

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/254421264>

Áreas verdes urbanas en Latinoamérica y el Caribe

Book · January 1998

CITATIONS

31

READS

3,472

12 authors, including:



L. Krishnamurthy

Universidad Autónoma Chapingo

21 PUBLICATIONS 257 CITATIONS

SEE PROFILE



Jose Rente Nascimento

54 PUBLICATIONS 133 CITATIONS

SEE PROFILE



David J. Nowak

US Forest Service

257 PUBLICATIONS 23,853 CITATIONS

SEE PROFILE



Kjell Nilsson

Nordregio

66 PUBLICATIONS 1,617 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Wood production contracting out [View project](#)



2019 Webinar Series - Passive Air Pollution Mitigation [View project](#)

Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe

Memoria del Seminario Internacional celebrado
en la Ciudad de México del 2 al 5 de diciembre de 1996

Editores

L. Krishnamurthy
José Rente Nascimento



Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible
Universidad Autónoma Chapingo

1998

Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe

Editores

**L. Krishnamurthy
José Rente Nascimento**



Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible
Universidad Autónoma Chapingo
1998

*Krishnamurthy L. y J. Rente Nascimento, (Eds.). 1997.
Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. iii - iv pp.*

Prefacio

Dentro del marco de acciones destinadas a promover el desarrollo sostenible de los países de América Latina y el Caribe, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) reconoce el papel importante de las “Áreas Verdes Urbanas¹”. Estas áreas han estado adquiriendo una relevancia directamente proporcional a la creciente población en las ciudades latinoamericanas, que ha llegado a niveles tan altos como el 75% de la población total de la región. La propia experiencia del BID en proyectos de manejo de áreas verdes urbanas demuestra que el financiamiento en este campo contribuye al bienestar ambiental, social y económico de las sociedades urbanas.

Con el fin de establecer lineamientos basados en mejores prácticas para el éxito de los proyectos de áreas verdes urbanas, promover la cooperación entre los países miembros del BID e identificar la función del Banco para apoyarlos, se organizó el *Seminario Internacional sobre Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe* que consistió en un evento principal y actividades paralelas. La Comisión de Recursos Naturales (CORENA) del Gobierno del Distrito Federal y la Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México (GEM), colaboraron con el BID en este evento que se efectuó del 29 de noviembre al 5 de diciembre de 1996 en la Ciudad de México. El Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), México, sirvió como la principal agencia ejecutora.

Las actividades paralelas al Seminario principal fueron el Curso Internacional de Arboricultura desarrollado a nivel posgrado; un Foro para la presentación de trabajos científicos voluntarios; y un Taller para crear la Red para América Latina sobre las Áreas Verdes Urbanas, y revisar el papel del BID

¹ De manera genérica, Área Verde Urbana, como es entendida aquí, es el manejo de árboles y otra vegetación en zonas urbanas y periurbanas, de una manera planeada, integrada y sistemática. En algunos casos específicos se menciona como enverdecimiento urbano, con el mismo significado.

en el financiamiento de la creación de áreas verdes urbanas.

El éxito en el manejo de áreas verdes urbanas genera beneficios que aumentan el bienestar de las comunidades urbanas. Esto se logra a través de una planeación adecuada y la selección de tecnologías acordes. Es también el resultado de una activa participación comunitaria, del sector privado y del uso de mecanismos financieros apropiados.

Creemos que el Seminario y los eventos asociados fueron extremadamente útiles para analizar la importancia y planificar el manejo de las áreas verdes urbanas en América Latina y el Caribe. Esperamos que este libro, que presenta las memorias de tales eventos, sea útil a todas las personas interesadas en diseñar y ejecutar programas eficientes de manejo de áreas verdes urbanas, como parte de una estrategia ambiental para el desarrollo sostenible urbano en la región.

Jairo Sánchez

Representante del BID en México

y

Waldemar Wirsig

Gerente del Departamento de Programas Sociales y Desarrollo Sustentable

Abril de 1997.

Agradecimientos

Agradezco a todas las personas que de una u otra forma colaboraron en la realización del Seminario y a todos los invitados quienes, con sus ponencias y aportes creativos, contribuyeron al éxito global de la reunión.

La idea original para organizar el *Seminario Internacional sobre Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe* fue concebida por el Dr. Kari Juhani Keipi de la sede del BID en Washington D.C. Le agradezco sus esfuerzos iniciales por convertir la idea en un evento viable.

Mi gratitud especial para el Dr. José Rente Nascimento de la representación del BID en México, por su asesoramiento en cada aspecto a lo largo de la fase de planeación y ejecución del Seminario, como así también por sus sugerencias, consejo y colaboración editorial de este libro.

El Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible (CADS) en la Universidad Autónoma Chapingo, México (UACH), sirvió como agencia ejecutora del Seminario con decisiones dirigidas por los Comités Organizador y Ejecutivo. Agradezco a los integrantes del Comité Organizador por sus valiosas instrucciones y apoyo, entre ellos al Ing. Jairo Sánchez Méndez, representante del BID en México; Dr. Eduardo Palazuelos Rendón, Secretario del Medio Ambiente del Departamento del Distrito Federal, México (D.D.F.) y al Ing. Isidro Muñoz Rivera, Secretario de Ecología del Gobierno del Estado de México (GEM). Los detalles técnicos y operacionales del Seminario fueron planeados colectivamente en reuniones periódicas del Comité Ejecutivo donde participaron las siguientes personas: Dr. José Rente Nascimento y el Dr. Kari Juhani Keipi del BID; Arq. Víctor Manuel Suárez y Lic. Cynthia Salazar López (D.D.F.); Lic. Antonio Gómez Martínez e Ing. César Jesús Yam Uitzil (GEM). El Dr. L. Krishnamurthy (CADS), Dr. Héctor Mayagoitia Domínguez, Biol. Elsa Saborío, Lic. José Antonio Barbero del Río (D.D.F.) y el Ing. Juan José A. Reyes Rodríguez (GEM) también participaron en varias de las reuniones del Comité Ejecutivo. Mi sincero aprecio por sus valiosas contribuciones a la organización general del Seminario.

El Ing. Juan José A. Reyes Rodríguez llevó eficientemente la coordinación del Taller sobre Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. El mismo profesionista hizo la traducción del inglés al español de las

ponencias presentadas, respetando el texto de las mismas y el estilo particular de redacción de los autores, en la medida de lo posible.

Ejemplar cooperación y dedicados esfuerzos fueron aportados por los siguientes colegas del CADS: Ing. Ariel Buendía Nieto, Ing. Miguel Ángel Morán Valente, C.P. Jerónimo Mendoza Romero, M.C. Elsa Cervera Backhauss y Dr. Edgardo Escalante Rebolledo. El Coordinador General de Estudios de Posgrado en la UACH, Dr. Juan Antonio Leos-Rodríguez, organizó el Curso Internacional de Arboricultura. El Dr. Enrique Serrano Gálvez, Director de la División de Ciencias Forestales y el M.C. Daniel Rivas Torres de la UACH, tuvieron la responsabilidad de organizar el Foro Internacional sobre Áreas Verdes Urbanas. Doy las gracias a todos y cada uno de ellos.

El principal apoyo financiero para la organización del Seminario fue aportado por el Banco Interamericano de Desarrollo, a través de un Proyecto de Cooperación Técnica (Nº ATN/SF-5297-RG). La ayuda financiera suplementaria fue aportada por el Departamento del Distrito Federal y el Gobierno del Estado de México.

L. Krishnamurthy

Secretario Ejecutivo del Seminario

Chapingo, México

Abril de 1997.

CONTENIDO

Prefacio

Agradecimientos

Áreas verdes urbanas en América Latina: una introducción

JOSÉ RENTE NASCIMENTO, L. KRISHNAMURTHY y KARI JUHANI KEIPI

Resumen

Abstract

1. Introducción
2. Organización del libro
3. El Seminario
 - 3.1. *Objetivos del Seminario*
 - 3.2. *Eventos asociados*
4. Resumen de las presentaciones del Seminario
 - 4.1. *Los beneficios de las áreas verdes urbanas*
 - 4.2. *Planeación de los espacios verdes urbanos*
 - 4.3. *Aspectos tecnológicos de las áreas verdes urbanas*
 - 4.4. *Participación pública en las áreas verdes urbanas*
 - 4.5. *Aspectos financieros de las áreas verdes urbanas*
 - 4.6. *Aspectos legales, institucionales y operacionales*
 - 4.7. *Áreas verdes urbanas en Brasil*
 - 4.8. *Áreas verdes urbanas en Chile*
 - 4.9. *Áreas verdes urbanas en Colombia*
 - 4.10. *Áreas verdes urbanas en México: Estado de México*
 - 4.11. *Áreas verdes urbanas en México: Distrito Federal.*
5. Resultados y conclusiones
6. Referencias

PARTE I. PONENCIAS MAGISTRALES

I. Los beneficios y costos del enverdecimiento urbano

DAVID J. NOWAK, JOHN F. DWYER, y GINA CHILDS

Resumen

Abstract

1. Introducción

2. Beneficios y costos físicos-biológicos de los árboles urbanos
 - 2.1. *Modificaciones microclimáticas*
 - 2.2. *Conservación de la energía y el bióxido de carbono*
 - 2.3. *Calidad del aire*
 - 2.4. *Hidrología urbana*
 - 2.5. *Reducción de ruido*
 - 2.6. *Beneficios ecológicos*
3. Beneficios y costos sociales-económicos de los árboles urbanos
 - 3.1. *Beneficios económicos de ambientes deseables*
 - 3.2. *Salud mental y física*
 - 3.3. *Valores de la propiedad*
 - 3.4. *Desarrollo económico local*
 - 3.5. *De la sociedad*
 - 3.6. *Desarrollar programas exitosos de plantación para enriquecer los beneficios de los árboles urbanos.*
4. Desarrollar un plan
 - 4.1. *Seleccionar las especies adecuadas de árboles*
 - 4.2. *Plantación de árboles*
 - 4.3. *Mantenimiento*
 - 4.4. *Participación comunitaria*
5. Conclusión
6. Reconocimientos
7. Referencias

II. Aspectos tecnológicos del enverdecimiento urbano

KJELL NILSSON, THOMAS B. RANDRUP y TILDE TVEDT

Resumen

Abstract

1. Introducción
2. Enverdecimiento urbano: potenciales y limitaciones
 - 2.1. *Significancia de las áreas verdes para el bienestar del hombre*
 - 2.2. *Significancia de las áreas verdes para la biodiversidad y el ambiente.*
 - 2.3. *Amenazas a las áreas verdes*
3. Aspectos técnicos de la forestería urbana
 - 3.1. *Definición y áreas de investigación*
 - 3.2. *Selección de especies*
 - 3.3. *Establecimiento de árboles urbanos y rodales forestales.*
 - 3.4. *Cuidado y mantenimiento de árboles urbanos y rodales forestales*
 - 3.5. *Planeación y manejo de las áreas verdes urbanas*

- 3.5.1. *Inventarios de árboles*
- 3.5.2. *Planeación de la infraestructura verde*
- 4. Enverdecimiento urbano ambientalmente sano y su operación
 - 4.1. *Control de hierbas sin sustancias químicas*
 - 4.2. *Composta (abono orgánico de la basura) para mejoramiento del suelo*
 - 4.3. *Drenaje local del agua de lluvia (pluvial)*
- 5. Conclusiones
- 6. Reconocimientos
- 7. Referencias

III. Planeación del enverdecimiento urbano

ROBERT W. MILLER

Resumen

Abstract

- 1. Introducción
- 2. Una base ampliada para la planeación del espacio verde
 - 2.1. *Recreación*
 - 2.2. *La cuenca hidrográfica como la unidad de planeación*
 - 2.3. *Cuencas atmosféricas*
 - 2.4. *Protección del hábitat*
- 3. Planeación del espacio verde
 - 3.1 *Herramientas de planeación*
- 4. El SIG como una herramienta de planeación del espacio verde
- 5. Conclusión
- 6. Referencias

IV. Participación pública en la arborización urbana

WANIA COBO

Resumen

- 1. Introducción
- 2. El ecosistema urbano
- 3. La forestación urbana
- 4. La arborización urbana y sus beneficios
- 5. La participación comunitaria
 - 5.1. *El barrio “La lucha de los pobres”*
 - 5.2. *El barrio “Cochapamba Sur”*
 - 5.3. *El barrio “Atucucho”*
 - 5.4. *El barrio “Carapungo”*
- 6. La colaboración interinstitucional y el apoyo de la empresa privada

- 7. Conclusiones y recomendaciones
- 8. Referencias

V. Aspectos financieros y económicos del enverdecimiento urbano

NANCY ROBIN MORGAN

Resumen

Abstract

1.- Enmarcar los puntos importantes

1.1. Dar solidez (fortalecer) al apoyo financiero

1.2. Unir fronteras

1.3. Responsabilidad del manejo

2.- Fuentes de financiamiento

2.1. Fuentes gubernamentales de fondos

2.1.1. Impuesto general de la renta

2.1.1.1. Rentas de impuestos especiales o recaudaciones

2.1.1.2. Recaudación del impuesto sobre frentes de predios o aceras

2.1.1.3. Gravamen para beneficio del distrito

2.1.1.4. Gravámenes por subdivisión (fraccionamiento)

2.1.1.5. Permisos de construcción

2.1.1.6. Fondos para aumento de capital

2.1.1.7. Bonos de ingreso municipal

2.1.1.8. Gravámenes por daños

2.1.2. Cargos adicionales

2.1.3. Cuotas por permisos

2.1.4. Facturación directa

2.1.5. Ingresos de carreteras estatales

2.1.6. Financiamiento estatal

2.1.7. Deducciones del impuesto sobre la renta

2.1.8. Fondos de emergencia

2.2. Fuentes de financiamiento no gubernamental

2.2.1. Fundaciones

2.2.2. Corporaciones

2.2.3. Organizaciones caritativas

2.2.4. Búsqueda de donativos de fundaciones

2.2.5. Fideicomisos locales y estatales para árboles

2.2.6. Fondos a largo plazo

2.2.7. Donaciones en recibos (facturas) de servicios públicos

2.2.8. Productos del bosque urbano-reciclado de desperdicios de

- madera*
- 2.2.9. *Monumentos y honores*
- 2.2.10. *Celebraciones del árbol*
- 2.2.11. *Ventas de horno, subastas*
- 2.3. *Fuentes de apoyo no monetarias*
- 3. Sustentabilidad financiera
 - 3.1. *Ampliar el manejo usando las influencias*
 - 3.2. *Características comunes de programas sostenidos*
 - 3.3. *Recomendaciones*
- 4. Referencias

VI. Estructura legal, institucional y operacional de los sistemas de áreas verdes urbanas

WERNER EUGENIO ZULAU F

Resumen

Abstract

1. Introducción
2. El papel del sector público
3. El ambiente en el contexto del sector privado
4. El sistema nacional ambiental - SISNAMA
5. El sistema municipal para el ambiente - SISMMA
6. El papel del sector privado
7. Definición de políticas públicas y planeación general en los gobiernos federal y estatal
8. Planeación con acción local —reglamentos y zonificación— manejo para implantar planes, programas y proyectos
 - 8.1. *Planeación con Acción Local.*
 - 8.2. *Reglamentos y Zonificación.*
 - 8.3. *Manejo para Implantar Planes Programas y Proyectos (PPP's).*
9. El sector privado como contratista para implantar proyectos
10. El sector privado como concesionario o permisionario de proyectos- contratos de riesgo
11. La educación ambiental como un procedimiento de intervención en las áreas verdes de propiedad privada
12. Asociaciones de gobiernos de ciudades para asuntos ambientales

PARTE II ESTUDIOS DE CASO

VII. Enverdecimiento urbano en Brasil

ARLINDO PHILIPPI JR. y GILDA COLLET BRUNA

Resumen

Abstract

- 1.- Introducción
- 2.- Comentarios preliminares
- 3.- Marco de referencia legal, institucional y operacional
- 4.- Participación pública
- 5.- Beneficios del enverdecimiento urbano
- 6.- Planificación
7. Aspectos tecnológicos
8. Financiamiento
9. Conclusión
10. Referencias

VIII. Enverdecimiento urbano en Chile

WALDO CEBALLOS IBARRA

Resumen

Abstract

1. Introducción
2. Características de las áreas verdes
 - 2.1. *Áreas verdes rurales*
 - 2.2. *Áreas verdes urbanas*
 - 2.3. *Beneficios de las áreas verdes urbanas*
 - 2.4. *Áreas verdes sin habilitar*
 - 2.5. *Indicadores de nivel de servicio*
3. Estructura legal y organizaciones comunales
 - 3.1. *Marco legal*
 - 3.2. *Instrumentos de planificación territorial*
 - 3.3. *Formulación de planes de desarrollo*
 - 3.4. *Organización de la comunidad*
4. Financiamiento de las áreas verdes
 - 4.1. *Construcción*
 - 4.2. *Mantenimiento y conservación*
5. Aspectos tecnológicos
 - 5.1. *Diseño de las áreas verdes*
 - 5.2. *Especificaciones constructivas y de mantención*
6. Políticas de protección de las áreas verdes
(Presentación caso de la Ciudad de Viña del Mar)
7. Incorporación de nuevas áreas verdes
(Presentación de casos en diapositivas de la ciudad de Santiago y Viña del Mar)

8. Referencias

IX. Enverdecimiento urbano en Colombia

EDUARDO URIBE BOTERO

Resumen

Abstract

1.

Error! No table of contents entries found.

X. Enverdecimiento urbano en la Ciudad de México:

Estado de México

LEOPOLDO PEDRAZA CERÓN

Resumen

Abstract

1. Estructura legal, institucional y operacional

2. Participación social

3. Beneficios de la reforestación urbana

4. Planeación

5. Aspectos tecnológicos

5.1 Reforestación Urbana 1993-1996

5.2 Las especies que se utilizan más comunes

6. Financiamiento

7. La reforestación urbano agrícola en el Estado de México

8. Referencias

XI. Enverdecimiento urbano en la Ciudad de México: Distrito Federal

JORGE GONZÁLEZ CLAVERÁN

Resumen

Abstract

1. Antecedentes

2. Hábitat II

3. Definición del problema

4. Planeación

5. Estructura legal, institucional y operacional

6. Plan

7. Participación pública

8. Beneficios del enverdecimiento urbano

9. Aspectos tecnológicos

10. Financiamiento

PARTE III. EVENTOS ASOCIADOS

Taller Internacional sobre Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe

Foro Internacional sobre Áreas Verdes Urbanas

Curso Internacional de arboricultura

Visita de campo

Directorio de participantes

*Krishnamurthy L. y J. Rente Nascimento, (Eds.). 1997.
Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. 1 - 13 pp.*

CAPÍTULO 1

Áreas verdes urbanas en América Latina: una introducción

JOSÉ RENTE NASCIMENTO¹, L. KRISHNAMURTHY² y KARI JUHANI KEIPI³

Palabras claves: áreas verdes urbanas, enverdecimiento urbano, beneficios, planeación, aspectos tecnológicos, participación pública, aspectos financieros y económicos, marco legal y operacional, estudios de caso, Latinoamérica y el Caribe.

Resumen. Este capítulo describe la organización del libro; explica los antecedentes del Seminario Internacional sobre Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe; provee información sobre la participación; resume los trabajos presentados sobre el estado del arte y los estudios de caso, y discute una agenda para el desarrollo de las áreas verdes urbanas en la región.

Key words: urban greening, benefits, planning, technological aspects, public participation, financial and economic aspects, legal and operational framework, case studies, Latin America and the Caribbean.

Abstract. This chapter describes the organization of the book; explains the background of International Seminar on Urban Greening in Latin America and the Caribbean, and provides information on participation; summarizes the state-of-the-art papers and case studies presented; and discusses the agenda for urban greening in the region.

1. Introducción

La rápida urbanización en Latinoamérica y el Caribe causó preocupación general acerca de su sustentabilidad y sobre los problemas ambientales resultantes. La urbanización significa un mayor consumo de energía y recursos naturales lo cual trae consigo muchas consecuencias ambientales

¹ Especialista Senior en Recursos Naturales. Banco Interamericano de Desarrollo. 1300 New York Ave., N.W. Washington, D.C., 20577. EUA.

² Director del CADS - Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. CP 56230

³ Especialista Forestal Senior. Banco Interamericano de Desarrollo. 1300 New York Ave., N.W. Washington, D.C., 20577. EUA.

adversas. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos: Hábitat II, efectuada del 3 al 14 de junio de 1996 en Estambul, Turquía, identificó la impresionante tasa del crecimiento urbano alrededor del mundo. Los delegados de la Conferencia consideraron en su propuesta de Plan Global de Acción, los medios para mejorar las condiciones de vida en las áreas urbanas como uno de los problemas prioritarios que ha de enfrentarse en el próximo siglo.

Entre las muchas variables que afectan el bienestar de las comunidades urbanas está la presencia de áreas verdes suficientes y bien manejadas. Las áreas verdes urbanas representan un enfoque planificado, integrado y sistemático del manejo de árboles, arbustos y otro tipo de vegetación en centros urbanos. Así, las áreas verdes urbanas deberán jugar un importante papel en el rápido crecimiento de las ciudades por la positiva contribución que hacen al ambiente, así como al bienestar social y económico de la población urbana.

El enverdecimiento urbano en Latinoamérica provee tanto beneficios materiales, como ambientales y sociales. Entre los beneficios materiales se incluye leña, alimento, especias, forraje, fibras, medicinas, postes y otros productos. Éstos pueden satisfacer necesidades de subsistencia, o ser usados como un medio de generación de ingresos especialmente para las comunidades de los suburbios de las ciudades (Carter, 1993).

Los beneficios sociales de las áreas verdes urbanas están relacionados con la salud pública, la recreación, factores estéticos y al bienestar general, especialmente de los segmentos más pobres de la población. Los beneficios ambientales incluyen el control de la contaminación del aire y el ruido, la modificación del microclima, y un realce del paisaje con impactos positivos en la psique humana y la educación. Las áreas verdes urbanas también proporcionan un hábitat para la vida salvaje, control de la erosión, protección a las áreas de captación de agua para el suministro urbano y otros usos productivos (IDB, 1997).

Aparte de los beneficios anteriores, las áreas verdes en el ambiente urbano también generan algunos problemas potenciales. Además de su posible alto costo de establecimiento y mantenimiento, pueden causar daños estructurales a edificios e infraestructuras, consumir demasiada agua y

obstruir la energía solar. Las áreas verdes urbanas también pueden ser sujetos de actos vandálicos, un lugar donde puede ocurrir el crimen, así como para tiraderos de basura si no se planean bien.

Entonces, las áreas verdes urbanas deben ser una parte indispensable de cualquier estrategia ambiental del desarrollo sostenible de las ciudades en América Latina y el Caribe.

A pesar del hecho de que las áreas verdes urbanas fueron parte integral de la cultura nativa en esta región, no se han desarrollado tecnológicamente tanto como en otras partes del mundo. El bosque de Chapultepec en la contemporánea Ciudad de México, fue originalmente establecido y mantenido como un jardín-santuario por los aztecas. El modelo de chinampas de Xochimilco en la Ciudad de México, una agricultura basada en los árboles, fue diseñado por los aztecas y sostenido desde entonces.

Sin embargo, las áreas verdes urbanas como una tecnología basada en la ciencia moderna, fueron desarrolladas y aplicadas principalmente en Norteamérica, pero no tanto en América Latina y el Caribe.

El Seminario Internacional, así como las memorias resultantes contenidas en este libro, destacan el estado del arte y revisan las experiencias regionales en el manejo de áreas verdes urbanas, con las mejores y más apropiadas prácticas, en pro de las ciudades de América Latina planeadas para el bienestar de sus ciudadanos.

2. Organización del libro

El libro se estructura en tres partes, cada una con varios capítulos. Las primeras dos partes presentan los resultados del Seminario propiamente dicho y la tercera los resultados de los eventos paralelos.

La primera parte, contiene un capítulo para cada una de las seis ponencias magistrales especialmente recomendadas para este Seminario. Estos capítulos corresponden a los trabajos presentados sobre el estado del arte en relación a los siguientes temas: los beneficios y costos del enverdecimiento urbano, aspectos tecnológicos, planificación, la participación

pública, aspectos financieros y económicos, así como el marco legal e institucional.

La segunda parte incluye los cinco capítulos que corresponden a los estudios de las experiencias sobre áreas verdes urbanas en cuatro países de la región: Brasil, Colombia, Chile, y dos casos en México. Cada estudio de caso sirvió como ilustración de los temas arriba mencionados sobre el estado del arte del enverdecimiento urbano y la experiencia ganada en países específicos.

La última parte, resume los principales resultados de los siguientes eventos asociados al Seminario: *I Curso Internacional de Arboricultura*, el *Foro Internacional de Áreas Verdes Urbanas*, el *Taller Internacional sobre Áreas Verdes Urbanas* y la *Visita de Campo*.

3. El Seminario

Hay una necesidad obvia de intercambiar las experiencias y conocimientos sobre este tema, y sintetizar esta información enfatizando en las mejores técnicas y prácticas comúnmente disponibles. Es en este contexto que el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) organizó un Seminario Internacional sobre Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe con la colaboración de la Comisión de Recursos Naturales del Departamento del Distrito Federal y la Secretaría del Ambiente del Estado de México, en la Ciudad de México, del 2 al 5 de diciembre de 1996. La selección de la Ciudad de México como la sede del Seminario se consideró ideal porque esta ciudad, una de las más grandes en América Latina, con variadas condiciones ambientales y socio-económicas, ofrece desafiantes situaciones y ejemplares oportunidades de aprendizaje para otras áreas urbanas. Adicionalmente, en la Ciudad de México está en marcha un importante proyecto de enverdecimiento urbano que cuenta con el auspicio parcial del BID, el cual puede servir como un ejemplo para otros proyectos similares en la región.

3.1. Objetivos del Seminario

Los objetivos del Seminario fueron intercambiar experiencias y compartir el saber técnico sobre las mejores prácticas y técnicas aplicables a Latinoamérica y el Caribe. Esto significó la presentación de conferencias magistrales sobre seis tópicos selectos, por parte de líderes mundiales involucrados en la investigación del enverdecimiento urbano y en el desarrollo de programas, así como de cuatro estudios de caso de centros urbanos de América Latina. Cada presentación fue complementada por dos comentaristas expertos y una sesión de preguntas y respuestas.

Este evento fue atendido por un total de 263 participantes, provenientes de 20 países, principalmente de Latinoamérica y el Caribe, Norteamérica y Europa.

3.2. Eventos asociados

El Seminario estuvo constituido por otros cuatro eventos asociados, además del Seminario propiamente dicho y discutido en la sección anterior. Estos eventos fueron: 1) Taller sobre Áreas Verdes Urbanas; 2) Foro sobre Áreas Verdes Urbanas; 3) Curso Internacional de Arboricultura, y 4) Visita a las Áreas Verdes de la Ciudad de México.

El Taller ofreció la oportunidad de discutir profundamente la creación de una Red Latinoamericana de Áreas Verdes Urbanas, de revisar una versión del libro titulado "Introducción a las Áreas Verdes Urbanas" que será publicado por el BID, así como de generar líneas generales de acción para el BID en el financiamiento de inversiones urbanas "verdes". El Taller contó con la participación de 56 profesionales que, entre otros resultados, decidieron la creación de la Red de América Latina sobre Áreas Verdes Urbanas (RALAVU).

El Foro sobre Áreas Verdes Urbanas fue organizado para permitir la presentación de trabajos científicos voluntarios de los especialistas latinoamericanos. El Foro fue organizado por la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) con la colaboración de la Sociedad Mexicana de Arboricultura y tuvo una asistencia de 204 participantes. En él fueron presentados 19 trabajos científicos seleccionados, que se publicarán próximamente por la Revista Chapingo.

El primer Curso Internacional sobre Arboricultura se realizó en el *campus* de la Universidad Autónoma Chapingo y contó con 78 participantes. Este curso fue organizado en cooperación con la Sociedad Mexicana de Arboricultura y el BID.

El último día se programó un recorrido de campo opcional para visitar algunos sitios y proyectos de enverdecimiento urbano en el Área Metropolitana de la Ciudad de México. En la visita participaron 32 personas que verificaron *in situ* las tareas de gestión de áreas verdes que desarrollan la Comisión de Recursos Naturales del Departamento del Distrito Federal y la Coordinación General de Conservación Ecológica del Estado de México.

4. Resumen de las presentaciones del Seminario

Esta sección presenta un breve resumen de los trabajos especialmente preparados y presentados durante el Seminario. Los primeros seis resúmenes corresponden a los trabajos relativos al estado del arte en las áreas de beneficios, planeación, tecnología, participación pública, aspectos financieros y económicos, y la estructura legal, institucional y operacional relacionada con áreas verdes urbanas. Los últimos cinco resúmenes se refieren a los otros tantos estudios de caso correspondientes a Brasil, Chile, Colombia y México (con dos documentos).

4.1. Los beneficios de las áreas verdes urbanas

El Dr. David J. Nowak y sus colaboradores describen los beneficios de las áreas verdes urbanas en el capítulo II. Los árboles urbanos pueden proporcionar numerosos beneficios al ambiente y a la sociedad, por ejemplo, los físico-biológicos y socio-económicos consistentes en el mejoramiento del microclima y de la calidad del aire, incremento de la salud física y mental, del desarrollo económico. Mientras que estos beneficios pueden ser significativos, existen también otros de costos asociados a los árboles urbanos que deben ser reconocidos para desarrollar un plan de manejo óptimo de forestería urbana. Cuidadosamente diseñados los proyectos de plantación y manejo pueden maximizar los beneficios de los árboles urbanos.

4.2. Planeación de los espacios verdes urbanos

El Prof. Robert W. Miller explicó en su artículo que la unidad más apropiada para la planeación de los espacios verdes es la cuenca. El proyecto de espacios verdes suministra oportunidades de recreo, guías de desarrollo y agradables comunidades estéticas, mientras que se protege la calidad del aire y del agua, la hidrología y la biodiversidad del paisaje. El tamaño de lotes, zonas riparias, pantanos, avenidas verdes y protección de recursos biológicos son usados como guía para planear el uso de la tierra y crear asentamientos humanos agradables, proteger recursos, como para aprovechar las funciones naturales del paisaje reduciendo los costos de mantenimiento de la comunidad. Se describen herramientas de planeación tales como adquisición de la tierra, zonificación, derechos transferibles del desarrollo, ordenación, libramientos y Sistemas de Información Geográfica; se dan también ejemplos de cómo pueden ser aplicadas estas herramientas en el proceso de desarrollo del suelo, de tal manera que incluya y proteja las áreas verdes urbanas.

4.3. Aspectos tecnológicos de las áreas verdes urbanas

Los aspectos tecnológicos de las áreas verdes urbanas son discutidos por el Dr. Kjell Nilsson y sus colegas. Cada vez es más reconocida la importancia que para la calidad general de vida tiene la existencia de áreas verdes adecuadas, en la medida que éstas generan un impacto significativo, estético y ecológico, en la población urbana. A pesar de que la población urbana se beneficia de las áreas verdes urbanas, el crecimiento de la población es una amenaza para éstas debido a su uso como sitios para nuevas construcciones y caminos.

En el paisaje urbano, las condiciones del crecimiento para las plantas difieren del paisaje rural. Los pavimentos y edificios caracterizan la ciudad, en los cuales la velocidad del viento es disminuida (con un incremento en las ráfagas), aumentada la temperatura y precipitación, baja la humedad y la sombra, comunes en muchas calles. Las condiciones de crecimiento se dificultan también debido a los usos recreativos.

Las influencias negativas de la compactación del suelo pueden ser minimizadas por nuevas técnicas de establecimiento, que incluyen el uso de sustratos básicos para la penetración de raíces. La transferencia de tecnología y la educación pública son claves en proveer áreas verdes sanas en las crecientes áreas urbanas.

4.4. Participación pública en la creación de áreas verdes urbanas

El estudio sobre participación pública en áreas verdes urbanas presentado por la Dra. Wania Cobo está basado en su extensa experiencia en el Ecuador. El rápido y descontrolado crecimiento de las ciudades de Latinoamérica y el Caribe ha tenido como consecuencia graves problemas ambientales. Las autoridades municipales normalmente no cuentan con los medios apropiados para enfrentar los problemas generados por la deforestación del paisaje urbano. Sin embargo, una serie de agentes públicos y privados han venido acometiendo acciones con la finalidad de paliar esta crítica situación. Con base en una experiencia de muchos años en este tipo de labores, en la ciudad de Quito, y a través de casos particulares, la Dra. Wania Cobo analiza los distintos aspectos positivos y negativos de esta actividad, concluyendo que es imprescindible tomar en cuenta las necesidades y aspiraciones de los pobladores más pobres si se quiere tener éxito en la arborización de las ciudades.

4.5. Aspectos financieros de los áreas verdes urbanas

Un análisis crítico sobre aspectos financieros de las áreas verdes urbanas es discutido por la M. Sc. Nancy Robin Morgan en el capítulo VI. El manejo de los programas de áreas verdes urbanas requiere de muchos insumos, cada uno de los cuales implica un costo que requiere financiamiento. El vínculo de los programas de enverdecimiento urbano con otras iniciativas comunitarias, son caminos efectivos para construir coaliciones necesarias para conseguir apoyo financiero. En muchos casos, el manejo de vegetación se realiza a través del gobierno local en asociación con organizaciones no gubernamentales.

Todas las fuentes potenciales de financiamiento privado deben ser consideradas, porque en la mayoría de los países, los programas de manejo de áreas verdes urbanas no pueden ser aplicados solamente por el sector

público. Las asociaciones deben ser desarrolladas por grupos comunitarios, organizaciones no gubernamentales, instituciones académicas y el sector comercial privado.

4.6. Aspectos legales, institucionales y operacionales

El capítulo VII es presentado por el Dr. Werner E. Zulauf, de Brasil. Este capítulo discute los aspectos legales, institucionales y operacionales de la gestión de áreas verdes. En especial, discute la participación de los sectores privado y público, de los gobiernos nacionales y locales; el uso de la educación ambiental como instrumento para la gestión de las áreas verdes privadas, y los aspectos legales y reglamentarios aplicables e involucrados.

4.7. Áreas verdes urbanas en Brasil

El estudio de caso de áreas verdes urbanas en Brasil fue desarrollado por el Dr. Arlindo Philippi Jr. y la Dra. Gilda Collet Bruna. Ellos destacan la importancia de las áreas verdes urbanas y su papel estratégico en el desarrollo, el marco legal y los planes de enverdecimiento de ciudades con base en los siguientes documentos: el plan estratégico del medio ambiente y la agenda local 21.

Este documento presenta la propuesta de la creación especial del fondo para el ambiente y el desarrollo sostenible, previsto por la nueva ley ambiental del municipio de Sao Paulo y diseñado para abordar el financiamiento actual.

4.8. Áreas verdes urbanas en Chile

El progreso de las áreas verdes urbanas en Chile es explicado por el Sr. Waldo Ceballos Ibarra. El área verde total así como el área por habitante, las políticas, participación comunitaria, distribución presupuestal, tecnologías aplicadas y el marco legal contribuyen a un impresionante progreso de las áreas verdes urbanas en Chile. Se presenta información detallada sobre el manejo de áreas verdes urbanas en la zona de Viña del Mar.

4.9. Áreas verdes urbanas en Colombia

El progreso de las áreas verdes urbanas en Colombia es documentado por el Dr. Eduardo Uribe Botero. Este capítulo incluye un análisis de los mecanismos de participación existente de organizaciones no gubernamentales y el sector privado comercial, en el manejo del medio ambiente, así como en el proceso para incrementar la cobertura de la vegetación en áreas de asentamientos humanos. Se ilustran los retos y oportunidades técnicas y administrativas encontrados a partir de los proyectos de áreas verdes urbanas en Bogotá. Se describen también las fuentes de financiamiento disponibles para el manejo de áreas verdes urbanas.

4.10. Áreas verdes urbanas en México: Estado de México

El progreso del programa de forestería urbana en el Estado de México durante 1993-1996, es descrito por el Ing. Leopoldo Pedraza Cerón. El objetivo de este programa fue rescatar y preservar la vegetación arbórea a fin de contribuir al mejoramiento de la calidad del aire y condiciones generales de vida de la Zona Metropolitana. Estos objetivos fueron logrados con la participación pública y el mantenimiento de especies forestales.

4.11. Áreas verdes urbanas en México: Distrito Federal.

El estudio de caso sobre áreas verdes urbanas en el Distrito Federal, fue presentado por el Dr. Jorge González Claverán. La planeación de la conservación y desarrollo de los recursos naturales en el Área Metropolitana de la Ciudad de México y su zona de influencia es fundamental para el mantenimiento del equilibrio ecológico en la región más importante del país, y una de las ciudades más grandes del mundo.

El propósito del manejo de áreas verdes urbanas en la Ciudad de México es contribuir al logro de un desarrollo sostenible con dos objetivos: ordenamiento racional de todo el territorio del Área Metropolitana de la Ciudad de México y su Zona de Influencia, así como determinar los usos y protección de sitios estratégicos que concilien el desarrollo socioeconómico con la conservación ambiental.

Finalmente se define el marco jurídico-legal, la participación pública, los beneficios de la forestación, los aspectos tecnológicos y el financiamiento de programas de forestación y manejo de los recursos naturales.

5. Resultados y conclusiones

Las áreas verdes urbanas son un enfoque comprehensivo y parte indispensable de cualquier estrategia ambiental para el desarrollo sostenible de las ciudades de Latinoamérica y el Caribe, que busca el mejoramiento de la calidad de vida de la población en la región.

El establecimiento de áreas verdes urbanas requiere de una amplia planeación con la meta de lograr beneficios ambientales y sociales para los habitantes urbanos, a diferencia de la arboricultura y la forestería urbana las cuales son esencialmente disciplinas orientadas técnicamente. Como consecuencia, el establecimiento de las áreas verdes urbanas implica actividades y enfoques interdisciplinarios. Como primer paso, es indispensable identificar los *beneficios de las áreas verdes urbanas* buscados por cualquier programa de investigación o desarrollo bajo las condiciones biofísicas y socioeconómicas establecidas. La segunda etapa, corresponderá a una adecuada *planeación de los espacios verdes* tales como el uso efectivo de zonificaciones y códigos municipales, formulación de proyectos, monitoreos y evaluaciones, y la conducción de medidas sociales. La tercera fase, debe considerar con cuidado los *aspectos tecnológicos de las áreas verdes urbanas* como la selección de plantas perennes y anuales, eficiencia de costos, viveros y calidad de plantas, mantenimiento y protección de plantas, riego y drenaje, inventarios técnicos.

El siguiente paso para un exitoso programa de enverdecimiento urbano enfatizará la *participación pública*, así como el papel de las organizaciones de vecinos y de voluntarios individuales, la participación de las ONG's en proyectos de enverdecimiento urbano y su ejecución destinada a tópicos específicos tales como las necesidades de los pobres de las ciudades, aspectos de género y las dimensiones culturales y espirituales. El tema más importante y determinante en la ejecución de cualquier proyecto puede ser el de *aspectos financieros y económicos de las áreas verdes*

urbanas; fuentes de financiamiento gubernamental, no gubernamental y no monetarias deberán ser tomadas en cuenta para realizar un proyecto exitoso. Finalmente, el proceso íntegro de enverdecimiento urbano tiene que ser conducido dentro de un *marco legal, institucional y operacional* (IDB,1997).

En el presente, una de las importantes tendencias emergentes es la amplia lista de los beneficios esperados de las áreas verdes urbanas. Aparte de los valores como paisaje y amenidad, los planificadores así como el público en general, perciben el potencial de los árboles y áreas verdes en ambientes urbanos para reducir la contaminación del aire, el ruido, el calor, el viento y las inundaciones. En contraste con la forestería urbana que enfatizó en el pasado los recursos bióticos naturales por sobre la población humana en las áreas urbanas, hoy las áreas verdes urbanas emergen como un nuevo campo de estudio más orientado a la gente, enfatizando los beneficios sociales y económicos con especial enfoque en la población de recursos limitados y en el establecimiento y mantenimiento de estas áreas.

Aun cuando este Seminario mostró los importantes esfuerzos orientados hacia las áreas verdes urbanas en varias ciudades de América Latina y el Caribe, es claro que los estrategias del desarrollo de estas áreas pueden beneficiarse del mejoramiento del avance tecnológico en búsqueda de tecnologías adecuadas, mecanismos creativos de financiamiento, un marco estructural favorable (político, institucional y legal), y la identificación de roles apropiados para el Estado, el sector privado y la sociedad civil. Parece que tal potencial está convirtiéndose en una gran exigencia para estos estrategias del desarrollo en un ambiente de rápida expansión urbana y con recursos fiscales disminuidos.

En resumen, para el manejo exitoso de las áreas verdes urbanas, se requiere de una planificación acertada, una consideración cuidadosa y una selección apropiada de técnicas específicas para cada cultura y sitio, una promoción de la participación eficiente del sector privado y público, así como mecanismos innovadores de financiamiento, y una clara definición del marco legal, institucional y operacional.

Se espera que estas Memorias sirvan a los lectores interesados en sus esfuerzos al diseñar programas integrales eficientes sobre áreas verdes

urbanas, como parte de una estrategia ambiental para el desarrollo urbano sostenible en esta región.

6. Referencias

- Carter, Jane. 1993. The potential of urban forestry in developing countries: a concept paper. Rome: FAO, Environmental Division, ENV 108.
- IDB. 1997. Good practices for urban greening. Washington, D. C.: IDB, ENV. 103.

*Krishnamurthy L. y J. Rente Nascimento, (Eds.). 1997.
Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. 17 - 38 pp.*

CAPÍTULO 2

Los beneficios y costos del enverdecimiento urbano

DAVID J. NOWAK, JOHN F. DWYER¹ y GINA CHILDS²

Palabras claves: árboles urbanos, beneficios y costos, mantenimiento.

Resumen. Los árboles urbanos pueden proporcionar muchos beneficios a la sociedad y al medio urbano. Estos incluyen numerosos beneficios físicos - biológicos y sociales - económicos, como son mejor microclima y calidad del aire, acrecentamiento de la salud física y mental y mayor desarrollo económico. Al mismo tiempo que estos beneficios pueden ser significantes, hay también costos asociados con los árboles urbanos que deben ser reconocidos para desarrollar planes óptimos de manejo forestal urbano. Los planes de manejo y plantación cuidadosamente diseñados, pueden maximizar los beneficios de los árboles urbanos.

Key words: urban trees, benefits and costs, maintenance.

Abstract. Urban trees can provide many benefits to the urban environment and society. These include numerous physical/biological and social/economic benefits such as improved microclimate and air quality, enhanced physical and mental health, and increased economic development. While these benefits can be significant, there are also various costs associated with urban trees that must be recognized to develop optimum urban forest management plans. Carefully designed planting and management plans can maximize the benefits of urban trees.

1. Introducción

Con una apropiada planeación, diseño y manejo, los árboles urbanos pueden proveer un amplio rango de importantes beneficios para la sociedad. Sin embargo, justo si un buen manejo puede acrecentar los beneficios, un manejo inapropiado puede reducir beneficios e incrementar costos. No todos los beneficios pueden ser realizados en cada localidad, pero los objetivos de

¹ USDA Servicio Forestal, 5 Moon Library, SUNNY-CESF, Syracuse, N.Y. 13210.

² USDA Servicio Forestal, 845 Chicago Ave., Suite 225, Evanston, IL, 60202.

manejo pueden ser definidos para optimizar la mezcla de beneficios que son más importantes en un caso particular. El manejo efectivo incluye programas y esfuerzos sólidos de plantación para mantener, preservar y proteger los árboles existentes. El propósito de esta ponencia es explorar el amplio rango de beneficios y costos asociados con los árboles urbanos, enfocándola en los beneficios físicos - biológicos y sociales - económicos, y proporcionar guías para programas exitosos de plantación de árboles que optimicen sus beneficios y minimicen sus costos.

2. Beneficios y costos físicos/biológicos de los árboles urbanos

Los árboles urbanos pueden mitigar muchos de los impactos ambientales del desarrollo urbano: atemperan el clima; conservan la energía, bióxido de carbono y agua; mejoran la calidad del aire; disminuyen la escorrentía pluvial y las inundaciones; reducen los niveles de ruido, y suministran el hábitat para la fauna silvestre. En algunos casos, estos beneficios pueden ser parcialmente eliminados debido a los problemas provocados por los mismos árboles, tales como la producción de polen, emisiones de compuestos orgánicos volátiles que contribuyen a la formación de ozono, generación de basura y consumo de agua. A través de adecuada planeación, diseño y manejo de la vegetación, el medio físico urbano —y consecuentemente la salud y el bienestar de los habitantes urbanos— puede ser mejorado.

2.1. Modificaciones microclimáticas

Los árboles influyen al clima en un rango de escalas, desde un árbol individual hasta un bosque urbano en la entera área metropolitana. Al transpirar agua, alterar las velocidades del viento, sombrear superficies y modificar el almacenamiento e intercambio de calor entre superficies urbanas, los árboles afectan el clima local y consecuentemente el uso de la energía en edificios, así como el confort térmico humano y la calidad del aire. A menudo, una o más influencias climáticas de los árboles tenderán a producir un beneficio, mientras otras influencias contrarrestarán el mismo (Heisler *et al.*, 1995).

Los árboles afectan la corriente del viento alterando su dirección y velocidad. Las copas densas de los árboles tienen un impacto significativo sobre el viento, el cual casi desaparece dentro de aquellas de pocos diámetros y colocadas en la misma dirección; pero la influencia de los árboles aislados es más inmediata. (Heisler *et al.*, 1995). Numerosos árboles en el lote de una casa, en conjunción con los árboles en todas partes del vecindario, reducen la velocidad del viento significativamente. En un vecindario residencial de Pennsylvania central con 67% de cubierta arbórea, las velocidades del viento a dos metros sobre el nivel del suelo, fueron reducidas 60% en el invierno y 67% en verano, en comparación con velocidades del viento en vecindarios similares sin árboles (Heisler, 1990).

Los árboles también tienen una dramática influencia en la radiación solar que llega. En efecto, estos pueden reducir la radiación solar en 90% o más (v.g., Heisler, 1986). Algo de la radiación absorbida por la cubierta arbórea lleva a la evaporación y transpiración de agua de las hojas. Esta evapotranspiración baja la temperatura de las hojas, de la vegetación y del aire. A pesar de grandes cantidades de energía utilizada en la evapotranspiración en días soleados, los movimientos del viento dispersan rápidamente el aire enfriado reduciendo el efecto global. Abajo de árboles individuales o de pequeños grupos, la temperatura del aire, a 1.5 metros sobre el nivel del suelo, está usualmente dentro de un rango de variación de 1° C , en relación con la temperatura del aire en una área abierta (v.g., Souch y Souch, 1993). Junto con el enfriamiento por la transpiración, la sombra del árbol puede ayudar a enfriar el ambiente local, evitando el calentamiento solar de algunas superficies artificiales que están abajo de la cubierta arbórea (v.g., edificios, aires acondicionados) y estos efectos conjuntos pueden reducir la temperatura del aire hasta 5 ° C (Akbari *et al.*, 1992).

Aunque los árboles producen en el verano temperaturas más frescas del aire, bajo algunas condiciones, los árboles en un vecindario pueden incrementar la temperatura del aire en comparación con otro vecindario que tenga como cubierta vegetal principalmente pasto (Myrup *et al.*, 1991). Con cubiertas arbóreas dispersas, la radiación puede alcanzar y calentar superficies del suelo, sin embargo la cubierta arbórea puede reducir la mezcla atmosférica lo suficiente para evitar que el aire más frío llegue al área. En

este caso, la sombra y la transpiración del árbol pueden no compensar las temperaturas más altas del aire debido a la reducción de la mezcla (Heisler *et al.*, 1995). Es de esta manera que, los efectos combinados de los árboles sobre la radiación, viento y enfriamiento por la transpiración, afectan las temperaturas del aire y el clima.

Las bajas temperaturas del aire, pueden mejorar su calidad porque la emisión de muchos contaminantes disminuye con la disminución de las temperaturas del aire. Las bajas temperaturas del aire también afectan el O_3 fotoquímico, resultando en bajas concentraciones del ozono (Cardelino y Chameides, 1990). Además de proporcionar enfriamiento por transpiración, la masa física y las propiedades térmico - radiactivas de los árboles pueden afectar otros aspectos de la meteorología local y el microclima, tales como velocidad del viento, humedad relativa, turbulencia y las alturas de las capas térmicas limítrofes. Estos cambios también pueden alterar la concentración de contaminantes en áreas urbanas.

2.2. Conservación de la energía y el bióxido de carbono

Los árboles pueden reducir las necesidades de energía para calentar y enfriar edificios, sombreando edificios en el verano, reduciendo en esta estación las temperaturas del aire y bloqueando los vientos del invierno. Sin embargo, dependiendo de donde estén ubicados, los árboles también pueden incrementar las necesidades de calor en el invierno en los edificios sombreados por ellos. Los efectos de conservación de la energía por los árboles varían según el clima de la región y la ubicación de los árboles alrededor del edificio. Los árboles arreglados que ahorran energía, proporcionan sombra primariamente en paredes y techos orientados al este y oeste y en la dirección que protejan contra los vientos predominantes del invierno. El uso de energía en una casa con árboles, puede ser 20 ó 25% más bajo que en una casa similar en espacios abiertos (Heisler, 1986). Se ha estimado que, estableciendo 100 millones de árboles maduros alrededor de las residencias en los Estados Unidos, se podrían ahorrar dos billones de dólares, por la reducción en costos de energía (Akbab *et al.*, 1988).

La ubicación apropiada del árbol cerca de los edificios, es crítica para lograr los beneficios máximos de conservación de la energía. Por ejemplo, ha sido estimado que los costos anuales de aire acondicionado y calefacción para un hogar típico en Madison, Wisconsin, se incrementarían de \$671 con un diseño de eficiencia-energética de plantación, a \$700 sin árboles y \$769 con árboles plantados en lugares que bloqueen la luz del sol en invierno y provean poca sombra en el verano (McPherson, 1987). Una estrategia apropiada de manejo de árboles se convierte en cerca de un 4% promedio de ahorro anual.

Al alterar el uso de energía en los edificios, también en las plantas de energía eléctrica serán alteradas las emisiones de contaminantes atmosféricos y de bióxido de carbono (CO₂), un gas que produce efecto de invernadero. Además de alterar las emisiones de CO₂ de las plantas de electricidad, los árboles urbanos también pueden reducir el CO₂ atmosférico almacenando directamente carbón (del CO₂) en su biomasa, en tanto el árbol crece. Los árboles grandes, mayores de 77 cm de diámetro, almacenan aproximadamente 3 toneladas métricas de carbón, 1,000 veces más carbón que aquel almacenado por árboles pequeños, menores a 7 cm de diámetro (Nowak, 1994a). Los árboles sanos continúan fijando carbón adicional cada año; los árboles grandes y vigorosos fijan cerca de 90 veces más carbono anualmente que los árboles pequeños (93 kg C/año vs 1 kg C/año) (Nowak, 1994a).

Aunque los árboles remueven el CO₂ de la atmósfera, los lazos entre el manejo de árboles urbanos y los niveles de CO₂ son complejos. En muchas actividades de mantenimiento de árboles se usan combustibles fósiles que emiten CO₂ a la atmósfera. Una vez que los árboles mueren, el carbón almacenado será liberado de regreso a la atmósfera vía su descomposición. Los árboles ubicados impropriadamente alrededor de los edificios, pueden incrementar las demandas de energía y, en consecuencia, las emisiones de CO₂. De esa manera, cuando se evalúa la influencia global de los árboles sobre los niveles del CO₂ atmosférico, necesitan ser considerados numerosos factores tales como el uso de combustibles fósiles en el manejo de la vegetación, el ciclo del carbono del árbol y las emisiones de CO₂ de las plantas de luz.

2.3. Calidad del aire

Los árboles influyen la calidad del aire alterando el microclima, alterando el uso de energía en los edificios y, en consecuencia, las emisiones de las plantas de luz, removiendo contaminación del aire y emitiendo compuestos orgánicos volátiles que pueden contribuir a la formación de ozono. (Nowak, 1995). El efecto acumulativo de estos cuatro factores determina el impacto global de los árboles urbanos sobre la contaminación del aire.

Remoción de contaminantes del aire. Los árboles remueven la contaminación de gases del aire, primariamente tomados a través de los estomas de las hojas, aunque algunos gases son removidos por la superficie de la planta (Smith, 1990). Una vez que están dentro de las hojas, los gases se difunden dentro los espacios intercelulares y pueden ser absorbidos por películas de agua para formar ácidos o reaccionar en las superficies internas de las hojas. Los árboles también eliminan contaminación interceptando partículas transportadas por el aire. Algunas partículas pueden ser absorbidas dentro del árbol (v.g., Ziegler, 1973; Rolfe, 1974), aunque la mayoría de las partículas interceptadas son retenidas en la superficie de la planta. Las partículas interceptadas, subsecuentemente pueden volver a estar suspendidas en la atmósfera, lavadas por la lluvia, o caer al suelo con las hojas y ramillas (Smith, 1990). Consecuentemente, la vegetación es a menudo solamente un sitio de retención temporal para las partículas atmosféricas.

Ha sido estimado que, en 1991, los árboles de Chicago removieron de la atmósfera aproximadamente 15 toneladas métricas de monóxido de carbono (CO), 84 t de bióxido de azufre (SO₂), 89 t de bióxido de nitrógeno (NO₂), 191 t de ozono (O₃) y 212 t de partículas menores de 10 micrones (PM₁₀). A través de la región de Chicago, en los condados de Cook y DuPage, los árboles removieron una cantidad estimada de 5,575 t de contaminantes. Durante la estación con hojas (cuando los árboles las tienen), la contaminación removida a través de la región de Chicago promedió 1.1 toneladas métricas/día de CO, 3.7 t/d de SO₂, 4.2 t/d de NO₂, 8.9 t/d de PM₁₀ y 10.8 t/d de O₃. El valor estimado de la remoción de contaminación en 1991,

fue de \$ 1 millón de dólares por los árboles de la ciudad y \$ 9.2 millones de dólares a través de la región de Chicago (Nowak, 1994b).

La mejoría promedio por hora (en estación con hojas en los árboles) en la calidad del aire, debido a todos los árboles en la región de Chicago, tuvo un rango desde 0.002% para CO a 4% para PM₁₀. El mejoramiento máximo estimado por hora fue 1.3% para SO₂ y, aunque localizada, la mejoría de la calidad del aire al corto plazo puede ser 5 a 10% mayor en áreas con alta cobertura arbórea. En 1991, los árboles sanos y grandes (con diámetro a la altura del pecho mayor a 77 centímetros) removieron aproximadamente 1.4 kg de contaminación, aproximadamente 70 veces más que los árboles pequeños (menos de 7 cm de diámetro a la altura del pecho) (Nowak, 1994b).

Emisión de compuestos orgánicos volátiles. Algunos árboles emiten a la atmósfera compuestos orgánicos volátiles (COV), tales como el isopreno y monoterpenos. Estos compuestos son sustancias químicas naturales de las que se obtienen aceites esenciales, resinas y otros productos de las plantas; pueden ser útiles en atraer polinizadores o repeler depredadores (Kramer y Kozlowski, 1979). Las emisiones de COV de los árboles varían con las especies, temperatura del aire y otros factores ambientales (v.g., Tingey *et al.*, 1991; Guenther *et al.*, 1994).

Las emisiones de COV por los árboles pueden contribuir a la formación de O₃ (Brasseur y Chatfield, 1991). Sin embargo, las emisiones de COV son dependientes de la temperatura y los árboles generalmente reducen las temperaturas del aire; se cree que una cobertura arbórea aumentada reduce las emisiones globales de COV y, consecuentemente, los niveles de O₃ en las áreas urbanas (Cardelino y Chameides, 1990).

2.4 Hidrología urbana

Al interceptar y retener o disminuir el flujo de la precipitación pluvial que llega al suelo, los árboles urbanos (conjuntamente con los suelos) pueden jugar una importante función en los procesos hidrológicos urbanos. Pueden reducir la velocidad y volumen de la escorrentía de una tormenta, los daños por inundaciones, los costos de tratamiento de agua de lluvia y los problemas de calidad de agua. La escorrentía estimada para el evento de una tormenta

en Dayton, Ohio, mostró que la cubierta arbórea (22%) redujo la escorrentía potencial 7% y un incremento modesto de cubierta arbórea (al 29%) reduciría la escorrentía en cerca del 12% (Sanders, 1986).

Al reducir la escorrentía, los árboles funcionan como estructuras de retención / detención que son esenciales para muchas comunidades. La escorrentía disminuida debido a la intercepción de la lluvia, puede también reducir los costos de tratamiento de aguas de tormentas en muchas comunidades, reduciendo el volumen de agua torrencial para ser manipulada durante los periodos pico (máximos) de escorrentía (Sanders, 1986). Para optimizar estos beneficios hidrológicos, la cubierta arbórea debe ser incrementada en donde está relativamente baja y en donde hay extensas superficies de suelo impenetrables, ya que la escorrentía hace un embudo en las cañerías, drena los estanques y otras estructuras que tienen una capacidad limitada para manejar los picos de agua durante la tormenta.

También hay costos hidrológicos asociados con la vegetación urbana, particularmente en ambientes áridos donde el agua escasea crecientemente. El incremento en el uso del agua, en las regiones desérticas, tiene el potencial de alterar el balance local de agua y varias funciones del ecosistema que están enlazadas al ciclo del agua del desierto. Además, los costos anuales de agua para sostener la vegetación, pueden ser dos veces mayores que los ahorros de energía generados por la sombra de los árboles, cuando se tienen especies con alto consumo de agua, como la morera, (McPherson y Dougherty, 1989). Sin embargo, en Tucson, Arizona, 16% de los requerimientos anuales de irrigación de árboles fue compensado por el agua conservada en las plantas de luz, debido a los ahorros de energía proporcionados por los árboles (Dwyer *et al.*, 1992).

2.5. Reducción de ruido

Pruebas de campo, han demostrado que las plantaciones de árboles y arbustos diseñadas apropiadamente pueden reducir de manera significativa el ruido. Las hojas y ramas reducen el sonido transmitido, principalmente dispersándolo, mientras el suelo lo absorbe (Aylor, 1972). Para la reducción óptima del ruido, los árboles y arbustos deberían ser plantados cerca del

origen del ruido y no cerca de la área receptora (Cook y Van Haverbeke, 1971). Cinturones anchos (30 m) de árboles altos y densos, combinados con superficies suaves del suelo pueden reducir los sonidos aparentes en 50% o más (Cook, 1978). Para espacios de plantación angostos (menos de 3 m de ancho) la reducción del ruido de 3 a 5 decibeles, puede ser lograda con cinturones de vegetación densa, de una hilera de arbustos al lado del camino y una hilera de árboles atrás (Reethof y McDaniel, 1978). Plantaciones de amortiguamiento, en estas circunstancias, son más efectivas típicamente para ocultar vistas que para reducir el ruido.

La vegetación también puede ocultar ruidos generando sus propios sonidos, por el viento que mueve las hojas de los árboles o los pájaros que cantan en la cubierta arbórea. Estos sonidos pueden hacer que los individuos estén menos conscientes de los ruidos ofensivos, porque la gente es capaz de filtrar los ruidos indeseables mientras se concentra en los sonidos más deseables y escuchará selectivamente los sonidos de la naturaleza más que los sonidos de la ciudad (Robinette, 1972). La percepción humana de los sonidos es también importante. Debido al bloqueo visual del origen del sonido, la vegetación puede reducir la percepción de la cantidad de ruido que los individuos realmente escuchan (Miller, 1988). En última instancia, la efectividad de la vegetación para controlar ruidos está determinada por el sonido mismo, la configuración de la plantación considerada y las condiciones climáticas.

2.6. Beneficios ecológicos

Muchos beneficios adicionales están asociados con la vegetación urbana y contribuyen al funcionamiento de los ecosistemas urbanos a largo plazo y al bienestar de los residentes urbanos. Éstos incluyen el hábitat de la fauna silvestre y la biodiversidad enriquecida. Aunque el hábitat de la fauna es visto a menudo como benéfico, bajo algunas circunstancias pueden haber problemas y costos asociados a la fauna silvestre, como los daños a plantas y estructuras, excrementos, amenazas a las mascotas y transmisión de enfermedades.

Las encuestas han encontrado que la mayoría de los habitantes de la ciudad gozan y aprecian la fauna en sus vidas diarias (Shaw *et al.*, 1985). Además, la creación y enriquecimiento del hábitat usualmente aumenta la biodiversidad y complementa muchas otras funciones benéficas de los bosques urbanos (Johnson *et al.*, 1990). Debido al aumento de la conciencia ambiental y el interés por la calidad de vida, es posible que se incremente la significancia de los beneficios ecológicos con el tiempo (Dwyer *et al.*, 1992).

3. Beneficios y costos sociales-económicos de los árboles urbanos

Aunado a los numerosos beneficios y costos asociados con los efectos de los árboles en el medio, los árboles también tienen efectos significativos en el medio social-económico de una ciudad. Estos beneficios y costos frecuentemente son mucho más difíciles de medir y cuantificar, pero son justo tan importantes como los beneficios de los árboles urbanos, o más importantes.

3.1. Beneficios económicos de ambientes deseables

La presencia de árboles y bosques urbanos puede hacer del ambiente urbano un lugar más placentero para vivir, trabajar y utilizar el tiempo libre. Los estudios de preferencias y conducta de los habitantes urbanos confirman la fuerte contribución que los árboles y los bosques hacen a la calidad de vida urbana. Los bosques urbanos facilitan el uso del tiempo en exteriores (al aire libre) y dan oportunidades de recreación; la contribución total de los árboles, parques urbanos y áreas recreativas, al valor total de experiencias de recreación proporcionadas en los Estados Unidos, podría exceder \$ 2 billones (Dwyer, 1991).

Debido a que los árboles y bosques pueden incrementar la calidad del medio urbano y hacer más atractivo el tiempo libre empleado ahí, puede haber un ahorro substancial en la cantidad de combustible vehicular usado, porque la gente no necesita manejar tan lejos para llegar a sitios de recreación. Pero también hay costos económicos directos asociados a los árboles urbanos; que incluyen costos de plantación, mantenimiento, manejo y

remoción, así como costos por daños de ramas grandes que caen y banquetas quebradas por las raíces de los árboles.

3.2. Salud mental y física

La disminución de la presión (estrés) y el mejoramiento de la salud física de los residentes urbanos han estado asociados con la presencia de árboles y bosques urbanos. Los estudios han mostrado que los paisajes con árboles y otra vegetación, producen estados fisiológicos más distendidos en los humanos que los paisajes que carecen de estas características naturales. Ha sido demostrado comparativamente que los pacientes de hospital con vistas de árboles desde las ventanas, se recuperan significativamente más rápido y con pocas complicaciones que los pacientes sin esas vistas (Ulrich, 1984).

Los ambientes de bosques urbanos proveen entornos estéticos, aumentan la satisfacción de la vida diaria y dan mayor sentido, de relación significativa, entre la gente y el medio natural. Los árboles están entre las características más importantes al contribuir a la calidad estética de calles residenciales y parques comunitarios (Schroeder, 1989). Las percepciones de calidad estética y seguridad personal están relacionadas a las características del bosque urbano, tales como el número de árboles por acre y distancia visual (Schroeder y Anderson, 1984). Los árboles y bosques urbanos, proveen experiencias emocionales y espirituales significativas que son extremadamente importantes en la vida de la gente y pueden conducir a un fuerte arraigo a lugares particulares y a los árboles (Chenoweth y Gobster, 1990; Dwyer *et al.*, 1991; Schroeder, 1991).

Aun cuando sea vista desde la ventana de una oficina, la naturaleza cercana puede proporcionar beneficios psicológicos substanciales, afectando la satisfacción del trabajo y el bienestar (Kaplan, 1993). Ha sido demostrado que las experiencias en los parques urbanos ayudan a cambiar estados de ánimo y a reducir la presión (Hull, 1992). Adicionalmente, la sombra de los árboles reduce la radiación ultravioleta y de esa manera puede ayudar a reducir problemas de salud (v.g., cataratas, cáncer de piel) asociados con el incremento en la exposición a la radiación ultravioleta (Heisler *et al.*, 1995).

Aunados a los beneficios, algún decremento en el bienestar e incrementos en costos de cuidados de la salud, pueden estar asociados con la vegetación urbana. Este lado negativo de los árboles urbanos puede estar relacionado con reacciones alérgicas a las plantas y al polen o también a animales e insectos, así como el miedo a los árboles, bosques y ambientes asociados.

3.3. Valores de la propiedad

El valor de ventas de las propiedades reflejan el beneficio que los compradores asignan a los atributos de las mismas, incluyendo la vegetación en o cerca de la propiedad. Una encuesta sobre venta de casas unifamiliares en Atlanta, Georgia, indicó que el arreglo de casas con árboles está asociado con un aumento de 3.5 a 4.5% del valor de venta (Anderson y Cordell, 1988). Los constructores han estimado que los hogares con lotes arbolados se venden un promedio de 7 por ciento más caro, que aquellas casas equivalentes sin arbolado (Selia y Anderson, 1982; 1984). El incremento del valor de las propiedades generado por los árboles, también produce ganancias económicas para la comunidad local a través de impuestos prediales. Un incremento estimado conservadoramente del 5% en el valor de una propiedad residencial debido a los árboles, se convierte en \$ 25 por año en una boleta predial de \$ 500 y es equivalente a \$1.5 millones por año, basado en 62 millones de hogares unifamiliares en los Estados Unidos (Dwyer *et al.*, 1992). Sin embargo, desde la perspectiva del dueño del hogar, el aumento de pago de impuestos debido a los árboles es un costo adicional.

Los parques y corredores verdes han estado asociados con el incremento en el valor de las propiedades residenciales que están cercanas (Corrill *et al.*, 1978; More *et al.*, 1988). Algunos de estos valores incrementados han sido substanciales y parece que los parques con "carácter de espacio abierto" agregan el más alto valor a las propiedades cercanas. Potencialmente —sin embargo, está para ser investigado— los parques pueden tener un impacto negativo en los valores de la propiedad local, si el parque es percibido sin mantenimiento, o en un lugar que concentra actividades criminales indeseables. Los centros comerciales también a

menudo arreglan sus entornos en un esfuerzo por atraer compradores, y en consecuencia, incrementan el valor de los negocios y del centro comercial (Dwyer *et al.*, 1992). Sin embargo, un arreglo impropio de las áreas de negocios puede bloquear sus señales y tener un impacto negativo.

3.4. Desarrollo económico local

Los bosques urbanos hacen amplias contribuciones a la vitalidad económica de una ciudad, vecindario o subdivisión (fraccionamiento). Aunque esto es difícil de cuantificar, aparentemente no es accidente que muchas ciudades y pueblos hayan obtenido su nombre por los árboles (v.g., Oakland, Elmhurst) y muchas ciudades luchan para ser la "Ciudad Árbol USA". Los árboles pueden dominar el ambiente de la ciudad y contribuir significativamente al carácter de la misma. Los programas de acción comunitaria que empiezan con árboles y bosques, a menudo se expanden a otros aspectos de la comunidad y resultan, en un desarrollo económico substancial. Con frecuencia, los árboles y bosques en las tierras públicas y, en alguna medida, en las tierras privadas, también son recursos significativos de "propiedad común" que contribuyen a la vitalidad económica de una área entera (Dwyer *et al.*, 1992).

Los esfuerzos substanciales que muchas comunidades hacen para desarrollar y aplicar ordenanzas locales sobre árboles y manejar su recurso forestal urbano, dan prueba de los ingresos substanciales que esperan de estas inversiones. Sin embargo, los críticos de quienes hacen esfuerzos para plantar árboles, sostienen que los árboles son una amenidad y que los fondos para su plantación podrían ser mejor utilizados para proyectos con un mayor impacto económico directo.

3.5. De la sociedad

Un fuerte sentido comunitario y de poder legal de los residentes del interior de la ciudad, para mejorar las condiciones del vecindario y promover la responsabilidad y ética ambiental, puede ser atribuido a su participación en los esfuerzos de forestería urbana. La participación activa en los programas

de plantación de árboles, ha demostrado que enriquece el sentido comunitario de identidad social, autoestima y territorialidad; y ello enseña a los residentes que pueden trabajar juntos para escoger y controlar la condición de su ambiente. Los programas comunitarios de plantación de árboles pueden ayudar a aliviar algunas de las dificultades de vivir dentro de la ciudad, especialmente para los grupos de bajos ingresos (Dwyer *et al.*, 1992). Sin embargo, también es planteable que los esfuerzos de plantación de árboles puedan ser percibidos como un uso inapropiado de recursos cuando existen severos problemas sociales en el área, porque la percepción es que los fondos para plantación de árboles podrían haber sido usados para problemas más críticos.

3.6. Desarrollar programas exitosos de plantación para enriquecer los beneficios de los árboles urbanos.

Los programas exitosos de plantación de árboles comparten numerosas características comunes: desarrollar un plan; seleccionar los árboles sanos y apropiados para el sitio; plantar y dar mantenimiento adecuado a los árboles; y quizás lo más importante, lograr la participación de la comunidad local, ya sea con sus propias manos, planeando actividades o a través de programas de educación en marcha sobre forestería urbana y cuidado de árboles. Los planes, diseñados cuidadosamente para plantación y manejo, pueden maximizar los beneficios de los árboles urbanos mientras minimizan sus impactos negativos.

4. Desarrollar un plan

Los programas exitosos de plantación de árboles deben hacer provisiones para la plantación y cuidados subsecuentes de los árboles. Los planes varían en complejidad y comprensibilidad, y pueden ser para arreglar un solo sitio, una comunidad entera o grupos de comunidades. Cada plan debe considerar el ambiente local físico y social y desarrollar estrategias dentro del plan para optimizar las necesidades del sitio, con los beneficios específicos deseados de los árboles. Los planes para programas comunitarios extensos de plantación

de árboles tienen un amplio enfoque, y deberían incluir: 1) propósito del programa de plantación de árboles; 2) visión futura del programa (cómo se verá el último programa y qué beneficios serán recibidos); 3) metas del programa; 4) priorización de las áreas a ser plantadas y calendario de mantenimiento; 5) responsabilidades de la plantación y mantenimiento de los árboles; 6) fuentes potenciales de financiamiento, y 7) participación comunitaria.

El diseño de la plantación para un sitio específico debería tener un croquis a escala del sitio, que incluya: 1) ubicación de los árboles a ser plantados, las especies y el tamaño de los árboles a su madurez; 2) ubicación de instalaciones aéreas y del subsuelo; 3) ubicación de vegetación y estructuras existentes; 4) información sobre suelo y drenaje (si es posible); 5) usos de las propiedades adyacentes; 6) posibles usos futuros de los sitios (especialmente si pudieran entrar en conflicto con el crecimiento de los árboles), y 7) exposición al sol y viento. Estos detalles específicos ayudarán a asegurar la sobrevivencia de los árboles, minimizar los costos y evitar posibles conflictos.

4.1. Seleccionar las especies adecuadas de árboles

Seleccionar el árbol adecuado para el sitio adecuado, es crítico para el éxito de los programas de plantación. La selección de árboles adecuados empieza en la fase de diseño. Seleccione especies de árboles que sean tolerantes al clima, humedad, exposición y condiciones del suelo en el sitio y puedan optimizar los beneficios deseados del plan de plantación. Aunque alguna gente favorece la plantación de especies de árboles nativos de la región, algunas veces las especies nativas pueden no ser la opción más apropiada. Muy frecuentemente los sitios urbanos han sido severamente alterados y no proporcionan las condiciones más adecuadas de crecimiento para muchas especies de árboles. La supervivencia de árboles urbanos está estrechamente relacionada con su rusticidad o capacidad inherente para aguantar la presión (Ware,1994). Las condiciones de presión para la plantación de árboles incluye sitios que no permiten humedad adecuada, condiciones del suelo o espacio para el crecimiento aéreo apropiado de los

árboles. Además, para seleccionar árboles que se desarrollen bien en condiciones adversas, es importante escoger especies que cumplan con el uso deseado del sitio, tales como proveer sombra en una área de recreación, reducir el uso de energía en edificios u ocultar vistas desagradables. Finalmente, al considerar el mantenimiento a largo plazo, la selección de especies resistentes, con pocos problemas de salud, que sean compatibles con las estructuras existentes y los usos del sitio, disminuirá la necesidad de mantenimiento y reemplazo de árboles.

Una vez que las especies apropiadas de árboles son seleccionadas, es importante determinar la calidad deseada del material de viveros (semillas, plantas, propágulos). Las consideraciones de calidad varían con la ubicación del sitio y pueden ser diferentes para los árboles seleccionados, para plantarlos en corredores de vegetación riparia, ocultar corredores de transportación vehicular pesada o arreglar edificios públicos y calles residenciales. Todos los árboles seleccionados del vivero deben mostrar evidencia de podas adecuadas, estar libres de heridas mal curadas en troncos y ramas, mostrar una forma adecuada a la especie, poseer un cepellón consistente y sano y estar libres de daños por insectos y enfermedades. En muchos casos, un árbol de "oferta" puede no ser ahorrador de dinero. Los árboles de calidad inferior pueden ser caros de mantener, de corta vida y no lograr las características deseadas de las especies.

4.2. Plantación de árboles

Se ha sido dicho que " es mejor poner un árbol de \$100 en una cepa de \$200, que poner un árbol de \$200 en un hoyo de \$100 " (ISA, 1995). Las prácticas adecuadas de plantación son críticas para el éxito a largo plazo de los programas de plantación de árboles. Siguiendo las guías aprobadas para plantación de árboles, se protegerán las inversiones, se incrementará su supervivencia y se reducirán los problemas de salud. La mayoría de los problemas de los árboles urbanos ocurren en el subsuelo y plantar un árbol apropiadamente puede reducir en algo la posibilidad de problemas futuros en la raíz. La Asociación Internacional de Arboricultura, en cooperación con el Servicio Forestal Americano, han editado un folleto llamado "New Tree Planting" (ISA, 1995) que recomienda los lineamientos para la plantación apropiada de los árboles en situaciones urbanas y en paisajes.

4.3. Mantenimiento

Un programa exitoso de plantación de árboles es juzgado no sólo por cómo se ven los árboles inmediatamente después de la plantación, sino qué tan bien sobrevivirán en su nuevo ambiente y qué tan bien cumple la plantación con las metas originales del programa. El mantenimiento apropiado de los árboles es la llave para su supervivencia y para hacer efectivos sus beneficios. Los programas exitosos tienen alguna manera de supervisar y evaluar la salud y longevidad de las plantaciones. La mayoría de los programas conducen inventarios periódicos de los árboles existentes y los recientemente plantados. Estos inventarios son usados para calendarizar la remoción de árboles peligrosos y enfermos, para supervisar su salud, y evaluar la efectividad de los procedimientos rutinarios de mantenimiento. Además, los programas exitosos de plantación de árboles calendarizan el mantenimiento periódico de aquellos recientemente plantados y los maduros, incluyendo el riego (si la lluvia natural no es adecuada), abonado orgánico, fertilización y podas de ramas muertas o enfermas.

4.4. Participación comunitaria

Probablemente, el aspecto más esencial y supervisado de los programas exitosos de plantaciones de árboles es la participación de la comunidad. Los estudios han demostrado que los residentes municipales quienes plantaron árboles frente a sus hogares como resultado de un esfuerzo organizado por la comunidad, estaban más satisfechos con las especies, ubicación y resultados del proyecto de plantación, que los residentes que no participaron. Los residentes cuyos árboles fueron plantados por el fraccionador son los menos satisfechos con la plantación y a menudo no reciben ninguna información acerca del árbol o cómo cuidarlo (Sommer *et al.*, 1994).

La participación ciudadana en programas de plantación de árboles puede ocurrir de muchas maneras. Muchas organizaciones no lucrativas han capitalizado el amor de la gente a los árboles, creando oportunidades a los residentes para llegar a participar en la plantación y cuidado de los árboles.

El proyecto Tierras Abiertas en Chicago lleva un programa llamado Cuidadores de Árboles, diseñado para enseñar a los voluntarios como mantener árboles plantados en propiedad pública. Árboles para siempre, opera una red estatal de voluntarios que organizan programas de plantación en comunidades de todo el estado de Iowa. Muchas tierras subsidiadas de las universidades, han desarrollado Asesores del Árbol Maestro a través de sus programas de Extensión Cooperativa para dar a los ciudadanos el conocimiento y habilidades para asistir a sus comunidades con entrenamiento en el cuidado de los árboles. Los programas forestales municipales están empezando a explorar la participación de ciudadanos para coleccionar datos durante sus inventarios periódicos de sanidad forestal.

Los programas de plantación de árboles a todos los niveles, ya sean ejecutados por el estado, condado, gobiernos municipales o las organizaciones no lucrativas, han encontrado que muchos ciudadanos disfrutan participando en programas educacionales sobre los árboles y su cuidado. Formar una ciudadanía bien informada y conocedora es crítico para cualquier programa de plantación de árboles. La gente disfruta aprendiendo acerca de los árboles y disfrutan aplicando ese conocimiento en su propio vecindario. Esta educación lleva a cuidar mejor los árboles en las residencias privadas así como en toda la ciudad. Además, es posible que los ciudadanos conocedores entiendan más los costos asociados con la plantación y cuidado de árboles y es más factible ser apoyo de los esfuerzos para obtener fondos y programas de árboles.

5. Conclusión

Con planeación, diseño y manejo efectivos, los árboles urbanos proporcionarán un amplio rango de importantes beneficios a los residentes urbanos. Incluye un ambiente más placentero, saludable y confortable para vivir, trabajar y jugar; ahorros en los costos de suministro de un amplio rango de servicios urbanos y mejoras substanciales en el bienestar individual y comunitario. Los programas de plantación y manejo de árboles deberían considerar y enfocarse hacia cómo la vegetación urbana puede satisfacer mejor las necesidades de la gente. Los esfuerzos pasados de planeación y

manejo pudieron haber sido más efectivos si los beneficios potenciales de la vegetación urbana no hubieran sido subestimados, hubiera un mejor entendimiento de las relaciones entre los beneficios/costos y las características y manejo de la vegetación, y estuvieran participando los residentes urbanos en la planeación e implantación de los programas de manejo.

6. Reconocimientos

Los autores agradecen al Dr. Paul Gobster, Sue Sisinni y Jack Stevens por las revisiones del trabajo preliminar de este manuscrito.

7. Referencias

- Akbari H, Davis S, Dorsano S, Huang J, Winnett S (1992) Cooling our communities: A guidebook on tree planting and light-colored surfacing. U.S.E.P.A., Washington, DC. 217 p.
- Akbari H, Huang J, Martien P, Rainier L, Rosenfeld A and Taha H (1988) The impact of summer heat islands on cooling energy consumption and CO₂ emissions. Proc. 1988 Summer Study in Energy Efficiency in Buildings. American Council for an Energy-Efficient Economy, Washington DC.
- Anderson LM and Cordell HK (1988) Influence of trees on residential property values in Athens, Georgia (USA): A survey based on actual sales prices. *Lands. Urban Plann.* 15:153-164.
- Aylor DE (1972) Noise reduction by vegetation and ground. *J. Acoust. Soc. Amer.* 51(1):197-205.
- Brasseur GP and Chatfield RB (1991) The fate of biogenic trace gases in the atmosphere. In: Sharkey TD, Holland EA, Mooney HA, eds. *Trace Gas Emissions by Plants*. pp. 1-27. Academic Press, New York.
- Cardelino CA and Chameides WL (1990) Natural hydrocarbons, urbanization, and urban ozone. *J. Geophys. Res.* 95(D9): 13,971-13,979.
- Chenoweth RE and Gobster PH (1990) The nature and ecology of aesthetic experiences in the landscape. *Landscape J.* 9:1-18.
- Cook DI (1978) Trees, solid barriers, and combinations: Alternatives for noise control. In: Hopkins G (ed.) *Proceedings of the National Urban Forestry Conference*. pp. 330-339.

- USDA Forest Service and the State University of New York College of Environmental Science and Forestry, Syracuse, NY.
- Cook DI, Van Haverbeke DF (1971) Trees and shrubs for noise abatement. Res. Bull. 246. Nebr. Agri. Expt. Stat. Lincoln. 77 p.
- Corrill M, Lillydahl J, and Single L (1978) The effects of greenbelts on residential property values: some findings on the political economy of open space. Land Econ. 54:207-217.
- Dwyer JF (1991) Economic value of urban trees. In: A National Research Agenda for Urban Forestry in the 1990's, pp. 27-32, International Society of Arboriculture, Research Trust, Urbana, IL.
- Dwyer JF, Schroeder HW, and Gobster PH (1991) The significance of urban trees and forests: toward a deeper understanding of values. J. Arboric. 17:276-284.
- Dwyer JF, McPherson EG, Schroeder HW, and Rowntree RA (1992) Assessing the benefits and costs of the urban forest. J. Arboric. 18(5):227-234.
- Guenther A, Zimmerman P, and Wildermuth M (1994) Natural volatile organic compound emission rate estimates for U.S. woodland landscapes. Atmos. Environ. 28(6):1197-1210.
- Heisler GM (1986) Energy savings with trees. J. Arboric. 12(5):113-125.
- Heisler GM (1990) Mean wind speed below building height in residential neighborhoods with different tree densities. ASHRAE Transactions 96(1):1389-1396.
- Heisler GM, Grant RH, Grimmond S, and Souch C (1995) Urban forests cooling our communities? In: Kollin C and Barratt M eds, Proc 7th National Urban Forest Conference, pp. 31-34. American Forests, Washington, DC
- Hull RB (1992) Brief encounters with urban forests produce moods that matter. J. Arboric. 18(6):322-324.
- International Society of Arboriculture (1995) New tree planting. Intern. Soc. Arboric., Savoy, IL.
- Johnson CW, Barker FS, and Johnson WS (1990) Urban and Community Forestry. USDA Forest Service, Ogden UT.
- Kaplan R (1993) Urban forestry and the workplace. In: Gobster PH (ed.) 1993. Managing urban and high use recreation settings. pp. 41-45. Selected papers from the Urban Forestry and Ethnic Minorities and the Environment Paper Sessions at the 4th North American Symposium on Society and Resource Management. USDA Forest Service, North Central Forest Experiment Station. General Technical Report NC-163. St. Paul MN.
- Kramer PJ and Kozlowski TT (1979) Physiology of Woody Plants. Academic Press. New York. 811 p.

- McPherson EG (1987) Effects of vegetation on building energy performance. Ph. D. Dissertation, State University of New York College of Environmental Science and Forestry, Syracuse, NY. 245 p.
- McPherson EG and Dougherty E (1989) Selecting trees for shade in the Southwest. *J. Arboric.* 15:35-43.
- Miller RH (1988) *Urban Forestry: Planning and Managing Urban Greenspaces*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 404 p.
- More TA, Stevens T, and Allen PG (1988) Valuation of urban parks. *Landscape and Urban Plan.* 15:139-152.
- Myrup LO, McGinn CE, and Flocchini RG (1991) An analysis of microclimate variation in a suburban environment. Seventh Conference of Applied Climatology, pp. 172-179. Amer. Meteor. Soc., Boston.
- Nowak DJ (1994a) Atmospheric carbon dioxide reduction by Chicago's urban forest. In: McPherson EG, Nowak DJ, Rowntree RA, eds. *Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project*. pp. 83-94. USDA Forest Service General Technical Report NE-186. Radnor, PA.
- Nowak DJ (1994b) Air pollution removal by Chicago's urban forest. In: McPherson EG, Nowak DJ, Rowntree RA, eds. *Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project*. pp. 63-81. USDA Forest Service General Technical Report NE-186. Radnor, PA.
- Nowak DJ (1995) Trees pollute? A "TREE" explains it all. In: Kollin C and Barratt M eds, *Proc 7th National Urban Forest Conference*, pp. 28-30. American Forests, Washington, DC.
- Reethof G and McDaniel OH (1978) Acoustics and the urban forest. In: Hopkins G (ed.) *Proceedings of the National Urban Forestry Conference*. pp. 321-329. USDA Forest Service, State University of New York College of Environmental Science and Forestry, Syracuse, NY.
- Robinette GO (1972) *Plants/People/ and Environmental Quality*. USDI National Park Service, Washington, DC. 140 p.
- Rolfe GL (1974) Lead distribution in tree rings. *For. Sci.* 20(3): 283-286.
- Sanders RA (1986) Urban vegetation impacts on the urban hydrology of Dayton Ohio. *Urban Ecol.* 9:361-376.
- Schroeder HW (1989) Environment, behavior, and design research on urban forests. In: Zube EH and Moore GL, eds. *Advances in Environment, Behavior, and Design*. pp. 87-107. Plenum, New York.

- Schroeder HW (1991) Preference and meaning of arboretum landscapes: combining quantitative and qualitative data. *J. Env. Psych.* 11:231-248.
- Schroeder HW and Anderson LM (1984) Perception of personal safety in urban recreation sites. *J. Leis. Res.* 16:178-194.
- Selia AF and Anderson LM (1982) Estimating costs of tree preservation on residential lots. *J Arboric.* 8:182-185.
- Selia AF and Anderson LM (1984) Estimating tree preservation costs on urban residential lots in metropolitan Atlanta. *Georgia For. Res. Pap. No. 48.* 6 p.
- Shaw WW, Magnum WR, and Lyons JR (1985) Residential enjoyment of wildlife resources by Americans. *Leis. Sci.* 7:361-375.
- Souch CA and Souch C (1993) The effect of trees on summertime below canopy urban climates: a case study, Bloomington, Indiana. *J. Arboric.* 19(5):303-312.
- Smith WH (1990) *Air Pollution and Forests.* Springer-Verlag, New York. 618 p.
- Sommer R, Learey F, Summit J, and Tirell M (1994) Social benefits of resident involvement in tree planting: Comparisons with developer-planted trees. *J. Arboric.* 20(6): 323-328.
- Tingey DT, Turner DP and Weber JA (1991) Factors controlling the emissions of monoterpenes and other volatile organic compounds. In: Sharkey TD, Holland EA, Mooney HA, eds. *Trace Gas Emissions by Plants.* pp. 93-119. Academic Press, New York.
- Ulrich RS (1984) View through a window may influence recovery from surgery. *Science.* 224:420-421.
- Ware GH (1994) Ecological basis for selecting urban trees. *J. Arboric.* 20(2):98-103.
- Ziegler I (1973) The effect of air-polluting gases on plant metabolism. In: *Environmental Quality and Safety, Volume 2.* pp. 182-208. Academic Press, New York.

*Krishnamurthy L. y J. Rente Nascimento, (Eds.). 1997.
Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. 39 - 81 pp.*

CAPÍTULO 3

Aspectos tecnológicos del enverdecimiento urbano

KJELL NILSSON, THOMAS B. RANDRUP y TILDE TVEDT¹

Palabras claves: forestería urbana, áreas verdes públicas, efectividad de costos, selección de planta, establecimiento del árbol, control de hierbas, inventarios de árboles, planeación verde.

Resumen. La calidad de las áreas verdes urbanas se ha reconocido progresivamente, por ser importante para la calidad global de la vida humana, porque tienen un impacto significativo, ecológico y estético, sobre la población de las ciudades. A pesar de los beneficios de las áreas verdes urbanas a la población urbana, el crecimiento poblacional es una amenaza debido al uso de esas localidades para nuevos edificios y caminos. Las condiciones de crecimiento de las plantas en el paisaje urbano, difieren del paisaje rural. El pavimento y los edificios caracterizan la ciudad, en la cual la velocidad del viento es disminuida (con incremento en el impacto del viento), la temperatura y la precipitación son elevadas, la humedad es reducida y el sombreado es común en muchos "cañones" que forman las calles. Las condiciones de crecimiento también pueden ser difíciles debido a los usos recreacionales. En localidades específicas de todo el mundo, un número limitado de especies es usado como árboles urbanos. Esto está relacionado con el hecho de que el uso prolongado de árboles urbanos ha demostrado cuáles son los más resistentes, placenteros estéticamente y fáciles de propagar. Son necesarias nuevas especies en relación con nuevas aplicaciones y nuevas técnicas de manejo. La plantación de árboles urbanos es a menudo efectuada con poca atención o aprecio por las características y calidad de las condiciones de crecimiento bajo la superficie. Las influencias negativas de la compactación del suelo pueden ser minimizadas con la aplicación de nuevas técnicas de establecimiento de árboles, las cuales incluyen una nueva manera de planeación de áreas verdes urbanas y una base de sustratos penetrables por las raíces. El mantenimiento de las áreas verdes urbanas está orientado a asegurar los propósitos multifuncionales de las mismas. Al respecto, debería ser puesta especial atención en la detección del vigor de los árboles y en aquellos que son peligrosos. La planeación y manejo de las áreas verdes urbanas incluye los inventarios de árboles, los cuales, entre otras cosas, son un instrumento muy útil para mantener control del

¹ Instituto Danés de Investigación Forestal y del Paisaje. Horsholm Kongevej 11. 2970 Horsholm. Dinamarca. Tel: +45-4576 3200, Fax: +45-4576 3233, E-mail: kjn@fsl.dk

vigor de los árboles urbanos. La planeación de la infraestructura verde, es un instrumento de planeación urbana a gran escala, la cual puede ser utilizada con el fin de asegurar la estructura verde global de la ciudad. Desde la segunda guerra mundial, un incremento en el uso de maquinaria pesada y pesticidas ha sido elemento central —y aceptado— cuando las áreas verdes son establecidas y mantenidas en Europa y América del Norte. Hoy, por el aumento de conciencia ambiental, ha disminuido el uso de pesticidas. Es más, la composta es usada en muchas condiciones urbanas, minimizando el gasto de recursos en transporte y almacenamiento de basura. El reto más importante del futuro es asegurar el desarrollo de áreas verdes urbanas a través del mundo, dentro del marco de referencia de la conciencia ambiental. Los seres humanos son un recurso importante al respecto, principalmente porque la mano de obra es una fuerte alternativa para las tecnologías efectivas, pero muy dañinas, utilizadas hoy. Para lograr las metas del futuro, la educación es una palabra clave.

Key words. urban forestry, public green areas, cost effectiveness, plant selection, tree establishment, weed control, tree inventories, park management, green planning.

Abstract. The quality of urban green areas are increasingly recognised as being important to the overall quality of human life as they have a significant ecological and aesthetic impact on the urban population. Even though the urban population benefits from the urban green areas, the increase in population is a threat due to their use as locations for new buildings and roads. In the urban landscape, growing conditions of plants differs from the rural landscape. Paving and buildings characterise the city, in which wind speed is decreased (with an increase in wind throw), temperatures and precipitation is raised, the humidity is lowered and shading is common in many street canyons. Growing conditions may also be difficult due to recreational uses. In the specific locations throughout the world, a limited number of species are used as urban trees. This is related to the fact that the prolonged use of urban trees has demonstrated which trees are the most hardy, aesthetically pleasing and easy to propagate. New species are necessary in relation to new applications and new management techniques. Planting of urban trees is often carried out with little appreciation or attention to the character and quality of the growing conditions beneath the surface. The negative influences of soil compaction may be minimised by new establishment techniques which include a new way of planning the urban green areas and by root penetrable base materials. Maintenance of urban green areas is related to securing the multifunctional purposes of the areas. In this respect special attention should be paid to detection of tree vitality and hazardous trees. Planning and management of urban green areas include tree inventories which, among other things, are a very useful tool in keeping control with the vitality of the urban trees. Green infra-structure planning is a large scale urban planning tool which may be used in order to secure the overall green structure of a city. Since the Second World War, an increase in use of heavy machinery and pesticides has been central —and accepted— elements when green areas were established and maintained in Europe and Northern America. Today, increased environmental awareness has decreased the use of pesticides. Furthermore, compost is used in many urban situations, minimising the

resources spent on transport and waste storage. The main challenge of the future is to secure the development of urban green areas throughout the world within the framework of environmental awareness. Human beings are an important resource in this respect, mainly because man-power is a strong alternative to the effective but very damaging technologies used today. To achieve the goals of the future, education is a key word.

1. Introducción

Dinamarca es uno de los cinco países escandinavos localizado al norte de Europa. Con un área de 43,000 km² y más de cinco millones de habitantes, Dinamarca es uno de los países europeos más pequeños. Su clima templado costero, y por la proximidad al mar de todas las partes del territorio, tiene una influencia considerable sobre las condiciones de crecimiento de vegetación en el país. Dinamarca no tiene montañas y es un país de agricultura intensiva, sin embargo 85% de la población vive en áreas urbanas.

Más de dos terceras partes de la población europea vive en áreas urbanas y la calidad de vida del medio urbano, incluyendo las áreas verdes, está siendo reconocida crecientemente como una llave para la reconstrucción económica de las ciudades europeas (Commission of the European Community, 1990). Las áreas verdes constituyen el ambiente cotidiano de una gran parte de la población, y en años recientes, este tópico ha recibido considerable atención de EE.UU., ONU y OCDE, que probablemente llevará a un mejoramiento de nuestro conocimiento de los ambientes urbanos.

La proporción de áreas verdes en las zonas urbanas europeas varía grandemente, desde más de 60% del área de Bratislava, la capital de Eslovaquia, a cerca de 5% en Madrid, la capital de España (Stanners & Bourdeau, 1995). En comparación, la cifra para la Ciudad de México es tan baja como 2.2% (Benavides Meza, 1992). Con relación al número de habitantes, esto es solamente 1.94 m²/habitante, lo cual está muy abajo de los 9 m²/hab. recomendados por la Organización Mundial de la Salud. Sin embargo, otras partes del ambiente físico urbano son de valor social y recreacional. Esto se aplica, por ejemplo, a las plazas de la ciudad, mercados, canales y malecones. En Copenhague, las áreas verdes, incluyendo áreas naturales y bosques, suman cerca de 23% lo cual corresponde a 43

m²/habitante. Este porcentaje de área corresponde a aquellas de las ciudades grandes como París y Nueva York. Copenhague también tiene 48 árboles en la calle/km de caminos municipales y un parque infantil público por cada 459 niños (Juil, 1995).

Las áreas verdes en la ciudad, que son accesibles al público, incluyen por ejemplo parques y atrios de iglesias, así como áreas en escuelas, bibliotecas públicas e instituciones sociales. Lo típico de estas áreas es que muchas son relativamente pequeñas y están geográficamente dispersas. Son establecidas y cuidadas primariamente por los consejos municipales/locales. Además, hay un número de áreas semipúblicas y privadas, tales como las áreas abiertas de las asociaciones de condominios y los jardines de las casas privadas.

En Dinamarca, la mayor parte de las áreas verdes públicas son manejadas centralmente por una administración municipal del parque. Típicamente, la administración de un parque está localizada en un departamento técnico del consejo local y tiene su propia organización operativa, la cual es responsable por el cuidado práctico de las áreas verdes. Sin embargo, en muchos casos los contratistas privados son utilizados, primeramente y con mayor importancia cuando se establecen nuevas instalaciones, pero también en la operación de áreas verdes. La auto-administración gradualmente está ganando también un espacio, v.g., en escuelas y guarderías, donde los comités de manejo y los de padres, son capaces crecientemente de decidir por ellos mismos como deberían ser operadas sus áreas verdes. Esta tendencia corresponde a la corriente a través del resto de Europa, donde la operación de las áreas verdes está siendo aún más privatizada.

Los recortes económicos son una obstrucción que amenaza las áreas verdes. Las administraciones de los parques, que son responsables de gran parte de las áreas verdes de la ciudad, han sido golpeadas fuertemente en años recientes por recortes presupuestales y de personal. Típico, de la tendencia en Dinamarca en los pasados 20 años, es el hecho de que los recursos económicos han caído de 10 a 20%, mientras que las áreas verdes se han incrementado de 20 a 40%.

Tendencias similares han sido observadas en otras ciudades, por ejemplo en Suecia, Alemania y el Reino Unido. El sector responsable por la planeación, establecimiento y operación de las áreas verdes en Dinamarca (incluye la administración de áreas de recreación y naturales), tiene un monto anual, público y privado, de 1.35 billones de USD y ocupa al equivalente de 30,000 empleados de tiempo completo. Los costos de mantenimiento de las áreas verdes urbanas suman aproximadamente 16 USD/habitante (Juul, 1995). Al respecto, Dinamarca puede ser considerada como un país promedio en términos europeos, que da un valor total, en mantenimiento de áreas verdes urbanas europeas, de aproximadamente 3.84 billones de USD. Sólo en el Reino Unido, los árboles urbanos tienen un valor estimado sobre 150,000,000 de USD (Dobson,1991).

2. Enverdecimiento urbano: potenciales y limitaciones

La vida de la ciudad está sujeta a presiones (estrés), sin embargo, la investigación muestra que las áreas verdes urbanas tienen una influencia benéfica en la salud y bienestar de la población urbana. De esa manera, los estudios conducidos en Suecia y USA indican que las visitas a las áreas verdes pueden contrarrestar la presión, renovar la energía vital y acelerar los procesos para sanar. Las áreas verdes tienen, aún más, gran significado ecológico y estético para el medio urbano.

2.1. Significancia de las áreas verdes para el bienestar del hombre

Kaplan y Kaplan (1989), han formulado una teoría sobre la interacción entre la atención del hombre y sus entornos. Esta teoría distingue entre la atención espontánea y la atención consciente. La atención espontánea no requiere esfuerzo y ocurre sin premeditación. La atención consciente demanda energía y conduce a un desgaste psicológico en el largo plazo. Los movimientos rápidos, colores fuertes, ruidos inesperados y olores fuertes, son estímulos típicos que demandan una atención consciente.

Estas señales tienen un efecto poderoso en nuestra atención, consciente o inconscientemente, porque están percibidas como peligros

potenciales, ante los cuales deberíamos reaccionar. Esto significa que la vida urbana, con vehículos rápidos, letreros luminosos e intermitentes y colores fuertes, causan constante presión. La investigación de Kaplan y Kaplan indica que la vegetación y la naturaleza refuerzan nuestra atención espontánea, permiten a nuestro aparato sensorial relajarse y nos infunden con energía fresca. Las visitas a las áreas verdes traen distensión y agudizan nuestra concentración, debido a que solamente necesitamos utilizar nuestra atención espontánea. Al mismo tiempo, obtenemos aire fresco y luz del sol que tienen significancia para nuestros ritmos biológicos diurnos y anuales. Aún más, Ulrich (1984) demostró que los pacientes hospitalizados se recuperan más rápido cuando tienen una vista a través de una ventana, que les permita mirar los árboles.

Ulrich *et al.* (1991) exhibieron una película sangrienta de accidentes industriales a 120 personas. A la mitad de la gente se le exhibió después una película sobre la naturaleza, mientras que a la otra mitad se le exhibió una película sobre la ciudad, con escenas de edificios y tránsito. Se monitoreó el ritmo cardíaco, la tensión muscular y la presión de la sangre de los sujetos, durante todo el proceso. Todos los sujetos mostraron fuertes señales de presión durante la primera película, sobre accidentes industriales. Los niveles de presión de la mitad de los sujetos que después vieron la película sobre la naturaleza, había retornado a su nivel normal después de 4-6 minutos, mientras que la mitad que vio la película sobre edificios y tránsito continuó mostrando altos niveles de presión.

En Suecia, Grahn ha conducido extensos estudios sobre la significancia de los parques para diferentes grupos de la población. Por ejemplo, persuadió a 40 escuelas, hospitales, asociaciones deportivas, asociaciones culturales y centros de cuidados cotidianos, para llevar diarios de sus actividades al aire libre durante un año (Grahn, 1989). Los diarios demuestran, por ejemplo, que los periodos utilizados en exteriores tuvieron un valor medicinal real para pacientes y residentes de hospitales, asilos y casas de enfermos. La gente se volvió más feliz, durmió mejor, necesitó menos medicamentos, estuvo menos cansada y mucho más conversadora. Por otro lado, desafortunadamente, en apariencia el enfermo, el anciano y el

minusválido estuvieron sorprendentemente poco tiempo en exteriores. Esto fue solo porque necesitaban ayuda para salir.

En general, la gente usa las áreas verdes menos de lo que le gustaría. De acuerdo con estudios suecos, la distancia y el miedo a los asaltos son las razones prevalecientes para que la gente no visite las áreas verdes. Cuando la distancia al parque excede 300m, una de cada cuatro personas pospone una visita diaria. Tanto como el 56% de personas se abstienen de caminatas regulares en el parque cuando la distancia aumenta a 500m (Grahn, 1991). Estudios estadounidenses indican que la remoción de vegetación en puntos estratégicos puede reducir el riesgo de asalto, aunque esto no debería ser la razón para eliminar toda la vegetación (Michael & Hull, 1994).

2.2. Significancia de las áreas verdes para la biodiversidad y el ambiente.

En la Conferencia de la Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro, 1992, todos los países participantes adoptaron la Agenda 21, un plan de acción sobre cómo el mundo puede trabajar hacia un desarrollo sostenible. También los obliga a trabajar hacia ese propósito, obligación que, a su vez, se pasa a los administradores de las áreas verdes.

Las áreas verdes juegan un papel vital en la biodiversidad urbana. Estas son los principales hábitats de las plantas urbanas y animales. Las instalaciones viejas bien establecidas atraen, por ejemplo, pájaros y mamíferos, cuyo hábitat natural es el bosque. Debido a que la mayor parte de la población de Europa vive en áreas urbanas y recibe su percepción diaria de la naturaleza del lugar, la naturaleza es importante en estas áreas para la conciencia ambiental y un entendimiento de la misma naturaleza.

Las áreas urbanas contienen más carácter natural de lo que aparentan a primera vista. Los viejos parques y jardines, sin mencionar los atrios de templos, con frecuencia contienen una biodiversidad notablemente rica. La naturaleza creada por el hombre, a menudo es considerada inferior a la naturaleza que evoluciona sin la intervención humana. En apoyo a esto, a

menudo se asevera, por ejemplo, que el número de especies es más grande en la naturaleza sin tocar. Una investigadora inglesa, que es dueña de un jardín de cerca de 700 m² en un suburbio de Leicester, en las tierras medias, es de la opinión que éste no es invariablemente el caso. Por 15 años, ha colectado y determinado las especies de todos los insectos que ha encontrado en su jardín. Ha recibido, por ejemplo, visitas de 34% de todas las especies nativas de mariposas, 30% de las especies nativas de palomillas y todas las especies nativas de *Syrphus* (Owen, 1992). Aunque su jardín es muy común, tiene flores inusualmente variadas en color, líneas y puntos y una buena mezcla de plantas cultivadas y sin cultivar.

Muchas áreas verdes urbanas, sin embargo, no anulan particularmente la rica biodiversidad. Muchas áreas fueron establecidas con grandes áreas pavimentadas, con grava, céspedes bien podados y árboles individuales aislados.

La presencia de pájaros en el ambiente contiguo es un elemento vital en el contexto de recreación. Su presencia en áreas urbanas depende del carácter de la vegetación local. Un estudio de parques, en dos ciudades danesas, ha demostrado que el número total de especies de aves es 25% mayor en áreas donde el pasto crece libremente que en áreas donde el pasto es podado (B. Hakansson, sin publicar). La variación en la estructura de las plantaciones también forma una base para una rica concentración de aves. Como toma mucho tiempo que las nuevas plantaciones maduren, es vital preservar tanto como sea posible la vegetación existente, cuando se establezcan nuevas áreas.

Los árboles interceptan las partículas de materia suspendidas en el aire y absorben algunos gases contaminantes como el ozono, el bióxido de azufre y bióxido de nitrógeno, removiéndolos de esa manera de la atmósfera. Los árboles también emiten varios compuestos orgánicos volátiles, tales como el isopreno y monoterpenos, que pueden contribuir a la formación de ozono en las ciudades. Al transpirar agua y sombrear superficies, los árboles bajan la temperatura del aire local (Nowak, 1995). Debido a que los árboles bajan las temperaturas, sombrean edificios en el verano y bloquean los vientos de invierno, pueden reducir el consumo de energía en edificios y, consecuentemente, reducir la emisión de contaminantes de las plantas de

generación de energía (McPherson & Rowntree, 1993; Nowak, 1995). Estudios realizados en Frankfort han demostrado que en las calles, a lo largo de las cuales hay árboles plantados, tenían 3,000 partículas contaminantes/litro de aire, mientras que en calles sin árboles tenían tantas como 10-12,000 partículas/litro de aire (Bernatzky, 1978). Las plantaciones de protección a lo largo de caminos con tránsito pesado y alrededor de áreas industriales son, en consecuencia, una manera efectiva para reducir la contaminación del aire. Pero, obviamente, esto no debería ser tomado como una excusa para negarse a combatir la contaminación en su origen.

La ciudad de Breda, Holanda, opera un plan de plantación de árboles, cuyo objetivo es plantar tantos árboles como sean necesarios para absorber la cantidad de bióxido de carbón que es emitido al proveer calefacción a la ciudad. Para alcanzar esta meta, se están apoyando los programas de reforestación en Europa Oriental y África, así como extensos programas de plantación de árboles que se ejecutan en la ciudad misma.

Aunque las plantas absorben bióxido de carbono y producen oxígeno, es todavía importante no asignar a las plantas una excesiva significancia para el ambiente urbano. Harris (1992), nos recuerda que las plantas realmente sólo tienen un efecto menor en el contenido de bióxido de carbono y oxígeno del aire urbano. La fotosíntesis en los océanos cuenta entre 70 y 90% de la producción total de oxígeno del mundo, razón por la cual es absolutamente vital que sean protegidos contra la contaminación. Sin embargo, aún una reducción menor en el contenido de oxígeno del aire causará un alto porcentaje de incremento en su contenido de bióxido de carbono, con lo cual se reforzaría el efecto de invernadero, que llevaría a un aumento en la temperatura global. Harris (1992), también enfatiza que la vegetación urbana tiene un efecto especialmente benéfico sobre la contaminación atmosférica, por medio de su capacidad para reducir la cantidad de partículas transportadas por el aire.

2.3. Amenazas a las áreas verdes

El conocimiento documentado de la significancia de los parques facilita combatir las amenazas frecuentes a las áreas verdes urbanas. Hay una

tendencia, en muchas ciudades grandes, de considerar a las áreas verdes como sitios potenciales para la construcción. Es necesario un conocimiento de la percepción y expectativas de los habitantes de las áreas verdes, cuando se renuevan esas instalaciones o se planean nuevas. Este conocimiento, también puede ser usado por los administradores de las áreas verdes urbanas como una base para la planeación y asignación de prioridades.

Hay una gran presión sobre los recursos en los espacios urbanos. La percepción de la población que vive en las áreas urbanas se ha estado incrementando rápidamente desde 1950 y la falta de espacios hace tentador utilizar áreas verdes para la construcción. Aun cuando esto es una cuestión de obras públicas, como en los museos, donde las áreas verdes permanecen accesibles al público, ello en muchos casos quita la calidad recreativa global del área. En la ciudad de México la parte correspondiente a las áreas verdes está disminuyendo en cerca de 3.7% anual; las áreas verdes a menudo son reemplazadas con edificios, especialmente en los sectores más pobres de la ciudad (Chacalo *et al.*, 1996).

Las obras de tránsito y el ruido son otras amenazas para las áreas verdes. Los caminos pueden aislar áreas verdes entre sí, lo cual reduce su valor recreacional y su valor como corredores para la propagación de la flora y fauna. La molestia causada por el ruido es más indirecta. Estudios holandeses indican que el ruido del camino molesta a cerca de 20% de la población, mientras que cerca del 11% es molestado por el ruido del tránsito (Stanners & Bourdeau, 1995). En Copenhague, cerca de una cuarta parte de los habitantes está expuesto a una carga significativa de ruido de 65 dB(A) y mayor. En Barcelona, cerca de 40% de sus pobladores están expuestos a niveles de ruido en exceso de 70dB(A) (A. Skovbro, comunicación personal). Estas cifras corresponden a molestias en interiores; en exteriores, la gente está expuesta a ruido aún mayor, especialmente desde que parte de las áreas verdes urbanas consisten de "áreas residuales" a lo largo de obras para el tránsito.

Las condiciones de crecimiento urbano son significativamente diferentes a las condiciones rurales. El paisaje urbano está caracterizado más significativamente por el pavimento y los edificios. Esto modifica el mesoclima urbano de tal manera que disminuye la velocidad del viento, eleva

las temperaturas, aumenta la precipitación, baja la humedad relativa y aumenta la cantidad de contaminantes, por un factor alrededor de 25, en comparación con el paisaje rural (Flint, 1985; Harris, 1992). La extensión de estas influencias depende del tamaño de la ciudad y la cantidad de vegetación.

En la plantación urbana, las condiciones adversas del aire y del suelo, son problemas que no juegan el mismo papel en la plantación de paisajes. El suelo, que consiste en productos de desecho dejados por la industria de la construcción, puede carecer de suficientes nutrientes y frecuentemente está compactado (Randrup, 1996). Las condiciones de crecimiento también pueden ser difíciles debido a los efectos de sombra, los usuarios recreacionistas, etc. (Harris, 1992; Bradshaw *et al.*, 1995). El hecho de que 50% de los árboles plantados en un ambiente urbano mueren dentro del primer año enfatiza este punto (Gilbertson & Bradshaw, 1985). Nowak *et al.* (1990) encontraron que 34% de 480 árboles murieron dentro de los dos años de plantados. Miller y Miller (1991), encontraron que la tasa de mortalidad varió entre 25 y 50% para un número de especies plantadas en Wisconsin, USA.

La velocidad del viento varía de acuerdo con la forma y altura de los edificios. Las áreas con edificios altos usualmente serán relativamente frescos en el verano, debido a los efectos del sombreado y más tibios en invierno, debido a los efectos de protección contra los vientos. Por otra parte, los vientos son más variables y más extremos en las esquinas expuestas de los edificios altos y aislados. Los edificios desvían hacia abajo los vientos intensos y concentran su fuerza en bases y esquinas, formando un "túnel de viento" entre los edificios. Los árboles plantados en estos espacios expuestos al viento, pueden sufrir quemaduras en las hojas y brotes de ramas, que llevarán a una cobertura arbórea de un crecimiento deficiente, especialmente en el lado que recibe el viento. Los árboles recién plantados transpirarán más rápidamente en condiciones de más viento que los puede llevar a la muerte, ya que están severamente presionados por la sequía (Harris, 1992; Bradshaw *et al.*, 1995). La estabilidad de los árboles al viento considera la influencia de la especie del árbol, la estructura del rodal, el espaciamiento, los regímenes

de aclareo, las clases de suelo, el tipo y la edad del árbol, en el tiempo de ser plantados.

Otro factor importante de presión urbana es el vandalismo. El vandalismo es predominantemente un problema social. El arreglo comunitario del paisaje y la jardinería exitosa, en vecindarios del interior de ciudades densamente pobladas, ha demostrado que un freno al vandalismo es desarrollar en los residentes un espíritu de propiedad (Flint, 1995). Nowak *et al.* (1990), hacen notar que la más alta mortalidad de árboles es en áreas de más bajo nivel socio-económico. El porcentaje de mortalidad de árboles está más fuertemente correlacionado con el porcentaje de desempleo ($r=78$).

3. Aspectos técnicos de la forestería urbana

La investigación ha demostrado que los árboles urbanos benefician a las comunidades económicamente (Dwyer, 1992; Garrod & Willis, 1992), socialmente (Schoroeder & Cannon, 1987; Michael & Hull, 1994) y ambientalmente (Broderick & Miller, 1989; Matthews, 1991; Huang *et al.*, 1992). Pero, los árboles en medios urbanos enfrentan condiciones de crecimiento desfavorables, inclusive con suelos compactados (Craul, 1992; Randrup, 1996), disminución en nutrientes y baja disponibilidad de agua (Clark & Kjelgren, 1990; Colderick & Hodge, 1991), vandalismo (Westover, 1988) y espacio limitado de crecimiento (Talarchek, 1987; Bassuk & Whitlow, 1988; Petersen & Eckstein, 1988). Los árboles vigorosos soportan mejor estas presiones y, con buenas condiciones de crecimiento, ayudarán a regresar beneficios a la comunidad.

3.1. Definición y áreas de investigación

Mucha gente considera que la forestería urbana consiste principalmente en dos tipos de plantación: de bosques urbanos y de árboles urbanos. Costello (1993), sugirió que la forestería urbana fuera definida como: "el manejo de árboles en áreas urbanas". Esta simple pero lógica afirmación puede analizarse como sigue: "manejo" incluye la planeación, plantación y cuidado de los árboles; "árboles" incluye individuos, pequeños grupos, grandes rodales

(v.g., cinturones verdes) y bosques remanentes; "áreas urbanas" son aquellas áreas donde la gente vive y trabaja (puede ser definido como áreas en donde viven 100 o más personas). La ubicación de los bosques urbanos, vista así, puede estar en cualquier parte, desde asentamientos urbanos al interior de la ciudad hasta el campo (siempre que haya estructuras hechas por el hombre en el sitio). Estas estructuras pueden estar relacionadas con mercancías o con el turismo y la recreación.

Merced a esta discusión, puede argumentarse que la forestería urbana concierne a bosques urbanos y árboles urbanos. Los bosques urbanos, pueden ser definidos por su ubicación dentro o cerca de áreas urbanas y por sus aspectos multifuncionales, dando sombra, valores, atractivos, etc. En consecuencia, nosotros definimos, forestería urbana como: el establecimiento, manejo, planeación y diseño de árboles y rodales de bosque con valores atractivos, situados dentro o cerca de las áreas urbanas (Nilsson & Randrup, 1996).

No solamente las definiciones de las áreas verdes urbanas y la forestería urbana varían; también los enfoques científicos, los suelos, las especies y las técnicas de establecimiento varían significativamente de país a país. Por lo tanto, este Seminario Internacional sobre Áreas Verdes Urbanas en América Latina y el Caribe, facilitará la transferencia de resultados de investigación y tecnologías existentes. Se espera que esto llevará a nuevos enfoques y técnicas de manejo, no sólo a través de América Latina y el Caribe, sino también en el resto del mundo.

Los métodos utilizados y los problemas de investigación relacionados con las áreas verdes urbanas, son comunes en todo el mundo. Esto es debido al hecho de que, el enverdecimiento urbano concierne no solamente a la esfera natural, como los árboles, las condiciones de crecimiento, etc., sino también al ambiente en la proximidad de las poblaciones humanas. Una estrecha cooperación global es necesaria, como por ejemplo en el desarrollo de métodos de investigación, que también tienen su aplicación práctica.

La importancia del espacio verde urbano, del cual la forestería urbana es una parte integral, aumenta conforme aumenta la población. La creciente población urbana necesita los beneficios asociados con el bosque

urbano. En los países en desarrollo, la urbanización ha tenido una influencia dramática al crear un ambiente sin ningún atractivo prácticamente (Unasylva, 1993). Los bosques urbanos de muchas ciudades han alcanzado los límites de su edad biológica. Muchos árboles tienen más de 100 años de edad y las nuevas plantaciones (desde 1960) han probado tener muchas dificultades para establecerse. Las confusiones en el manejo y las medidas que se necesiten tomar, afectarán la existencia del bosque mismo. Esto causará reacciones en cadena que afectan a miles de personas, quienes están desplazándose hacia las ciudades o simplemente visitando los bosques para emplear su tiempo libre con propósitos recreativos. Aún más, cualquier daño al bosque causará una reducción de su función protectora, contra la erosión en laderas de mucha pendiente.

Aunque el crecimiento vigoroso de las áreas urbanas aumenta la necesidad de intensificar las plantaciones urbanas, también han destacado problemas mayores relativos a selección de especies, técnicas de establecimiento, cuidado, mantenimiento y planeación. La adecuada selección de especies, el cuidado y mantenimiento de árboles resultará, finalmente, en un mayor entendimiento del manejo de los árboles urbanos. Consecuentemente, esto asegurará que los árboles plantados permanecerán más saludables y alcanzarán mayor longevidad, reduciendo por tanto los costos de mano de obra y mantenimiento, mientras aún producirán un efecto de mitigación general. El dinero ahorrado es equivalente a dinero ganado, ya que se vuelve disponible para otros propósitos.

3.2. Selección de especies

Actualmente, la selección de árboles urbanos está asociada a dos problemas mayores: los árboles urbanos son cultivos comunes seleccionados para plantar en paisajes; las plantaciones para vistas o paisajes, no siempre son lo mismo que las plantaciones urbanas, debido a que las condiciones de crecimiento también varían ampliamente entre paisajes urbanos y rurales. Las condiciones de crecimiento también varían entre regiones; esto por ejemplo, puede causar problemas para árboles originados en partes del norte o el este de América cuando son plantados en Sudamérica.

En la Ciudad de México, 72% de la población total de árboles está representada solamente por nueve especies (Chacalo *et al.*, 1994) y en Hong Kong, dos terceras partes del inventario de árboles están dominadas solamente por 14 de 149 especies (Jim, 1995). El limitado número de especies utilizadas como árboles urbanos es el resultado del prolongado uso de cultivos, que han demostrado cuáles especies son las más resistentes, estéticamente placenteras y fáciles de propagar. Esto, sin embargo, no siempre es equivalente a seleccionar árboles con buena posibilidad de supervivencia. Escoger las especies equivocadas y plantarlas en localidades inapropiadas, realmente no tiene nada que ver con la selección de especies. Ello tiene que ver más con una falta de planeación. Hay necesidad de un enfoque integrado en la identificación y selección de plantas utilizadas en el enverdecimiento urbano. La selección debe estar coordinada con pruebas simultáneas, en diferentes ubicaciones, ya que la selección de plantas siempre es un proceso de dos partes. Las condiciones del sitio, deben ser caracterizadas primeramente y después compararse para ver si reúnen los requisitos y tolerancias de las plantas apropiadas.

La determinación de los principales procesos biológicos que controlan los patrones de crecimiento y estructura de los árboles en cualquier punto de sus vidas, juega un importante papel en la selección de plantas cultivadas para usarse en condiciones urbanas. Al concentrar la atención en el tronco y el sistema radicular, se pueden determinar las características morfológicas relevantes y el estado fisiológico. A partir de esto, pueden establecerse los criterios de diagnóstico para el vigor del árbol y pueden ser mejor entendidos los procesos de regeneración de árboles jóvenes plantados en zonas urbanas.

Nuevas restricciones ambientales, tales como la sal para deshielar carreteras y el ozono, han hecho que la selección de árboles cultivados sea más específica que las selecciones previas. En Europa Occidental más de 700,000 árboles mueren anualmente debido al daño causado por la sal que se emplea en el deshielo de los caminos y sus orillas (Dobson, 1991). Al asignar un valor conservador de US \$ 35 por árbol, los costos de reemplazo podrían ser aproximadamente de 25 millones de USD. Los costos de sustitución, causados por otros factores, tales como sequía, contaminación atmosférica,

poca humedad del suelo y bajo contenido de oxígeno en el suelo, podrían ser más de 35 millones de USD.

El olmo (*Ulmus* spp), es uno de los árboles urbanos más importantes que ha desaparecido prácticamente de muchas regiones de América y Europa en los últimos 20 años. Esto es debido a la enfermedad del olmo holandés (*Ceratocystis ulmi*). Todavía está por encontrarse una alternativa satisfactoria para el olmo en los asentamientos urbanos en Europa del Norte; sin embargo, algunos tipos de *Tilia* podrían ser de interés (Brander, 1995). Una preocupación similar puede ser registrada para el sur de Europa en árboles planos —sicomoro—(*Platanus* spp) atacado por *Ceratocystis fimbriata* f. sp. *platani* y para el ciprés (*Cupressus sempervirens*), afectado por *Seiridium cardinale*. Una alternativa satisfactoria para el sicomoro y el ciprés está todavía por ser encontrada en Italia y el sur de Francia.

Teniendo esto en mente, la conservación de recursos genéticos de árboles y arbustos será de gran importancia. El objetivo inmediato de la conservación de recursos genéticos debería ser asegurar la habilidad de las especies para adaptarse al cambio ambiental y mantener la oportunidad para futuros trabajos de mejoramiento genético. En general, los recursos genéticos deberían estar contenidos en rodales de conservación que evolucionen naturalmente y formen una red que cubra el espectro de la supuesta variabilidad genética. El número requerido de rodales en la red debería ser estimado sobre la base de una zonificación genealógica, así como en la biología y la distribución de las especies.

La selección de procedencias (la colección de material de propagación de diferentes localidades geográficas), ha sido una idea central en la forestería desde el principio del siglo XIX. Sin embargo, permanece relativamente sin investigar la selección de procedencias de especies de árboles genéticamente superiores, con un alto valor para uso urbano y plantaciones a orilla de camino. Los árboles plantados o que se encuentran en forma natural en las regiones costeras expuestos continuamente a la brisa salada y fuertes vientos, por ejemplo, ofrecen una abundancia de grandes recursos genéticos sin descubrirse.

En general, intentamos desarrollar árboles en las condiciones imaginables más hostiles. En consecuencia, los planificadores tienden a escoger el árbol potencialmente más grande, debido a las condiciones restringidas de crecimiento. La premisa parece ser que, escogiendo un árbol potencialmente grande para un lugar difícil, la plantación tendrá éxito aún cuando el árbol solamente crezca por un número limitado de años, mientras que un árbol pequeño en un lugar difícil podría no crecer jamás. La forma obvia de enfrentar la degradación ambiental es controlarla, y una manera de hacerlo, es seleccionar el árbol adecuado para el lugar adecuado.

3.3. Establecimiento de árboles urbanos y rodales forestales.

Durante los últimos 30 a 40 años el vigor de los árboles ha disminuido drásticamente (Bradshaw *et al.*, 1995). Los modelos de tránsito vehicular más pesado han aumentado las demandas para la construcción de caminos, y en consecuencia, han cambiado las condiciones de crecimiento de muchos árboles que están a las orillas de los caminos. También la contaminación por el tránsito vehicular tiene un impacto altamente perjudicial sobre los árboles urbanos (Pedersen, 1990). En general, el periodo de vida promedio de un árbol recientemente plantado en la calle es tan bajo como 10 a 15 años (Mol, 1989).

Los suelos urbanos como medio de crecimiento, a menudo son pobremente o mal entendidos. Por lo tanto, las plantaciones son realizadas con poca apreciación o atención al carácter y calidad del material que está debajo de la superficie. Un problema mayor en relación a la plantación en una condición urbana es la compactación del suelo. La compactación del suelo puede ser dividida en dos tipos: (i) la compactación intencional del suelo ocurre cuando éste es compactado deliberadamente para la estabilización del sitio bajo caminos, casas ,etc.; (ii) la compactación del suelo sin intención sucede cuando las áreas que se intentan plantar son transitadas (Randrup, 1996). En una situación urbana, la compactación sin intención se encuentra principalmente a lo largo de las orillas de caminos y en los sitios de construcción. La compactación del suelo puede suceder tanto en sitios urbanos grandes como pequeños.

Cuando el suelo es compactado, su densidad de masa se incrementa y su porosidad disminuye. Estos efectos inhiben el crecimiento de la planta, así mismo el suelo se vuelve impenetrable al crecimiento de la raíz, y aún más, restringe el agua y oxígeno disponibles para la raíz. Una consecuencia de un suelo compactado es la sobresaturación de agua (anegación), la cual puede matar las raíces alrededor de los árboles existentes. Aflojar el suelo ha probado ser efectivo para mejorar el suelo compactado (Hakansson & Reeder, 1994; y Rolf, 1994). Sin embargo, no hay duda de que el mejor tratamiento para un suelo compacto es evitar que sea compactado, en primer lugar. Florgaard (1987), sugirió proteger los árboles en los sitios de construcción dividiendo esos sitios en zonas, en las cuales son permitidos diferentes tipos de tránsito para la construcción. El principio de zonificación de los sitios de construcción fue adaptado por Randrup (1996), para evitar que el suelo fuera compactado. Randrup (1996), sugirió que todo el sitio de construcción fuera dividido en una zona de construcción, una zona de trabajo y una zona de protección. No se permite el tránsito en la zona de protección y se debe poner especial atención en las zonas de trabajo y de construcción, porque el suelo será compactado ciertamente durante la construcción de los edificios.

A lo largo de las calles, el volumen promedio de una cepa (hoyo que se hace para colocar la planta) en Dinamarca es 3.4 m³ (Teilman, 1996). Moll (1989), demostró que el tamaño promedio de una cepa en el centro de una ciudad norteamericana es 2.7 m³. Los tamaños de las cepas generalmente han aumentado desde 1960, cuando el tamaño era solamente de 0.2 m³ (Teilman, 1996). Parece que volúmenes de suelo entre 1.2 y 3.0 m³ aumentan la tasa de crecimiento significativamente (Urban, 1989). Aún cuando el tamaño promedio de la cepa ha sido mayor en años recientes, todavía está lejos de lo deseado, si se quiere lograr el espacio óptimo de crecimiento en condiciones urbanas. Lindsey y Bassuk (1992), demostraron que el requerimiento diario de agua de un árbol urbano, puede ser calculado estimando la evapotranspiración y relacionándola con el tipo de suelo y los factores climáticos locales. Con un intervalo de riego de 10 días, la cantidad de suelo requerida para un solo árbol varía de 3 a 4.3 m³ en diferentes localidades británicas, y de 5.9 a 14.24 m³ en distintas localidades de Norteamérica. Esto da una relación estimada de volumen de suelo /

proyección de la copa (m^3 / m^2) que varía de 0.10 a 0.15 en Gran Bretaña y de 0.21 a 0.50 en USA.

El incremento general del tamaño de la cepa, refleja la forma común de hacerla hoy. No es tanto la cuestión de si vamos a tener enverdecimiento urbano, sino cómo podemos lograr el mejor enverdecimiento urbano. Aparte de la selección de mejor y nuevo material de plantación, se necesitan continuamente nuevas y mejores técnicas de establecimiento.

En condiciones urbanas, la estabilización del sitio es a menudo requerida para el tránsito y los edificios. Las áreas pavimentadas por lo tanto son fuertemente compactadas o selladas con concreto, asfalto, etc. Una nueva técnica ha sido introducida —en una misma localidad— con el fin de obtener estabilidad del sitio y crear espacio para las raíces (Garborsky & Bassuk, 1996; Kristoffersen, 1996): la grava cernida uniformemente o piedras mezcladas con el suelo de la capa superior. La mezcla suelo/piedra es compactada a densidades óptimas, dejando sin compactar el suelo en los huecos o espacios entre las piedras. Esta mezcla ha sido probada exitosamente en varios países de Europa del Norte, así como en los Estados Unidos.

Una de las mayores causas de muerte de los árboles recién plantados es la sequía (Bradshaw *et al.*, 1995). La cantidad de agua retenida por el suelo es pequeña y relativamente inmóvil. Investigaciones posteriores sobre árboles en las orillas de los caminos en Munich, han probado que la resistencia de los árboles a la sequía es de importancia clave para su buen desempeño (F. Duhme, comunicación personal). Si un árbol sufre presión por sequía cuando se transplanta, queda atrapado en un círculo vicioso; es incapaz de desarrollar el sistema radicular con el cual podría ser capaz de absorber el agua que lo aliviaría de la presión (Walmsley *et al.*, 1991).

Para superar los problemas de suministro de agua al árbol, las principales dificultades son plantar árboles con sistemas radiculares más grandes, incrementar el volumen de suelo disponible para el suministro de agua, proporcionar la irrigación necesaria y restaurar el contenido de agua en el suelo antes que alcance niveles peligrosamente bajos. En muchos países, la

falta de agua puede no ser el principal problema, pero regar en el periodo de establecimiento del árbol debe ser considerado como vital.

Las plantaciones urbanas pueden ser irrigadas de numerosas formas, v.g., cubetas, surcos y regaderas, para mencionar unas cuantas. El método usado dependerá del tipo de plantación; la cantidad, calidad y fuentes del agua; el terreno, fondos disponibles y fuentes de mano de obra. Independientemente de los métodos escogidos, el sistema principal de conducción de agua a las plantas o cajetes individuales debe ser planeado e instalado junto con otras instalaciones en el sitio, antes de pavimentar y de que se efectúe la plantación.

Si el movimiento del agua hacia abajo (percolación) es impedido por el suelo compactado, rocas u otra capa dura del suelo, un sistema de drenaje interior puede proporcionar la única zona adecuada para las raíces (Harris, 1992). La profundidad y espaciamiento de líneas de drenaje depende de la textura y estructura del suelo, la profundidad de la capa impenetrable o roca, la profundidad del drenaje necesario para las plantas y la cantidad de agua de lluvia, irrigación, infiltración y agua del suelo. La línea de drenaje debería estar localizada arriba de la capa impenetrable. En general, es tan difícil librar una capa impenetrable, como un suelo compactado, pero el exceso de agua puede ser drenado por operaciones de cultivo profundo como lo describió Rolf (1991). En una cepa urbana, la base y los lados deberían estar lo suficientemente flojos para permitir la percolación del exceso de agua. Donde el drenaje parece ser un problema permanente, deberá ser instalado un sistema de drenaje apropiado para cada cepa.

3.4. Cuidado y mantenimiento de árboles urbanos y rodales forestales

Hay necesidad de considerar un rango de prácticas relativas al cuidado y mantenimiento de muchas especies de árboles, condiciones que tienen y propósitos que se persiguen. Muchas prácticas son utilizadas alrededor del mundo; varían de acuerdo con las regiones geográficas y son dictadas por las tradiciones locales y nacionales. En Europa Central, la tendencia es que el concepto se refiere a árboles individuales, líneas de árboles y parques creados por el hombre. En partes del norte de Europa (Suecia y Finlandia), la

nueva construcción a menudo se hace en áreas boscosas y la mayoría de los espacios verdes están formados de vegetación forestal preservada. En estas partes, el enverdecimiento urbano puede ser considerado de muchas maneras, como si fueran prácticas silviculturales realizadas en bosques urbanos. Las principales diferencias entre los conceptos de bosques urbanos pueden ser vistas como diferencias de opinión, ya sea que el principal valor monetario es el de la madera por sí misma o aquel de beneficios ambientales y propósitos multifuncionales derivados de los bosques.

En el cuidado y mantenimiento de las áreas verdes urbanas, árboles urbanos y bosques urbanos, debería ser puesta atención especial a la detección del vigor de los árboles y a los peligrosos. Esto está relacionado con clasificar las heridas de los árboles en compartimientos (métodos biológicos de madera, tomografía computarizada), la influencia del tiempo de heridas y la reacción de éstas, pudrición (patología), tratamiento de heridas y cicatrización, daño a la raíz, protección, desarrollo y podas.

Hay numerosas razones para podar árboles: entrenar a las plantas jóvenes, mantener la salud y apariencia, control del tamaño de la planta, influencia sobre la floración, fructificación y vigor, y compensar la pérdida de raíces. La poda, como parte del entrenamiento de árboles jóvenes puede asegurar árboles fuertes estructuralmente, los cuales serán más seguros y requerirán menos podas correctivas cuando maduren (Harris, 1992). La poda de árboles en el vivero, para seleccionar una rama líder y formar una copa bien estructurada, es de indudable importancia cuando los árboles van a ser plantados en las áreas urbanas. La orientación general debe ser producir tallos que estén estructuralmente fuertes y puedan soportar bien las ramas (Bradshaw *et al.*, 1990).

La mayoría de las especies han evolucionado para vivir como parte de un rodal en un hábitat forestal. Aunque la selección se ha realizado para propósitos de enverdecimiento urbano, los patrones de crecimiento de la mayoría de los árboles permanecen similares a aquéllos de sus antecesores silvestres. Si se dejan sin podar, pocas especies permanecerán con un solo tronco como el líder central así como una copa bien desarrollada y balanceada uniformemente. Por lo tanto, el calendario de podas iniciado en el vivero debe ser mantenido después de que el árbol ha sido plantado. La

restauración de la relación raíz/copa que existía antes del trasplante podía ser auxiliada por una reducción del tamaño de la copa al momento de la plantación. Sin embargo, este problema pudo haber sido superado en años recientes mediante podas adecuadas en el vivero. El aclareo apropiado de la copa puede también reducir la resistencia al viento, el cual puede crear deformidades o aún sacar de raíz un árbol. La muerte descendente es a menudo vista en árboles urbanos recién establecidos, y puede ser considerada como un mecanismo de autopodado del árbol, para restaurar el balance entre los sistemas del tallo (o nuevos brotes) y de la raíz.

Casi siempre se requiere levantar la copa de los árboles, aún después de pocos años de plantados. Esto incrementa el claro entre las ramas más bajas de los árboles y el suelo, dejando espacio para vehículos y haciendo menos posible el vandalismo por la cobertura. La poda también puede reducir la sombra y la interferencia con cables de servicios públicos y puede evitar la obstrucción del paisaje y el tránsito.

Las técnicas de poda, aclareo y calendarización han sido desarrolladas en los últimos 30 años y parece que ahora han sido adaptadas en todo el mundo. Una comprensión reciente del crecimiento del árbol y su respuesta natural a la poda ha sido expuesta por Shigo (1991) y Longsdale (1993). Las técnicas y tiempos de poda han cambiado ahora, de cortes al ras o dejando tocones, hacia una poda con "objetivo", en la cual el entendimiento y respeto por el árbol indica dónde, cuándo y cómo debería ser podado.

En los Estados Unidos, se refieren con frecuencia a los árboles urbanos como "árboles sombra" y las podas intensas o aún los despuntes de los mismos raramente son vistos. En otras partes del mundo (v.g., Europa) muchos árboles de la calle son severamente podados anual o bianualmente, para mantener la luz en los departamentos cercanos. De esa manera, los árboles de la calle definitivamente no son considerados como "árboles sombra" en el norte de Europa, de la misma manera que lo son en los Estados Unidos.

3.5. Planeación y manejo de las áreas verdes urbanas

Hay una creciente tendencia hacia la reducción de costos relacionados con el establecimiento y el cuidado de árboles. Los árboles urbanos y los rodales forestales no económicos están expuestos particularmente a esos recortes. Por lo tanto, es necesario tener mejor planeación y sistemas de manejo para las áreas verdes urbanas. Las pequeñas incursiones (recortes presupuestales) individuales son quizás no muy significativas por sí mismas; pero consideradas sobre un periodo extenso, estas incursiones pueden tener consecuencias perjudiciales las cuales no son aparentes en casos aislados e individuales. Una forma de atacar este problema podría ser introducir la planeación de una infraestructura global verde, la cual incluye una evaluación holística de la infraestructura verde, condiciones actuales y planes de desarrollo. Esto podría ser logrado, por ejemplo, haciendo posible que los consejos locales den un estatuto formal a un plan verde, como parte de la planeación del consejo. Estamos hablando aquí acerca de dos tipos de planes: inventario de árboles y planeación de la infraestructura verde.

3.5.1. Inventarios de árboles

Para la mayoría de los administradores, un inventario de árboles es una herramienta cotidiana para calendarizar las actividades de mantenimiento y plantación. El inventario puede ser utilizado para generar listas de árboles con necesidad de atención inmediata o prescripciones de mantenimiento prioritario (Laveme, 1994). Un sistema de inventario da una vista general de los árboles de la ciudad; pero también es una herramienta de trabajo con la cual los árboles urbanos pueden ser mantenidos y protegidos apropiadamente de acuerdo con los recursos disponibles y las técnicas óptimas. La sanidad del árbol, la planeación del trabajo, los calendarios y la preparación de las especificaciones para los cuidados de los árboles pueden ser mejorados con los sistemas de inventario.

En muchos casos, un inventario de árboles sería más complicado de aceptar que los inventarios ordinarios. Los árboles urbanos ocurren con una amplia variedad de especies, tamaños y localidades. Es más, una población de árboles nunca será estática. Los árboles crecen y necesitan ser mantenidos con podas y riego. Con los años, los árboles cambiarán de un tipo

de prácticas de mantenimiento a otra y eventualmente, necesitarán ser removidos. Árboles semejantes del mismo origen requerirán diferentes técnicas y rutinas de mantenimiento, de acuerdo con su ubicación y propósito.

Por ello, la adquisición y procesamiento de datos es importante. La especificación inicial del registro de datos determinará el éxito del inventario. La calificación del personal que colecte los datos también es importante. En su forma más simple, la colecta de datos puede considerarse una pluma y una hoja de papel. Cuando se coleccionan grandes cantidades de datos, los instrumentos electrónicos son usados más frecuentemente en la actualidad. Los mapas digitalizados, que pueden contener demasiada información de una localidad dada, son un poderoso instrumento en este respecto. El Sistema de Información Geográfica (SIG) es un sistema de inventario de árboles muy útil, cuya herramienta puede ser aplicada a todos los aspectos del manejo y planeación de las áreas verdes urbanas: identificación de las clasificaciones taxonómicas (taxa) de árboles adaptados al sitio; localización óptima de nuevas plantaciones; tiempo y rutas de mantenimiento, y diseño de planes de manejo. La videogrametría aérea también ha sido usada al respecto. Estas medidas son razonablemente exactas y útiles, especialmente para estimar el porcentaje global de la cubierta arbórea (Sacamano *et al.*,1995).

La mayoría de las comunidades pueden ser subdivididas en áreas de manejo más pequeñas. En algunas ciudades, el uso de calles, líneas del ferrocarril y parques o distritos escolares pueden proporcionar líneas divisorias obvias para el manejo de áreas. El objetivo de subdividir una comunidad, es para establecer áreas de manejo adecuadas al inventario de árboles. Las plantaciones y las podas de rutina deben estar concentradas de tal manera que estas operaciones puedan ser terminadas dentro de un marco de tiempo razonable. Las áreas de manejo también pueden ser usadas para definir prioridades sobre la intensidad de actividades de manejo, las cuales pueden estar divididas en calles solas, parques, etc. Los números de los árboles son el último punto de información para localizar e identificar cada árbol de acuerdo con su posición en el lote.

Aunque el tipo de árbol puede ser anotado simplemente como de hoja perenne o decidua, la mayoría de los inventarios buscan identificar a los

árboles por su género y especie. Sería también valioso registrar información sobre sitios potenciales de plantación. Estos están frecuentemente clasificados por tamaño del espacio disponible para plantación (pequeño, mediano o grande) y la presencia o ausencia de cables aéreos de servicios públicos. El tamaño del árbol puede ser descrito por el diámetro de su tallo principal o tronco. El diámetro usualmente es medido a 4.5 pies arriba del suelo (120 a 140 cm) y a menudo se le menciona como "diámetro a la altura del pecho" (DAP).

El rango de condiciones que guarda el árbol ayuda a evaluar su vigor general y el funcionamiento de las especies. La condición del árbol puede ser registrada de muchas maneras. A menudo puede simplemente ser registrada como excelente, muy buena, buena, regular, pobre, crítica o como árbol muerto. Las necesidades de mantenimiento del árbol están relacionadas con la condición del árbol. La combinación de la integridad estructural, la salud del árbol y los "objetivos" potenciales, tales como el tránsito humano y otros objetos que podrían ser dañados si el árbol falla, influyen la prioridad en las prescripciones de mantenimiento. Un inventario bien diseñado debería contener las categorías de mantenimiento que identifiquen y asignen prioridades a las condiciones de riesgo, incluyendo remoción y podas, así como el mantenimiento de rutina para los árboles no peligrosos.

En Hong Kong, ha sido diseñado un plan de cinco años para mejoramiento del paisaje. Han sido identificados 1,094 sitios potenciales de plantación (SPP) con capacidad para 12,063 árboles. La mayoría de los SPPs son pequeños, están dispersos espacialmente y las oportunidades para plantaciones adicionales tendrán que venir del desarrollo de nuevas áreas (Jim, 1995).

En Nueva Orleans, Louisiana, la condición del árbol está relacionada con el tipo de cobertura del suelo en la zona de crecimiento de la raíz bajo la copa del árbol, la presencia de cables en la misma copa y el uso asociado del suelo. El inventario mostró que el bosque urbano de Nueva Orleans era un bosque maduro, por lo cual se sugirió un cuidado especial con el fin de protegerlo y reponerlo. Esta información fue propuesta para usarse como una herramienta de planeación y manejo para el bosque urbano de Nueva Orleans (Talarchek, 1987).

McBride y Nowak (1989), reportaron dos tipos de inventario de árboles en parques de Estados Unidos y el Reino Unido. (i) Inventarios de ubicación de árboles y (ii) inventarios de información general. Los inventarios de ubicación de árboles permitieron a los administradores reubicar árboles específicos del parque, así como proporcionar datos de características y condiciones de árboles individuales. En contraste, los inventarios de información generalizada no permitieron la reubicación específica de árboles y a menudo se usaron procedimientos de muestreo para obtener información de las características y condiciones del rodal.

3.5.2. Planeación de la infraestructura verde

El Libro Verde de la Unión Europea da a conocer que hay muchas amenazas a las áreas verdes, v.g., de vehículos y anuncios (Commission of the European Community, 1990). También enfatiza la necesidad de un elemento de naturaleza en el ambiente urbano. Aún cuando la naturaleza urbana quizás no se compare con la naturaleza "natural", es todavía de gran importancia. La naturaleza que existe en el paisaje rural es la fuente que deberíamos utilizar para propagar plantas y animales silvestres dentro de las áreas urbanas. Eso es porque los corredores verdes en el campo que llegan a las áreas urbanas son vitales, como lo es la zona de transición entre las áreas rurales y urbanas. En muchos lugares, la estructura verde no está cohesionada, y entonces, no puede proporcionar las rutas necesarias de propagación. Justo una interrupción menor de un corredor verde es suficiente para evitar que funcione. Aunque conjuntar la red verde en las áreas urbanas demanda un gran esfuerzo, es absolutamente necesario, si queremos tener éxito, desarrollar biotipos urbanos y crear las condiciones necesarias para fauna y flora más ricas. El Libro Verde recomienda que los espacios verdes públicos deberían ser incrementados tanto como sea posible.

Alemania es uno de los países que está a la vanguardia de la planeación de infraestructura verde. La legislación alemana sobre protección ambiental y naturaleza también reglamenta parques y áreas verdes urbanas. Sus planes verdes están incluidos en numerosos y diferentes niveles en la planeación del paisaje (que están ligados a los planes generales) y a la

estructura de planeación verde (que está ligada a planes locales). Aunque estos planes no están legalmente unificados, aún así juegan una parte significativa. Los ejemplos de tres ciudades alemanas ilustran las diversas maneras en que estos planes se originan y cómo son utilizados (Nilsson, 1994).

En Hannover, la estructura global verde está incluida en dos fases de planeación. La administración del parque tiene la opción de conducir un análisis del paisaje, en todas las formas de utilización del área, antes de que empiece el trabajo. De esta manera, la planeación toma en cuenta el potencial del paisaje desde el mero principio. Los planes para la estructura verde son combinados con los planes de construcción en la fase siguiente. Ambas fases son presentadas ante los políticos, quienes así tienen la oportunidad de ver cómo se tomaron en cuenta, en la propuesta final, las intenciones originales superiores. En los casos que sea imposible evitar daños a la naturaleza, las autoridades pueden demandar una compensación. La ventaja de esto es que a menudo el jefe de jardinería de la ciudad demanda mejoras en otra parte. Un constructor, por ejemplo, puede ser obligado a hacer el mejoramiento de un parque vecino. En esta forma, la naturaleza —el área verde— se vuelve una facilidad que puede ser negociada, para bien o para mal.

Stuttgart efectúa la planeación verde superior de otra manera. Esta ciudad, tiene una larga tradición para asegurar la expansión y mejoramiento de su estructura verde a través de exposiciones que se realizan cada diez años; la más reciente fue en 1993. Stuttgart también ofrece el ejemplo clásico del hecho de que no solamente la falta de áreas verdes puede presentar un problema. El problema también puede estar relacionado con el acceso a estas áreas y su falta de cohesión mutua. El mayor problema en Stuttgart fue la cohesión de los viejos jardines reales en el centro de la ciudad. Por esta razón, fueron construidos diez puentes conjuntamente con el Bundesgartenschau de 1977, que unen los parques sobre varios caminos arteriales. Esta fue una fase en el largo plazo del plan "Verde U", el cual fue terminado simultáneamente con la exposición de 1993. El plan Verde U ahora hace posible pasar a través de las áreas verdes, desde los jardines centrales reales, al bosque en la periferia de la ciudad.

En Munich, un plan fue adoptado en 1992 para 14 franjas verdes, un total de 584 hectáreas, las cuales son para unir las áreas verdes de la ciudad con el paisaje que la rodea. Las franjas verdes serán establecidas en un periodo de 25 años y costarán un total de \$ 430 millones. La razón para este gran esfuerzo, es el hecho de que el desarrollo de las áreas verdes de la ciudad, ha estado rezagado del desarrollo de edificios por muchos años. Al mismo tiempo, hay mayor conciencia de la importancia de las áreas verdes en la ecología y en las actividades recreativas, lo que ha significado mayor atención puesta en la necesidad de cohesionar áreas verdes. Una gran parte de las áreas verdes están en la orilla de la ciudad y pertenecen a ella. Solamente los 10 metros más internos del cinturón semejan un parque y consiste en pequeñas plantaciones de árboles, un césped y quizás un arroyo. También contiene una red de senderos para peatones y para bicicletas. El resto de estas áreas es rentado a agricultores, quienes las trabajan solamente limitando el uso de pesticidas.

Un exitoso ejemplo danés de planeación de infraestructura verde es el "Plan Dedo" para el área periférica de Copenhague. El Plan Dedo, que nació desde 1947, tiene la meta de detener el crecimiento traslapado de la ciudad y asegurar que el crecimiento urbano podría ser concentrado después en dedos angostos urbanizados a lo largo de los corredores de tránsito. Los espacios limitados entre los dedos fueron definidos para ser usados con propósitos de agricultura y recreación. Esta idea fue muy clara y benéfica para las áreas verdes. Desarrollos subsecuentes se han adherido grandemente a las guías del plan. Sin embargo, los dedos urbanos individuales se han expandido a expensas de los espacios verdes entre los dedos. Uno de los espacios limitados de las áreas verdes ha sido reducido a senderos, debido a la prioridad dada a la reubicación de propiedades en la proximidad de las áreas verdes. Lo más notable son los espacios limitados entre dedos urbanos en la parte occidental de Copenhague, incluyendo Vestskoven y Koge Bugt Strandpark.

4. Enverdecimiento urbano ambientalmente sano y su operación

Desde la Segunda Guerra Mundial, el incremento en el uso de maquinaria y pesticidas ha sido un elemento central y aceptado en el establecimiento y cuidado de las áreas verdes. Hoy, la conciencia ambiental agudamente incrementada ha traído una actitud más cauta y despierta sobre el uso de los pesticidas; el consumo de herbicidas, insecticidas y fungicidas está ahora disminuyendo. Este proceso ha sido parcialmente estimulado por la detección de residuos de pesticidas en el agua del suelo. Europa Occidental tiene una considerable experiencia en el uso de pesticidas, y actualmente, de sus desventajas y cómo discontinuar el uso de ellos. Esta experiencia puede ser, con toda probabilidad, de utilidad para otros. Lo mismo aplica a la resolución de problemas causados por la basura urbana. Numerosos países europeos están trabajando sistemáticamente en la separación de la basura y producción de composta. La composta producida puede ser usada para el beneficio de las áreas verdes. Otras iniciativas típicas en el área ambiental son el restablecimiento del drenaje local de la lluvia que cae en las áreas urbanas, en lugar de descargarse dentro de un depósito, y el desarrollo de combustibles aceptables ambientalmente para la maquinaria utilizada en el establecimiento y cuidado de las áreas verdes.

4.1. Control de hierbas sin sustancias químicas

Si Dinamarca es considerada como una referencia, el consumo de pesticidas en las áreas verdes, en relación a la agricultura, forestería y horticultura, es sólo menor. Un gran estudio, conducido en la primavera de 1996, muestra que el consumo de pesticidas en las áreas verdes públicas constituye menos del 1% del consumo total de pesticidas de Dinamarca (Kristoffersen *et al.*, 1996).

Agentes químicos basados en hormonas son utilizados para control de hierbas en jardines, principalmente en campos deportivos, para dar el verdor duradero que satisfaga las expectativas de los usuarios. La alternativa es un cuidado intensivo que permita al pasto competir con las hierbas. En este caso, sin embargo, carecemos del conocimiento de las interacciones entre los diferentes tipos de cuidados y como afectarían a las hierbas.

Los métodos más usados comúnmente en áreas plantadas son mecánicos, con arados, cultivadoras rotatorias o manuales, con azadones. También hay métodos en los cuales el suelo es cubierto con abonos orgánicos, evitando así el brote de las hierbas. Uno de los materiales más populares para abonar el suelo son las astillas de corteza y de madera. En otros casos, una cubierta de suelo cumple esta tarea. Los insecticidas y fungicidas son escasamente usados en nuestras áreas verdes. Esto es porque la selección sistemática de especies y variedades de plantas ha sido empleada en numerosos años. Dos de los criterios de selección primaria de árboles han sido salud y resistencia a las enfermedades.

El control de hierbas en cubiertas duras es cuestión de estética y economía. La cubierta dura en áreas verdes a menudo consiste en losas, banquetas, grava o materiales naturales, v.g., empedrados. Las hierbas pueden forzar la separación de piedras y losas, lo cual significa que el agua se percola hasta el material base y causa daños por congelación. Los arados y rastrillos son usados para control de hierbas en cubiertas duras que están flojas. En ambos casos, para obtener los mejores resultados, el control debe llevarse a cabo cuando las hierbas alcanzan una altura de 1 a 2 cm. El tratamiento con fuego y el cepillado son usados en cubiertas duras. Las flamas calientan las partes superiores de las hierbas hasta que las células revientan. Las plantas pierden líquido a través de las hojas y se deshidratan en el transcurso de pocos días. En el tratamiento con flamas el combustible utilizado es el gas. Al cepillar, v.g., con cepillos de acero, las hierbas se enredan y salen. En clima seco, el resto de las plantas a menudo se deshidratarán y morirán.

Estudios indican que los factores económicos son una barrera significativa para la reducción en el uso de pesticidas; por el momento, los métodos no químicos no son suficientemente efectivos y demandan más mano de obra. Aún más, es difícil mantener el nivel de cuidado deseado cuando los mismos recursos de mano de obra deben ser compartidos. Un estudio muestra que los ciudadanos y políticos, hoy están dispuestos a aceptar una apariencia ligeramente diferente cuando los pesticidas no se usan. Aunque, unos pocos lugares han aumentado sus asignaciones

presupuestales y han empleado más personal, son todavía algo excepcional (Kristoffersen *et al.*, 1996).

4.2. Composta (abono orgánico de la basura) para mejoramiento del suelo

La producción de basura doméstica está creciendo rápidamente en gran parte del mundo, incluyendo Europa. La generación de esta basura en los países de la OCDE se incrementó entre 1975 y 1990, de cerca de 105 millones de t a 150 millones de t, lo cual corresponde a un incremento de 40% en un periodo de 15 años (Stanners & Bourdeau, 1995).

El manejo actual de la basura está basado en un recorrido lineal de materiales, desde el momento en que la basura es producida hasta su disposición final. Un obstáculo fundamental para incrementar el reciclado es el número creciente de materiales peligrosos para el ambiente que están encontrando su vía de salida en la basura. La tendencia ha sido contrarrestada por más de 10 años, por ejemplo, incrementando la separación de la basura que se destina al reciclaje, desde sus fuentes.

La producción de composta es uno de los métodos de reciclar la fracción orgánica de la basura doméstica. La ventaja es que este proceso puede incluir desperdicios orgánicos de las áreas verdes. De esa forma, la basura de los parques es rica estructuralmente, rica en carbón y relativamente seca. Esto la hace un excelente suplemento a la basura doméstica que está más húmeda y compacta, la cual por otra parte, contiene más nutrientes. Sólo unos pocos países europeos están tomando ventaja de la producción de composta a partir de la basura doméstica, v.g., Alemania, Suiza, Austria y Dinamarca, los cuales la separan ampliamente en el origen y hacen composta de la misma.

Esta actitud reservada para hacer composta, se debe parcialmente a los problemas de disposición final de la composta terminada (Stanners & Bourdeau, 1995). Estos problemas son, a la vez, debidos a la calidad variable de la misma. En Dinamarca se han hecho esfuerzos para resolver este problema, en parte a través de la separación en el origen y en parte

demandando especificaciones de toda la composta vendida, por ejemplo, concerniente a su contenido de nutrientes para la planta. Aún más, la composta no debe exceder los límites establecidos en ciertas substancias ajenas al ambiente, ni contener substancias peligrosas ambientalmente, tales como metales pesados (Carlsbaek & Reeh, 1996b). Separar en el origen ha significado que, v.g., el contenido de cadmio en la composta de basura doméstica haya sido reducido a 0.4 - 0.6 mg/kg en Dinamarca y Alemania (Domela *et al.*, 1996; y K. Schachtner, comunicación personal).

La composta que libera sus nutrientes a lo largo de toda la estación de crecimiento, puede ser una ayuda útil para mejorar el suelo. La liberación lenta de los nutrientes es muy adecuada para las áreas verdes, donde hay una larga estación de crecimiento y necesidad de que las plantas estén sanas, pero que no tienen crecimiento rápido o demandas en términos de cuidados y que podrían establecer otros requisitos en la composta. La mayor parte del nitrógeno en la composta está orgánicamente retenido y es liberado a lo largo de la estación de crecimiento y en numerosos años. Una capa de 5 cm de grueso de composta de desperdicios del jardín es óptima. Sin embargo, en el caso de composta de basura doméstica, debería ser usada menor cantidad. El uso de la composta substituye la fertilización con fósforo y potasio y reduce la necesidad de nitrógeno (Stoppler-Zimmer *et al.*, 1992; Stoppler-Zimmer *et al.*, 1994; Carlsbaek & Reeh, 1996a).

La producción de composta de la mitad de la basura doméstica en Dinamarca, aportaría cerca de 236,000 metros cúbicos de composta terminada anualmente. Similarmente, cerca de 250,000 metros cúbicos de composta podrían ser producidos de los desperdicios de todos los parques. Esto da un total de cerca de 486,000 metros cúbicos, que corresponde al consumo actual de musgo y agentes de crecimiento (aparte del humus); v.g., una cantidad total de 520,000 metros cúbicos (Carlsbaek & Brogger, 1995). Numerosos productores daneses están ahora tratando de entrar en este mercado y desarrollar nuevas áreas de aplicación, incluyendo el mejoramiento de las condiciones de crecimiento en las áreas verdes.

Otra estrategia para cerrar el ciclo ecológico de los desperdicios orgánicos es hacer composta localmente, en el origen, v.g., composta en el hogar. Esto reduce los costos y carga ambiental causados por el transporte

de la composta, mientras hace visible el proceso a los habitantes locales. Este modelo también puede aliviar el problema de disposición de la composta que se encuentra en sus plantas centrales de producción. Cálculos demuestran que es necesaria una área verde de 5 a 10 m² para disponer de la composta que sería producida, a partir de la basura orgánica anual promedio generada por un danés. Esto podría satisfacer las intenciones de la legislación danesa para regular el uso de productos de desechos con propósitos agrícolas. De esa manera, la producción de composta de basura doméstica y el uso de la composta terminada se convierten en posibilidades realistas, aun en donde las áreas verdes son pequeñas. En un número de pruebas de producción local de composta, las cuales fueron realizadas en propiedades privadas, consistentes en bloques de departamentos, los residentes extendieron sus patios de servicio y la composta producida proporcionó un importante incentivo. En ciertos casos, la calidad del suelo era tan pobre que no hubiera sido posible cultivar flores y vegetales sin el uso de la composta (Reeh, 1995).

4.3. Drenaje local del agua de lluvia (pluvial)

Antes de que las modernas áreas urbanas hicieran su aparición, el agua pluvial era manejada localmente. Corría en canaletas de piedra en el suelo o hacia los campos de cultivo y las pasturas. Los pueblos también tenían arroyos y áreas inundables que funcionaban como recipientes. El gran cambio vino después de la Segunda Guerra Mundial, cuando se hicieron serios esfuerzos de drenar el agua, con cañerías subterráneas, fuera de las áreas residenciales, calles y plazas. De esa manera, el ciclo tradicional del agua de los pueblos perdió su principal fuente. En cambio, ahora la costosa agua potable es usada para el riego de céspedes y plantaciones.

Cuando cae la lluvia en los techos y en las áreas pavimentadas, se convierte en un problema ambiental, en lugar de ser un recurso que apele a nuestros sentidos y beneficie plantas y animales. El agua de la escorrentía de caminos, calles, estacionamientos y de algunos techos, está contaminada; por ello, es lluvia drenada en las cañerías y significa que los contaminantes terminan en los arroyos, los lagos y el mar. Por otra parte, el agua pluvial que se ha infiltrado a través del suelo está considerablemente más limpia que el

agua de las plantas de purificación (National Building and Housing Agency, 1994).

El consejo local de Halmstad (en Suecia), ha trabajado sistemáticamente en el reestablecimiento del ciclo del agua. Para ahorrar dinero y evitar la necesidad de expandir la planta de purificación de agua, ha sido establecido un sistema completo de áreas de captación en un distrito de áreas verdes. Éstas áreas de captación son un valioso elemento nuevo en el ambiente, así como un medio barato de restringir la cantidad de nitrógeno descargado en el mar.

Un número creciente de sistemas de drenaje tienen la necesidad de renovarse o reemplazarse. Esta tarea incurrirá en costos considerables y llevará muchos años para completarse. Una investigación para drenar el agua pluvial a través de infiltración directa en el suelo debería ser entonces un paso obvio por tomar antes de adoptar cualquier decisión para renovar los sistemas instalados. Las viejas cañerías a menudo se filtran. Los conflictos provocados por las raíces de los árboles en los viejos sistemas de drenaje, pueden por lo tanto también ser esperados en el futuro. Esto requiere nueva planeación, en la cual la plantación sistemática es reemplazada por la plantación estratégica. La plantación sistemática requiere una base para el desarrollo, la cual muy a menudo no es accesible en los asentamientos urbanos. Los costos de reparación necesarios para sistemas de drenaje, debido a daños causados por los árboles, promedian 4.28 USD/árbol. En promedio, los costos de reparación son equivalentes a 25% de los gastos anuales de mantenimiento de árboles; los costos de reparación de banquetas son el gasto más grande de un solo concepto en 15 ciudades norteamericanas, promediando 3.01 USD/árbol (McPherson & Peper, 1996). En Suecia, los costos anuales de remoción de raíces de árboles y reparación de cañerías está estimado en 11.5 millones de USD. Esta estimación es considerada como muy conservadora (Stal, 1996).

5. Conclusiones

La población urbana crece dos o tres veces más rápido que la población rural. Con toda probabilidad, esta tendencia será mantenida en las próximas

décadas. Hace 20 años se hicieron esfuerzos para limitar el crecimiento urbano, con el fin de evitar arrabales. Hoy, las áreas urbanas son consideradas como una dínamo en la economía global; ésta, fue una de las conclusiones de la Conferencia Hábitat II en Estambul, en Junio de 1996. Es una realidad aceptada que el crecimiento en las ciudades no se puede detener. En su lugar, el reto es controlar el crecimiento urbano de modo que resulte en crecimiento económico y en un ambiente satisfactorio.

En este contexto, la función primaria de los parques urbanos y las áreas verdes es asegurar entornos satisfactorios para actividades recreacionales y sociales. Más allá, estas áreas son de mayor significancia para el medio físico, la biodiversidad y la calidad del aire.

El creciente interés en problemas ambientales urbanos, probablemente significará un considerable aumento en parques y áreas verdes en las próximas décadas. Muchas de éstas serán creadas en grandes ciudades de Asia, África y América Latina; obviamente todos esperamos esto. Expansión similar de la infraestructura verde fue realizada en Norteamérica y Europa durante los años siguientes a la Segunda Guerra Mundial y hasta los años setenta. Ello fue hecho con una fuerte creencia en la alta tecnología, la maquinaria pesada y la aplicación libre de sustancias químicas.

Hoy podemos ver las consecuencias perjudiciales de esto, en forma de un ambiente cargado pesadamente y el empobrecimiento social y biológico de la vida, en muchas de las áreas verdes que fueron establecidas durante ese periodo. Estas áreas algunas veces son mencionadas como "desiertos verdes". Uno de los resultados es que hemos aprendido la necesidad de cooperar con la naturaleza, en lugar de combatirla. Esta es el área en la cual la investigación y el desarrollo están concentrando sus esfuerzos en relación con los aspectos técnicos del establecimiento y la operación de las áreas verdes.

En los años que vienen, el principal reto será asegurar que la expansión de la infraestructura verde en las áreas urbanas del mundo, esté implantada dentro del marco de desarrollo sustentable, sin el uso de tecnología adversa al hombre y a la naturaleza y con tan pocas sustancias

químicas como sea posible. El hombre es un recurso vital en este contexto, no sólo porque el trabajo manual es una alternativa a muchos de los métodos que son dañinos al ambiente, sino también porque el conocimiento puede en muchas instancias substituir el uso de métodos artificiales.

Es, por lo tanto, crucial iniciar un entrenamiento extensivo de la mano de obra que construirá los nuevos parques y las áreas verdes del siglo XXI.

Son necesarias iniciativas en cuatro áreas:

1. Entrenamiento de la mano de obra. Los métodos orientados ambientalmente demandan mayor conocimiento de las relaciones ecológicas y fisiológicas.
2. La planeación de nuevas instalaciones debe estar basada en la condición de que será posible cuidarlas de manera sostenible.
3. Selección de material vegetal adaptado a condiciones de crecimiento urbano, resistente a plagas y enfermedades y que preserve y mejore la diversidad genética.
4. Desarrollar la capacidad de comprensión, si vamos a dar a los árboles el suficiente espacio en el medio urbano.

6. Reconocimientos

Al Departamento del Ambiente Urbano, Parque, Paisaje y Planeación del Instituto Danés de Investigación Forestal y del Paisaje, con mucha gratitud reciba nuestro reconocimiento por la revisión y el apoyo durante la preparación de esta ponencia.

7. Referencias

Bassuk N and T Whitlow (1988) Environmental Stress in Street Trees. *Arboricultural Journal*, 12(2):195-201.

- Benavides Meza HM (1992) Current Situation of the Urban Forests in Mexico City. *Journal of Arboriculture*, 18(1):33-36.
- Bradshaw A, B Hunt and T Walmsley (1995) *Trees in the Urban Landscape. Principles and Practice*. E. & FN. Spoon, London, Great Britain. 274 pp.
- Brander PE (1995) *Tilia* (Lind) til alléer, park og anlæg - ét alternativ til elm. *Grøn Viden - Havebrug*, No. 88, 6 pp. Statens Planteavlsvforsøg. [In Danish]
- Broderick SH and DM Miller (1989) *Trees, Cities and Global Warming*. University of Connecticut, Cooperative Ext. System, Urban and Community Forest File, Fact Sheet no.2, 1 p.
- Carlsbæk M and M Brøgger (1995) Afsætning af kompost og bioafgasset dagrenovation. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 32. Miljø- og Energiministeriet. 74 pp. [In Danish]
- Carlsbæk M and U Reeh (1996a) Application of Compost in Amenity Areas. In: *Management of Urban Biodegradable Wastes*. Edited by J.Aa. Hansen, Aalborg University. James & James Ltd., London. pp. 305-316.
- Carlsbæk M and U Reeh (1996b) Deklarering af kompost til grønne ormåder. *Videnblade Park og Landskab* nr. 7.4-2. Forskningscentret for Skov & Landskab, Hørsholm. 2 pp. [In Danish]
- Chacalo A, Aldama A and J Grabinsky (1994) Street Tree Inventory in Mexico City. *Journal of Arboriculture*, 20(4):222-226.
- Clark JR and RK Kjelgren (1990) Environmental Factors Affecting Urban Tree Growth. In: Rodbell, P.D. ed. *Proceedings of the Forth Urban Forestry Conference*, St. Louis. Oct. 1989. Washington DC, American Forestry Association. pp. 88-92.
- Colderick SM and SJ Hodge (1991) A Study of Urban Trees. In: Hodge, S.J. ed. *Research for Practical Arboriculture: Proceedings of a seminar*, University of York, April 1990. London Forestry Commission Bulletin 97:63-73.
- Comission of the European Community (1990) *Green Paper on the Urban Environment*.
- Costello LR (1993) Urban Forestry: A New Perspective. *Arborist News*, April, pp. 33-36.
- Craul PJ (1992) *Urban Soil in Landscape Design*. John Wiley & Sons, Inc. 396 pp.
- Dobson MC (1991) De-icing Salt Damage to Trees and Shrubs. *Forestry Commission Bulletin* Number 101. 64 pp.
- Domela I, Faber A and B Nissen (1996) Kompoststatistik 1995. *Materialestrømsovervågning*. Rendan, Søborg. In print. [In Danish]

- Dwyer JF (1992) Economic Benefits and Costs of Urban Forests. In: Rodbell, P.D. ed. Proceedings of the Fifth National Urban Forest Conference, Los Angeles, November 1991. Washington DC, American Forestry Association. pp. 55-58.
- Flint HL (1985) Plants Showing Tolerance of Urban Stress. *Journal of Environmental Horticulture*, 3(2):85-89.
- Florgård C (1987) Så gick det med naturmarken ! Naturmarken i 1960-talets och 1970-talets planering. STAD & LAND, Sveriges Lantbruksuniversitet, No 54, 66 pp. [In Swedish]
- Grabosky J and N Bassuk (1996) A New Urban Tree Soil to Safely Increase Rooting Volumes under Sidewalks. *Journal of Arboriculture*, 21(4):187-201.
- Garrod GD and KG Willis (1992) Valuing Goods' Characteristics: An Application of Hedonic Price Method to Environmental Attributes. *Journal of Environmental Management*. 34:59-76.
- Gilbertson P and AD Bradshaw (1985) Tree Survival in Cities: The Extent and Nature of the Problem. *Arboricultural Journal*, 9:131-142.
- Grahn P (1989) Att uppleva parken. Parkens betydelse för äldre, sluka och handikappade skildrede genom dagböcker, intervjuer, teckningar och fotografier. Sveriges Lantbruksuniversitet, Alnarp. 60 pp. [In Swedish]
- Grahn P (1991) Om parkers betydelse, Stad & Land nr. 93, Sveriges Lantbruksuniversitet, Alnarp. 410 pp. [In Swedish with English Summary]
- Harris RW (1992) *Arboriculture: Integrated Management of Landscape Trees, Shrubs and Vines*. 2.nd. edition. Prentice-Hall, Inc. New Jersey, USA. 674 pp.
- Huang, J., Richard, R., Sampson, N. and H. Taha (1992). The Benefits of Urban Trees. In: Akbari, H. et al., eds. *Cooling our Communities: A Guidebook on Tree Planting and Light-coloured Surfacing*. U.S. Environmental Protection Agency. Office of Policy Analysis, Climate Change Division. pp. 27-42.
- Håkansson I and RC Reeder (1994) Subsoil Compaction by Vehicles with High Axle Load - Extent, Persistence and Crop Response. *Soil and tillage Research*, 29:277-304.
- Jim CY (1995) Comprehensive Street Tree Census and Planting Plan for Urban Hong Kong. In: *Caring for the Forest: Research in a Changing World*. Abstracts of Invited Papers. IUFRO XX World Congress, 6-12. August 1995, Tampera, Finland. pp. 475-476.
- Juul JO (1995) Nøgletal - Kommunal forvaltning af grønne områder. Park og Landskabsserien, nr. 9 - 1995. Forskningscentret for Skov & Landskab. 98 pp. [In Danish]

- Kaplan R and S Kaplan (1989) *The Experience of Nature*. Cambridge University Press. Cambridge. 340 pp.
- Kristoffersen P (1996) *Prinsipper for Rodvenlig Befæstelse*. Videnblade, Park- og Landskabsserien. Blad nr. 4.6-9. Forskningscentret for Skov & Landskab. 2 pp. [In Danish]
- Kristoffersen P, Tvedt T & Andersen B (1996) *Pesticidanvendelse på offentlige arealer - En spørgeskemaundersøgelse i stat, amt og kommune*. Park- og Landskabsserien nr. 11 - 1996. Forskningscentret for Skov & Landskab. 84 pp. [In Danish]
- Küller M, Küller R, Imamoglu EO and V Imamoglu (1990) *Health and Outdoor Environment for the Elderly*. In: Pamir, Imamoglu and Teymur (Eds.) *Culture Space History*. Proceedings of IAPS 11, July 8-12 1990. (3):236-245. METU Faculty of Architecture Press, Ankara.
- Laverne RJ (1994) *Suggested Data Structures for Tree Inventories*. ACRT, Inc. 2545 Bailey Rd., Cuyahoga Falls, Ohio 44221, USA. 4 pp.
- Lindsey P and N Bassuk (1992) *Redesigning the Urban Forest from the Ground Below. A New Approach to Specifying Adequate Soil Volumes for Street Trees*. *Arboricultural Journal*, 16:25-39.
- Lonsdale D (1993) *A Comparison of 'Target' Pruning versus Flush Cuts and Stub Pruning*. *Arboriculture Research note*, No 116:93. *Arboricultural Advisory and Information Service*, Farnham.
- Matthews JR (1991) *Benefits of Amenity Trees*. In: Hodge, S.J. ed. *Research for Practical Arboriculture: Proceedings of a seminar*, University of York, April 1990. *London Forestry Commission Bulletin no. 97*, pp. 74-80.
- McBride JR and D.J. Nowak (1989) *Urban Park Tree Inventories*. *Arboricultural Journal*, 13:345-361.
- McPherson EG and PP Peper (1996) *Costs of Street Tree Damage to Infrastructure*. *Arboricultural Journal*, 20:143-160.
- McPherson EG and RA Rowntree (1993) *Energy Conservation Potential of Urban Tree Planting*. *Journal of Arboriculture*, 19(6):321-331.
- Michael SE and Hull RB IV (1994) *Effects of Vegetation on Crime in Urban Parks*. Virginia Polytechnic Institute & State University, Dept. of Forestry, College of Forestry and Wildlife Resources. Blacksburg, VA, USA. 2 pp.
- Miller RH and RW Miller (1991) *Planting Survival of Selected Street Tree Taxa*. *Journal of Arboriculture*, 17(7):185-191.

- Moll G (1989) The State of Our Urban Forest. *American Forests*. Nov./Dec. pp. 61-64.
- National Building and Housing Agency (1994) Brug regnvandet i gården - en rapport om lokal afledning af regnvand i byfornyelsesområder. Boligministeriet. 67 pp. [In Danish]
- Navrud (1992) Pricing the European Environment. Scandinavian University Press. 287 pp.
- Nilsson K (1994) Planera för en grön infrastruktur. *Ötemiljö*, 24(4):6-10. [In Swedish].
- Nilsson K and TB Randrup (1996) Urban Forestry: Definitions, European Research Initiatives and Organisational Matters. In: Randrup & Nilsson (Eds.) *Urban Forestry in the Nordic Countries*. Proceedings of a Nordic Workshop on Urban Forestry, held in Reykjavik, Iceland, September 21-24, 1996. Danish Forest and landscape Research Institute. [In print]
- Nowak DJ (1995) Urban Trees and Air Quality. In: *Caring for the Forest: Research in a Changing World*. Abstracts of Invited Papers. IUFRO XX World Congress, 6-12. August 1995, Tampera, Finland. pp. 476.
- Nowak DJ, McBride JR and RA Beatty (1990) Newly Planted Street Tree Growth and Mortality. *Journal of Arboriculture* 16(5):124-129.
- Owen J (1992) *The Ecology of a Garden*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Pedersen PA (1990) *Roadside Pollution and Vegetation*. Agricultural University of Norway. Doctor Scientiarum Thesis 1990:2, 106 pp. [In Norwegian with English Abstract]
- Petersen A and D Eckstein (1988) Roadside Trees in Hamburg: Their Present Situation of Environmental Stress and their Future Chance for Recovery. *Arboricultural Journal* 12(1):109-117.
- Randrup TB (1996) *Plantevækst i forbindelse med byggeri*. Forskningsserien nr. 15.-1996. Danish Forest and Landscape Research Institute. Copenhagen. 293 pp. [In Danish with English Summary]
- Reeh U (1995) Local Composting in Multi-Stored Housing. In: *Management of Urban Biodegradable Wastes*. Edited by J.Aa. Hansen, Aalborg University. James & James Ltd., London. pp. 25-34.
- Rolf K (1991) Soil Improvement and Increased Growth Response from Subsoil Cultivation. *Journal of Arboriculture*, 17(7):200-204.
- Rolf K (1994) *Recultivation of Compacted Soils in Urban Areas*. Report no. D6:1994, Swedish Council for Building Research / Dept. of Agricultural Engineering, University of Agricultural Sciences, Alnarp, Sweden. 68 pp.

- Sacamano PL, McPherson EG, Myhre RJ, Stankovich M and RC Weih (1990) Describing Urban Forest Cover, An Evaluation of Airborne Videography. *Journal of Forestry*, May, pp. 43-48.
- Schroeder HW and WN Cannon (1987) Visual Quality of Residential Streets: Both Street and Yard Trees make a Difference. *Journal of Arboriculture*, 13(10):236-239.
- Shigo A (1991) *Modern Arboriculture, A Systems Approach to the Care of Trees and Their Associates*. Shigo and Trees, Associates, Durham, USA. 424 pp.
- Stanners D and P Bourdeau (Eds.) (1995) *Europe's Environment. The Dobbris Assessment*. European Environment Agency, Copenhagen. 676 pp.
- Stål Ø (1996) *Root Intrusion in Sewer Pipes. A Study of the Extent of Root Intrusion in Sweden's Municipalities*. Svenska Vatten- och Avloppsverksföreningen, VAV. Svensk Byggtjänst, Litteraturtjänst, Solna, Sweden. 81 pp. [In Swedish with English Summary]
- Stöppler-Zimmer H, Bergmann D, Hauke H and A Marshall (1994) *Kompost mit Gütezeichen für den Garten- und Landschaftsbau mit Öffentlichem Grün un Rekultivierung*. Köln: Bundesgütemeinschaft Kompost e.V. 23 pp. [In German]
- Stöppler-Zimmer H, Gottschall R and A Bahlke (1992) *Kompost mit gütezeichen für Ihnen Wein- und Obstbau*. Köln: Gütegemeinschaft Kompost Region Südwest e.V. 23 pp. [In German]
- Talarchek GM (1987) Indicators of Urban Forest Condition in New Orleans. *Journal of Arboriculture*, 13(9):217-224.
- Teilmann SZ (1996) *Bytræer nu og i fremtiden. Anlægsmetoder for bytræer i teori og praksis*. Bachelorprojekt, Den Kongelige Veterinær- og Landbohøjskole og Forskningscentret for Skov & Landskab. 44 pp. [In Danish]
- Ulrich RS (1984) View through a Window may Influence Recovery from Surgery. *Science*, 224:420-421.
- Ulrich RS, Simons RF, Losito BD, Fiorito E, Miles MA and M Zelson (1991) Stress Recovery during Exposure to Natural and Urban Environments. *Journal of Environmental Psychology*, 11.
- Unasylvia (1993) *Theme: Urban Forestry*. No 173, (44):19-51.
- Urban J (1989) *Evaluation of Tree Planting Practices in the Urban Landscape*. Proceedings of the Fourth National Urban Forestry Conference, st. Louis, Missouri, October 15-19. The American Forestry Association, pp. 119-127.

Walmsley TJ, Hunt B and Bradshaw AD (1991) Root Growth, Water Stress and Tree Establishment. In: Research for Practical Arboriculture. Hodge, S.J. (ed). Forestry Commission, Alice Holt Lodge, Farnham, UK. pp.38-44.

Westover TN (1988) Urban Parks as Urban Settings: Visitors' Perceptions of Anti-social Behaviour and Crowding. Trends 25(3):9-12.

*Krishnamurthy L. y J. Rente Nascimento, (Eds.). 1997.
Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. 83-108 pp.*

CAPÍTULO 4

Planeación del enverdecimiento urbano

ROBERT W. MILLER¹

Palabras claves: áreas verdes urbanas, planeación urbana, Sistemas de Información Geográfica, protección de áreas verdes urbanas.

Resumen. La unidad más apropiada para la planeación de espacios verdes urbanos es la cuenca hidrográfica. El plan de espacios verdes proporciona oportunidades recreativas, guía el desarrollo y crea comunidades estéticamente placenteras mientras protege la calidad del aire, la hidrología, la calidad del agua y la biodiversidad del paisaje. El tamaño de la parcela, las zonas riparias, las tierras húmedas (humedales), las vías verdes y la protección de los recursos biológicos son usados para guiar los planes de uso del suelo, ya que ambos crean comunidades humanas con más calidad de vida, protegen los recursos y utilizan las funciones naturales del paisaje para reducir el costo del mantenimiento comunitario. Son descritas las herramientas de planeación tales como adquisición de tierra, zonificación, derechos de transferencia de desarrollo, ordenanzas, usufructos y Sistemas de Información Geográfica; son dados ejemplos de cómo estas herramientas pueden ser aplicadas al proceso de desarrollo de la tierra de una manera que incluye y protege el espacio verde urbano.

Key words: urban green space, urban planning, Geographical Information System, urban green space protection.

Abstract. The most appropriate unit for planning urban greenspace is the watershed. The greenspace plan provides recreational opportunities, guides development, and creates aesthetically pleasing communities while protecting the air quality, hydrology, water quality and biodiversity of the landscape. Parcel size, riparian zones, wetlands, greenways and protection of biological resources are used to guide land use plans that both create livable human communities, protect resources, and use natural landscape functions to reduce the cost of community maintenance. Planning tools such as land acquisition, zoning, transferable

¹ Profesor de Forestería Urbana, Colegio de Recursos Naturales, Universidad de Wisconsin-Stevens Point, EE.UU.

development rights, ordinances, easements and Geographic Information Systems are described, and examples given of how these tools may be applied to the land development process in a manner that includes and protects urban greenspace.

1. Introducción

Durante el tiempo en que hemos estado construyendo ciudades nos hemos enrolado en algún nivel de planeación comunitaria. Las primeras ciudades con frecuencia incluyeron templos, oficinas centrales para los gobernantes, muros de protección, vivienda para los militares, lugares de comercio y morada para los ciudadanos. Sin embargo, debido a que las primeras ciudades eran pequeñas en términos de las especificaciones de hoy y la mayoría de los residentes iban al campo y a la granja, poca importancia se dio a la necesidad de espacios verdes. El pequeño espacio verde que habría, estaba probablemente en los patios de los templos y en los jardines de los gobernantes (Miller, 1996).

No fue sino hasta el Renacimiento que las villas y jardines fueron construidos para las clases ricas en las orillas de las ciudades europeas y cuando los parques privados fueron incluidos en el diseño urbano para las mismas clases sociales. La Europa del siglo XVIII vio el nacimiento de la clase profesional y comerciantes quienes imitaron los gustos de los ricos en términos de jardines y parques. Sin embargo, los espacios verdes no estaban al alcance de las clases bajas, que comprendía la mayoría de la población urbana. La Revolución Industrial transformó a las ciudades europeas del siglo XIX en grandes conglomerados urbanos y durante este periodo evolucionó un interés por verdaderos espacios públicos abiertos para todos los residentes urbanos. La alarma ante el ritmo de expansión urbana también condujo al uso de cinturones verdes y bosques urbanos para contener la dispersión de las ciudades en los campos periféricos (Lawrence, 1993).

Ebenezer Howard sugirió en la Gran Bretaña del siglo XIX, construir ciudades jardines con límites de población de 30,000 a 50,000 habitantes. Recomendó que estas ciudades estuvieran rodeadas con cinturones verdes en una relación de cinco hectáreas de cinturón verde por cada hectárea de tierra desarrollada.

El uso histórico del espacio verde se enfocó en la recreación y para contener y/o dirigir el crecimiento urbano. El éxito de estos esfuerzos, en la mayor parte, han dependido de la buena disposición de la población a aceptar la reglamentación del gobierno sobre uso del suelo, relativa a los derechos de los dueños de propiedades. Muchos países europeos rutinariamente ponen fuertes restricciones sobre los derechos de los dueños de propiedades privadas para usar sus tierras. Sin embargo, en América los derechos de los propietarios son frecuentemente considerados más altos que el interés público, a menos que un caso claro pueda ser justificado para asuntos de salud y seguridad. Esto significa que los intentos de zonificar tierra urbana valiosa para espacios verdes encontrará una fuerte oposición y que el gobierno a menudo será requerido a comprar tierra para protegerla del desarrollo.

La forma tradicional de planear el espacio verde ha sido localizar tierras sin desarrollo sobre un mapa o fotografía aérea y la designación de esas tierras como espacios verdes potenciales. Poca evaluación del sitio es hecha, si acaso, para decidir si la tierra es adecuada para el uso pretendido o si la tierra satisfará las necesidades de la comunidad (Snydor, 1973). Usar esta forma de planear resulta en espacios verdes seleccionados principalmente por su disponibilidad y costo, en lugar de sobre la base del uso pretendido; de esa manera, se pierden oportunidades de integrar totalmente al espacio verde en el plan de uso del suelo. El espacio verde puede también existir de facto en las comunidades debido a limitaciones al desarrollo tales como pendiente o hidrología, pero estos son perdidos rutinariamente ante el desarrollo, cuando las nuevas tecnologías hacen construibles a los sitios, o su ubicación los hace tan valiosos que se realiza una inversión considerable para hacerlos disponibles al uso.

2. Una base ampliada para la planeación del espacio verde

Me gustaría sugerir un método mejorado para planear espacios verdes urbanos, uno que integre las funciones ecológicas y sociales de los paisajes urbanos. La planeación del uso del suelo es una parte de la planeación comunitaria comprensiva y trata con la asignación de tierras para diferentes

usos, soportada por la comunidad. En una economía de mercado, las asignaciones de uso del suelo son hechas primariamente sobre la base de su "más alto y mejor uso", o aquel uso que aportará el retorno económico más alto en el corto plazo. Sin embargo, la asignación estrictamente económica del uso de la tierra con frecuencia resulta en conflictos de usos adjuntos y frecuentemente subvaluará el espacio verde, en términos de sus funciones ecológicas y sociales. La manera tradicional de hacer planeación, para resolver conflictos de uso de suelo, trató con el asunto de la planeación de espacios abiertos desde una perspectiva social, pero ignoró grandemente los atributos de las funciones ecológicas del espacio verde urbano. Por ejemplo, la remoción de cubierta arbórea durante el desarrollo de tierra, así como fallar en proteger el espacio verde adecuado, aumentará la isla de calor urbana, la pérdida de la biota y la escorrentía torrencial. La siguiente discusión comienza con la necesidad social de recreación y se expande para incluir la cuenca hidrográfica, la cuenca atmosférica y los valores biológicos del espacio verde. Deberá notarse que la siguiente discusión está basada en la protección de los espacios verdes en los Estados Unidos y que algunas técnicas pueden no ser aplicables a otros países.

2.1. Recreación

Es ciertamente importante que los espacios verdes estén disponibles para todos los residentes urbanos. La Organización Mundial de la Salud recomienda 9 m² de espacio verde por habitante. Kursten (1993), recomienda a todos los residentes urbanos ser capaces de estar en contacto con la naturaleza en caminatas de 15 minutos. Esto significa que no sólo los espacios verdes son necesarios sino también los corredores verdes a través de la ciudad, como conexiones a los cinturones verdes y a los parques urbanos. Ciertamente, la mayor conciencia de las necesidades sociales y psicológicas de los residentes urbanos por espacios verdes urbanos, hacen imperativa la inclusión de espacios abiertos en la planeación urbana (Miller, 1997).

2.2. La cuenca hidrográfica como la unidad de planeación

Como las cuencas son desarrolladas para el uso urbano hay un marcado cambio en la hidrología de los arroyos y ríos que las drenan. Las tierras sin desarrollo que están cubiertas con vegetación, reciben precipitación pluvial adecuada a través del año produciendo arroyos que fluyen en ese periodo, son alimentados con el agua de la lluvia que se infiltra a través del suelo. En la medida que una cuenca es desarrollada, son cubiertas áreas mayores con superficies duras (superficies impenetrables) resultando en escorrentía inmediata y tasas más bajas de recarga del agua del suelo. Para el tiempo en que la cuenca esté completamente desarrollada, el arroyo frecuentemente se inundará con la escorrentía, deslavando su cauce y puede secarse completamente en periodos entre las lluvias. Aún más, la cuenca puede estar servida con un sistema de drenaje sanitario, que corresponde a contaminación no puntual de la escorrentía, que degradará la calidad del agua.

Mientras no pueda ser posible permitir el desarrollo urbano dentro de una cuenca sin algún efecto sobre la hidrología y la calidad del agua, una planeación cuidadosa puede minimizar los impactos negativos. Porque la mayoría de las áreas urbanas están en climas con suficiente lluvia para producir aguas superficiales, la cuenca parece una unidad de planeación lógica dentro de la cual tomar decisiones para el uso del suelo. La calidad del agua puede entonces servir como la base para evaluar la efectividad de la planeación del uso del suelo. El agua de superficies limpias, el agua del suelo y una hidrología estable, sirven a la comunidad para proteger los suministros de agua, las oportunidades recreativas, la navegación y los recursos alimentarios acuáticos; éstas, son metas similares de la planeación mejorada de uso del suelo. La escorrentía reducida también disminuirá los costos de infraestructura del drenaje pluvial, control de inundaciones, tratamiento de agua y permitirá la recarga de los acuíferos. Por ejemplo, la parte más intensamente desarrollada de la comunidad de Stevens Point, Wisconsin medida en términos de poca cubierta vegetal y un alto grado de superficie impenetrable ocupa sólo seis por ciento de la comunidad, pero aún así contribuye con 24 por ciento de la escorrentía total después de un evento de tormenta de 6.5 cm (Dwyer, 1996).

La oportunidad más grande para proteger las cuencas ocurre previa al desarrollo. Las zonas riparias, a menudo son vistas como áreas primarias para el desarrollo, pero deberían recibir la más alta prioridad para la protección. La vegetación riparia protege la calidad del agua, estabiliza las riberas de los arroyos, provee importante hábitat de la fauna y sirve como una conexión lineal entre las comunidades naturales y humanas. Las áreas riparias que se dejan sin desarrollar también proporcionan a la comunidad recursos de alta calidad visual y recreativa. Más allá de la zona riparia inmediata puede haber una área de inundación natural. El desarrollo en áreas de inundación resulta en daños periódicos a la propiedad, usualmente con un alto costo para las comunidades. La protección de zonas de inundación protegerá la zona riparia, proveerá espacio verde y reducirá o eliminará la inundación como un costo para la comunidad.

La cubierta arbórea intercepta la lluvia y permite fluir algo del agua por el tronco hacia el suelo, mientras el resto se evapora antes que alcance la superficie. Una meta para la planeación efectiva del espacio urbano, debería ser mantener la cobertura arbórea en espacios verdes protegidos y retener la mayor cobertura en las zonas desarrolladas, a través de ordenanzas, para que los desarrolladores de tierras especifiquen un plan de protección de árboles.

Las áreas de recarga de acuíferos deberían ser identificadas y protegidas del desarrollo. Similarmente, estas áreas pueden servir como áreas de recarga para el agua de escorrentía de las superficies duras (superficies pavimentadas y edificios), en las áreas desarrolladas, y ser capaces de manejar mayor volumen de agua. Las áreas húmedas (humedales) sirven como importantes áreas de recarga y como depósitos de los contaminantes potenciales del agua. Los humedales también proporcionan hábitat importante de la fauna silvestre.

Las laderas con fuerte pendiente son en general altamente erosionables, como lo son algunos tipos de suelo. Las comunidades vegetales naturales dejadas intactas en estos sitios protegerán la calidad del agua, los recursos visuales y el hábitat de la fauna silvestre.

2.3. Cuencas atmosféricas

La pobre calidad del aire urbano es causada por dos problemas interrelacionados: las emisiones directas de contaminantes del aire y el efecto de las islas de calor urbano en la creación de la niebla tóxica (esmog) fotoquímica. Ha quedado establecido que la reducción en la cobertura vegetal total incrementa la temperatura ambiente del aire en las áreas urbanas (Akbari, 1990). Las temperaturas urbanas más altas, aceleran la transformación de los compuestos orgánicos volátiles y los óxidos de nitrógeno en elevados niveles de ozono y peroxiacetilnitrato (PAN). También hay inquietud sobre los efectos en el clima global, asociados con los altos niveles de bióxido de carbono en la atmósfera. El espacio verde y otra vegetación, en nuestras ciudades, bajarán las emisiones de carbón al reducir la cantidad de energía necesaria para calefacción y refrigeración y fijarán bióxido de carbono como biomasa. Nowak (1994), estima que las emisiones de carbón eliminadas debido a los árboles en el área de Chicago es 11,400 toneladas métricas por año, y que los árboles mismos han fijado (secuestrado) cerca de 5.6 millones de toneladas métricas de carbón. Durante el verano de 1991, el bosque urbano de los condados de Cook y DuPage (región de Chicago) removieron un promedio de 1.2 toneladas métricas t/día de monóxido de carbono, 3.7 t/día de bióxido de azufre, 4.2 t/día de bióxido de nitrógeno, 10.8 t/día de ozono y 8.9 t/día de partículas suspendidas menores de 10µm (Nowak, 1994A). Hay el beneficio adicional a la comunidad en reducción de costos de energía asociados a la cobertura arbórea global.

La percepción remota, usando fotografía infrarroja, ha revelado que los cinturones forestales que rodean la ciudad de Stuttgart, Alemania tiene la temperatura ambiente del aire de verano significativamente más fresca que el centro urbano. Los incrementos térmicos que se forman sobre las islas de calor urbano atraen este aire más fresco al centro de la ciudad y proporciona frescura de verano, que da la justificación para no permitir que el desarrollo urbano abarque más áreas forestales (Miller, 1983).

2.4. Protección del hábitat

Conservación biológica. Proteger la diversidad biológica ha llegado a ser un asunto importante en décadas recientes. Aunque hay mucha preocupación sobre la pérdida de especies en las áreas rurales, la expansión urbana y su acompañante pérdida de hábitat es tan amenazante a las especies raras como lo es a la pérdida de hábitat en las localidades más remotas. No todas las especies son compatibles con los paisajes densamente ocupados por los seres humanos, aunque muchas (si no todas) pueden serlo. La conservación biológica es definida como la ciencia para preservar la diversidad y esto incluye la diversidad funcional, estructural y su composición. La composición de la diversidad es la riqueza en especies, la riqueza genética dentro de las especies y la diversidad global del ecosistema en el paisaje. La diversidad estructural concierne al arreglo de especies, hábitats y comunidades bióticas en tiempo y espacio a través del paisaje. La diversidad funcional incluye los amplios procesos ecológicos en el paisaje, tales como disturbios e interacciones entre ecosistemas (Anderson, 1993). Anderson (1993), observa que los ecosistemas llegan a ser más simples en función y composición, en tanto las influencias humanas aumentan en el paisaje, alcanzando su más grande simplicidad en el núcleo urbano. Históricamente, los ecosistemas han estado sujetos a repetidos regímenes de disturbio por fuego, inundación, viento, hielo, cambio climático, insectos, enfermedades e influencias humanas; las especies en estos ecosistemas han evolucionado de manera semejante, ya sea para tolerar o para tomar ventaja de los disturbios. El desarrollo urbano, en forma diferente que en los paisajes naturales, trabaja contra la conservación de especies fragmentando los hábitats, introduciendo especies exóticas e interrumpiendo ciclos de disturbios naturales del paisaje o introduciendo diferentes ciclos (Miller, 1997).

Proteger la diversidad en las áreas urbanas, depende de bloques de vegetación nativa suficientemente grandes para mantener la mayoría de la fauna y flora locales. Esto puede estar en conflicto con los intereses recreativos que pugnan por incorporar parques lineales con conexiones a los vecindarios a través del paisaje urbano. Sin embargo, grandes bloques de espacios abiertos con conexiones lineales, en la mayoría de los casos cumplen ambos objetivos.

Especies raras o ecosistemas. Los muestreos biológicos, previos a desarrollar el plan de uso del suelo y espacios verdes, identificarán las especies raras o en peligro y/o los hábitats. Estas áreas requieren protección especial y deberían recibir alta prioridad en el plan de espacios verdes. Hay el riesgo de que al incluir estas tierras en espacios verdes públicos se provocará que sean sobreutilizadas por el público y esto puede amenazar la viabilidad de las poblaciones. Puede ser considerado necesario mantener el desarrollo recreativo a un mínimo en estas áreas, lo que ayudará a asegurar la protección y el manejo activo de estas especies.

Tamaño de la parcela. Como se estableció anteriormente, el tamaño y forma de la parcela es importante biológicamente. Idealmente, la mejor protección de la diversidad será una parcela con una baja relación (tasa) de orilla al área total protegida (orilla/área total). Mientras las orillas pueden ser deseables como rico ecotono para proporcionar hábitat a las especies del terreno adyacente y especies de orilla, algunas de estas especies pueden ser agresivas con las especies de ecosistemas adyacentes. En donde hay bloques grandes de hábitat sin perturbar, la orilla puede ser valiosa al mejorar la riqueza de especies. Sin embargo, en paisajes urbanos altamente perturbados en donde la fragmentación del hábitat es la regla, una alta tasa (relación) de orilla a hábitat interior actuará contra las especies que necesitan un hábitat no influenciado por las especies de orilla. Por ejemplo, las aves neotropicales en los bosques norteros de los Estados Unidos declinan en número cuando la cubierta forestal es fragmentada por el desarrollo, como resultado de la depredación de las especies de orilla. Cuando se planea para espacios verdes, es importante incluir grandes bloques de tierra no desarrollada para proteger las especies en los ecosistemas nativos. Estos grandes bloques también servirán a intereses recreativos de los residentes urbanos al proporcionar áreas en las cuales escapen a las presiones de la vida urbana. Grandes bloques, ubicados estratégicamente, protegerán mejor las cuencas y la calidad del agua y también pueden tener un papel clave en la modificación climática y la calidad del aire.

Zonas riparias. Como se estableció previamente, las zonas riparias protegidas sirven para proteger la calidad del agua. Los ecosistemas de las zonas riparias son hábitats ricos en especies y pueden proveer importantes

conexiones entre bloques de otro hábitat. Conectando dos pequeñas parcelas —que no sean suficientemente grandes por sí mismas, para hábitat de una especie—, pueden alcanzar el tamaño suficientemente grande para esa especie. Las conexiones también pueden permitir el intercambio de material genético dentro de una especie, consideración importante donde hay preocupación sobre la riqueza de un banco genético para una especie rara. El ancho de la zona riparia es una consideración importante para la protección de las especies. El conocimiento del área de distribución necesaria para las especies en la zona, puede ser usado para prescribir la anchura de la zona riparia. Estas zonas son importantes vías para la salida de agua (drenajes naturales) y como áreas de inundación; limitar el desarrollo en las áreas susceptibles de inundación servirá al doble papel de reducir el daño económico y proteger el hábitat.

Humedales (tierras húmedas). Los humedales están frecuentemente asociados a las zonas riparias, pero se encuentran a menudo fuera de estas áreas. Las tierras húmedas, son hábitat importante para una gran variedad de especies y sirven como áreas de recarga de agua y depósitos de contaminantes. El alto valor de la tierra urbana ejerce presión para drenar o tapar los humedales, pero su papel en la recarga de acuíferos, la protección de la calidad del agua y la protección contra inundaciones a la comunidad, excederá el valor de la propiedad en la mayoría de las instancias.

Vías Verdes. Las vías verdes son definidas como corredores recreativos de vegetación natural (bosques, pastizales, humedales, etc.). Las vías verdes a menudo proveen acceso y conexiones entre los parques y otros espacios verdes a los residentes urbanos. Estas conexiones pueden servir como importantes uniones ecológicas entre grandes bloques de tierra y el campo circundante. Las vías verdes con frecuencia están ubicadas en las zonas riparias por su valor estético y porque las zonas riparias sirven como conexiones lineales entre parcelas más grandes y espacios abiertos. Las vías verdes también pueden ser establecidas entre parcelas más grandes en donde no hay conexiones riparias o donde hay una necesidad para el acceso humano a espacios abiertos. Muchas comunidades han adquirido, como vías verdes, los derechos de vía abandonada de ferrocarril .

Las vías verdes sirven a muchas funciones sociales valiosas en una comunidad. Las vías verdes (y todo espacio verde) pueden matizar el paisaje urbano, incrementar los valores de las propiedades adyacentes, canalizar el crecimiento urbano, proveer salones de clase en exteriores para los residentes urbanos, conectar diferentes usos del suelo y proporcionar corredores de transportación para peatones y bicicletas. Aunque las vías verdes apartan tierra de los desarrollos potenciales, tienen beneficios económicos directos para las comunidades. Valores mayores de las propiedades adyacentes generan más ingresos por impuestos, los residentes gastan dólares recreándose en las vías verdes y los negocios orientados a la recreación se ubican cerca de estas vías. Las decisiones para la reubicación de los negocios están basadas, entre otros factores, en la calidad de vida de una comunidad. Las vías verdes hacen una importante contribución a la calidad de vida percibida en una comunidad (Coleman, 1993).

3. Planeación del espacio verde

Es imperativo que la planeación de espacios verdes en tierras sin desarrollar, ocurra antes que la expansión urbana. En lugar de basar esta planeación simplemente en el número de hectáreas necesarias para el uso recreativo, deberían utilizarse los atributos funcionales de los espacios verdes como llave para seleccionar la parcela, en concierto con las hectáreas necesitadas. Esto puede iniciarse con la identificación de cuencas específicas como unidades de planeación y estableciendo la línea básica hidrológica de cada cuenca. Conforme la cuenca hidrográfica es desarrollada, la esorrentía puede ser monitoreada en relación al gasto y calidad del agua, para determinar los efectos del desarrollo de la tierra sobre la hidrología del sistema y establecer la línea base de datos sobre niveles aceptables de cambio.

Los corredores riparios deberían ser establecidos para abarcar los humedales, las vías de salida de agua (desagües naturales) y las áreas de inundación. Los rangos de distribución de la biota riparia pueden ser usados para determinar si el ancho del corredor es suficiente para mantener la diversidad deseada. Las laderas inestables muy inclinadas y los suelos inadecuados para el desarrollo, necesitan ser identificados e incluidos en el

plan de espacios verdes, para proteger la calidad del agua y reducir los peligros asociados con las laderas inestables.

Dentro de la formación de la red de espacios verdes pueden ser identificados bloques de tierra adecuados para parques regionales y espacios verdes. Estos bloques de tierra deberían incluir porciones de zonas riparias, humedales, áreas de inundación y laderas inestables muy inclinadas. Esto usa la tierra más eficientemente y permite a las zonas riparias servir como conexiones entre bloques de espacios verdes. El tamaño del bloque puede ser determinado por las necesidades de espacios verdes de la población futura y por la necesidad de proteger especies nativas deseables. Por ejemplo, el Parque Central en la ciudad de Nueva York, adquirido y desarrollado hace casi 150 años cuando la ciudad era mucho más pequeña que la actual, continúa sirviendo las necesidades de los residentes. Los bloques aislados pueden ser conectados a otros bloques y zonas riparias, usando las vías verdes como corredores. El escenario más deseable es tener la mayor parte de los espacios verdes conectados dentro de una cuenca y tener conexiones con espacios verdes en cuencas adyacentes.

Puede haber razones para tener bloques aislados de espacios verdes, tales como evitar el acceso de especies exóticas e indeseables a estas áreas. De manera similar, al proporcionar hábitats más grandes a través de la conexión de corredores, se puede estimular la presencia de especies consideradas no compatibles especialmente con los asentamientos humanos.

3.1. Herramientas de planeación

Las herramientas para el planificador del uso del suelo caen bajo los tres poderes de gobierno: el poder de la policía, el poder de cobrar impuestos y el poder de tomar el derecho de dominio eminente. Al usar el poder de la policía, los planificadores pueden planear para proteger espacios verdes usando la zonificación, subdivisión, reglamentación y ordenanzas para resguardar la vegetación durante el desarrollo de la tierra. La fijación de impuestos puede ser aplicada diferencialmente para estimular la protección de los espacios verdes privados y desincentivar el desarrollo de parcelas inapropiadas. El dominio eminente permite al gobierno declarar oficialmente

susceptible de uso para espacio verde, la propiedad privada en parte o en su totalidad, pero el dueño debe ser compensado con un valor de mercado razonable, por la tierra o los derechos depuestos debido a la acción del gobierno. Adicionalmente, los individuos y grupos privados pueden entrar en la planeación de espacios verdes por compra directa de tierra o adquisición de derechos de usufructo, a través de fideicomisos de tierras o poniendo restricciones sobre la propiedad, mediante convenio escrito. Las siguientes herramientas para proteger los espacios verdes utilizan los poderes del gobierno, ya sea separadamente o en combinación, o usan incentivos privados para planear espacios verdes.

Zonificación de conservación. La zonificación de conservación es usada para limitar el desarrollo de áreas de interés para la seguridad pública y el bienestar. Es ahora generalmente reconocido que el desarrollo de áreas de inundación lleva altos costos sociales asociados con ese problema; a largo plazo es aún más caro controlar la inundación y reconstruir después que se presente, que limitar el desarrollo de estas áreas por interés público. Las zonas riparias son áreas prioritarias para la protección de espacios verdes y en la mayoría de los casos pueden ser protegidas con la zonificación. Los humedales ahora son considerados como tierra que a de protegerse del desarrollo, debido a su uso en la protección de los suministros de agua y la biota y su capacidad de absorber aguas de inundación. Sin embargo, la zonificación de conservación solamente debería ser aplicada a aquellas áreas donde hay un interés público claro, que reduzca peligros (inundación y deslaves) o proteja recursos (suministros de agua). La tierra que puede ser desarrollada sin dañar el interés público, no es apropiada para la zonificación de conservación y, aplicar esta zonificación a esas áreas, probablemente resultará en una demanda ante los cortes siendo acusado el gobierno de tomar el valor de la propiedad sin dar compensación (Institute for Env. Ed., 1993). Las tierras en las zonas de conservación pueden permanecer bajo propiedad privada, pero si una porción de una área riparia va a ser utilizada como vía verde pública, deberá ser comprada por el gobierno.

Protección de riberas. Las tierras limítrofes con los cuerpos de agua están consideradas como valiosos bienes públicos, pero a menudo están en

propiedad privada. Estas parcelas son especialmente valiosas para uso residencial y ahí habrá una fuerte presión para desarrollar estas tierras como viviendas. Las ordenanzas para la protección de las tierras ribereñas pueden proteger zonas riparias y estéticas, al mismo tiempo que permiten el desarrollo de las mismas. Los requerimientos típicos en las ordenanzas de protección de las tierras ribereñas incluyen un ancho mínimo del lote frente al agua, requisitos que restringen el desarrollo de estructuras y la protección de la vegetación acuática y de las márgenes, durante y después del desarrollo.

Corredores. La vegetación a lo largo de corredores en carreteras y ríos puede ser protegida por ordenanzas. Austin, Texas, promulgó la Ordenanza Hill Country Roadway que prohíbe eliminar la vegetación dentro de los 100 pies a partir de los caminos en las colinas del campo, excepto para accesos al sitio e instalaciones de servicios públicos o si el área de amortiguamiento excede 20 por ciento de la propiedad adyacente. Fulton County, Georgia requiere la protección de todos los árboles dentro de los 35 pies (10.6 m) de los bordos del Río Chattahoochee y sus tributarios (Duerksen y Richman, 1993).

Zonificación agrícola. Las áreas urbanas a menudo se expanden sobre las tierras agrícolas, con crecientes valores de la propiedad que ejercen presión sobre los granjeros para vender sus tierras o hacen no rentables las actividades de la granja debido a impuestos más altos. Sin embargo, la zonificación de tierras agrícolas para protegerlas del desarrollo puede ser determinada por las cortes como un atractivo sin compensación. Una forma de enfrentar el problema de imponer altos impuestos, es fijar estos de acuerdo con su uso actual en lugar de su valor de mercado, de esta manera se mantienen las actividades en las granjas como empresas más rentables. Sin embargo, esto todavía no evitará que la tierra sea vendida para desarrollo y el vendedor obtenga ganancias aún más altas debido a los bajos impuestos. Para manejar este problema, el Estado de Wisconsin permite a los gobiernos locales establecer zonas agrícolas exclusivas, donde los granjeros pueden inscribir voluntariamente sus tierras en el programa y recibir crédito de impuestos sobre la renta, para balancear los impuestos prediales más altos y de esa manera determinar impuestos prediales de la granja en su uso actual. Sin embargo, si el granjero escoge vender la tierra a un desarrollador, el

estado debe ser reembolsado por los impuestos acreditados más los intereses.

Como un medio para proteger el espacio verde, los distritos agrícolas aportan usos estéticos de la tierra, protegen características del paisaje natural y proveen productos agrícolas para los centros urbanos. La tierra permanece en propiedad privada, lo cual significa que las tareas del manejo de la tierra descansan en el dueño de la propiedad y no en el gobierno. Sin embargo, la mayor parte de estas tierras permanecerán inaccesibles a los residentes urbanos a menos que se hagan arreglos específicos con los dueños de las propiedades.

Zonificación para controlar la densidad. Algunas comunidades buscan proteger las granjas, los bosques y otras áreas sin desarrollar, controlando la densidad y estableciendo tamaños mínimos de lotes en las subdivisiones residenciales. Por ejemplo, si 50 hectáreas son consideradas como el tamaño mínimo para una granja económicamente viable, entonces la tierra no puede ser subdividida en unidades más pequeñas. Similarmente, las parcelas no agropecuarias que están zonificadas como residenciales de baja densidad pueden tener un tamaño mínimo de lote de dos a cinco hectáreas. Un desarrollo residencial de baja densidad es generalmente sostenido en las cortes, pero el tamaño mínimo de una granja es cuestionable (Institute for Env. Ed., 1993).

La zonificación de baja densidad tiene como su principal ventaja la habilidad de minimizar el impacto del desarrollo residencial sobre los ecosistemas locales, particularmente en áreas forestales. Las principales desventajas son que promueve un uso ineficiente de la tierra, acelera la expansión urbana e incrementa los costos de los servicios públicos para las residencias individuales. Por estas razones, la zonificación de baja densidad sólo debería ser usada en áreas sensitivas donde hay una clara necesidad para limitar el desarrollo. Por ejemplo, puede haber preocupación sobre la contaminación al agua del suelo en los sistemas de descargas de agua en sitio o una área especialmente crítica relativa a la biota local o la estética de la comunidad, que pueden obtener algún grado de protección a través de baja densidad del uso del suelo.

Zonificación sobrepuesta. Las zonas sobrepuestas están generalmente encima de planes de uso de suelo y reglamentaciones de zonificación existentes, con el propósito de proteger recursos culturales o naturales significativos. Como se aplica en protección de espacios verdes, las zonas sobrepuestas son usadas para controlar el tipo y la densidad de desarrollo dentro de las áreas designadas para protección adicional. Por ejemplo, la zonificación para baja densidad o con lotes grandes, puede ser usada para proteger las áreas de inundación y los recursos hídricos superficiales y del suelo de la contaminación asociada con el desarrollo de alta densidad. Portage County, Wisconsin usa la zonificación sobrepuesta para proteger los recursos hídricos en las áreas de recarga de acuíferos que alimentan los pozos municipales. Las subdivisiones residenciales están limitadas a los tamaños mínimos de aproximadamente una hectárea y otros usos del suelo, tales como lotes para engorda de ganado y estaciones de servicio de automóviles están prohibidos. La zonificación sobrepuesta puede servir para proteger el espacio verde, permaneciendo la propiedad privada. Como en el caso de las zonas agrícolas, el acceso público está limitado a menos que se hagan arreglos específicos con los dueños (Institute for Env. Ed., 1993).

Reglamentaciones para la Subdivisión. La reglamentación de subdivisiones, puede ser utilizada para incrementar la cantidad de espacios verdes públicos, al requerir que un porcentaje de la tierra sea dedicada a parques públicos de espacios abiertos. Si la subdivisión es en una área donde el plan de espacios verdes contempla una vía verde, entonces el parque puede tomar una forma lineal, conectando a la vía verde de una subdivisión que la toca con otro espacio verde. Si hay suficiente espacio abierto en la cercanía, entonces puede ser permitido al constructor desarrollar la parcela entera, pero tendrá que contribuir con el valor del espacio requerido de parque a un fondo para la compra de espacios abiertos en otras partes de la comunidad.

Para mejorar la cobertura arbórea en los vecindarios residenciales, las reglamentaciones para la subdivisión pueden requerir a los desarrolladores para plantar árboles a lo largo de las calles. Para ser efectivo debe haber un tamaño mínimo obligado de árbol, una garantía de sobrevivencia de por lo

menos cinco años y que la selección de especies sea aprobada por el forestal de la comunidad.

Ordenanzas para la Protección de Árboles. Las ordenanzas para la protección de árboles están llegando a ser crecientemente usuales en comunidades de crecimiento rápido. Están designadas para prohibir la remoción total de la cubierta arbórea durante el desarrollo de parcelas forestales y proteger los árboles remanentes durante la construcción. Un plan de protección de árboles debe ser entregado y los permisos de remoción de árboles, expedidos antes de la aprobación de la subdivisión. El desarrollador puede ser requerido para transplantar árboles pequeños y reemplazar árboles grandes sobre la base del diámetro en centímetros y plantar árboles en toda la subdivisión.

Crecientemente se está dando protección a tierras arboladas enteras en zonas de desarrollo. Lake County, Illinois requiere en un sitio, que 70 por ciento de las tierras con bosque maduro sean protegidas como espacios abiertos y 40 por ciento de las tierras con bosques jóvenes. Las tierras con bosque maduro, deben cubrir una área mayor de 1 acre (0.4 ha) y tener al menos 50 por ciento de la cobertura arbórea con árboles que excedan 10 pulgadas (25 cm) de diámetro o puede ser cualquier grupo de árboles pequeños, donde ocho o más árboles ocupen al menos 50 por ciento de la cobertura arbórea y tengan al menos 12 pulgadas (30 cm) en diámetro. Está definido que las tierras con arbolado joven no cumplen con las especificaciones anteriores (Duerksen y Richman, 1993).

La preocupación sobre la pérdida anual de 10,000 acres (4,000 ha) de tierra forestal para el desarrollo, de 1985 a 1990, originó la Ley de Conservación Forestal de 1991 del Estado de Maryland, que entre otras prevenciones requiere la retención y plantación de árboles durante el desarrollo de la tierra. La ley establece seis Límites Mínimos para la Conservación Forestal (LCF), definidos por el uso del suelo y la cubierta forestal:

Áreas Agrícolas /Recursos	50 % bosque
Residencial de densidad media	25 % bosque
Desarrollos Institucionales	25 % bosque

Residencial de densidad alta	15 % bosque
Uso comercial e industrial	15 % bosque

Los terrenos que excedan los Límites Mínimos de Conservación Forestal (LCF) deben plantar 1/4 de acre de bosque por cada acre desmontado y las áreas abajo de los LCF deben plantar dos acres de bosque por cada acre desmontado. Adicionalmente, áreas agrícolas/recursos y residencial de densidad media, con menos de 20 por ciento de cubierta forestal, deben ser plantadas de árboles para alcanzar 20 por ciento del área cuando estén desarrolladas (Piotrowski, 1991).

Prince George's County, Maryland utiliza una ordenanza de conservación de tierras arboladas ligada a la densidad de desarrollo. Las zonas residenciales de baja densidad requieren hasta 50 % de retención de tierra arbolada, las de densidad media 20 por ciento y las de densidad alta 10 por ciento. Fulton County, Georgia requiere 15 "unidades por acre" de árboles en desarrollos habitacionales. A los árboles grandes les son dados valores unitarios más grandes que a los árboles pequeños. Si el desarrollador no puede cumplir el requisito mínimo a través de la preservación de los árboles existentes, es requerida la plantación adicional de árboles (Duerksen y Richman, 1993).

Desarrollo en grupos. Los desarrolladores, generalmente están más preocupados con el número total de casas que pueden construir en relación con la superficie total de tierra que tienen disponible para subdividir. El desarrollo en grupos permite lotes más pequeños que los usualmente permitidos y el resto de la tierra es destinada a espacio abierto permanente. Por ejemplo, si una zona de uso particular tiene un tamaño mínimo de lote, el permitir lotes de la mitad del tamaño mínimo, conducirá a que aproximadamente el 50 por ciento del desarrollo sea reservado como espacio verde (Institute for Env. Ed., 1993). Hay un ahorro para el desarrollador en costos menores de infraestructura (v.g., menos calles, tomas de agua, líneas de drenaje, etc.) y en mayor valor de mercado de las propiedades adyacentes al espacio verde. El espacio verde puede ser considerado, por el gobierno local o por los residentes, como una propiedad común para manejo. Como parte del plan comprensivo para espacio verde, la tierra sin desarrollar

debería ser localizada en tal manera que fuera parte del corredor de una vía verde previamente identificada.

Unidad de desarrollo planificado. Las unidades de desarrollos planificados típicamente permiten una variedad de tipos residenciales (casas unifamiliares, casas de varios pisos, condominios y departamentos) y usos del suelo comercial. Las unidades de desarrollos planificados son típicamente aplicadas a una escala mucho mayor que los desarrollos en grupos, pero aún incluyen grupos de unidades residenciales para proteger el espacio verde. Un objetivo primario de las unidades de desarrollos planificados es ahorrar costos de infraestructura y desarrollar la tierra eficientemente (Institute for Env. Ed., 1993). Como en el caso de los desarrollos en grupos, las unidades de desarrollos planificados pueden ser usadas para proteger elementos de un espacio verde comunitario dentro de la propiedad pública.

Compra de espacio verde. La compra plena de tierra privada por el gobierno o por fideicomisos para tierras otorga el tipo más permanente de protección de espacios verdes a largo plazo. La propiedad también puede asegurar que el público tenga acceso a estas tierras para uso recreativo. Sin embargo, hay la desventaja de quitar tierra privada de las nóminas de impuestos y se incurre en gastos de manejo de la tierra. La compra también acarrea altos costos por ser tierra muy cara, debido a que es propicia para el desarrollo urbano. Una manera común para pagar por esa tierra, es decretar un impuesto por transacción de propiedades. Natucket Island, en el Estado de Massachusetts, ha llegado a ser popular como segundo hogar y una comunidad para el retiro. La comunidad está adquiriendo una sexta parte de la isla para espacio verde y está comprando esa tierra usando el impuesto del dos por ciento por transacciones de propiedades. La mayoría de las compras son voluntarias, pero cuando es necesario se hacen declaraciones oficiales sobre uso, para adquirir parcelas clave (Klein, 1986).

Compra de los derechos de desarrollo. El espacio verde puede existir en tierras públicas y privadas. Para proteger el espacio verde de propiedad privada, el gobierno puede comprar a los dueños de la propiedad el derecho para subdividir y desarrollar la tierra, por medio de ventas voluntarias o declaraciones públicas (Institute for Env. Ed., 1993). Mientras los derechos de desarrollo pueden ser caros sobre tierra primitiva para el desarrollo, es

aún más barato que la compra plena. Además, la tierra es manejada sin costo para el gobierno y los dueños pagan impuestos sobre la tierra. La tasa del impuesto está entonces basada sobre el valor de la tierra en su uso actual, en lugar de su valor de mercado, expidiéndose una boleta con menos impuestos para el dueño. Como en el caso de las compras plenas, un impuesto sobre la transferencia de propiedades es a menudo usado para obtener los fondos de la compra.

Transferencia de derechos de desarrollo. La Transferencia de Derechos de Desarrollo (TDD), es utilizada en guiar el desarrollo de áreas apropiadas para acomodar el crecimiento y proteger áreas destinadas como espacios verdes. Los planificadores dividen la tierra de una comunidad en "zonas expulsoras" y "zonas receptoras". Las zonas expulsoras son esas áreas que la comunidad desea proteger y las zonas receptoras son aquellas áreas en donde será permitido el desarrollo. Los derechos de desarrollo están separados del valor de la propiedad en la zona expulsora y es asignado un valor específico basado en el número de "unidades" de desarrollo, determinadas por el tamaño de la parcela y el tipo de desarrollo que acomodará. Los desarrolladores, entonces deben comprar los derechos de desarrollo de la zona expulsora para construir el número de unidades permitidas en una parcela localizada en la zona receptora (Institute for Env. Ed., 1993).

4. El SIG como una herramienta de planeación del espacio verde

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) están llegando a ser ampliamente usados como herramientas de planeación. Como sistema de almacenamiento y recuperación de datos y para hacer mapas, el SIG tiene la ventaja sobre la forma tradicional de hacer mapas, de que la información puede estar actualizada expeditamente y la información de diferentes "capas" de datos puede ser combinada o separada como sea necesario para la planeación. Las capas típicas de información usadas por los planificadores incluyen geología, ortofotos aéreas, suelos, datos censales, propiedad, uso del suelo, planos de inundaciones, zonificación e infraestructura de la comunidad. Los planificadores están crecientemente interesados en usar capas de

vegetación en la planeación, sobre todo en la medida en que se aprende más acerca de los beneficios mensurables de la comunidad, asociados con la cubierta del bosque urbano. American Forest ha desarrollado un SIG basado en un programa de computación, “CITYgreen”, que mide el impacto de la cobertura arbórea sobre paisajes desarrollados en términos del valor de los ahorros de energía, fijación (secuestro) de carbón y mitigación de la escorrentía del agua torrencial (Moll, 1995). “CITYgreen” es usado ahora por las agencias de planeación para: hacer mapas y proteger la cobertura arbórea durante el desarrollo de la tierra; medir el impacto de la pérdida de cobertura arbórea sobre los costos de energía; la escorrentía de agua torrencial; pronosticar los ahorros de energía, y la mitigación de la escorrentía del agua torrencial ligada a los programas de conservación y plantación de árboles. Los resultados de estas clases de análisis proporcionan al planificador y a los forestales de la ciudad importantes argumentos para la inclusión y la protección de los espacios verdes y la cobertura arbórea urbana.

Usamos “CITYgreen” para medir los efectos ecológicos de la cubierta arbórea sobre la comunidad de Stevens Point, Wisconsin (40,000 hab.) y ampliar el análisis para hacer el mapa de todas las tierras sin desarrollar, que rodean a la ciudad, usando una capa adicional del SIG (Figura 1). Todas las parcelas sin desarrollo fueron puestas en el mapa de acuerdo con la cubierta de vegetación y propiedad (Dwyer, 1996). Las capas ahora son usadas por los gobiernos locales en desarrollar planes de largo plazo para la inclusión de futuros espacios abiertos en la comunidad. Los criterios usados para identificar parcelas clave incluyen la cubierta vegetal y la ubicación relativa a las vías verdes existentes y las zonas riparias. Un proyecto en marcha es agregar información adicional a la capa de vegetación, tal como tipos de cubierta forestal específica, tipos de hábitat y etapa sucesional. Una nueva capa ha sido digitalizada, la cual contiene un mapa, previo a la colonización, de la cubierta vegetal desde mediados del siglo XIX. Este mapa fue derivado del Inventario Público de Tierras de los Estados Unidos; se tomaron notas de cómo la tierra fue evaluada antes de su apertura al asentamiento (Tesch, 1982). La capa mencionada, será utilizada para identificar cualquier ecosistema remanente de los tiempos anteriores al

asentamiento humano, para su posible inclusión y protección en el plan de espacios verdes.

5. Conclusión

La planeación para los espacios verdes urbanos abarca mucho más que adquirir tierra pública para propósitos recreativos. Mientras la recreación es muy importante, la planeación de espacios verdes también debería reconocer la importancia social, ecológica y económica de una red de dichos espacios en las comunidades. La unidad lógica de planeación, especialmente en las regiones de lluvia moderada a alta, es la cuenca hidrográfica. Al proteger la hidrología y la calidad del agua de la región, se harán más grandes los beneficios múltiples para los residentes urbanos. Similarmente, al evaluar la hidrología y la calidad del agua antes y después del desarrollo, se obtendrán datos para valorar el éxito del plan de uso del suelo en la protección de estos recursos y servirá a los esfuerzos futuros de planeación.

Las áreas clave en la planeación de los espacios verdes son las zonas riparias, los humedales, las laderas con mucha pendiente, los suelos inestables, las áreas de recarga de acuíferos y los grandes bloques de vegetación nativa, para proteger la biota local y los ecosistemas raros o únicos. Puede ser deseable desarrollar vías verdes adicionales fuera de las zonas riparias, conectar espacios verdes para un mayor acceso público y expandir los hábitats para la biota local.

Una vez que el plan de espacios verdes ha sido desarrollado, pueden ser usadas una variedad de herramientas para resguardar al ecosistema del desarrollo. La zonificación para proteger al público de riesgos, puede ser usada en áreas susceptibles de inundación o en condiciones inestables para el desarrollo. De manera similar, los recursos públicos tales como las áreas de recarga de acuíferos y los humedales pueden ser protegidos con la zonificación en la mayoría de los casos. Las reglamentaciones aplicables a la subdivisión (fraccionamientos) pueden extenderse a los desarrolladores y requerirlos para crear espacios verdes o contribuir a un fondo para comprarlos.

Las subdivisiones en las áreas con una vía verde planeada pueden ser usadas para cumplir sus requisitos de espacios verdes y establecer un corredor a través de ellas. Las ordenanzas para la protección de árboles pueden ser usadas para proteger los árboles en propiedad privada durante el desarrollo de la tierra. Al utilizar grupos de casas y unidades de desarrollo planificado se puede aportar hasta 50 por ciento del espacio verde, a la vez que se permite construir el mismo número de viviendas, lo cual demanda menos infraestructura, construcción y mantenimiento. El espacio verde puede ser comprado plenamente o adquirir los derechos de desarrollo de los dueños de propiedades privadas. Para la adquisición plena de tierras o sus derechos de desarrollo, pueden ser utilizados los fondos del impuesto general, los impuestos previamente definidos, tales como impuestos de transferencia de propiedades y los derechos de transferencia de desarrollo.

El SIG es una importante herramienta de planeación ampliamente usada. Un programa de cómputo tal como "CITYgreen" está disponible y puede ser usado para asignar los valores ecológicos de paisajes desarrollados. El SIG puede ser especialmente útil para la planeación de los espacios verdes. Pueden ser utilizadas capas de suelos, geología, humedales, áreas de inundación, vegetación y ortofotos aéreas como auxiliares en la selección de tierra para incluirla en el plan de espacios verdes.

6. Referencias

- Akbari, H., A. H. Rosenfeld, and H. G. Taha. 1990. Summer Heat Islands, Urban Trees, and White Surfaces. *1990 ASHRAE Transactions (Atlanta, GA, January 1990)*. LBL Report 28308, Berkeley, CA.
- Anderson, E. M. 1993. "Management of Greenbelts and Forest Remnants in Urban forest Landscapes." *Proc. of the 6th Natl. Urban For. Conf.* Washington, D.C., Am. For. Assoc. pp. 234-238.
- Coleman, R. 1993. "Greenways: Building Public/Private Partnerships." *Proc. of the 6th Natl. Urban For. Conf.* Washington, D. C., Am. For. Assoc., pp 90-92.
- Duerksen, C. J., and S. Richman. 1993. *Tree Conservation Ordinances*. Chicago, IL., American Planning Association Rep. No. 446., 107 p.

- Dwyer, M. 1996. *An Ecosystem-Based Urban Forest Model*. M. S. Thesis, U. Wisconsin-Stevens Point, WI., 159 p.
- Institute for Environmental Education. 1993. *Common Groundwork: A Practical Guide to Protecting Rural and Urban Land*. Inst. for Env. Ed., Chagrin Falls, OH, 207 p.
- Klein, W. R. 1986. "Nantucket Tithes for Open Space." *Planning*, August 1986, pp 10-13.
- Kürsten, E. 1993. "Landscape Ecology Of Urban Forest Corridors." *Proc. of the 6th Natl. Urban For. Conf.* Washington, D. C., Am. For. Assoc., pp 242-243.
- Lawrence, H. W. 1993. "The Neoclassical Origins Of The Modern Urban Forest." *Forest and Conservation History* 37:26-36.
- Miller, R. W. 1997. *Urban Forestry: Planning and Managing Urban Greenspaces. 2nd Ed.* Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ. 502 p.
- Miller, R. W. 1997. "Multiple Use Urban Forest Management in the Federal Republic of Germany." *Management of Outlying for Metropolitan Populations*. Man and the Biosphere Seminar, Milwaukee, WI., pp 21-24.
- Moll, G. 1995. "Urban Ecosystem Analysis." *Proc. of the 7th Natl. Urban For. Conf.* Washington, D. C., Am. For. Assoc., pp 2-7.
- Nowak, D. J. 1994. *Atmospheric Carbon Dioxide Reduction by Chicago's Urban Forest*. In: McPherson, Nowak, Rowntree eds. *Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban forest Climate Project*. Gen. Tech. Rep. NE-186. Radnor, PA: USDA Forest Service, NEFES, 201 p.
- Nowak, D. J. 1994A. *Air Pollution Removal by Chicago's Urban Forest*. In: McPherson, Nowak, Rowntree eds. *Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban forest Climate Project*. Gen. Tech. Rep. NE-186. Radnor, PA: USDA Forest Service, NEFES, 201 p.
- Piotrowski, G. 1991. "Maryland's Forest Conservation Act of 1991." *Proc. of the 5th Natl. Urban For. Conf.* Washington, DC., Am. For. Assoc., pp. 114-117.
- Snydor, E. 1973. "Urban Forestry and Land Use Planning." *Proc. of the Natl. Urban For. Conf.* Washington, D. C., Am. For. Assoc., pp 26-27.
- Tesch, D. G. 1982. *Pre-settlement Map of Portage County, Wisconsin (1839-1853)*. M. S. Thesis, U. Wisconsin-Stevens Point, 79 p.

Figura 1.

*Krishnamurthy L. y J. Rente Nascimento, (Eds.). 1997.
Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. 109 -138 pp.*

CAPÍTULO 5

Participación pública en la arborización urbana

WANIA COBO¹

Palabras claves: arborización urbana, paisaje urbano, participación pública, Quito.

Resumen. El crecimiento rápido y descontrolado de las ciudades de Latinoamérica y el Caribe ha tenido como consecuencia graves problemas ambientales. Las autoridades municipales normalmente no cuentan con los medios apropiados para enfrentar los problemas generados por la deforestación del paisaje urbano. Una serie de agentes públicos y privados han emprendido acciones que tienen la finalidad de paliar esta crítica situación. Con base en una experiencia de muchos años en este tipo de labores en la ciudad de Quito, y a través de casos particulares, se analizan los distintos aspectos positivos y negativos de esta actividad, concluyendo que es imprescindible tomar en cuenta las necesidades y aspiraciones de los pobladores más pobres si se quiere tener éxito en la arborización de la ciudad.

Key words: urban trees, urban landscape, public participation, Quito.

Abstract. The rapid and uncontrolled growth of cities in Latin America and the Caribbean has grave environmental consequences. The municipal authorities normally do not have appropriate means to confront the problems generated by the deforestation of urban landscape. However, some public and private agents have been involved to alleviate this critical situation. Based on the long-term experiences in this type of work in the city of Quito, Ecuador, and through specific case studies, the distinct negative and positive aspects of urban greening are analyzed. It is concluded that taking into account of the necessities and aspirations of resource poor people is important to succeed in urban greening efforts.

¹ Directora Ejecutiva del Capítulo Quito de la Fundación Natura.

1. Introducción

Latinoamérica y el Caribe tienen en la actualidad una población predominantemente urbana. En la década de los 50 se inició un proceso de concentración demográfica, con un crecimiento explosivo y desordenado de las ciudades. Esto se debió, en gran medida, a la inmigración de gran número de campesinos empobrecidos que buscaban fuentes de trabajo alternativas. Hoy, cuando estamos a punto de finalizar el siglo veinte, más del 70 % de los habitantes de nuestra región reside en aglomeraciones de carácter urbano¹. En nuestro continente abundan las urbes millonarias, incluyendo entre ellas algunas de las metrópolis más pobladas del planeta, como la Ciudad de México (más de 20 millones), São Paulo (17 millones y medio) y Buenos Aires (11 millones y medio) (Naciones Unidas, 1991; Carter, 1993; Murray, 1995).

¿Qué queremos expresar cuando decimos que una población es urbana y otra rural? ¿Cuáles son los criterios más apropiados para establecer la diferencia entre estos dos tipos de asentamiento?

Podríamos afirmar que, la mayor parte de la población del área rural se dedica fundamentalmente a actividades agrícolas como el cultivo de plantas alimenticias y la cría de animales, y algunas de carácter extractivo como la minería. Los asentamientos son generalmente dispersos y carecen, en una alta proporción, de servicios básicos: agua potable, alcantarillado, etc. A pesar de la creciente deforestación, el paisaje presenta una cobertura predominantemente vegetal, y las superficies pavimentadas son bastante limitadas. Las actividades de carácter contaminante ocurren de manera muy localizada, aunque sus efectos pueden ser violentos en el caso de las explotaciones mineras, petroleras, cementeras, agroindustrias, etc.

Por el contrario, en la zona urbana se centraliza el poder político y económico, la población está muy concentrada, contando en una proporción mucho mayor, con servicios básicos. Hay en ella zonas específicas en que se localizan las actividades de tipo comercial o industrial; hay calles pavimentadas, edificios, tráfico vehicular, áreas de recreación y entretenimiento. La emisión de desechos contaminantes es de gran magnitud y ocurre de manera más generalizada. Las superficies de terreno descubierto

y con cobertura vegetal representan, por lo general, una proporción muy baja del área total, y los árboles son muy escasos.

Una forma bastante usual de establecer la diferencia entre el ámbito rural y el urbano tiene en cuenta el número de personas que residen de manera permanente en un determinado asentamiento nucleado. Por encima de cierta cantidad de habitantes en una población se considerará de carácter urbano, pero si presenta una cifra menor será rural. Hardoy y Satterthwaite (1986), definen como “urbano” a un asentamiento de más de 5.000 personas; las Naciones Unidas (1991), por su parte, lo considera así a partir de los 20.000 habitantes. Esa cifra diferenciadora, sin embargo, variará de acuerdo con las características particulares de cada país.

Una tercera clasificación de asentamientos, de carácter antropológico, considera rurales a aquéllos en que la mayor parte de los moradores se dedica a actividades agrícolas o de servicios dirigidos básicamente a dicha población. Lo contrario se considerará urbano.

La primera de estas tres clasificaciones, que se fija más en las características físicas del establecimiento, y en los servicios de que dispone, es la que empleamos en este estudio.

2. El ecosistema urbano

La ciudad, que es el tema que nos interesa en este momento, es el resultado de las alteraciones provocadas por el hombre al ambiente natural como consecuencia de la concentración de sus viviendas y de las actividades de intercambio, servicios, utilización y transformación de los recursos naturales para su beneficio. Aunque hay una ruptura del equilibrio natural, sin embargo se debe considerar, además, que el hombre, al transformar el medio, está creando para sí un hábitat nuevo, un nuevo ecosistema: el medio urbano (Nacif, 1992).

Se debe cambiar la concepción de que el concepto medio ambiente hace referencia exclusivamente a la naturaleza; medio ambiente es también la ciudad. No se debe disociar lo urbano de lo ambiental, especialmente si

tenemos en cuenta los desequilibrios que la acción desordenada del hombre provoca en el medio natural en que se asienta la ciudad.

Esto es más evidente en nuestros países, donde no sólo tenemos una urbanización descontrolada sino también problemas sociales propios del subdesarrollo y de la crisis económica en que vivimos hoy. Ésta agrava el grado de pobreza de los habitantes y dificulta, además, la capacidad de acción de la administración local para atender las necesidades básicas de la mayoría de la población. A esto se une la escasa o nula planificación y la falta de control por parte de los organismos estatales o seccionales sobre las actividades con efectos contaminantes o que sobreexplotan los recursos naturales.

Los problemas sociales y ambientales están interrelacionados íntimamente (mala ocupación del suelo, disposición de desechos sólidos, alcantarillado, agua potable, etc.), y deben ser solucionados conjuntamente. Los desequilibrios ecológicos asociados, como la contaminación del agua y aire, el ruido, la falta de áreas verdes, etc., afectan a toda la comunidad y deterioran la calidad de vida de la población.

Esto resulta especialmente grave en el caso de los sectores de menores recursos económicos: éstos sufren graves carencias en salud, vivienda, servicios básicos, desintegración del grupo familiar y social, etc. A pesar de ello, los campesinos siguen llegando a la ciudad y muy pocos de ellos regresan a sus lugares de origen (Murray, 1995). Parece ser que las condiciones de vida miserables que tienen que soportar en los barrios marginales son preferibles a las que dejaron atrás, o a que consideran que en la ciudad tienen posibilidades más inmediatas de hacer realidad sus expectativas de mejora.

La ciudad es un socio-ecosistema integrado, en el que interactúan en forma interdependiente los distintos componentes bióticos (organismos vivos como los animales, plantas, insectos, etc.) con los abióticos (el suelo, agua, aire). Estos procesos naturales, a su vez, se interrelacionan con el componente humano-social (Murray, 1995).

Por lo tanto, para realizar una planificación y gestión urbana adecuadas, hay que empezar por considerar y entender al ecosistema de la

ciudad. Éste tiene un funcionamiento y unos procesos complejos e interrelacionados, pues nada actúa de manera aislada. La intervención sobre una parte del mismo afectará a todo el sistema; hay que buscar las interrelaciones y considerar sus diversidades y su dinámica. Esto nos ayudará a conocer las causas de los problemas, a plantear las estrategias de solución y a ejecutar las acciones de una manera más exitosa.

3. La forestación urbana

La forestación urbana es uno de los componentes del ecosistema urbano integral. En la mayoría de las definiciones se resalta al árbol como el único elemento de plantación, cuidado y manejo. Creo que se debería integrar, como un sistema relacionado, a todo tipo de vegetación plantada por el hombre en el espacio “ciudad”: flores, césped (e incluso pastos), huertos y cultivos agrícolas.

Carter (1993), cita una definición que nos da una idea integral de la dinámica y alcances de la arborización. “La arborización urbana es el manejo de los árboles para su contribución al bienestar fisiológico, sociológico y económico de la sociedad urbana. Tiene que ver con los bosques, otras agrupaciones menores de árboles, y los árboles individuales presentes allí donde vive la gente. Esto tiene muchas facetas, porque las áreas urbanas abarcan una gran diversidad de hábitats (calles, parques, rincones abandonados, etc.), en los cuales los árboles producen una gran variedad de beneficios y de problemas” (Carter, 1993: pág.3; trad. pers.).

Es importante tener en cuenta que existen diferentes tipos de conjuntos forestales en la ciudad, y que es necesario reconocerlos para planificar apropiadamente la forma correcta de manejo. No sólo tienen características biológicas y físicas distintas, sino que, además, el ser humano actúa o se interrelaciona con cada uno de ellos de forma diferente.

Murray (1996), clasifica la variabilidad de los bosques urbanos en tres niveles:

1. En primer lugar, considera un nivel *Macro*. Éste corresponde a las Zonas de Vida, definidas por Holdridge en función de la precipitación, la altitud,

la latitud, la temperatura, la vegetación predominante, etc. En países montañosos como Ecuador, que presentan un marcado gradiente altitudinal en muy corto espacio, esto es evidente aun dentro de una misma ciudad.

2. El siguiente nivel sería el *Intermedio* o *Regional*. Tiene que ver con la diversidad dentro de la cubierta vegetal de la ciudad, aunque las condiciones abióticas y bióticas naturales sean similares. En este caso, las diferencias dependerían, sobre todo, de la intensidad de la manipulación humana sobre el sistema natural. Se puede considerar la existencia de una gradación, desde el centro de la ciudad hacia las áreas periféricas y más silvestres, y observar diferencias en la cantidad y tipo de vegetación, y en los distintos valores humanos asociados a ésta.
3. Finalmente, habría un nivel *Micro* o *Local*. Éste correspondería a las avenidas, calles, parques, predios particulares, áreas de protección, etc. En este caso, la diferencia estaría dada, también, por la actividad humana y social, la densidad de la implantación urbana, así como los distintos agentes y objetivos en el uso del espacio (por ejemplo, sitios públicos, privados, residenciales o comerciales, etc.).

Por lo tanto, la planificación y las estrategias de manejo y promoción deberán variar en función del tipo de bosque urbano, y de los intereses y necesidades de la comunidad.

4. La arborización urbana y sus beneficios

Se puede hacer una larga lista de los beneficios y valores asociados al bosque urbano; algunos de éstos serán más importantes en unos casos que en otros e, incluso, lo que se ha considerado beneficioso por una comunidad determinada puede ser percibido como nocivo por otra. Sin embargo, todo el mundo parece estar de acuerdo actualmente en que la forestación urbana representa grandes beneficios y valores de carácter ecológico, social, material y financiero (Carter, 1993; Oxman, 1994; Murray, 1996)

Existen muchos beneficios ecológicos que se pueden atribuir a la presencia del árbol en un ambiente urbano. Entre ellos podríamos mencionar

el mejoramiento de la calidad del suelo, pues los árboles le aportan la materia orgánica y los nutrientes que ayudarán a mejorar su textura y calidad nutritiva, lo cual será beneficioso para las plantas mismas. Por otro lado, los árboles son importantes para disminuir la erosión, tanto por la acción directa de su sistema radicular como por la protección contra los efectos del viento, actuando como cortinas rompeviento.

Otro de los beneficios ecológicos de los árboles es la mejora en la calidad del aire. Aumentan la proporción de oxígeno en la atmósfera, disminuyen la de bióxido de carbono y de agentes contaminantes, y filtran las partículas de polvo en suspensión. Sin embargo, es importante recordar que los árboles, por sí solos, no limpiarán nuestras ciudades de la contaminación atmosférica, y que para lograrlo son necesarias otro tipo de medidas de carácter político.

La retención de la humedad es otro de los beneficios de la forestación urbana. Los suelos cubiertos de vegetación filtran el agua y las plantas, además, transpiran humedad.

En la ciudad, la vegetación puede servir, además, para mantener y recuperar la vida silvestre e, incluso, constituirse en una fuente de semillas y esquejes para propagar y reintroducir especies de árboles nativos.

Entre los beneficios sociales hemos de tener en cuenta, también, la recreación física y mental. El embellecimiento que traen los árboles a una ciudad sirve no solamente como una mejora de su imagen estética, si no que, además, ayudará a establecer o recuperar un espíritu de identidad cultural o cívica entre sus habitantes, o entre los de un determinado barrio. Resulta también pertinente incluir aquí entre los beneficios sociales, el valor educativo que determinadas áreas urbanas con vegetación poseen para sus habitantes: un jardín botánico, quebradas con restos de vegetación nativa, etc.

Además, los árboles y los arbustos pueden ser útiles para reducir el ruido, separar propiedades privadas dándoles una mayor privacidad, crear barreras en lugares peligrosos (como, por ejemplo, al borde de una quebrada), o impedir la vista de lotes vecinos abandonados, llenos de basura, etc. Los árboles pueden ser aprovechados también, para disminuir los

impactos micro-climáticos (calor del sol, vientos fuertes, etc.). El habitante encontrará sombra bajo un árbol, y éste le protegerá de la lluvia.

Un tema muy importante en nuestros países es el relativo a los beneficios materiales que la forestación urbana ofrece a los pobladores de estratos sociales pobres. No sólo les puede ayudar a su subsistencia directa al proveerles de productos comestibles, como frutas, sino, además, significarles una mejora de sus ingresos económicos. Los bosques urbanos pueden ser fuente de leña, forraje para los animales, postes, productos medicinales, colorantes, resinas, especias, etc.

El fortalecimiento de la organización comunitaria es otro importante beneficio que ha de tenerse en cuenta. Es más fácil unir a los diversos sectores de un asentamiento en un esfuerzo común si sus beneficios van a ser compartidos por todos. Sin duda, los problemas del medio ambiente local, los programas de arborización, el arreglo de un parque barrial, etc., son actividades que tienden a unir a la comunidad.

5. La participación comunitaria

En las páginas anteriores se ha resaltado la necesidad de que la arborización urbana no se centre exclusivamente en el árbol, y en su manejo y cuidado, sino que se realice en función del ser humano y sus necesidades.

Tradicionalmente, en nuestras ciudades, esta actividad ha sido realizada exclusivamente por las municipalidades en función del embellecimiento de la ciudad. Sin temor a equivocarme, podría decir que esta arborización fue hecha habitualmente sin planificación y sin las técnicas apropiadas. En la mayoría de los casos, las especies sembradas no correspondían al lugar, al tipo del suelo y, peor aún, el pequeñísimo tamaño de las plantas utilizadas no garantizaba su supervivencia. Por lo general, la comunidad jamás fue convocada a participar en este esfuerzo. Consecuentemente, los resultados obtenidos de estas campañas de arborización eran poco satisfactorios.

Esta descripción corresponde a las ciudades de mi país, pero supongo que lo mismo podría decirse de la mayoría de las de nuestro continente.

El Municipio Metropolitano de Quito, ciudad capital del Ecuador, cuenta con un Departamento de Parques y Jardines sólo a partir de la década de los 70. Esta unidad se inició con muy pocos técnicos y con un escasísimo presupuesto². Hasta el año 1989, estos funcionarios se preocuparon sobre todo del embellecimiento de la urbe, efectuando pequeñas plantaciones en las avenidas y calles principales³. Se utilizaban especies exóticas, que generalmente no eran las más apropiadas: pinos (*Pinus radiata* y *Pinus patula*), acacias (*Acacia dealbata* y *Acacia melanoxylon*) etc. Actualmente, muchos de estos árboles están siendo eliminados por los destrozos que causan en las aceras; otros son derribados por el viento, y ponen en peligro la vida de las personas y las propiedades.

En 1989 fue elegido un Alcalde que llegaba con la decisión de realizar una gestión ambiental urbana, y que mostraba un gran interés en la mejora del ecosistema forestal de la ciudad. Durante su mandato, no sólo se produjo un marcado cambio en el compromiso del gobierno seccional por arreglar las áreas verdes, los parques, y el resto de la vegetación de la ciudad, sino que se alentaron y facilitaron, además, los esfuerzos privados tendientes al mismo fin (Murray, 1995). Una de sus primeras acciones fue el fortalecer el Departamento de Parques y Jardines, dotándole de un buen número de técnicos y de un presupuesto elevado.

En este mismo año, el Capítulo Quito de Fundación Natura, una organización ambientalista no gubernamental, con la aceptación del Alcalde y el apoyo del Departamento de Parques y Jardines del Municipio, inicia la elaboración de un “ Programa de Arborización de Quito” a diez años (Gangotena *et al.*, 1990).

Con la elaboración de este plan, la Fundación Natura buscaba dar al Municipio los instrumentos que le permitieran planificar y ejecutar una arborización exitosa. Se identificaban los lugares idóneos donde se debían plantar los árboles, se indicaban qué especies deberían utilizarse, se instruía sobre la mejor manera de realizar la siembra y qué momento era el más

apropiado. Se especificaba, además, qué recursos económicos se necesitaban y de qué fuentes se podían obtener. Se planteaba, también, una reestructuración del vivero, para asegurar así la necesaria provisión de plantas para ejecutar el programa.

5.1. El barrio “La lucha de los pobres”

Con el fin de que los planteamientos del estudio alcanzaran un suficiente nivel de detalle para que pudieran ser puestos en práctica, se decidió formular, también, una experiencia piloto de arborización en un barrio marginal de reciente creación, en proceso de consolidación, y con una población de escasos recursos económicos. La propuesta contemplaba, además, un programa de difusión y promoción con la finalidad de comprometer la participación de la comunidad en las actividades de forestación. El proyecto debía ejecutarse conjuntamente con el Departamento de Parques y Jardines, y pretendía convertirse en un modelo a ser replicado en otros sectores de la ciudad con condiciones similares.

El propósito inicial era exclusivamente la arborización del barrio con fines estéticos⁴. Sin embargo, la realidad encontrada exigió un replanteamiento del proyecto. Los intereses de la comunidad privilegiaban la solución de otras necesidades emergentes y básicas, como la instalación de las redes de alcantarillado y suministro de agua potable, la pavimentación de calles y vías de acceso, la organización de servicios comunitarios como salud y educación, y la creación de fuentes de trabajo.

Por tanto, se decidió proponer un proyecto que integrase estrechamente a la arborización otras acciones, como el mejoramiento de la dieta familiar y de los ingresos de los pobladores. Para ello se decidió crear un vivero comunitario con la capacidad de proporcionar suficientes plantas para la conformación de huertos familiares en una primera etapa, y de huertos comunitarios en una fase posterior. La última actividad sería el programa de arborización.

Se consideró que estos instrumentos, además de generar empleo para los habitantes del barrio, servirían para consolidar sus organizaciones y

ayudarían a la recuperación de una conciencia solidaria en bien de la comunidad (Gangotena *et al.*, 1990). Es importante indicar aquí que a este replanteamiento del proyecto se llegó con base en una decisión conjunta de los pobladores del barrio, representados por sus organizaciones de base, y los funcionarios del departamento municipal de Parques y Jardines.

Durante el proceso de recolección de información, a través de entrevistas y reuniones con los dirigentes de las diferentes organizaciones sociales del sector y con grupos de moradores, se pudo apreciar la existencia, además, de otro problema muy común en este tipo de barrios y que puede afectar el resultado de un proyecto; esto es, la diversidad de tendencias políticas de sus moradores. Las actividades planteadas por un grupo de determinada afiliación serán miradas con desconfianza por los demás. Esto crea serias dificultades al momento de plantear la realización de actividades que impliquen la colaboración de todos o de la mayoría de los pobladores.

Otro problema detectado fue la presencia de muchas organizaciones privadas y públicas, nacionales e internacionales, todas ellas muy celosas de su espacio y sin interés de trabajar coordinadamente. Ésta es, también, una constante en la mayoría de los barrios marginales y en las áreas rurales deprimidas.

Se constató, además, un empeño por parte de los moradores en arborizar ciertas áreas concretas del barrio, como las destinadas a parques, a la escuela y a la cancha de fútbol⁵. Los líderes insistían en que el trabajo con la comunidad debía ser constante, con el fin de lograr una suficiente concientización respecto al cuidado y mantenimiento de las plantas.

Esta propuesta de “proyecto piloto”, realizada con gran detalle en cuanto a los distintos pasos y etapas a seguir, fue entregada al Municipio de Quito, con la finalidad de que el Departamento de Parques y Jardines y el de Promoción Popular lo ejecutasen coordinadamente, y con la participación activa de la comunidad. Desgraciadamente, este proyecto nunca se ejecutó. A pesar de que los funcionarios de los departamentos municipales habían participado en la elaboración de la propuesta y en la toma de decisiones, los intereses políticos de sus superiores y las prioridades de la institución municipal estaban encaminadas a otro tipo de actividades en otras áreas de la

ciudad. La propuesta acabó convirtiéndose en un simple ejercicio académico destinado a ser archivado en una biblioteca. La comunidad, que confió en la realización del proyecto y fijó sus esperanzas en el mismo, se sintió frustrada y engañada⁶

5.2. El barrio “Cochapamba Sur”

Muy poco tiempo después de esta experiencia fallida, la Fundación Natura decidió proponer un proyecto de arborización en otro barrio marginal⁷. A pesar de que este asentamiento tiene una antigüedad de treinta años, todavía no está completamente consolidado y carece de ciertos servicios como una adecuada red de alcantarillado.

Se realizaron varias visitas al barrio con la finalidad de entrar en contacto con el Comité Pro-mejoras y presentarle la propuesta. Esta fue aceptada, primero por los dirigentes y luego por la comunidad, durante una asamblea de vecinos convocada por dicho Comité. El proyecto consistía, básicamente, en que la Fundación Natura elaboraría un plan integral para arborizar las vías principales y secundarias, y las áreas comunales. En una etapa posterior, se ampliaría la actividad a los predios privados.

El proyecto pretendía combinar los esfuerzos de varios actores en la ejecución del plan. El Municipio Metropolitano de Quito, a través del Departamento de Parques y Jardines, colaboraría proporcionando los árboles necesarios, el abono, la asesoría técnica, y efectuaría la apertura de los huecos en las veredas o aceras encementadas de las vías principales. El Comité barrial promocionaría la participación activa de los pobladores, y coordinaría con la organización no gubernamental y el Municipio de Quito las fechas de la siembra. Los pobladores, a su vez, sembrarían los árboles, cavarían los huecos en los sitios no encementados y se encargarían del mantenimiento. Finalmente, la empresa privada aportaría el material o el dinero necesario para elaborar los protectores de madera que debían ser colocados alrededor de los árboles, para evitar el vandalismo y la depredación de los animales.

Durante el proceso de elaboración de la propuesta técnica, se mantuvieron relaciones con los moradores, solamente como informantes, sobre temas históricos y generales de su barrio. Una vez que estuvo listo el plan, un magnífico documento técnico, nos reunimos con el Comité Pro-mejoras para entregárselo y proponer la realización de una nueva asamblea de vecinos en la que se definiese el cronograma de ejecución. Éste podía comenzar inmediatamente, dado que Parques y Jardines estaba listo para iniciar la siembra y una empresa privada había comprometido su aporte para los protectores de los árboles.

Pocos días antes de la presentación del plan de arborización, la comunidad había realizado la elección de un nuevo Comité Pro-mejoras. Sus actuales integrantes, de tendencia política diferente a la de los anteriores, nos comunicaron que sus prioridades de trabajo estaban encaminadas a solucionar otro tipo de problemas, y que no consideraban pertinente convocar a la asamblea de moradores propuesta.

Unos pocos meses después, la institución municipal sembró los árboles en las vías principales pues esta acción estaba incluida ya en su programación de actividades. La comunidad no participó en la siembra sino que fue realizada por los jardineros municipales; por falta de mantenimiento y cuidado, muy pocos árboles han sobrevivido.

5.3. El barrio “Atucucho”

En 1993, el Capítulo Quito de Fundación Natura recibió, de parte de un grupo de jóvenes de un sector marginal, la solicitud de que se les apoyase en la tarea de arborizar su barrio. Para nosotros este pedido significaba un reto, no sólo porque era la primera vez que una comunidad nos planteaba, por iniciativa propia, su necesidad e interés en un tema que veníamos promocionado de tiempo atrás, sino porque, en años anteriores, la organización ambientalista había luchado con mucha fuerza para evitar este mismo asentamiento ilegal, enquistado dentro del Bosque Protector de la ciudad.

El límite occidental de la ciudad de Quito lo constituye el volcán Pichincha. En 1983, el Ministerio de Agricultura y Ganadería declaró Bosque Protector a una parte de su ladera oriental, no a causa de la riqueza de su biodiversidad, pues es una zona cubierta básicamente por eucalipto (*Eucalyptus globulus*), sino como una área de protección para la ciudad, debido a los continuos deslaves que allí se producen a causa de sus suelos volcánicos inestables y a la deforestación.⁸

Este barrio es el producto de una invasión de tierras. Está situado en la ladera oriental del Pichincha y, consecuentemente, se halla al interior del citado Bosque Protector. Está asentado sobre pendientes de hasta el 45% de inclinación. Su relieve es muy accidentado y está cortado por varias quebradas profundas. Su altitud varía entre los 2.600 y los 4.000 m.s.n.m. Las precipitaciones son allí entre 1 y 2 m por año, y se concentran principalmente entre los meses de octubre y marzo. En la época más seca del año (meses de julio y agosto) corren vientos muy fuertes. Actualmente, residen en el lugar unas 4.000 personas de muy escasos recursos; la mayoría de ellas son inmigrantes de zonas rurales de todo el país⁹ (Cobo *et al.*, 1995).

Como la iniciativa había partido de un grupo pequeño de moradores del sector, cuando quisimos iniciar el proyecto encontramos que se repetía allí uno de los problemas ya detectado en los otros barrios. Es decir, este grupo de jóvenes era cercano a un determinado partido político. Lo cual produjo la desconfianza del resto de la población, que no compartía su afiliación. Además, los jóvenes no mantenían buenas relaciones con los dirigentes barriales quienes, debido a su labor comprometida y dinámica en la solución de los problemas más acuciantes de la comunidad (títulos de propiedad individual, ausencia de red de agua potable, alcantarillado, electricidad, escuelas, calles, etc.), eran las únicas autoridades reconocidas y aceptadas por la mayoría, independientemente de su particular afiliación política.

Finalmente, el grupo juvenil se desintegró. Como consecuencia, parecía que nuestra intención de devolver la vegetación a esta área correría la misma suerte. Sin embargo, los dirigentes barriales, ya en conocimiento del proyecto, nos solicitaron que siguiésemos adelante con el mismo.

El proyecto fue realizado en dos fases. La primera se inició después de conocer, a través de los líderes barriales, los planes y proyectos de la comunidad, sus necesidades y prioridades y sobre todo el cómo podríamos integrar a la población en la ejecución del programa de arborización.

En estas reuniones se tomó conjuntamente la decisión de iniciar la capacitación de 13 líderes juveniles, a través de talleres sobre temas ambientales generales y específicos de su entorno. Su preparación tenía como objetivo el que se convirtieran en agentes multiplicadores. Deberían capacitar a 50 adolescentes, que actuarían como guías de 5.000 niños de la zona, en los campamentos vacacionales organizados por la dirigencia barrial.

Los dirigentes, consideraron que la única manera de lograr que los habitantes no siguiesen destruyendo el bosque sería el conocimiento del mismo, de su flora y su fauna, y la comprensión de la importancia de conservarlo y protegerlo. Como una de las principales actividades en los campamentos vacacionales, los niños realizaron recorridos educativos a través de senderos del bosque.

Otra de las resoluciones a las que se llegó, conjuntamente con los dirigentes barriales, fue la de que se arborizaran las áreas comunales y que se entregara, además, un árbol a cada familia para que lo sembrara en su casa. La comunidad no fue consultada sobre las especies que se debían o querían plantar. Se emplearon especies nativas ornamentales propias de la Zona de Vida en que está localizado el asentamiento; éste fue el único criterio utilizado para escogerlas, aparte de que tuvieran el tamaño apropiado. Se plantaron cedrillos (*Cedrela montana*), llínllines (*Cassia canescens*), alisos (*Alnus acuminata*), pusupatos (*Tidllansia* sp.), etc.¹⁰

La siembra en las áreas comunales, como por ejemplo la escuela, se realizó conjuntamente con los padres de familia, alumnos y profesores. En general, la comunidad participó en todas las plantaciones. Es importante señalar que en este barrio la dirigencia exige la presencia de los pobladores durante la realización de cualquier actividad comunitaria. Se registran sus nombres y se multa a quien no ha asistido.

Si bien se ejecutaron todas las acciones previstas y programadas conjuntamente con los líderes barriales, al realizar el seguimiento y

evaluación de los resultados de la arborización, encontramos que la tasa de supervivencia de los árboles fue muy baja: un 20% en las áreas comunales y un 50% en los predios privados. Como los árboles de las áreas comunales no tenían dueño concreto, la lucha por satisfacer las necesidades básicas de la comunidad era demasiado apremiante como para dedicarles tiempo y recursos (el agua es muy escasa en la zona) al cuidado de unos árboles cuyo fin era básicamente estético y público.

El único lugar comunal donde los árboles tuvieron una aceptable tasa de supervivencia fue la escuela, a pesar de que nadie cuidó de ellos durante la época de vacaciones. Los mejores resultados en los predios particulares, se debió, evidentemente, a la mayor preocupación de determinadas familias por el cuidado de sus árboles.

La experiencia acumulada en esta primera fase del proyecto nos llevó a replantearlo. Con el conocimiento y aceptación de los dirigentes barriales, decidimos disminuir el área de influencia del proyecto, que para su primera fase contemplaba el barrio en su totalidad, y sembrar solamente en los predios privados. Se escogieron dos sectores que incluían a unas 200 casas. Se realizaron visitas de puerta en puerta, para dialogar con los moradores y conocer sus necesidades. Nos interesaba saber cuáles eran, según su criterio, los principales problemas del asentamiento y, sobre todo, qué tipo de vegetación estaban interesados en plantar en sus propiedades. Para tener una relación más estrecha con la comunidad, se integró al proyecto a uno de los líderes, muy aceptado y respetado por todos los pobladores del barrio. Colaboró con las visitas casa por casa, en las convocatorias para las reuniones de capacitación, en la elaboración de material educativo, etc.

Los moradores tenían una situación laboral muy precaria. La mayoría de ellos, o no tenían empleo, o eran trabajadores eventuales. En muchos casos, además, el jefe de familia era una mujer sola. Los principales problemas identificados fueron los relativos a la escasez de agua (tienen este servicio en llaves públicas, dos o tres horas diarias, tres días a la semana solamente) y a la eliminación apropiada de la basura.

Su respuesta a la pregunta sobre qué tipos de plantas estarían interesados en sembrar en sus predios particulares, se limitaba a cuatro tipos: a) árboles y arbustos frutales como el capulín (*Prunus serotina*), el tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*), y la mora (*Miconia prasina*); b) plantas medicinales como la hierbaluisa (*Cymbopogon citratus*), el cedrón (*Garcia nutans*), y la manzanilla (*Matricaria chamomilla*); c) flores como los claveles (*Dianthus caryophyllos*); d) la supirrosa (*Lantana camara*) para formar setos de cerramiento de los lotes de sus casas.

Previas a la siembra, se desarrollaron una serie de actividades de promoción y capacitación sobre técnicas apropiadas de plantación y cuidado de las plantas, sobre disposición de los desechos sólidos, que fue una de las preocupaciones manifestadas durante las visitas realizadas a sus hogares, y sobre reciclaje y reutilización de materiales. Para reforzar la enseñanza impartida, y con la colaboración de un líder barrial integrado al proyecto, se elaboró un pequeño folleto de lenguaje sencillo, que contenía multitud de gráficos.

La siembra se hizo manzana por manzana, y siempre se la convertía en un día de fiesta. Se iniciaba con una presentación de títeres a la que asistían niños y adultos; además de entretener, este espectáculo servía para concientizarlos respecto a temas ambientales e incentivarlos en la tarea de la protección de los árboles y el bosque. A continuación, cada familia plantaba los árboles, arbustos y flores, en los lugares de su casa que habían sido escogidos previamente por el morador en colaboración con un técnico. Finalmente, se hacía la entrega formal de un certificado de adopción de las plantas.

La evaluación y seguimiento de este esfuerzo nos reportó bastantes satisfacciones. La supervivencia de estas plantas alcanzó un 80%. Como tenían una utilidad inmediata, fueron regadas y cuidadas, a pesar de la escasez de agua. Las casas iban a disponer de un cerramiento que impediría que personas o animales ajenos ingresasen libremente, la fruta la comerían o venderían, y sus males y dolencias se verían aliviadas aunque no tuviesen dinero para adquirir otro tipo de medicinas.

5.4. El barrio “Carapungo”

Actualmente, estamos trabajando en un barrio de la ciudad¹¹ que, a diferencia de los casos anteriores, se originó como una ocupación planificada y diseñada, con áreas específicas para habitación, parques, zonas comunales, etc. Se trata de una solución habitacional para habitantes de nivel social y económico medio-bajo y bajo.

Tiene todos los servicios básicos, pero un grave problema respecto a la recolección de basura. Ésta, que hace la empresa municipal responsable de este servicio, es irregular; lo que provoca que los moradores la tiren a las quebradas que limitan el asentamiento (Campos, 1995).

Los moradores de una de las zonas o etapas de este barrio¹², nos solicitaron apoyo para crear una barrera verde al borde de la quebrada que constituye uno de los límites de la urbanización, a causa del peligro que representaba sobre todo para los niños.

Se visitó el lugar y, con base en las entrevistas a sus moradores, especialmente con las mujeres, se programó la realización de un taller participativo de identificación y análisis de los principales problemas ambientales de la zona y sus alternativas de solución. Se identificaron como prioritarios: la erosión del borde de la quebrada, la falta de árboles en las áreas verdes y la acumulación de la basura.

Conjuntamente, se decidió iniciar las actividades con la siembra de una barrera viva al borde de la quebrada. Previamente, se había gestionado con el Municipio la entrega de los árboles necesarios y se había buscado el financiamiento internacional (de una organización no gubernamental) y nacional (de la empresa privada) para realizar actividades educativas.

Como trabajo previo a la siembra, los vecinos debían aplanar el suelo, limpiar la basura y escombros y abrir los huecos en los sitios anteriormente escogidos por los técnicos municipales y de la Fundación Natura. Esta acción la realizaron durante dos fines de semana a través de una “minga”¹³. Una vez que la zona estuvo limpia, se procedió a la siembra de los árboles y arbustos nativos: el molle (*Schinus molle*), llín-llín (*Cassia canescens*) y otros.

Posteriormente, se plantaron árboles en la escuela y guardería cercanas a esta Etapa, en las cuales los hijos de los moradores estudian o son cuidados. Esta acción se llevó a cabo con la ayuda de los niños, profesores y padres de familia.

Ante el interés demostrado por las mujeres, iniciamos también el establecimiento un huerto comunal para cultivar legumbres y hortalizas. Se dictaron talleres prácticos y conjuntamente con los técnicos se inició el huerto.

Nuestra intervención en el área no ha terminado todavía, pero los resultados actuales son bastante satisfactorios en lo relativo a la arborización. Los árboles plantados al borde de la quebrada, frente a las viviendas, y en la escuela y guardería, tienen una supervivencia del 100%. No podemos decir lo mismo de los sembrados en los bordes de la quebrada más alejados de la zona habitada, pues se han perdido en un 25%. Con respecto al huerto comunal, sólo continúan trabajando en él cinco de las 20 mujeres que se integraron inicialmente.

Otro de los temas que se resaltó durante el taller de identificación de los problemas ambientales de la zona, fue el relativo a la deficiente recolección de basura. Como un paliativo, se propuso a las mujeres de barrio que realizaran la separación y reciclaje de la basura; indicándoles que esto podía significarles incluso un pequeño ingreso económico. Sin embargo, nos encontramos con la oposición de sus esposos, pues consideraban que sus mujeres no “podían rebajarse a ser minadoras”¹⁴.

Es muy importante, identificar claramente no sólo las necesidades sino incluso los valores de cada comunidad para lograr el éxito de un determinado proyecto. Esta comunidad no es marginal y por lo tanto, sus necesidades de supervivencia no son tan acuciantes como para realizar actividades que exigen tiempo y esfuerzo, y que no son tan necesarias para mejorar su nivel de vida. Las mujeres que continúan trabajando en el huerto, lo hacen por gusto personal, como podrían cuidar un jardín. No es, como en muchos casos en los barrios marginales, el único alimento que a lo mejor puedan conseguir para consumirlo o para venderlo y solucionar así otros

problemas, si no que aquí se trata del placer de “comer lo producido por mis propias manos”.

6. La colaboración interinstitucional y el apoyo de la empresa privada

En la ciudad de Quito, existe una regulación municipal del uso del suelo que exige a todo plan habitacional o urbanización que reserve un 10% del área total a áreas verdes y de uso comunal. Normalmente, una vez terminada la infraestructura habitacional de la urbanización, los promotores entregan al Municipio los espacios designados para uso comunitario, y esta institución es la que se encarga de realizar las obras de implantación.

En los barrios de nivel económico bajo, éste es un proceso muy lento, mientras que en los de nivel medio y alto, debido a la presión política que sus habitantes pueden ejercer, la formación de los parques y jardines por parte del Municipio es bastante más rápida. Además, en estas zonas residenciales, la mayoría de las casas y edificios cuentan con jardines privados y árboles en las veredas, a cargo de jardineros contratados.

Es importante mencionar un caso, por el momento único en la ciudad de Quito, en el que los promotores de un conjunto habitacional dirigido a los estratos medios y altos, integraron a la planificación urbanística la de las áreas verdes y comunales. La empresa constructora, contrató a la Fundación Natura para que diseñe el plan de arborización y el de las áreas verdes con la intención de ejecutarlo y así entregar al Municipio la urbanización totalmente consolidada. Se decidió, conjuntamente, realizar un diseño que incluya especies nativas y conservar las existentes. Se puso especial énfasis en preservar la vegetación nativa de la quebrada que constituye uno de los límites de la urbanización, e integrarla al diseño paisajístico. Se instaló un vivero con el fin de contar con la cantidad de plantas requerida, y de las especies apropiadas. Actualmente, la constructora está ejecutando las siembras, paralelamente a la construcción de la infraestructura habitacional.

A partir de 1989, la actitud asumida por parte del Alcalde de Quito, respecto a la vegetación y parques urbanos, ayudó a que una gran variedad

de actores sociales participasen y promoviesen diversas acciones de arborización.

Aparte de las ONG's nacionales, también han participado, aunque indirectamente, organismos no gubernamentales internacionales, con base en la canalización de apoyo económico a través de instituciones y organismos privados y públicos nacionales. Esta colaboración ha estado dirigida a diversos tipos de actividades relacionados con la arborización, como la producción y plantación de árboles, la publicación de materiales educativos y promocionales, etc. Es necesario destacar que la propuesta de ayuda partió, en estos casos, de las organizaciones nacionales y que los proyectos no fueron impuestos desde afuera.

Desde fines de los años 80, es también notable destacar el aporte económico de la empresa privada nacional para la mejora de los parques públicos y avenidas de la ciudad. En la mayoría de los casos, el dinero fue entregado a una organización no gubernamental, Fundación Natura, como responsable de la ejecución de las obras. Esta institución, a su vez, coordinaría las actividades con el Departamento de Parques y Jardines. En otras ocasiones, y dependiendo del sitio en la ciudad en el que se iba a realizar la arborización, la Fundación actuaba independientemente.

Otra modalidad utilizada por las empresas privadas ha sido la de contratar jardineros para realizar el mantenimiento de parques, parterres, redondeles, etc., los cuales ya habían sido previamente arreglados por Parques y Jardines. En otras ocasiones, las empresas mismas se han encargado de la ejecución de las obras y del mantenimiento del área verde escogida (redondel, parque, etc.).

La Fundación Natura, ha logrado mucho apoyo de la empresa privada para realizar campañas de promoción, cuidado y siembra de árboles. Sin embargo, esto ha sido más fácil cuando los sitios escogidos correspondían a la zona norte de la ciudad¹⁵. El criterio utilizado para ofrecer y entregar el apoyo, tiene siempre un fuerte componente de carácter publicitario y de imagen; por este motivo, suele exigir que el área que hay que intervenir se encuentre en un sector de gran afluencia de público (es decir, potenciales

clientes), que la obra sea bien visible y quede bien claro el nombre de la empresa auspiciadora.

El Ministerio de Educación y Cultura, es otra institución que indirectamente ha colaborado con la arborización urbana y la reforestación de ciertas áreas del país. Desde hace algunos años, esta cartera de estado ha dispuesto que los alumnos del penúltimo año de Bachillerato (5° Curso) realicen a lo largo del año escolar, y de una manera obligatoria, actividades en servicio de la comunidad: alfabetización, reforestación, etc. Así, por ejemplo, grupos de estudiantes han reforestado cuencas hidrográficas en colaboración con empresas de agua potable. Igualmente, han plantado árboles en parques, avenidas, cinturones de protección ecológica, etc., en colaboración con municipios. Este apoyo se extiende también a las organizaciones no gubernamentales, con las cuales han realizado varias actividades relacionadas con la arborización.

El Ministerio de Educación y Cultura también ha participado en otros proyectos tendientes a la arborización de las ciudades. Conjuntamente con Fundación Natura y una editorial de textos educativos, se organizó un proyecto denominado “Siembra tu propio arbolito”. Esta actividad estaba dirigida a los escolares y sus profesores, del área urbana. Se les entregó semillas de especies nativas para que se responsabilizasen de la germinación, crecimiento y posterior plantación en el área de la escuela o en su casa. El proyecto fue muy exitoso, desgraciadamente, sólo se realizó durante un periodo escolar, pues el cambio de Ministro y de otros altos funcionarios afectó a los planes y prioridades de dicho Ministerio.

La arborización urbana, sin lugar a dudas, une esfuerzos y voluntades. No sólo hay más actores que participan en la tarea de devolver la vegetación a las ciudades de una manera, activa sino que además, trabajan en coordinación para lograr el objetivo.

7. Conclusiones y recomendaciones

En nuestros países, es muy común que las labores de forestación empiecen y terminen con la siembra de los árboles. Sin embargo, esta actividad debe ser

un proceso integral en el que se cumplan diferentes acciones interrelacionadas.

En las páginas anteriores, y con motivo de la descripción de nuestras experiencias en programas de arborización en barrios pobres y marginales de la ciudad de Quito, se fueron adelantando diversas sugerencias, tanto implícitas como explícitas, referentes a la manera más eficiente de realizar las distintas actividades tendientes a lograr una arborización urbana exitosa, tanto de parte del sector público como de la iniciativa privada.

Considerando a la ciudad como un ecosistema integrado en el que se interrelacionan los distintos componentes bióticos, abióticos y humanos, es importante lograr que el impacto y la transformación del ambiente urbano por parte del hombre sea el más apropiado para mantener un ecosistema equilibrado.

La arborización urbana debe integrarse a la planificación de la ciudad, de los servicios municipales como la infraestructura urbana, el suministro de agua potable, la energía eléctrica, etc., y de cada nueva urbanización o solución habitacional.

Además, el éxito de una siembra de árboles y de vegetación auxiliar, lo mismo si la realiza una empresa o el departamento municipal, una entidad privada o la comunidad barrial, dependerá de su correcta planificación. De esta forma, no se desperdiciarán esfuerzos ni se obtendrán resultados poco satisfactorios. Es importante diseñar la infraestructura urbana, las calles y las avenidas de manera que permitan la presencia del árbol; el tamaño y las especies deben ser cuidadosamente seleccionados, teniendo en cuenta no sólo del espacio físico en el que se realizará la siembra sino del valor que la comunidad da a determinados árboles. Antes de realizar una siembra, los ciudadanos tienen que estar conscientes de los beneficios que ésta les va a reportar.

Una correcta planificación de las labores de forestación deberá contemplar siempre una serie de actividades fundamentales: recolección de información, diagnóstico del problema, planteamiento de metas y objetivos,

definición y selección de las alternativas más apropiadas, diseño y ejecución de los proyectos y, por último, la evaluación de los mismos.

Otros aspectos importantes de la arborización son los que tienen que ver con su manejo técnico. Es imprescindible contar con un vivero (o viveros) que provean de las plantas necesarias en los tamaños apropiados. Se deben emplear las técnicas más adecuadas en la plantación, la poda, el mantenimiento y protección: control de plagas, monitoreo de los efectos de la contaminación atmosférica en determinadas especies, suficiente espacio físico para el desarrollo de los árboles, posible incompatibilidad del tamaño del árbol con el tendido de redes de energía eléctrica, etc.

Es importante, además, que exista un soporte legal y administrativo. Es necesaria la existencia de ordenanzas y leyes que mermen la arborización y la protección de los árboles. Debe haber una organización institucional municipal que disponga de los técnicos y administradores necesarios para que realicen de una manera eficiente el necesario manejo de la información y del personal, de los aspectos financieros, de las relaciones públicas, etc.

La participación, el apoyo y la buena relación con la comunidad, con las municipalidades y con otros agentes de la arborización son también de vital importancia. Si la plantación se realiza en lugares públicos, es imprescindible llevar a cabo una adecuada promoción y concientización que promueva la protección y cuidado de los árboles por parte de la ciudadanía y minimice el vandalismo. Si la arborización se ejecuta en un barrio, se deberá realizar un acercamiento previo con sus habitantes; no se puede llegar sin más, con los árboles y el plan de forestación, y pretender que la gente colabore voluntariamente en la siembra. La comunidad debe estar involucrada desde el comienzo en la planificación y diseño; y mejor aún sería que la idea misma del proyecto se generase en su interior. Se logrará así que el mayor número posible de sus integrantes participen en él, y se contará así con un apoyo firme y sostenido de las acciones programadas.

La arborización urbana no debe centrarse solamente en el elemento árbol y la vegetación auxiliar, así como en los problemas de su manejo y sobrevivencia en el medio ambiente de la ciudad. Esta acción tiene que realizarse en función de sus habitantes; así como de las necesidades

económicas, sociales, culturales, etc., que ellos puedan y quieran satisfacer a través de ella.

Debemos aprovechar, también, el actual discurso ecologista de los políticos locales y nacionales; y tratar de convencerles de la importancia y necesidad de la arborización urbana. Hay que intentar obtener su apoyo, económico y político, para poder concretar y realizar acciones de arborización que permitan mejorar el ecosistema de la ciudad.

Los municipios deben fortalecerse para que puedan liderar las actividades de arborización. Esta fortaleza les permitirá incentivar el trabajo coordinado con otras instituciones, públicas y privadas, y sobre todo el de las organizaciones comunitarias barriales. Es obligatorio que, tanto los organismos seccionales como las organizaciones no gubernamentales, refuercen la organización y conexión de las comunidades de base, para que éstas sean gestonarias de su propio desarrollo.

En Latinoamérica y el Caribe, tanto las agencias como las organizaciones no gubernamentales, sean nacionales o internacionales, han elaborado y ejecutado los proyectos más en función de sus propias prioridades y planes que en los de la comunidad. Esta actitud, en vez de fortalecerlas, ha impedido y seguirá impidiendo que éstas desarrollen, de manera propia y autónoma, sus propias capacidades de negociación, de organización, de programación y de ejecución. El papel de las organizaciones no gubernamentales y de otras agencias, debe ser el de apoyo a las comunidades, para que ellas encuentren por sí mismas la solución a sus problemas. El punto de partida ha de estar en las iniciativas de la población y de sus organizaciones. La agencia o la organización no gubernamental no debe ser la protagonista; su rol es el de fortalecer la capacidad de actuación del movimiento popular.

Un proyecto o un programa en una comunidad debe realizarse inmediatamente después de la planificación y promoción. La planificación debe prever la ejecución de las obras que se evidencien por sí mismas y cuyos beneficios puedan alcanzar a todos. Los habitantes de los barrios marginales, carentes en la mayoría de los casos de lo más básico y elemental para disfrutar de una calidad de vida aceptable, apoyarán las actividades

propuestas y continuarán realizándolas, aún después de que el agente externo se haya ido, sólo si estas pueden llegar a satisfacer sus necesidades más sentidas, si han participado en la elaboración de la propuesta, y si tienen control de las actividades durante su ejecución. Es decir, si se consideran “dueños” del proyecto.

Un proyecto de arborización en un barrio marginal tendrá éxito si está dirigido primeramente a satisfacer las necesidades de subsistencia de sus moradores. Luego podrá continuar su intervención en los espacios comunales: escuelas, guarderías, iglesias, áreas verdes y deportivas, etc. En estos casos participarán, además, otros actores particulares: profesores, sacerdotes, madres-cuidadoras, o algún club deportivo o juvenil. Solamente cuando ya existan calles y aceras, se podrá iniciar una siembra cuya finalidad primordial sea la de embellecer el asentamiento.

El éxito de un programa de arborización en un barrio, sea o no marginal, dependerá también de la correcta identificación de las distintas y variadas organizaciones barriales existentes, y del poder de convocatoria de cada una de ellas. Muchas veces, no son los “comités pro-mejoras” los que guían la actuación de los habitantes, aunque constituyan la autoridad legal. No es extraño, por ejemplo, encontrar que es la “liga deportiva barrial” la que logra aglutinar a la comunidad para realizar las distintas actividades y, más aún, “los comités de madres de familia”.

Otro tema importante que tener en cuenta es el relativo a la afiliación política de los líderes. En todos los barrios marginales, los políticos, sobre todo locales, crean redes clientelares. En un mismo barrio, se podrá encontrar varias de éstas que llevan, a menudo, a enfrentamientos dentro de la comunidad. El proyecto, por lo tanto, deberá estar, en lo posible, apoyado por aquellos líderes que no provoquen resistencia ni desconfianza entre los habitantes.

La presencia de un gran número de organizaciones no gubernamentales, nacionales y extranjeras, así como de organismos del Estado, puede ser también un factor que impida el buen desenvolvimiento de un proyecto. En los barrios marginales de extrema pobreza es muy común que estén presentes muchos agentes externos y, normalmente, no dispuestos

a trabajar coordinadamente. Esto, no sólo provoca un desperdicio de recursos económicos y técnicos, sino que, además, conduce a que la comunidad se acostumbre al “paternalismo”. No son pocos los casos en que un proyecto autogestionario que ha promocionado la comunidad no funcione, y que esto se deba a que ha tenido que “competir” con otros agentes que entregan y “regalan” las soluciones.

La arborización urbana es una actividad que puede cumplir muchos objetivos, y servir a múltiples propósitos públicos, y conseguir recursos. En nuestras ciudades, donde los recursos técnicos y económicos son insuficientes, es necesario que todas las organizaciones públicas y privadas, las asociaciones de vecinos y la empresa privada se unan para trabajar coordinadamente; sólo así se podrá compartir los recursos, disminuir los costos y maximizar los esfuerzos para hacer que reverdezcan nuestras ciudades.

8. Referencias

- Borja A., C. y S. Lasso B. 1990. Plantas Nativas para Reforestación en el Ecuador Fundación Natura /A.I.D. Quito.
- Campos, Margarita.1995. Proyecto de Educación Ambiental para Carapungo (m.s.) Capítulo Quito de Fundación Natura. Quito.
- Carter, E. Jane. 1993 The Potential of Urban Forestry in Developing Countries: A Concept Paper F.A.O., Forestry Department. Roma.
- Cobo, Wania. 1993. Compromiso Individual y Colectivo en Defensa del Medio Ambiente. (m.s.) Capítulo Quito de Fundación Natura. Quito.
- Cobo, W., R.T.Sullivan y S. Vinuesa. 1995. Urban Forestry and Poverty (m.s.) Ponencia presentada en la Séptima Conferencia Nacional de Arborización Urbana, Nueva York. Capítulo Quito de Fundación Natura. Quito.
- Espinosa, Juan. 1990. Proyecto de Arborización del Barrio de Cochapamba Sur (m.s.) Capítulo Quito de Fundación Natura. Quito.
- Gangotena, J. *et al.* 1990. Programa de Arborización de Quito (4 tomos) Fundación Natura / Municipalidad de Quito. Quito.
- Hardoy, J. y D. Satterthwaite (eds.) 1986. Small and Intermediate Urban Centres: their in

- national and regional development in the third world. Hodder and Stoughton. Londres.
- Murray, Sharon. 1995. Estudio de Caso sobre Forestación Urbana y Periurbana de Quito (m.s.) F.A.O., Forestry Department. Roma.
- Murray, Sharon. (ed.) 1996. Memorias del Primer Taller Ecuatoriano. (m.s.) de Ecosistemas Forestales Urbanos. Capítulo Quito de Fundación Natura / Cuerpo de Paz. Quito.
- Naciones Unidas. 1991. World Urbanization Prospects. 1990 Estimates and Projections of Urban and Rural Populations and of Urban Agglomerations. Department of International Economic and Social Affairs. Nueva York, U.S.A.
- Nacif Xavier, Helia. 1992. Responsabilidades Municipales en la Conservación del Medio Ambiente Urbano/Relación de los Servicios Básicos con el Medio Ambiente. Primer Simposio sobre el Medio Ambiente Urbano Municipio de Quito / U.S.A.I.D. Quito.
- Oxman, Mike. 1994. One Man's Plea for Trees. Urban Forests vol.14 no.4. Washington, D.C.
- Sironi, A. 1989. El Maravilloso Mundo de las Plantas, Editorial Auriga S.A. Madrid.

Notas

¹ Esta proporción es muy superior a la de otras regiones del mundo en desarrollo (34% en África y 33% en Asia Meridional). Sin embargo, el índice de crecimiento de las ciudades latinoamericanas está disminuyendo a una tasa anual del 2,6% mientras que el crecimiento urbano de África está en el 4,9% y el de Asia en el 4,5% (Naciones Unidas, 1991).

² Hasta el día de hoy la mayoría de las otras ciudades del Ecuador no cuentan con un departamento o área administrativa responsable de la arborización urbana.

³ En el año 1989, cuando se realizó el “Plan de Arborización de Quito” (Gangotena *et al.*, 1990) sólo estaba arborizado un 34,5% de los 185 km. de las avenidas de la ciudad y, desde 1983, se había sembrado a una media de 238 árboles por año. Sólo 700 m. lineales del total de las avenidas presentaba unas condiciones adecuadas en cuanto al número de plantas por unidad de longitud. Las calles sin arborización correspondían al 50%. Sólo tenían árboles un 3,73% de las aceras de las calles secundarias. El déficit, en cuanto a áreas verdes y de recreación, correspondía al 51,2%. El vivero sólo proporcionaba unas 5.000 plantas anuales. Estas tenían un índice de mortalidad muy alto, debido a su pequeño tamaño en el momento de ser plantadas. Además, el suelo es muy pobre por estar compuesto en casi toda la ciudad de escombros y restos de materiales de construcción y no era tratado previamente.

⁴ La cooperativa de vivienda “La Lucha de los Pobres” está situada al Sureste de Quito, entre los 2.870 y 3.170 m.s.n.m. Su extensión es de 124,5 hectáreas; de éstas, de acuerdo con la planificación inicial, se destinaban un 46,58% a vivienda, un 22,3% a áreas verdes, un 28,6% a espacios comunitarios, y el 12,65 a calles. Sin embargo, el tamaño y distribución de los espacios de las áreas verdes y de recreación ha sufrido una reducción considerable en favor de las áreas destinadas a vivienda. El barrio cuenta con una población de unas 30.000 personas (Gangotena *et al.*, 1990).

⁵ Un interés similar se advierte en todos los barrios marginales de la ciudad.

⁶ El Departamento de Parques y Jardines del Municipio Metropolitano de Quito, sin embargo, sí aceptó y ejecutó muchas de las recomendaciones del “Plan de Arborización de Quito”; como, por ejemplo, el manejo adecuado del vivero, que actualmente tiene una producción aproximada de 280.000 árboles anuales. Las plantas se siembran de acuerdo con la especie, el tamaño y el sitio apropiado.

⁷ El barrio “Cochapamba Sur” está en la zona noroccidental de la ciudad, entre los 2.870 y 3.150 m.s.n.m. El área total es de 50,5 ha.; de ellas 45 ha. (89%) corresponden a viviendas y 5,56 ha. (11%) a vías. Está asentado sobre un terreno en pendiente cuya inclinación varía entre el 13 y 40%. Habitan en él unas 2.500 personas. Cuenta con red de agua potable, energía eléctrica y líneas telefónicas. (Espinoso, 1990).

⁸ Desde el periodo colonial (1534) se tienen datos registrados de varios deslaves ocurridos en las laderas del volcán Pichincha. En 1979, se produjo uno de gran magnitud sobre la zona norte de la urbe, con muchas pérdidas de vida humana y material. Este hecho llevó a que se declare Bosque Protector la ladera oriental del Pichincha, que domina la ciudad. En años posteriores, se han producido algunos deslaves más; aunque de menor entidad, que también han ocasionado víctimas y daños materiales.

⁹ Al implantar el asentamiento ilegal dentro del Bosque Protector, se habían talado muchas hectáreas de árboles para construir cientos de viviendas de 106 m² de extensión cada una.

¹⁰ Para realizar el proyecto se consiguió una donación internacional, exclusivamente para adquirir los árboles. Esto limitaba la realización de las actividades educativas, tan importantes como la plantación misma. Los costos de éstas fueron financiados por una entidad financiera nacional. Además, se trabajó conjuntamente con una entidad estatal que realizaba allí un programa dirigido a los niños y adolescentes trabajadores del barrio.

¹¹ Este barrio está localizado en la periferia norte de Quito. Se divide en siete sectores o Etapas, donde viven alrededor de 45.000 habitantes.

¹² Este sector del barrio comprende 306 viviendas, en lotes de 100 m². Viven en él 1.683 personas, con un 60% de mujeres.

¹³ Actividad colectiva tradicional de los Andes, por la cual los componentes de una comunidad colaboran aportando su esfuerzo físico para llevar adelante un trabajo, generalmente en beneficio de todo el grupo. Como por ejemplo, abrir un camino, excavar un canal de riego, etc.

¹⁴ En la ciudad de Quito se denomina “minadoras” a las personas cuyo sustento económico proviene del aprovechamiento de la basura. Normalmente realizan esta actividad en los botaderos de basura municipales, junto a los cuales suele estar además su lugar de residencia. En algunos casos, también recolectan los desechos aprovechables que encuentran en las bolsas de basura colocadas a las puertas de las viviendas o empresas.

¹⁵ La ciudad de Quito se ha dividido tradicionalmente en tres sectores principales: Sur, Centro y Norte. En este último, se encuentran las zonas residenciales de altos recursos y los sectores financieros y comerciales; por esta razón está provista de más y mejores servicios.

Muchos de los habitantes de los otros sectores se trasladan habitualmente a éste para utilizar sus grandes centros comerciales y disfrutar de sus áreas de recreación.

*Krishnamurthy L. y J. Rente Nascimento, (Eds.). 1997.
Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. 139 - 178 pp.*

CAPÍTULO 6

Aspectos financieros y económicos del enverdecimiento urbano

NANCY ROBIN MORGAN¹

Palabras clave: forestería urbana y comunitaria, proveer fondos, ingresos, presupuesto, fiscal, subsidios, donaciones.

Resumen. Los programas forestales comunitarios requieren más que entusiasmo y dedicación. Requieren habilidades técnicas, equipo moderno, tiempo y materiales, de los cuales no es el menos importante el material vegetal (semillas, plantas, propágulos). Todos tienen un costo. Si queremos los beneficios y contribuciones que los árboles proveen en nuestras comunidades, debemos encontrar maneras para pagar el precio por ello. Entrelazar y unir esfuerzos de la comunidad forestal con otras iniciativas comunitarias, son medios efectivos para crear las coaliciones necesarias y obtener fondos de apoyo. La organización y dirección del manejo forestal urbano, deben ser realizadas por una organización central, que tiene autoridad, asume responsabilidades y provee un liderazgo efectivo. Finalmente, el gobierno local tiene la responsabilidad del manejo de los árboles de la comunidad. En muchos casos, el manejo de los árboles se efectúa al asociarse con organizaciones no gubernamentales. Una sólida base para obtener fondos, con el apoyo y cooperación de todos los sectores de la comunidad, es clave para la sostenibilidad del programa. Hay necesidad de estar familiarizado con factores básicos referidos al gobierno y las fundaciones en general, y como operan éstas. Todas las fuentes para obtener fondos deben considerarse, porque en la mayoría de los países, los programas forestales urbanos no pueden llevarse a cabo solamente por el sector público. El gobierno debería trabajar con otras entidades en la promoción de actividades forestales urbanas. Deben desarrollarse asociaciones con grupos de acción comunitaria, organizaciones no gubernamentales (ONG's), instituciones académicas y el sector privado. Las fuentes potenciales para obtener fondos, descritas en esta ponencia, están divididas en categorías gubernamentales, no gubernamentales y no monetarias. Las ciudades necesitan desarrollar

¹ Instituto Internacional de Forestería Tropical, Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América. Forestería Estatal y Privada. Apartado Postal 25000 San Juan, Puerto Rico 00928-5000.

estrategias para programas forestales urbanos interdisciplinarios y comprensivos, que obtengan la fortaleza de todos los varios jugadores. Creatividad, coordinación, cooperación y comunicación son elementos de cada programa exitoso. En la medida en que estén bien hechos, se determinará el soporte social y político necesario para un adecuado fondeo (obtención de fondos económicos).

Key words: urban and community forestry funding, revenue, budget, fiscal, grants, donations.

Abstract. Community forestry programs require more than enthusiasm and dedication. They require technical skills, modern equipment, time, and materials —not the least of which is planting stock—. All bear a cost. If we want the benefits and contributions that trees provide in our communities, we must find ways to pay the price. Networking and linking community forestry efforts to other community initiatives are effective ways to build the coalitions necessary for funding support. Orchestration of urban forestry management should be done by a central organization that has authority, takes responsibility, and provides effective leadership. Ultimately, community trees are a local responsibility with management being carried out by the local government. In many cases, tree management is performed through partnerships with non-governmental organizations. A solid funding base with cooperative support from all sectors of the community is key to program sustainability. There is a need to become familiar with the basic facts about government and foundations in general, and how they operate. All sources of funding must be considered, because in most countries urban forestry programs cannot be carried out solely by the public sector. Government should work with other entities in the promotion of urban forestry activities. Partnerships must be developed with community action groups, non-governmental organizations (NGO's), academic institutions and the private sector. The potential funding sources described in this paper are divided into governmental, non-governmental, and non-monetary categories. Cities need to develop strategies for comprehensive, interdisciplinary urban forestry programs which draw on the strength of all the various players. Creativity, coordination, cooperation, and communication are elements of every successful program. The extent to which they are done well will determine the social and political support necessary for adequate funding.

1. Enmarcar los puntos importantes

No hay soluciones fijas y rápidas para los retos administrativos que enfrentan los programas forestales urbanos. Cada ciudad y programa forman un todo único y las soluciones a los retos deben diseñarse a la medida. Por lo tanto, no hay solo un camino correcto para administrar o establecer un programa forestal urbano.

1.1. Dar solidez (fortalecer) al apoyo financiero

El apoyo financiero de la forestería comunitaria y el manejo de los recursos naturales, solamente pueden ser fortalecidos a través del apoyo social y político. El administrador (manejador) de árboles, debe establecer redes para mantener contacto con el ambiente social y político. Los programas exitosos tienen una sólida base de apoyo comunitario y los administradores de estos programas deben trabajar fuerte para desarrollar y mantener ese apoyo. El forestal urbano debe estar alerta ante las oportunidades para transmitir sus mensajes al público y ser creativo en encontrar vías de comunicación.

Las relaciones públicas de confianza raramente suceden por accidente. La educación ambiental es una vía frecuente; a través de la escuela y programas comunitarios, los administradores verdes desarrollan creencias y actitudes públicas, esenciales para el apoyo del programa a largo plazo. Otra vía, es participar regularmente en foros de conferenciantes lo cual ayuda a llevar el mensaje a clubes de jardinería, grupos de servicio y otras organizaciones ciudadanas en toda la ciudad.

Enlazar esfuerzos de forestería comunitaria con otras iniciativas de la comunidad, podría ser una forma efectiva de crear o ampliar coaliciones para obtener el conocimiento de los procesos administrativos locales y asegurar recursos críticos. Como ejemplos, podrían ser relacionados los árboles con otros valores sociales más grandes como la calidad de vida y el efecto sobre la conducta humana, tal como la reducción de estados de depresión; o como una forma de arte para complementar la arquitectura urbana y como parte de un movimiento ambiental mayor o en las actividades de desarrollo económico. El acoplamiento particular de la forestería comunitaria con valores más grandes de la comunidad, depende de la ciudad y su contexto social y político único. El administrador de recursos naturales debe estar consciente de esos valores y ser capaz de dialogar sobre ellos. Los forestales con un enfoque estrecho acerca de los árboles, tendrán problemas en esta área, debido a que se necesita una perspectiva más amplia de estas situaciones.

Tres tipos generales de recursos críticos para cualquier programa forestal urbano, son: gente, árboles y dinero. La adquisición creativa de estos recursos puede encontrarse, examinando una variedad de programas.

Primero, vamos a considerar a la gente, ya que es el ingrediente fundamental en cualquier programa. En una ciudad, bajo la suposición de que los salarios más altos atraen a la mejor gente, el forestal de la ciudad fue capaz de conseguir personal forestal clasificado, en tal manera de asegurar una escala de salarios comparable con aquéllos de los ingenieros de la ciudad. Este logro incluyó aprender y hablar el lenguaje de la clasificación mundial de personal y convencerlos de que el trabajo de las brigadas forestales y las brigadas de ingenieros eran comparables. El resultado fue un programa el cual, en parte por la escala de salarios, atrajo buenos solicitantes de todo el país. A mayor calificación del personal forestal urbano, más amplias son las posibilidades de un manejo forestal urbano comprensivo y exitoso.

En seguida, vamos a considerar los árboles que están plantados. Debido a que un pobre material vegetal puede descarrilar a los mejores esfuerzos planeados, el forestal de la ciudad debe estar activo en la organización profesional que representa a la industria de los viveros y obtener una variedad de canales de suministro para diversificar las fuentes del material vegetal (plantas, semillas, propágulos).

Al considerar la obtención de fondos (fondeo), los administradores exitosos de programas forestales urbanos, usualmente demuestran un dominio de la tecnología efectiva y apropiada y la habilidad de mejorar constantemente la eficiencia. Esto justifica el incremento en la obtención de fondos o seguridad de escapar al cuchillo del recorte presupuestal. Una manera, es describir la vegetación pública como parte de la infraestructura total de la ciudad y asignar valores a sus varios componentes. Esto permite el análisis de la tasa de retorno de varias prácticas de manejo, las cuales han demostrado el compromiso del programa de árboles con la eficiencia. En la construcción de caminos, determinar cuanto se gasta en el camino mismo, en controles y cunetas, banquetas, alumbrado público, señales y cualquier otro componente que pueda estar en el presupuesto; entonces agregue los árboles a la ecuación. Por cada dólar gastado, enlistar la cantidad que va a cada

componente. Los árboles siempre comprenderán un pequeño monto del costo, sin embargo, darán resultados en valores substanciales para el sistema vial.

Hay numerosas, variadas y exitosas maneras que tienen los administradores forestales urbanos, para trabajar con sus ambientes políticos y sociales y hacerlos más favorables a sus programas. La selección de vías depende de las características del administrador del programa y con el que, él o ella, está conforme, así como de las oportunidades ofrecidas en el medio. Sin embargo, a pesar de la selección particular, el punto general es que los administradores exitosos de programas no ignoran el medio social y político y trabajan activamente para crear una situación en la cual su programa prospere.

1.2. Unir fronteras

Unir fronteras o borrar divisiones entre una dependencia y los ciudadanos locales es una función crítica que el forestal urbano debe facilitar. El manejo para borrar las divisiones generalmente engloba tres funciones: procesamiento de información, representación externa y protección organizacional. Como los organismos, los programas de gobierno viven o mueren de acuerdo a qué tan bien interactúan con el medio que los rodean. Entre más turbulento sea el ambiente de una organización, estas interacciones son más importantes. Una manera de pensar sobre la interacción entre una organización y su medio, es considerar acciones que unan a la organización con elementos de su ambiente social y político.

El procesamiento de información se refiere a los medios a través de los cuales las organizaciones adquieren rutinariamente y manipulan información estratégicamente importante sobre su medio. La representación externa tiene interés en como es presentada al medio la información sobre la organización e incluye las actividades formales, tales como presentaciones a los cabildos o consejos municipales, y actividades informales, de cómo los trabajadores responden a dudas de los ciudadanos. La protección organizacional puede también ser vista como "atajar el fuego antiaéreo" o el manejo de las amenazas externas al programa.

Los programas forestales urbanos exitosos tienen un buen trabajo realizado para borrar esas divisiones, pero ello no ha sido hecho siempre por el forestal urbano. En una ciudad de Estados Unidos, el forestal ha escogido trabajar a través de otros para gran parte de la representación externa del programa. Por ejemplo, cuando este administrador escuchó que el consejo de la ciudad estaba considerando recortar el presupuesto para el programa forestal urbano, él no tomó ninguna acción personalmente, dentro de la estructura formal del gobierno de la ciudad. Mejor, él contactó a un prominente ciudadano quien, a su vez, habló con los miembros del consejo de la ciudad para argumentar el caso de una asignación total de fondos para el programa. El punto es, que otros individuos distintos al forestal de la ciudad, pueden ser partícipes en esta unión de fronteras, siempre que esto sea realizado por alguien más y el forestal esté completamente al tanto de lo que sucede. Frecuentemente, un representante externo peleando por el presupuesto para el programa, puede ser mucho más efectivo porque no es visto como la autopreservación del trabajo de un individuo o de un interés especial. La representación externa a través de asociados puede ayudar a prevenir la apariencia de una conducta burocrática estereotipada de autopromoción y creación de un imperio.

Al ver la *protección organizacional*, se vuelve claro que la función del forestal urbano es mayor que la de un experto técnico y debe ampliarse para ser un guardián del programa. Como administrador del programa, el forestal urbano debe observar constantemente los cambios en el medio que puedan indicar condiciones de presión y declinación, así como oportunidades para el crecimiento y desarrollo, y salvaguardar al programa de amenazas externas.

Los administradores exitosos de programas forestales urbanos están a tono con la *ideología y práctica de los escenarios administrativos*. Es un acontecimiento predecible para un forestal de la ciudad enfrentar cambios dramáticos en climas administrativos, siguiendo elecciones locales y posiblemente estatales. Con cada nuevo oficial elegido viene una plataforma diferente en las prioridades del gobierno. La disponibilidad del forestal urbano para trabajar con los nuevos administradores, en llevar a cabo su mandato electoral, determinará el éxito o fracaso del programa. El alcalde anterior

pudo haber enfocado su atención en la revitalización del centro de la ciudad, mientras que el nuevo estará más interesado en vecindarios (o colonias). Un programa forestal urbano puede jugar un papel clave en cualquiera de los enfoques. El forestal urbano, astuto políticamente, estará presto para demostrar cómo el programa puede ayudar al alcalde a alcanzar sus metas. Si un alcalde recientemente electo hizo campaña sobre la plataforma política de reducir el gobierno y solicita programas para reducir el tamaño de la plantilla de personal, el administrador forestal urbano debe encontrar formas de responder a la petición del alcalde y asegurar que, la reducción potencial en la efectividad de su programa, será bien reconocida dentro de la administración de la ciudad. Su disponibilidad a trabajar con el alcalde para llevar a cabo su plataforma, probablemente proveerá otras formas de apoyo al programa en el futuro.

Cambiar la orientación del programa para reflejar las realidades de la administración actual, no es traicionarlo. Es mejor adaptarse al ajuste del programa para conformarlo con la ideología administrativa prevaleciente, de tal manera que las metas de ambos se mantengan. Tal adaptabilidad requiere que los administradores de programas forestales urbanos tengan una clara idea de las propias metas del programa, que entiendan las perspectivas de otros jugadores en la arena administrativa y que sean creativos en identificar oportunidades para alcanzar sus propios objetivos, mientras responden a aquéllos de otros en su contexto administrativo.

1.3. Responsabilidad del manejo

Es fundamental para el concepto de manejo comprensivo de bosques comunitarios, visualizar el área urbana total y entender la complejidad de la ubicación, propiedad y condición del bosque urbano y los recursos naturales relacionados. El concepto de manejo comprensivo sugiere organización y dirección —alguien mirando a toda la fotografía— y provocar que se hagan las cosas para influenciar las diversas partes del bosque urbano. Debido a la naturaleza variada del bosque, particularmente la propiedad, todas las partes no pueden ser tratadas de la misma manera. Por lo tanto, el manejo comprensivo tiene dos aspectos básicos: manejo directo (hacer algo

directamente a los componentes o partes de un bosque comunitario) y manejo indirecto (influir a otros a hacer algo con sus partes).

¿Quién organiza y dirige el manejo del bosque urbano? El manejo comprensivo debería estar autorizado centralmente, investido en una sola organización con responsabilidad para ambos, el manejo directo e indirecto de todo el bosque. En un mundo perfecto, la estructura organizacional podría ser un departamento forestal municipal, autorizado por códigos municipales, responsable administrativamente ante, y financiado por la municipalidad y orientado o guiado por un consejo o comisión de ciudadanos. La realidad para muchos pueblos y ciudades pequeñas, es que la función del departamento forestal municipal frecuentemente es responsabilidad de otras unidades gubernamentales, tales como el departamento de obras públicas, el departamento de recreación y parques o el departamento de planeación.

En ciertas tierras, generalmente aquellas propiedad del gobierno de la ciudad o donde han sido otorgadas en usufructo, el departamento forestal municipal puede ejercer el manejo directo, tomando acciones necesarias para asegurar la salud y compatibilidad de los árboles con el medio urbano. En un gran porcentaje de tierras en el medio urbano, mayormente en aquellas de propiedad privada, un departamento municipal podría tener poca autoridad directa y debe manejarlas indirectamente, principalmente a través de cooperación, educación y reglamentación para el desarrollo de la tierra.

La organización y dirección del manejo en el bosque urbano, deberían ser hechas por una organización central que tenga autoridad, tome la responsabilidad y provea un liderazgo efectivo. Si una municipalidad no puede o no tomará responsabilidades por un manejo comprensivo del bosque de la comunidad, entonces esa autoridad podría concesionarlo a una comisión administradora de árboles.

Las comisiones para árboles son establecidas usualmente por una ordenanza para proveer apoyo a, o responsabilidades administrativas para, programas forestales de la ciudad. Estas comisiones tienen funciones oficiales variables, las cuales pueden ser consultivas, para formulación de políticas, y administrativas u operativas. *Las Juntas Consultivas*, están llenas de consejos generosos para los administradores de la ciudad

concernientes a asuntos de forestería urbana; usualmente, no tienen autoridad para gastar fondos o conducir operaciones. *Las juntas para la formulación de políticas* difieren de las Juntas Consultivas en que aquéllas son generalmente responsables de planear el programa, presupuestar y con frecuencia de su implantación. No son independientes y deben operar dentro de la estructura administrativa del gobierno de la ciudad, lo relacionado con las operaciones y gastos de los fondos. *Las Juntas Administrativas u operativas* son comisiones independientes con completa responsabilidad del programa forestal urbano y financiamiento independiente, a menudo basado en el cobro de impuestos. La toma de decisiones, concernientes a planeación, presupuestación y supervisión del manejo, inviste a esta junta de comisionados, y como las organizaciones corporativas, hay usualmente un director o jefe. En el caso de comisiones que existen con el solo propósito de la forestería urbana, el director podría ser el forestal urbano. La tareas específicas de las juntas administrativas u operativas, incluye emplear al oficial operativo en jefe, la planeación estratégica, el desarrollo de políticas, la aprobación del presupuesto y la implantación global del programa.

Una de las preocupaciones primarias del Servicio Forestal Americano, es crear la capacidad de manejo para bosques urbanos a nivel estatal y local. Un grupo de líderes nacionales en forestería urbana de los Estados Unidos, recientemente completó el diseño de un Sistema Medición Contabilidad Ejecución (Performance Measurement Accountability System —PMAS—). La intención fue que PMAS pudiera ayudar al Servicio Forestal Americano a evaluar la extensión a la cual está siendo desarrollada la capacidad para programas de manejo forestal urbano, a nivel estatal y local. La suposición es que, a mayor capacidad mayor contribución, para productos ambientales más grandes. Un programa forestal urbano continuo fue identificado, el cual consiste en cinco fases de desarrollo: no actividad forestal urbana, nivel de proyecto, nivel formativo, desarrollo y nivel sostenido. Los requerimientos presupuestales para cada fase podrían ser únicos y la vigilancia sobre el movimiento de los programas forestales urbanos a través del continuo, puede dar una medida de su ejecución.

Un programa a nivel de proyecto es cualquier programa comunitario que está dentro de las actividades, tales como, un proyecto de celebración del

árbol, un proyecto de plantación de árboles o cualquier proyecto sobre un acontecimiento una sola ocasión. Estos esfuerzos no están orientados hacia inversiones a largo plazo o compromisos con actividades en marcha.

Un programa formativo, es aquella fase en desarrollo del mismo programa forestal que una comunidad ha decidido iniciar en forma comunitaria comenzando por buscar ayuda de otras comunidades, con un programa existente o con otras agencias gubernamentales o ambientales. Las medidas de los productos que marcan esta fase pueden ser: la celebración del árbol o proyectos de plantación de árboles; la formación de redes con líderes comunitarios; la iniciación de un programa; el establecimiento de una comisión sobre árboles; lograr la participación de voluntarios; y conducir una evaluación básica o preliminar sobre el estado general del bosque comunitario y los recursos naturales relacionados.

Un programa en desarrollo, es cualquier programa comunitario el cual está desarrollando actividades, además de las identificadas anteriormente, para mejorar la salud global del bosque comunitario, tales como: conducir un inventario; escribir un plan de manejo; y perseverar en la adopción de políticas y reglamentos para la plantación, mantenimiento y protección de árboles.

Un programa sostenido es aquel, que está bien organizado y es suficientemente funcional, en el que no es frecuente la intervención, ni se requiere la asistencia de agencias estatales o federales. Estos programas están típicados por su continuidad, planeación, conciencia pública, apoyo local y presupuesto asignado. La norma es el mantenimiento programado y versado en el manejo de la crisis.

Se ha en los Estados Unidos, que las municipalidades con programas para árboles, gastan entre \$8 y \$11 por árbol de propiedad pública por año. Las cifras que se señalan en seguida, desarrolladas por James Kielbaso y Vincent Cotrone de la Universidad Estatal de Michigan, muestran la distribución de gastos necesarios para proteger los bienes verdes de la comunidad. Las cifras son solamente para árboles públicos, incluyendo aquellos en las calles (61 %), en parques (26%), cementerios (2 %), viveros propiedad de la ciudad (2%) y otras propiedades públicas (9%).

Plantación	14 %
Podas	30 %
Remoción, incluyendo tocones	28 %
Reparación	2 %
Fertilización	2 %
Viveros	2 %
Oficina	2 %
Riego	4 %
Aspersión	4 %
Trabajos por daños de tormentas	5 %
Supervisión	6 %
Otros	3 %

Los fondos suministrados a través de ciclos recurrentes de presupuesto, proveen para los objetivos planeados a largo plazo, continuos y consistentes. Aunque con frecuencia son útiles, y aún necesarios, los fondos de otras fuentes (fondos no recurrentes) que han sido asignados específicamente para plantar árboles, pueden dar como resultado tener más árboles plantados que los que pueden ser mantenidos a través de fondos del programa regular. Este problema será exacerbado, porque los costos de manejo de un bosque maduro urbano o comunitario se incrementan con el tiempo, a menos que los presupuestos regulares puedan ser incrementados en la misma proporción. Esto no debe desanimar a los administradores forestales urbanos para buscar otros fondos, los cuales también pueden ser usados como una herramienta para demostrar a los políticos el apoyo local para los árboles de la comunidad. Sin embargo, siempre debe tenerse cuidado de no enviar el mensaje, que debido al fuerte apoyo de fuera, el apoyo local no se requiere más. Los fondos de otras fuentes también pueden ser utilizados en apoyar necesidades especiales, tales como inventario de árboles y planes de manejo, sistemas de procesamiento de información para manejo, nuevas tecnologías que pueden no estar actualmente en el lugar y entrenamiento especial para el personal o miembros de la Junta para árboles.

También habría la necesidad de tener fondos especiales para tratar insectos, enfermedades, incendios o emergencias por tormentas.

Vale tener en mente que, planes con miras muy ambiciosas nunca se realizan de la noche a la mañana, y podría ser que muchas de las ideas y propósitos que yacen dormidos hoy, encontrarán sus promotores en administraciones municipales futuras.

2. Fuentes de financiamiento

Los programas forestales comunitarios requieren más que entusiasmo y dedicación. Requieren habilidades técnicas, equipo moderno, tiempo y materiales, de los cuales, el material vegetal no es el menos importante. Todos tienen un costo; pero a través del mundo, las comunidades están encontrando formas de pagarlo. Ha sido dicho con elocuencia, con estadísticas y en palabras tan simples como "no hay tal cosa como un almuerzo gratis". De cualquier modo que lo veas, no hay salida al hecho de que todas las cosas buenas tienen un costo. Los árboles no son la excepción. Si nosotros queremos los beneficios y contribuciones que los árboles brindan en nuestras comunidades, debemos encontrar medios para pagar su precio.

Al final, los árboles de la comunidad son una responsabilidad local. La asistencia federal y estatal, las donaciones y subsidios especiales, pueden estar actualmente proveyendo importante ayuda para la plantación de árboles y el establecimiento de programas forestales comunitarios; pero, ninguna fuente de recursos debería ser considerada como un sustituto del apoyo financiero del gobierno local, para plantación, reemplazo y cuidado de árboles. La abundancia de árboles sanos es de valor para la comunidad entera. Un programa forestal es de tanta responsabilidad municipal como las calles y la protección contra incendios. La incorporación de los árboles en el flujo principal de las responsabilidades fiscales municipales, debería ser una meta en toda planeación estratégica para el futuro de los árboles en nuestras comunidades. Los árboles son algo que no podemos dejar de tener. Necesitan ser vistos como un componente esencial de la infraestructura, como lo son las calles y los servicios.

La primera etapa para investigar el apoyo de recursos, es analizar en donde se encuentra tu comunidad en el continuo forestal urbano, previamente identificado: sin programa, solamente a nivel de proyecto, a nivel formativo, en desarrollo, o sostenido. Basado en donde estás y adonde quieres llegar, determina las necesidades que planeas dirigir, la audiencia que servirás y el monto y tipo de apoyo que necesitas.

El proceso de investigación para obtener fondos del gobierno o de las corporaciones, es similar a la búsqueda institucional de subsidios:

identificación de compañías, instituciones, agencias o departamentos que pudieran estar interesados en la salud ambiental, social o económica de la comunidad,

determinar el mejor método de acercamiento,

articular los objetivos del programa, de tal manera que estén en línea con las prioridades de financiamiento de la compañía, institución o agencia.

El entendimiento de porqué una compañía, institución o agencia asigna prioridades particulares de financiamiento, es esencial para lograr el encuentro entre tus metas programáticas y sus metas presupuestales. El trabajo de obtener fondos es ser imaginativo y completo en cualquier sentido, acercándose a todo el conocimiento, gente e ideas disponibles. Significa aprender a preguntar, cómo preguntar y qué preguntar.

Hay necesidad de familiarizarse con hechos básicos acerca del gobierno y las fundaciones y como operan éstas. Todas las fuentes de financiamiento deben considerarse, porque en la mayoría de los países los programas forestales urbanos no pueden y no deberían ser realizados solamente por el sector público. El gobierno debería trabajar con otras entidades en la promoción de actividades forestales urbanas. Deberán ser desarrolladas asociaciones con grupos de acción comunitaria, organizaciones no gubernamentales (ONG's), instituciones académicas y el sector privado. Las siguientes fuentes potenciales de fondos están divididas en gubernamentales, no gubernamentales y no monetarias. Las ciudades necesitan desarrollar estrategias para programas forestales urbanos

multidisciplinarios y comprensivos, los cuales se apoyen en la fortaleza de todos sus varios jugadores.

2.1. Fuentes gubernamentales de fondos

2.1.1. Impuesto general de la renta

Los impuestos locales deben ser el corazón para apoyar la forestería comunitaria. Los árboles satisfacen necesidades locales importantes y deberían ser vistos como un servicio esencial. Cada uno de los que se preocupan por los árboles deben trabajar juntos para asegurar que este concepto esté reflejado en los gobiernos municipales y que resulte en un monto adecuado de presupuesto cada año, como un concepto en la línea de impuestos.

La renta del impuesto general es usada comúnmente para financiar programas de árboles. Mientras esta fuente puede ser estable y frecuentemente es la única opción percibida, los programas de árboles pueden estar en una competencia desventajosa con otros programas y servicios. Por esta razón, deberían ser exploradas otras fuentes de recursos y utilizadas en la mayor extensión posible.

Otra opción para utilizar totalmente la renta del impuesto general, es asegurar que los árboles sean considerados como parte de la infraestructura urbana y no algo para ser agregado posteriormente, si lo permite la disponibilidad de fondos. El departamento de transportación, debería tener los árboles en mente cuando adquiera tierras para proyectos de caminos y desarrollar el concepto de diseño, seguido posteriormente por los documentos de construcción del camino, que incluyan a los árboles como parte del presupuesto de construcción. Cuando los árboles son parte presupuestal del proyecto, para mejoras de una calle o camino, pueden ser vistos como una parte esencial pero relativamente barata del proyecto.

De la misma manera, si el departamento de planeación requiere árboles como condición para otorgar un permiso de construcción, el bosque urbano puede mejorarse a través de plantaciones adicionales y mitigar los efectos cuando deban eliminarse árboles existentes. El departamento de

servicios públicos es otra unidad municipal que puede afectar adversa o positivamente la condición de un bosque urbano. Si cava zanjas o permite a otros que lo hagan en áreas donde las raíces de los árboles son prominentes, puede literalmente minar los esfuerzos de cualquier programa de manejo de árboles. Hay alternativas a las zanjas, tales como hacer túneles o cambiar la ruta de conexiones subterráneas de servicios alrededor de árboles significativos, pero el administrador de servicios públicos debe estar informado acerca del potencial de crear riesgos por cortes o torceduras inapropiadas de las raíces, así como entender y estar de acuerdo con las opciones.

2.1.1.1. Rentas de impuestos especiales o recaudaciones

Las recaudaciones especiales tienen todas las ventajas del financiamiento general de fondos, pero quitan algo de la presión al resto del presupuesto de la ciudad. A pesar de que estas recaudaciones incrementan ligeramente la carga de impuestos al contribuyente, son equitativas, fáciles de administrar, dependientes y minimizan la carga financiera sobre la comunidad en su conjunto. Algunos ejemplos son:

2.1.1.2. Recaudación del impuesto sobre frentes de predios o aceras

Los avalúos especiales fijan una cuota adicional en los recibos de los impuestos prediales. El avalúo, frecuentemente está basado en los pies lineales de aceras dedicados al uso público y pueden pagarse para adquirir árboles o darles mantenimiento, así como para franjas de estacionamiento. Esta forma de obtener fondos tiene las mismas ventajas y desventajas que el cobro directo, con la ventaja adicional que los avalúos especiales pueden frecuentemente ser pagados de tres a cinco años. Una variante de este concepto, es que los gobiernos locales pueden gravar a los desarrolladores urbanos y entonces asumir la responsabilidad para la compra, plantación y mantenimiento de árboles en nuevos desarrollos urbanos.

Este método ha sido usado de manera exitosa en varias ciudades de Estados Unidos. El secreto del éxito radica en desarrollar el apoyo mencionado. Si se necesita un avalúo en tu pueblo para pagar el servicio del

manejo forestal urbano, el público debe demandarlo. La participación y conciencia públicas son esenciales para mantener informados a los residentes sobre las necesidades del manejo forestal urbano y lograr su apoyo para obtener fondos.

La recaudación del impuesto sobre aceras funciona mediante un avalúo especial de tantos centavos por pie de frente o acera que está en contacto con los derechos de vía pública; se recauda solamente con el propósito de plantar, mantener y remover árboles de la calle. A 5 centavos por pie, significaría \$ 52,800 para una ciudad con 100 millas de calles. El dueño de una propiedad con 50 pies de frente o acera pagaría solamente \$2.50 por año. Dependiendo del nivel de confianza entre los propietarios de predios y el gobierno local, el avalúo puede no estar basado necesariamente en un techo o límite superior de centavos por pie, sino en su lugar estar basado en las necesidades locales cuando éstas surjan. Otra alternativa sería gravar a los dueños de predios de acuerdo con un porcentaje del valor de la propiedad.

Para establecer este método, al menos tres ordenanzas deben ser aprobadas. La primera, establece el distrito predial (o distrito para el gravamen); este podría ser la ciudad entera o una pequeña sección tal como el centro o una urbanización, barrio o vecindario (colonia). Segunda, una ordenanza especificando el trabajo necesario, el cual debe coordinarse con un plan de acción. Finalmente, una ordenanza que obliga la recaudación del gravamen en conjunción con el plan de gastos y que ponga todo en operación.

La parte más ardua del gravamen por pie de acera, es la verificación de la distancia real en pies de cada parcela de tierra. Esto puede tomar horas de medición y cálculo. Por esta razón, puede ser más fácil gravar a los dueños de predios usando un porcentaje del valor de su propiedad. Estas cifras, ya conocidas, son fácilmente registradas.

A pesar de la viabilidad de este método, la mayoría de los consejos de la ciudad/condado (municipio) evitan su uso, aún cuando reconocen que existe la necesidad. Esto es debido a que el apoyo local debe ser desarrollado de tal forma que los ciudadanos soliciten ese gravamen.

2.1.1.3. Gravamen para beneficio del distrito

También llamados distritos de mejoramiento local, los distritos de mejoramiento municipal pueden estar formados para gravar a los propietarios de tierras en mejoras dentro del distrito, incluyendo el manejo de árboles. La mayoría de propietarios en el distrito pueden votar para gravarse ellos mismos, basados en los pies lineales de sus aceras (como se describió previamente), el número de arboles que poseen o el valor de la propiedad.

2.1.1.4. Gravámenes por subdivisión (fraccionamiento)

Debido a que los árboles nuevos son la demostración más visible de un programa de árboles, muchas municipalidades proveen fondos para la plantación de árboles a través de la legislación. El método de gravar las subdivisiones, es el más popular, usado en nuevas unidades planeadas o en desarrollo de fraccionamientos. Antes que las calles, dentro de nuevas subdivisiones o fraccionamientos, sean entregadas a una ciudad, el desarrollador debe aportar para plantar árboles en la calle con el fin de satisfacer los requisitos mínimos del sitio. La ciudad se reserva el derecho de aprobar el número y tipo de árboles, Tales ordenanzas han resultado en hermosas calles de muchas ciudades alineadas con árboles.

2.1.1.5. Permisos de construcción

Otro ejemplo de cómo pueden obtenerse fondos para plantar árboles, es a través de permisos de desarrollo. Siempre que es aprobado un permiso para erigir un nuevo edificio, debe estar acompañado por un plan de plantación, mostrando el número y ubicación de los árboles que han de ser plantados al terminar la construcción. El proceso de otorgamiento del permiso, debe asegurar que el forestal revise el plan con el fin de verificar la compatibilidad de los árboles propuestos con la ubicación y el espacio que ha sido asignado.

Un proceso similar, puede solicitar una cuota ha de ser pagada antes que sea erigido ningún edificio, residencial o comercial. La cuota es utilizada

para plantar árboles en las calles adyacentes al sitio o mantener árboles existentes, si ese es el caso. Ya sea que el trabajo sea hecho por la ciudad o el propietario, el control municipal garantiza la calidad del trabajo realizado.

2.1.1.6. Fondos para aumento de capital

Los fondos para aumentar el capital pueden ser parte del fondo general de rentas o ingresos, o pueden estar incluidos en la expedición de un bono de ingresos municipales. Dentro del fondo general de ingresos, un departamento como el de obras públicas o el de parques y recreación, deben proponer un plan de aumento de capital para aprobarse en el presupuesto. Este plan es aparte del de mantenimiento y operaciones. Un programa forestal urbano debe proponer su requerimiento de aumento de capital en su presupuesto, solo, o puede negociar o colaborar con otro departamento municipal para ser una parte de otro plan. Dentro del plan están claramente identificados los proyectos, cada uno con su presupuesto estimado. El consejo de la ciudad o la junta directiva, revisa el plan y hace la determinación de cuál de los proyectos recibirá aprobación presupuestal para el año fiscal en cuestión. Con respecto a la forestería urbana y comunitaria, debe hacerse notar que solamente es para proyectos de plantación, los cuales pueden incluir las modificaciones necesarias de infraestructura, pero no el cuidado necesario para su establecimiento. El más grande reto para el éxito a largo plazo, puede ser asegurar que sea destinado el suficiente espacio para que los árboles funcionen como componente integral de todos los proyectos de aumento de capital.

2.1.1.7. Bonos de ingreso municipal

Los bonos de ingreso municipal han sido usados tradicionalmente por los gobiernos locales para obtener aumento del capital necesario. La expedición de bonos puede ser una opción deseable porque, así como requiere la aprobación del votante, demuestra claramente el apoyo de la comunidad. Por otra parte, las municipalidades experimentan crecientes dificultades en financiar nuevos servicios a través de bonos debido a la competencia con las

necesidades de otros servicios. Además del uso directo de los ingresos de bonos para proyectos de árboles, los desarrollos importantes de calles y servicios municipales deberían incluir los costos asociados con la remoción, plantación y reemplazo de árboles.

2.1.1.8. Gravámenes por daños

Bajo este gravamen, se han hecho pagos compensatorios de la gente que daña o remueve árboles de propiedad pública, ya sea por accidente o intencionalmente. El monto de la compensación, puede ser determinado usando la fórmula de valorización respaldada por la Sociedad Internacional de Arboricultura y el dinero puede ser entregado directamente al departamento forestal de la ciudad o a la comisión para árboles, destinándolo a la sustitución o las operaciones de cuidado de árboles.

2.1.2. Cargos adicionales

Los cargos adicionales o extras, pueden ser aplicados a cuotas por servicios que la ciudad puede ya estar cobrando para servicios municipales, venta de licores, colecta de basura, etc. Las ciudades que no generen ingresos por operaciones, pueden agregar un cargo adicional a negocios, cuotas a licencias de perros, tarifas de estacionamientos, multas de tránsito o suscripciones voluntarias al departamento de bomberos.

2.1.3. Cuotas por permisos

Las cuotas por permisos pueden ser cargadas a estos para plantar o remover árboles en la calle. Mientras las cuotas pueden ser usadas para complementar un programa existente, deben tomarse cautelosamente. Estos cargos pueden tener dos efectos laterales indeseables: la gente puede plantar, podar o remover árboles sin permiso, o puede estar menos dispuesta a cuidar los árboles a sus propias expensas.

2.1.4. Facturación directa

La facturación directa se carga a individuos por trabajos terminados en sus propiedades. El balance pendiente de una factura (recibo, nota) sin pagar, es agregado a los impuestos prediales del dueño. La facturación directa es dependiente, pero no necesariamente equitativa. Muchos dueños de predios se benefician de amplios programas comunitarios para plantar, reponer y mantener árboles en propiedad privada. Por ejemplo, los esfuerzos para controlar enfermedades de los árboles y mantenerlos creciendo a lo largo de las carreteras benefician a todos los residentes, no solamente a los dueños de una propiedad individual. Aquellos que viven con ingresos fijos o bajos pueden encontrar dificultades o imposibilidad de hacer los gastos. La administración para hacer estas facturas puede ocasionar gastos de dinero que, de otra manera, podría ser utilizado en actividades del programa.

2.1.5. Ingresos de carreteras estatales

La construcción de caminos es una de las formas más demandantes que la presión urbana ejerce sobre los árboles. Además de los factores de presión directa e indirecta sobre los árboles existentes, usualmente hay poco o ningún esfuerzo para incorporar árboles como parte de la infraestructura de transportación. Un modelo exitoso para aminorar esta situación desafortunada, es dedicar 1 % de todos los presupuestos de los proyectos de construcción o reconstrucción de caminos para la plantación de árboles. La incorporación de árboles en la estrategia global de transportación, asegurará que haya suficiente espacio asignado en la adquisición de derechos de vía y que el diseño global de los conceptos sea compatible con las funciones del ecosistema forestal urbano.

Para competir exitosa y favorablemente por los fondos limitados de carreteras y espacios para asentamientos urbanos, el concepto de forestería urbana debe ser negociado sobre las bases de beneficios ambientales, económicos y sociales. Mientras a alguna gente le importa solamente el embellecimiento, los ingenieros tienden más a relacionar los aspectos funcionales y la línea de base económica, y los ambientalistas el ecosistema entero. Los beneficios ambientales, sociales y económicos no son mutuamente exclusivos. Entre los ejemplos se incluyen, pero sin estar

limitados a el hábitat de la fauna silvestre, la biodiversidad animal y vegetal, el suelo, la temperatura del agua y aire, los ahorros de energía, la estética, el embellecimiento de áreas comerciales, los valores más altos de la propiedad, la identificación comunitaria, la seguridad y tener mejores condiciones de vida.

2.1.6. Financiamiento estatal

A pesar de que puede no haber financiamiento actualmente a nivel estatal, las ciudades pueden decidir ejercer su influencia política para promover un fondo forestal urbano administrado por el estado. Este puede ser un fondo para el cual las ciudades presentan propuestas competitivas. Las fuentes para fondos estatales o asistencia, pueden incluir programas forestales estatales, departamentos de parques, departamentos de recursos naturales, comisiones de uso del suelo, agencias ambientales y programas de desarrollo comunitario.

2.1.7. Deducciones del impuesto sobre la renta

Los interesados en la fauna silvestre en los Estados Unidos tuvieron esta idea primero; ahora más de 60% de todos los estados permiten al contribuyente hacer donaciones de sus reembolsos de impuestos o deducirlas en el pago de obligaciones fiscales. Un estado obtiene más de \$1 millón de dólares al año de esta forma, para su programas de fauna no cinegética. Los interesados en los árboles están siguiendo el mismo ejemplo. En un estado predominantemente rural, se recolectaron \$5,400, durante el primer año, de su sistema de deducciones para forestería urbana, aún sin publicidad previa.

2.1.8. Fondos de emergencia

Si ya existen fondos de emergencia para una ciudad, estado o país, un forestal urbano haría bien en conocer dónde están y cómo acceder a ellos antes que ocurra un desastre. Deben haber pasos que sean realizados antes de una emergencia, para asegurar que las necesidades del bosque urbano

puedan competir por esos fondos. En los Estados Unidos, la agencia responsable de administrar federalmente los desastres declarados es FEMA (Federal Emergency Management Agency), la Agencia Federal para la Administración de Desastres. Para poder calificar por asistencia financiera de FEMA, en recuperar pérdidas o daños relacionados a un desastre, debe haber un plan en el lugar que demuestre que los árboles habían sido cuidados, que tenían un "valor " para la comunidad y no eran solamente árboles establecidos natural y espontáneamente sin asistencia humana. Para asegurar que las islas Caribeñas, dentro del territorio de Estados Unidos, sean elegibles para estos fondos públicos de asistencia, trabajamos con ellos para desarrollar sus planes sabiendo que en cualquier año un huracán puede causar una gran destrucción. Si no hay fondos de emergencia en el lugar, no hay mejor tiempo de obtenerlos, que inmediatamente después de un desastre.

Las actividades de mitigación se hacen para eliminar o reducir la ocurrencia de actividades futuras. Desde una perspectiva forestal urbana, las actividades de mitigación son esfuerzos para prevenir o minimizar la pérdida de árboles afectados por desastres naturales. Ejemplos de actividades de mitigación relacionadas a la forestería urbana, incluyen: la remoción de árboles riesgosos; podar árboles adecuadamente para mantener su salud e integridad estructural; encontrar árboles seleccionados para plantación en sitios específicos de un asentamiento urbano (árbol adecuado, lugar adecuado); y minimizar el daño a las raíces de los árboles durante las actividades de construcción.

Las actividades que se realizan cuando ocurren desastres naturales consisten en tres fases cronológicas: preparación, respuesta y recuperación. Si aceptamos que los desastres naturales pueden ocurrir y continuarán ocurriendo, entonces podemos prepararnos para ellos de tal forma que se minimice el daño durante la fase de respuesta y se maximicen las oportunidades para asistencia financiera en el proceso de recuperación.

Los esfuerzos de preplanificación deberían incluir la actualización continua de la información técnica y la identificación de los recursos humanos técnicos que pueden ser llamados para proporcionar asesoría e información. Esta información debe estar integrada y disponible cuando se presente un desastre. El caos total puede ocurrir y ocurrirá durante y

después de un desastre natural; no habrá tiempo disponible para investigar y desarrollar la información.

La respuesta incluye aquellas actividades inmediatas durante y después del desastre. Ejemplos incluyen la limpieza de árboles dañados, determinación de opciones para eliminar los desechos y llevar un registro de las actividades que ocurren. Al examinar las actividades de respuesta ante huracanes en los pasados diez años, se ha vuelto claro que el daño más grande es hecho al bosque urbano inmediatamente después del huracán. En los esfuerzos para limpiar caminos y restaurar la electricidad tan pronto como sea posible, poca o ninguna consideración se presta a los árboles que bloquean el camino.

La recuperación incluye aquellas actividades que intentan restablecer las condiciones que existían antes del desastre. Ejemplos incluyen la plantación y cuidado de árboles públicos y privados, entrenamiento, eventos y celebraciones de concientización sobre plantación de árboles y actividades de reconocimiento a voluntarios, ciudadanos, trabajadores municipales y otros.

Sin planeación económica sólida y bien pensada, muchas oportunidades de mitigación son desperdiciadas. Para satisfacer las metas y objetivos de mitigación son necesarias recompensas financieras, fondos adecuados y campañas de obtención de fondos para ganar dólares seguros, servicios en especie y encontrar los subsidios necesarios. La respuesta y recuperación en un desastre natural puede impactar los recursos financieros de una comunidad y usualmente son necesarios fondos adicionales de otras fuentes. Con un plan de respuesta y recuperación que tenga objetivos, metas y prioridades claramente escritos, los fondos adicionales para estas actividades serán más fácilmente obtenibles del gobierno federal, estatal o local y de fuentes privadas. Cuando puede ser demostrado que hay un compromiso local para plantar y cuidar los árboles, las fuentes externas están más dispuestas a ver su contribución financiera como una inversión en la comunidad, la cual aumentará su interés con el tiempo debido al compromiso local. Muchos programas forestales comunitarios han empezado como resultado de un desastre.

2.2. Fuentes de financiamiento no gubernamental

Los fondos gubernamentales no son la única fuente de ingresos para los programas forestales urbanos. Un programa comunitario de árboles puede estar soportado por grupos cívicos, fundaciones caritativas, corporaciones privadas, proyectos para obtención de fondos o cualquier combinación de éstos. Las siguientes descripciones dan un bosquejo de las principales oportunidades, pero tiene sentido investigar otras fuentes que pueden ser únicas para comunidades específicas.

Debido a que muchas corporaciones ven sus donativos no en términos de altruismo, sino como una responsabilidad o simplemente como buenos negocios, la filantropía corporativa es frecuentemente considerada como "oxímoron" (paradójica). Solicitar apoyo de las corporaciones, por lo tanto, a menudo requiere un cambio de perspectiva, desde apelar a la benevolencia de las compañías hasta promover su propio interés.

Los elementos de datos específicos que deberían ser investigados para determinar cómo el interés de un proyecto forestal urbano particular se correlaciona con la fundación, corporación u organización caritativa, deberían incluir:

- ?? tipo de fundación, si es aplicable
- ?? valor del dólar y número de donaciones pagadas durante el año, con la donación más grande (alta) y la donación más pequeña pagada (baja)
- ?? valor monetario y número de obsequios en especie
- ?? propósito y actividades de la fundación
- ?? campos de interés
- ?? intereses altruistas internacionales
- ?? tipo de apoyos
- ?? limitaciones al programa altruista de la fundación
- ?? subsidios recientes para el ambiente
- ?? Estar preparado para contestar las siguientes preguntas:
- ?? ¿El proyecto/programa va a ser llevado a cabo por un comité o un individuo?
- ?? ¿Quiénes son los donadores potenciales?

- ?? ¿Hay una audiencia objetivo?
- ?? ¿Va a haber una campaña publicitaria y quién va a desarrollar los materiales impresos y de video para dicha campaña?
- ?? ¿Quién es responsable de la obtención de fondos para los materiales que han de ser enviados a los donadores potenciales?
- ?? ¿Puede el grupo encontrar un "nombre" o una persona bien conocida que avale el proyecto y quién dirigirá la campaña de obtención de fondos?
- ?? ¿Quién tiene la habilidad y confiabilidad de manejar las donaciones en la medida que se reciban?
- ?? ¿Cómo será manejada la contabilidad del proyecto?
- ?? ¿Los libros serán auditados al terminar el proyecto o de manera regular?
- ?? ¿Las donaciones serán deducibles de impuestos?

2.2.1. Fundaciones

Una fundación es una organización no gubernamental sin fines de lucro, con sus propios fondos (usualmente derivados de una sola fuente, ya sea individual, familiar o de una corporación) y un programa administrado por sus propios fideicomisarios y directores, que fue establecida para mantener o ayudar a las actividades educacionales, sociales, caritativas y otras, al servicio del bienestar común, primordialmente otorgando subsidios (o donativos) a otras organizaciones no lucrativas.

Una *fundación privada independiente* obtiene sus bienes más comúnmente de un individuo, familia o grupo de individuos. La fundación puede funcionar bajo la dirección voluntaria de miembros de la familia o puede llevar el nombre de la familia, pero tener una junta independiente de fideicomisarios o síndicos y una plantilla de personal profesional. Típicamente, las fundaciones independientes tienen cartas constitutivas muy amplias que les permiten un rango de actividades altruistas, pero en la práctica la mayoría limita su generosidad a unos pocos campos de interés particular y a una área geográfica específica.

Las *fundaciones operativas* también son fundaciones privadas bajo las leyes fiscales, pero su propósito principal es realizar la investigación, el

bienestar social y otros programas caritativos, determinados por el donante o el cuerpo de gobierno. Algunas donaciones pueden ser hechas afuera de la fundación, pero la mayoría de los fondos de la misma se gastan en sus propios programas.

2.2.2. *Corporaciones*

Las *corporaciones* contribuyen a través de fundaciones, con programas altruistas directos, o ambas:

Las *fundaciones patrocinadas por compañías o corporaciones* son creadas y financiadas por corporaciones de negocios, con el propósito de hacer donaciones y realizar otras actividades filantrópicas. Legalmente, están separadas de la corporación patrocinadora y están gobernadas por las mismas normas y reglamentos de las fundaciones independientes. Las fundaciones patrocinadas por compañías son normalmente administradas por una Junta de directores, que incluye a los oficiales corporativos pero también puede incluir individuos sin afiliación corporativa. Los programas altruistas, frecuentemente se enfocan a comunidades donde la compañía tiene operaciones y a campos de investigación y educación relacionados con las actividades de la misma.

El altruismo corporativo directo se refiere a todos los demás donativos de una compañía; esto es, dinero que no se entregó a una fundación para su administración. Los programas altruistas directos no están regulados y están restringidos únicamente por el límite de ganancias gravables con impuestos, que son deducibles para fines caritativos. Adicionalmente a las contribuciones en efectivo, el altruismo corporativo puede incluir regalos de bienes y servicios no monetarios referidos como altruismo en especie. Las donaciones de la compañía, en productos, suministros y equipos —desde computadoras hasta comida—son la forma más común de altruismo en especie. Otros tipos de apoyo, incluyen asistencia técnica y espacio de oficina. Los programas altruistas directos y las fundaciones a menudo comparten el mismo personal, aunque algunas compañías tienen estas funciones separadas administrativamente.

2.2.3. Organizaciones caritativas

Las de *caridad pública* (también llamadas *caridades públicas*), en general son organizaciones que están exentas de impuestos y están clasificadas como de caridad pública y no como fundaciones privadas. Las caridades públicas derivan sus fondos típicamente del apoyo, substancialmente del público en general y llevan a cabo sus actividades sociales, educativas, religiosas y otras sirviendo al bienestar común. Algunas caridades públicas se ocupan en realizar actividades para generar donativos, sin embargo la mayoría se ocupa en servicios directos u otras actividades que tienen exención de impuestos. Las caridades públicas son elegibles para la máxima deducción de impuestos sobre la renta de las contribuciones del público y no están sujetas a las mismas reglas y restricciones que las fundaciones privadas. Algunas están también referidas como "fundaciones públicas" o "fundaciones apoyadas públicamente" y pueden usar el término fundación en sus nombres.

Las Fundaciones Comunitarias son caridades públicas apoyadas por, y operadas para, una comunidad o región específica. Reciben sus fondos de una variedad de donantes; de hecho sus donaciones están frecuentemente compuestas de diferentes fideicomisos, algunos de los cuales llevan el nombre del donador. Las actividades para obtener subsidios son administradas por un cuerpo de gobierno o comité de distribución, representativo de los intereses de la comunidad. Aunque las fundaciones comunitarias pueden apoyar un amplio rango de actividades, sus subsidios están restringidos generalmente para organizaciones caritativas en su ciudad o región.

2.2.4. Búsqueda de donativos de fundaciones

Las fundaciones reciben muchos miles de valiosas peticiones cada año. La mayoría de estas peticiones son rechazadas porque no hay suficientes fondos para aplicarse o porque la solicitud cae claramente fuera de los campos de

interés de la fundación. Algunas de las solicitudes rechazadas están pobremente preparadas y no reflejan un análisis cuidadoso de las necesidades de la organización solicitante, su credibilidad o su capacidad para llevar a cabo el proyecto propuesto. Algunas veces la calificación del personal de la organización no está bien establecida; el presupuesto o los medios de evaluación del proyecto pueden no estar presentados de manera convincente; la organización pudo no haberse preguntado a sí misma si está especialmente habilitada para hacer contribuciones en la solución del problema; si puede proveer los servicios propuestos; o bien si otros no están participando ya efectivamente en la misma actividad.

2.2.5. Fideicomisos locales y estatales para árboles

Ocasionalmente, los ciudadanos con mente cívica, están dispuestos a apoyar las necesidades financieras del programa de árboles. Los fideicomisos no lucrativos que tienen una condición de exención de impuestos, permiten la aceptación de donativos de los ciudadanos privados o fundaciones. A menos que sean tomadas precauciones especiales, una donación bien intencionada puede estar perdida en el fondo general de un gobierno local. Un fideicomiso destinado particularmente para un propósito específico, como por ejemplo, un programa de sombreado arbóreo, garantiza a los donadores que sus contribuciones serán utilizadas para ese propósito específico. Esto hace a un fideicomiso para sombreado arbóreo, un componente esencial en cualquier programa de árboles. Otra ventaja de tener establecido un fideicomiso no lucrativo, es que puede servir como un accesorio para obtener recursos en cualquier programa forestal urbano, recientemente formado o establecido firmemente. Ello permite a los ciudadanos y corporaciones recibir una deducción de impuestos por sus donaciones y pueden ser buscados subsidios de fundaciones y otros programas caritativos.

Algunas veces, los fideicomisos son establecidos por individuos y comités para parques o uso general y luego son olvidados con el paso de los años. Verifica con el tesorero de tu ciudad y oficiales del banco local, información acerca de fideicomisos existentes o potenciales.

2.2.6. Fondos a largo plazo

Algunos fideicomisos pueden ser operados como fondos permanentes, en donde se intenta que los recursos sean mantenidos e invertidos constantemente, con el propósito de generar ingresos para proveer el apoyo continuo de una organización. El interés ganado es utilizado en proyectos especiales o para las operaciones en marcha; el principal, puede ser usado cuando se requiere dinero para igualar costos compartidos de un subsidio. Es un método para conseguir fondos, que apela a la gente que quiere maximizar los beneficios de sus donaciones en el tiempo. La publicidad sobre el fideicomiso puede sugerir donaciones en efectivo, pólizas de seguros, propiedades para reventa y legados

2.2.7. Donaciones en recibos (facturas) de servicios públicos

Otra manera "sin pena" de obtener fondos para los programas comunitarios de árboles, es a través de donaciones en los recibos o facturas de los servicios públicos. En algunos casos, una cantidad específica (veinticinco centavos por ejemplo) es añadida a cada recibo de servicios públicos. Si un residente quiere pagarla, la incluye voluntariamente en sus pagos.

Otro método, es solicitar a los contribuyentes redondear la cantidad que se adeuda a una cifra más alta de su preferencia. Miles de dólares son obtenidos de esta manera en Austin , Texas y son usados en proyectos especiales de árboles. Todo lo que se requiere es la cooperación de tus servicios municipales locales y una apreciación de los residentes de la comunidad, de cómo los árboles contribuyen a la calidad de vida.

2.2.8. Productos del bosque urbano - reciclado de desperdicios de madera

Una forma de realizar el reciclado de desperdicios de madera del bosque urbano, de tal manera que los desechos no llenen terrenos baldíos y sean generados ingresos adicionales, es vista en Boise, Idaho donde "venden" bancas de descanso públicas con letreros grabados. Las bancas están hechas de madera aserrada de los árboles removidos a lo largo de las calles de la

ciudad. En otras comunidades, la madera es esculpida por artistas locales haciendo esculturas que se venden o subastan, destinándose las ganancias para apoyar el programa de árboles. Aún otras ciudades reportan la venta de leña, combustible o hasta madera aserrada. También se han establecido operaciones de astillado para convertir a los árboles removidos en abono y humus para venta local al menudeo.

2.2.9. Monumentos y honores

Los bosques monumentales, parques o bulevares son áreas destinadas a perpetuar la memoria de individuos o acontecimientos, a cambio de donaciones en efectivo. Mientras algunas comunidades designan exactamente cuál árbol o grupo de árboles es la contribución específica de un individuo, el vandalismo o la muerte prematura de árboles puede causar serios problemas políticos y emocionales. Muchas comunidades han eliminado ese problema aceptando donaciones, dentro del fondo de desarrollo de capital, para programas de árboles en un parque específico o la plantación de árboles en una calle y reconociendo "en memoria de ", como parte de una placa colectiva o señal, en lugar de una placa individual para cada árbol.

2.2.10. Celebraciones del árbol

La celebración del árbol y el impacto que tiene en la calidad de vida, es un tiempo excelente para solicitar donaciones. Algunas organizaciones no lucrativas alrededor del mundo han generado ingresos substanciales a través de actos creativos de celebraciones del árbol, desde cenas de etiqueta muy formales a fiestas tradicionales y torneos de golf. Las celebraciones del árbol pueden ser una vía para hacer que la gente abra sus carteras y contribuya al fideicomiso del árbol, para gastos operativos o proyectos específicos.

2.2.11. Ventas de horno, subastas

La obtención de fondos está limitada sólo por la imaginación. Algunas comunidades tienen grupos activos de voluntarios que ponen sus mesas en ferias o lo largo de calles concurridas, para vender plantas en macetas, árboles, galletas, playeras, lo que sea. En Inglaterra, el Financial Times alineó a más de 50 artistas famosos y personalidades para donar pinturas, dibujos, esculturas o fotografías de "mi árbol favorito", para una subasta. Los fondos fueron a la Countryside Commission para plantar árboles en el Este de Londres.

2.3. Fuentes de apoyo no monetarias

Aunque los programas de árboles, que cuentan totalmente con voluntarios y donaciones, estarán limitados por las habilidades de esos voluntarios y la cantidad y calidad de las donaciones, el éxito puede ser testimoniado en centros de población grandes y pequeños. Usualmente, este tipo de programas de árboles ocurre en pueblos pequeños; en los pueblos más grandes se tienen más oportunidades para apoyar con fondos. El alcance de la actividad dentro de los programas voluntarios generalmente se concentra en la plantación. Mientras que esto otorga la máxima presencia pública, es inevitable que los trabajos esenciales no serán terminados porque los voluntarios no están capacitados físicamente para terminar el trabajo. Por ejemplo, una poda mayor en un árbol de sesenta pies estará más allá de las habilidades de la mayoría de los voluntarios.

En los pueblos pequeños donde los voluntarios hacen todo el trabajo, podrán hacerlo más efectivo si operan bajo la autoridad de una ordenanza y una comisión en el lugar, para supervisar la planeación, procurar donativos e implantar todos los proyectos de árboles.

No hay que soslayar el hecho de que un programa municipal de árboles solamente es capaz de cumplirse si el presupuesto lo permite. Un presupuesto pequeño puede ampliarse dramáticamente cuando son utilizados voluntarios para hacer las tareas de que sean capaces. Por ejemplo, los proyectos de plantación pueden ser planeados por la Comisión, pero los dueños de casas y clubes locales de servicio, como los Rotarios, comparten los costos para conseguir los árboles. Los voluntarios locales amplían el

presupuesto llevando a cabo la plantación y contribuyendo a establecer un calendario de riego.

Buenos programas de voluntarios requieren de un sólido manejo para reclutar, motivar y mantener individuos con mente cívica para dar su tiempo libremente. Esto incluye desarrollar la descripción del trabajo, el reclutamiento, el filtrando para asegurar la compatibilidad de los individuos con las tareas específicas, la orientación y la capacitación, el archivo de registros, el reconocimiento público y el control de calidad para asegurar la capacidad de supervivencia de los árboles.

El voluntariado está en el corazón de la acción comunitaria, y este ímpetu desde sus raíces, es frecuentemente la manera más flexible y efectiva de conservar el apoyo de una unidad local de gobierno, para el cuidado continuo y el manejo del recurso forestal urbano.

Muchos directores ejecutivos de grupos no lucrativos insisten en que los voluntarios y la persistencia, es lo que se requiere para conseguir árboles plantados, conservados y mantenidos en un medio urbano. Alrededor del mundo, las organizaciones para árboles están resolviendo sus problemas locales y creando nuevas oportunidades para la forestería urbana. Cada grupo tiene un núcleo de ciudadanos dedicados y con visión, que están movilizándolo a su comunidad hacia adelante. Voluntarios y acción son los elementos vitales para grupos efectivos.

Los grupos para árboles pueden proveer experiencia técnica y guía política para habilitar a miembros de las ciudades, pueblos, grupos locales de vecinos, asociaciones de dueños de casas y oficiales de apoyo gubernamental a escribir y aprobar leyes para plantar y proteger árboles. Estos grupos tienen, en gran medida, mayor flexibilidad que los empleados de gobierno. En lugar de estar confinados por los protocolos o procedimientos burocráticos, los grupos para árboles pueden trabajar fácilmente en todos los niveles de gobierno y en múltiples departamentos para alcanzar sus metas. La amistad personal entre miembros del grupo y los jefes de departamento y empleados clave, puede resolver problemas rápido. Y estos grupos tienen la ventaja de ser capaces de plantar en tierras privadas y públicas.

Las coaliciones y asociaciones son elementos vitales. Al trabajar en sociedad con gobiernos locales, compañías de servicios municipales y voluntarios del sector de negocios, un grupo para árboles puede orientar la política, tener la influencia de quitar barreras para plantar árboles, dirigir importantes esfuerzos para obtener fondos que los mantengan vivos financieramente y otorgar una variedad de apoyos en especie.

Un grupo para árboles altamente exitoso en Atlanta, Georgia obtiene espacio de oficina gratis, tiene un fax donado, un cuarto frío para almacenar semillas, un abogado para verificar los contratos, un contador para hacer la declaración de impuestos y otro para llevar los libros de contabilidad, un contratista para asperjar los árboles contra insectos y enfermedades, una compañía con pala mecánica para mover los árboles, un impresor que provee papelería y una compañía de administración que prepara el plan de negocios. La lista de apoyos crece diariamente porque es un grupo de gente que tiene interés en sus árboles y su comunidad y están trabajando duro para asegurar un futuro verde para todos nosotros.

3. Sustentabilidad financiera

3.1. Ampliar el manejo usando las influencias

Ya hemos discutido previamente los conceptos de manejo directo e indirecto. El manejo directo se relaciona con las áreas del bosque urbano sobre las cuales la municipalidad tiene la autoridad y responsabilidad para su tratamiento. El manejo indirecto se aplica a todas las otras partes del bosque, principalmente de propiedad privada, en donde el cuidado puede ser influenciado solamente por una ordenanza. El manejo indirecto también puede ser logrado mejorando el conocimiento y habilidades de quienes otorgan servicios y superando la calidad y variedad del material vegetal (plantas, semillas, propágulos) disponible para los dueños y administradores.

Difundir la información sobre la forestería urbana o comunitaria sirve para educar, con la esperanza que el nuevo conocimiento será aplicado a las prácticas locales de manejo de árboles. Quizás la manera más efectiva de mejorar la calidad de un bosque comunitario, sea mejorar el conocimiento y

habilidades de aquellos que trabajan físicamente con árboles. Nadie está en una mejor posición para hacerlo bien o dañar a los árboles que la persona con una sierra en su mano. La arboricultura considera todas las prácticas, desde la selección de árboles para una localidad específica, hasta la plantación apropiada y cuidados para su establecimiento, así como podas de formación y correctivas a través del tiempo.

Las empresas de servicios públicos, particularmente las compañías de electricidad, ejercen una fuerte influencia en el bosque urbano. Esta influencia puede ser negativa porque el objetivo primario de estas compañías es suministrar electricidad u otros servicios, antes que el mejoramiento de árboles. Sin embargo, la arboricultura moderna para aplicarse en estos servicios públicos, ejerce una influencia positiva sobre el bosque comunitario y las relaciones de trabajo efectivas con las compañías pueden facilitar esa influencia.

Algunas compañías de servicios públicos, participan en programas educacionales para ayudar a los dueños de predios a seleccionar mejor y plantar árboles cerca de las líneas eléctricas. Algunas también ayudan a asegurar los costos de plantación, previendo que algunos árboles existentes, problemáticos y costosos, pueden ser removidos. La importancia de trabajar juntos con la industria de servicios públicos no puede ser exagerada.

Los viveristas y otros proveedores de material vegetal influyen positivamente dos necesidades importantes dentro del bosque urbano: la diversidad de especies y la calidad genética de las plantas. Los viveros producen lo que la gente compra y tiene bajos costos de producción, y la gente compra lo que está disponible. Esto frecuentemente resulta en que las especies populares son plantadas en exceso y que el bosque urbano carece de diversidad. Si los viveristas están conscientes de los problemas de diversidad, a menudo están dispuestos a hacer disponible una variedad de especies y promover su uso en los bosques urbanos. La calidad y surtido de plantas disponibles pueden también ser influenciados positivamente trabajando con los viveristas y otros proveedores de material vegetal. Las discusiones con tacto, en el sitio, sobre la calidad y variedad de las plantas, transmitiendo un genuino interés para mejorar el bosque comunitario de manera global, pueden ser productivas.

Si los árboles deben mantenerse a la vanguardia, los medios (prensa, televisión y radio) deben ser utilizados. Para usar los medios efectivamente, los administradores de árboles comunitarios deben reconocer que las demás personas con una causa también quieren usar los medios y que la causa de los árboles debe competir por la atención de los mismos. Las oportunidades para que los medios usen algo relacionado con los árboles, están directamente relacionadas si tienen valor como noticia, entretenimiento, información general o como un servicio público necesario. De éstos, un servicio público necesario como, el que deberían hacer los dueños de predios con sus árboles después de una tormenta, tendrá la mejor oportunidad; un valor noticioso tendrá la segunda mejor oportunidad. En ninguna área de relaciones públicas el concepto de "un momento educable" es más importante que cuando se trabaja con los medios.

El concepto de un momento educable está basado en el hecho de que, la mayoría de la gente no está interesada en un tópico en particular, a menos que tengan necesidad de interesarse. La necesidad puede ser por una emergencia u otro evento que despierte el interés. Los momentos educables en forestería urbana, se presentan cuando ocurre un evento natural o ingenioso que llama la atención hacia los árboles. Muchos programas forestales urbanos, o bien se iniciaron o se fortalecieron como resultado de un desastre, o con la oportunidad de una ampliación mayor de caminos. Cualquiera que sea el escenario, el forestal urbano debe estar listo para aprovechar el momento y utilizarlo para crear o fortalecer el programa de árboles.

3.2. Características comunes de programas sostenidos

En una encuesta realizada en los Estados Unidos (Staley,1993), catorce coordinadores forestales urbanos fueron entrevistados para integrar sus observaciones de estrategias exitosas en la obtención de fondos, usadas por las comunidades de sus respectivos estados. Las observaciones de los coordinadores fueron estrechamente correlacionadas y las siguientes características fueron identificadas como comunes con los programas forestales comunitarios exitosos:

- ?? Una sólida base de financiamiento, que incluye una mezcla de al menos dos fuentes clave, tales como los ingresos asignados por el gobierno local, de la base de ingresos de la comunidad, y los recursos aportados a través de donaciones de contribuyentes de la comunidad.
- ?? Grupos fuertes de clientes formados a través del trabajo, en programas de donaciones voluntarias para ganar fondos de la base de ingresos locales.
- ?? La obtención de fondos y la cooperación de oficiales gubernamentales locales es importante para que los grupos de clientes estén interesados y activos. La falta de cooperación de los oficiales gubernamentales locales no siempre acabará con un programa, pero su desarrollo será más lento.
- ?? Los subsidios externos sirven para estimular a los grupos de clientes locales proporcionando incentivos que, de otra manera, no estarían disponibles.
- ?? Para que los programas voluntarios financiados con subsidios externos sean exitosos, los oficiales locales necesitan cooperar, sirviendo como representantes oficiales de la comunidad, aportando ciertos recursos (por ejemplo herramientas, expertos, maquinaria) que de otra manera no están disponibles para los grupos y autorizar el uso de tierras públicas.
- ?? El máximo progreso se logra cuando los grupos de clientela activos mantienen una buena relación de trabajo con los oficiales del gobierno de la ciudad. Esto es conseguido por los grupos, limitando sus peticiones a cantidades razonables de recursos y demostrando su voluntad de ceder cuando los recursos locales son limitados.
- ?? Los grupos voluntarios exitosos:
 - 1) tienen un líder dinámico que comunica exitosamente los beneficios del programa;
 - 2) implantan un proyecto a la vez, pero permanece activo;
 - 3) proporcionan una vía fácilmente discernible a los individuos, para participar y aportar resultados obvios (por ejemplo plantar un árbol);

- 4) están siempre listos para avanzar en su causa cuando se presentan oportunidades, tales como una mejoría en las condiciones económicas o una crisis repentina (por ejemplo un huracán) ;
 - 5) son responsables y conducen sus proyectos de una manera eficiente.
- ?? Los grupos de clientes entusiastas parecen encontrar siempre recursos locales para igualar subsidios externos.
- ?? Las comunidades activas parecen tener una visión positiva de ellas mismas y su futuro. Los árboles son vistos como elementos que contribuyen al sano futuro de la comunidad.
- ?? Algunos estados y algunas comunidades aportan fuentes de recursos de manera inusual, creativa y efectiva que no se encuentran en otros estados o comunidades.

3.3. Recomendaciones

Cada comunidad tiene diferentes características y oportunidades y debería ser tratada de manera diferente. Las panaceas de fondos mágicos nunca van a estar disponibles, a menos que grupos partidarios hayan construido legitimidad dentro del sistema político. Los partidarios locales deberían ser pacientes en su búsqueda para crear o expandir programas forestales comunitarios. Deberían trabajar dentro de la estructura, utilizando las oportunidades de incrementar la construcción de una base de financiamiento fuerte y segura. Esto es hecho cultivando los grupos para árboles, comunicando constante y efectivamente los beneficios del programa al público en general y fortaleciendo la legitimidad del mismo. Esto puede significar la aceptación de recortes al presupuesto durante los años de declinación del crecimiento económico, sólo para responder posteriormente con fuerte apoyo desde el sistema político.

Los partidarios deberían trabajar para ganar aceptación a los árboles, no solamente como un elemento de la infraestructura, sino también para una base segura en la línea-elemento del presupuesto del gobierno municipal. Los administradores deberían estar buscando constantemente fuentes de

financiamiento y nunca llegar a ser demasiado selectivos. Las combinaciones de fuentes de recursos proveerán no solamente estabilidad de fondos, sino también estabilidad política; una fuente puede proporcionar el estímulo para otra que llegue después. Las actividades operativas y de mantenimiento del programa deberían estar financiadas por recursos locales normales, reservando el uso de subsidios o donativos para proyectos capitales. Estar dispuesto a ceder, ocasionalmente, en ciertas normas profesionales, para asegurar que la base de financiamiento no esté erosionada en la áreas políticas.

Y nunca perder la fe de que trabajando juntos podemos establecer una gran diferencia en el ambiente de hoy y el de mañana.

4. Referencias

- Bansley, M (1991) New Ways to get Trees Planted, Conserved, and Maintained, Proceedings of the Fifth National Urban Forestry Conference, American Forests
- Belton SS (1993) Tree Budgets as Part of the City Infrastructure. Proceedings of the Sixth National Urban Forest Conference. American Forests.
- Braatz SM (1993) Urban Forestry in Developing Countries: Status and Issues. Proceedings of the Sixth National Urban Forest Conference. American Forests.
- Burban LL & Andresen JW (1994) Storms Over the Urban Forest
- Cole P (1993) Reinventing Municipal Urban Forestry Program Budgets. Proceedings of the Sixth National Urban Forest Conference. American Forests.
- Giedraitis J (1991) Spanning the Boundaries in Urban Forestry, Proceedings of the Fifth National Urban Forestry Conference, American Forests
- Grey G (1996) The Urban Forest, Comprehensive Management.
- Moore MC (1996) Financing Strategies for the 90's. Proceedings of the Sixth National Urban Forest Conference. American Forests.
- Morgan, NR (1986) An Introductory Guide to Urban and Community Forestry for Washington, Oregon, and California
- Murray S (1991) Urban Forest Planning in Quito, Ecuador, Proceedings of the Fifth National Urban Forestry Conference, American Forests

National Arbor Day Foundation: Tree City USA Bulletin No. 34

O'Rourke T (1989) An International Urban Forestry Network. Proceedings from the Fourth Urban Forestry Conference. The American Forestry Association.

Sievert R. (1985) Street Tree Program Funding Considerations. Ohio: Cities & Villages Vol. 33 No. 4

Skiera RW (1993) Building Urban Forestry Structure in a Community. Proceedings of the Sixth National Urban Forest Conference. American Forests.

Staley J (1993) Forestry and Small Town Budgets. Proceedings of the Sixth National Urban Forestry Conference, American Forests.

The Foundation Center (1996) National Guide to Funding for the Environment and Animal Welfare, Third Edition.

Wellman D & Tipple T (1989) A Model for Successful Management of Urban Forests. Proceedings of the Fourth Urban Forestry Conference, American Forestry Association.

*Krishnamurthy L. y J. Rente Nascimento, (Eds.). 1997.
Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. 179 - 196 pp.*

CAPÍTULO 7

Estructura legal, institucional y operacional de los sistemas de áreas verdes urbanas

WERNER E. ZULAUF¹

Palabras claves: forestería urbana, enverdecimiento urbano, planeación, participación ciudadana, estructura legal y operacional, aspectos institucionales, América Latina y el Caribe.

Resumen. Este capítulo discute los aspectos legales, institucionales y operacionales de la gestión de áreas verdes. En especial, discute los papeles de los sectores privado y público, de los gobiernos nacionales y locales; el uso de la educación ambiental como instrumento para la gestión de las áreas verdes privadas, y los aspectos legales y reglamentarios involucrados.

Key words: urban greening, urban forestry; planning; public participation; legal, institutional and operational framework; Latin America and the Caribbean.

Abstract. This chapter reviews the legal, institutional and operational aspects of urban greening management. In particular, it discusses the roles of the public and private sectors, of the national and local governments; the use of environmental education as an instrument of private green areas; and the legal and regulatory aspects involved.

1. Introducción

Las áreas verdes urbanas deberían estar contempladas dentro del contexto de un concepto ambiental clasificable en tres distintos escenarios: un ambiente natural, con biomas sin tocar o no alterados significativamente, tal como la región del Amazonas, los bosques lluviosos de Malasia y África, los humedales de Pantanal, en Brasil, la cordillera de los Andes, los desiertos de Atacama y El Sáhara, etc.; un ambiente rural, con fragmentos de un medio natural, pero profundamente alterado por actividades predominantemente industriales, ganaderas y agrícolas; y, finalmente, un ambiente urbano

¹ Comisionado de la Ciudad para las Áreas Verdes y el Ambiente. Ciudad de Sao Paulo, Brasil.

artificial, que contiene sólo vestigios del sitio primitivo natural, dentro del área central y con sus alrededores edificados, que incluye un anillo periférico de transición, mostrando fuertes señales de devastación ambiental, la cual ocurrió aún antes que el área urbana comenzara a ser construída, devastación que todavía está en evolución.

En vista de esta incontrovertible realidad, el concepto de ambiente urbano debe señalar los elementos naturales y artificiales de una manera integrada. Avenidas, edificios, estadios y el metro (subterráneo) son elementos estáticos de la estructura urbana; nuestros parques de reserva forestal son elementos naturales que permanecen, los cuales deben ser protegidos y manejados técnicamente para adaptarlos a nuestra realidad urbana con la menor modificación posible; canales, jardines y orillas de caminos públicos plantados con árboles, así como las plazas, son productos de la ingeniería y, en consecuencia, son productos artificiales construidos con recursos naturales (arroyos, árboles, arbustos, flores, etc.).

2. El papel del sector público

La función del sector público en una sociedad, es estructurar y coordinar las actividades de la misma, interviniendo hasta cierto punto en éstas. El principio básico que debería guiar estas intervenciones, es que el estado debería hacer sólo lo que la sociedad fuera incapaz de realizar por sí misma, con justicia social y ética ambiental.

Cada nación estructura su sector público acorde con su cultura y sus experiencias, moldeado por su historia o copiado de otras naciones. Las características físicas, geográficas, ecológicas y climáticas del sitio nacional, así como todas las corrientes económicas que dirigen las dinámicas socioeconómicas de la nación, son factores decisivos.

3. El ambiente en el contexto del sector privado

La protección ambiental como una acción institucionalizada es una actividad muy reciente a través del mundo; fue un producto típico del periodo posterior a la II Guerra Mundial. Sus raíces, por lo tanto, no son tan profundas como aquellas de las actividades relacionadas con la transportación, energía, agricultura, educación y salud pública, por ejemplo. Esta circunstancia da al ambiente características propias así como influencias típicas de los tiempos modernos, tales como: participación de la sociedad en el proceso de toma de decisiones, a través de juntas consultivas o deliberativas y la práctica de las audiencias públicas. Los procedimientos técnicos para evaluar con anticipación los impactos ambientales, socioeconómicos y del entorno, son otros métodos modernos para guiar el manejo ambiental.

Una fuerte evidencia de que la protección ambiental es todavía una actividad joven, es que pocas constituciones contienen capítulos dedicados a esta materia. La protección ambiental, es encontrada más a menudo en constituciones de países que han pasado recientemente por su redemocratización, después de largos periodos de regímenes duros, como Brasil, Portugal y España. Las constituciones de estos países dictan a la letra los deberes de los ciudadanos hacia el ambiente. En constituciones anteriores, se usaron artificios legales para legalizar la protección al ambiente. En Brasil, por ejemplo, antes de la Constitución de 1988, la legislación ambiental estaba incluida en los capítulos referidos a la Salud Pública, los cuales requerían de un cierto "malabarismo" legal para su aplicación.

4. El Sistema Nacional Ambiental - SISNAMA

Cada nación debería tener sus propias leyes ambientales básicas, escritas en capítulos que definan la política gubernamental sobre el ambiente, así como las obligaciones de los diferentes niveles de gobierno: nacional, estatal (en Federaciones) y local. Estas leyes también deberían facilitar la formación de comités a varios niveles, así como los poderes delegados a los mismos (consultivo, deliberativo, etc.). Las leyes estipularían una jerarquía, en tal grado que las leyes locales deberían ser más restrictivas que las leyes

estatales, las cuales a su vez, serían más estrictas que las nacionales. Lo contrario no debería ser permitido.

Las leyes nacionales deberían establecer lineamientos generales los cuales habrían de ser extensos a nivel estatal y detallados a nivel municipal, para adaptarlos a las peculiaridades locales.

Las obligaciones comunes para los gobiernos federal, estatal y local, respecto al ambiente, deberían señalar, entre otros tópicos: proteger el ambiente, las estructuras públicas y otros bienes de valor histórico, artístico, turístico y cultural, los monumentos, los paisajes naturales más importantes y los sitios arqueológicos. Tales obligaciones deben incluir el combate a la contaminación en cualquiera de sus formas, así como preservar los bosques, la fauna y la flora.

5. El Sistema Municipal para el Ambiente - SISMMA

Localmente, la actividad gubernamental de protección al ambiente debería ser estructurada de acuerdo con la escala y naturaleza de las ciudades así como con sus problemas. La diversidad de situaciones es un factor altamente relevante. Hay ciudades con una población de 1,000 a 5,000 habitantes, mientras otras tienen 10,000 a 15,000, con numerosos rangos intermedios entre ellos. Aparte de la población, el espacio físico también varía, así como las orientaciones económicas y los patrones culturales. La contaminación del agua en el Gran Sao Paulo, por agua residual descargada en el río Tietê, el cual tiene un gasto promedio de 90 m³/segundo, causa su degradación total. Si la misma carga contaminante fuera descargada en el río Amazonas, cuyo gasto es 300,000 m³/segundo, ciertamente podría no ser percibida a una distancia de unos cuantos kilómetros del punto de descarga, debido a la enorme capacidad diluyente del río.

En consecuencia, no es posible proporcionar un modelo institucional común para la acción de protección ambiental con respecto a las autoridades locales. Lo que puede hacerse es enlistar las actividades que, en menor o mayor grado, son parte de todas las acciones en cualquier ciudad. Tales acciones están asociadas con:

- ?? Áreas verdes en ciudades. Plazas, parques, plantación de árboles en caminos públicos y en espacios privados abiertos;
- ?? Control ambiental. De la contaminación industrial, vehicular y doméstica; los ruidos; la estética; la fauna; la flora; la tierra rural y los bosques nativos en la periferia de las ciudades; la minería; las impactantes obras públicas;
- ?? Educación ambiental. Formal (en la escuela) e informal, por medio de actos y proyectos de participación de la población;
- ?? Planeación ambiental. Estas acciones conciernen con la planeación, el seguimiento y la coordinación.

El SISMMMA también puede llevar actividades relativas a limpieza pública, control de zoonosis, salud ocupacional y defensa civil.

Desde el punto de vista estructural, es importante que los mecanismos de asesoría ambiental sean creados en agencias gubernamentales, departamentos o entidades descentralizadas de la Administración Municipal, particularmente aquellas cuyas actividades son potencialmente impactantes en el ambiente urbano. Estas oficinas de asesoría deberían estar estrechamente relacionadas con la Secretaría Municipal para el Ambiente, tener un lugar en el Consejo Municipal (Cabildo), en comités técnicos temporales o permanentes.

Los programas para calificación, entrenamiento, intercambio, etc., deberían ser extendidos a las oficinas de asesoría técnica mencionadas antes, acorde con el concepto de integración horizontal. Este concepto es la llave para el éxito del proceso de cambio conductual en favor del ambiente, el cual debe hacerse en la administración. Este cambio de conducta colectiva es el aval para los cambios cualitativos en la administración.

6. El papel del sector privado

Ha sido observada una nueva tendencia en el manejo de las relaciones públicas en los últimos diez años. Esta es la creciente participación del sector privado en la ejecución de servicios públicos. Al principio, sólo era cosa de contratar compañías privadas para la ejecución de servicios requeridos previamente por servidores públicos. El pago comenzó a ser hecho de acuerdo con la medida de los servicios, con fondos obtenidos del presupuesto del gobierno. Los hombres de negocios prácticamente no asumían ningún riesgo, tampoco tenían que preocuparse acerca de cómo obtener los fondos financieros. Cuando la tarea (por ejemplo, el rechazo de composta) implicaba inversiones para la instalación de las facilidades del servicio, éstas eran aportadas por la administración pública.

En una segunda etapa, estas inversiones fueron trasladadas al sector privado con base en una concesión. En este caso, es responsabilidad del hombre de negocios obtener los fondos para las inversiones. El gobierno toma parte en la fase de operación del servicio, solo para pagar por los costos de operación, mantenimiento, amortización del capital invertido y BDI. Esta estructura exenta al sector público de la creciente y difícil tarea de obtener fondos para inversiones. La inversión al final es pagada por el gobierno con intereses adicionales, aún así se hace gradualmente a lo largo del periodo de la concesión. Los nuevos incineradores en Sao Paulo fueron contratados sobre esa base. Las inversiones sumarán 200 millones de dólares por cada unidad contratada.

Este proceso fue desarrollado más ampliamente y ahora incluye contratos de permiso o concesión, a través de los cuales las compañías son responsables no sólo por las inversiones, sino también por cobrar los cargos de los servicios prestados, de acuerdo con el concepto de "el que contamina paga" a través de un "precio público". Un ejemplo de esta modalidad, es la inspección anual de emisiones de los vehículos automotores. La compañía lleva la pesada responsabilidad de adquirir el lote, instalaciones y costos de operación, cobrar al usuario el precio estipulado en el contrato y pagar a la autoridad cesionista un porcentaje adicional sobre el ingreso (6 a 12%) con el fin de cubrir los costos de inspección y auditoría de los servicios prestados.

El desarrollo del programa de plantación pública en Brasil fue aún mayor en términos de asociación. El modelo fue generado en Sao Paulo hace sólo dos años, pero está siendo usado en muchas otras ciudades. Compañías permisionarias han sido contratadas, siempre a través de subastas públicas, para plantar árboles a lo largo de los caminos. El contrato asigna unas cuotas de árboles que deberían ser plantados mensualmente y establece las especificaciones técnicas que deberían ser cumplidas. La compañía permisionaria vende pequeños anuncios publicitarios en los barandales de protección de las plántulas. Los precios son libres y flotantes de acuerdo con las leyes del mercado. Si el permisionario cobra un precio muy alto, no venderá mucho y consecuentemente no será capaz de plantar el número de árboles que debería. Si, por otro lado, cobra muy poco, la compañía puede ir a la bancarrota. Este es el sistema más avanzado de asociación, donde los hombres de negocios llevan los riesgos de sus operaciones y la municipalidad se apropia de el producto del contrato y de los árboles plantados a lo largo de los caminos, sin ningún costo adicional, excepto los costos para contratar la inspección.

7. Definición de políticas públicas y planeación general en los gobiernos federal y estatal

Las políticas públicas en el sector ambiental deberían ser generadas, o al menos sometidas a debate, en los Consejos Ambientales.

La complejidad ambiental de un país como Chile, con sus desiertos, costas, cordilleras, bosques y grupos de islas, donde estos ecosistemas tan diversos están localizados algunas veces lado a lado, sí se compara con la pequeña diversidad geomorfológica de Uruguay, por ejemplo, da una primera idea de la flexibilidad que debería estar asociada con la conformación de las políticas públicas.

La mención de los países en el ejemplo anterior fue intencional debido al hecho que hoy, con la globalización existente y la conjunción de países homogéneos en grupos, estas observaciones, hasta ahora consideradas dentro de las fronteras de cada país, deberán ser transferidas a los comités a cargo de tomar acciones compartidas en estos bloques.

Si agregamos a la información mencionada las actividades económicas, tales como la minería y manufacturas que se realizan en esos países, así como las diferentes concentraciones demográficas y los patrones culturales de sus poblaciones, podíamos tener una noción más clara del caleidoscopio ambiental que debería ser organizado por medio de las políticas públicas.

Las consideraciones mencionadas son necesarias para entender que las guías y políticas ambientales deberían empezar en los niveles más altos del SISNAMA. Las decisiones en la cúspide deberían ser las que coronaran el proceso, que comienza en la base de la sociedad, en conflictos reales y futuros (previamente detectados) concernientes con las dinámicas urbana y rural, así como socioeconómica y cultural. Por lo tanto, es en las ciudades donde suceden las cosas, y ahí es donde deberían ser discutidas. De ahí, deberían pasar a los estados y a la Federación, donde deberían ajustarse las políticas que ya están consolidadas o en proceso de consolidación, relativas a otros sectores con las cuales las propuestas de las políticas ambientales podrían intercambiarse o sobreponerse.

La propuesta de una política para pesca y turismo podría ser, por ejemplo, el anhelo de una sociedad en una cuenca hidrográfica determinada. Al ser sometidas al Consejo Nacional para el Ambiente, estas propuestas podían chocar con la política sobre energéticos la cual, por ejemplo, podría incluir planes para construir grandes barreras y plantas hidroeléctricas. Es probable que ambas propuestas sean modificadas así como ajustadas para un uso múltiple de los recursos hídricos.

La política forestal de un país, volviendo al tema central de esta ponencia, debería tener distintos enfoques, dependiendo del nivel de toma de decisiones. A nivel nacional, debería conformarse un macromapa de las regiones con el fin de estimular la reforestación, dirigida al desarrollo de la base económica forestal, así como a la restauración de tierra degradada como las áreas con bosques nativos "ciliados" o en las colinas. A este nivel, las cantidades adicionales de carbón fijado por los bosques debería ser apropiado, y en consecuencia, removido del exceso de 115 billones de toneladas que flotan en la atmósfera, amenazando el balance climático al incrementar peligrosamente el efecto de invernadero.

En el lejano suroeste de Brasil, cerca de Uruguay y Argentina, las pampas brasileñas están en un acelerado proceso de desertificación. El único camino para evitar el colapso del agotado ecosistema es cambiar la vocación agropastoril, típica de la región, por un uso para la reforestación. Esta es una decisión que debiera ser tomada conjuntamente por los gobiernos del Estado de Rio Grande do Sul y el Federal, debido al hecho que esto implica altas inversiones e incentivos, fuera del alcance de las municipalidades y el Estado. Como esta es una región fronteriza perteneciente a países que son miembros del Mercosur, la decisión debería ser discutida dentro de este grupo, ya que no es suficiente producir bosques, es necesario establecer industrias manufactureras que convertirían esos bosques en bienes de consumo. Estas industrias pueden ser establecidas en los tres países. La producción podría ser embarcada por vía fluvial, ya que la región está generosamente servida por una amplia red de ríos que forma el estuario del Río de la Plata.

La función del Estado con respecto a la forestería es, por lo tanto, aquella que complementa y detalla las políticas nacionales, bajándolas a nivel de proyectos. En Brasil, el impuesto de sustitución de bosques que se recaudaba de las industrias consumidoras de material vegetal por IBAMA, una entidad gubernamental, nunca financió la plantación de un solo árbol. La recaudación de impuestos era la principal fuente de fondos, y así mismo la evasión de impuestos era alta. Ahora algunos estados están a cargo de recaudar los impuestos. Estos fondos son aportados a un fondo forestal que financia la plantación de extensas áreas de nuevos bosques con propósitos económicos, respetando los bosques de "cilios" y de colinas donde, a su vez, la fauna silvestre ha sido restaurada.

8. Planeación con acción local —reglamentos y zonificación— manejo para implantar planes, programas y proyectos

8.1. Planeación con acción local

La acción local es extremadamente intensa debido a la presión ejercida por los ciudadanos sobre la Oficina del Gobierno de la ciudad. Esta situación tiende a estructurar la administración como un manejo patronal el cual, si no está asociado con un proceso de planeación participativa que pueda facilitar la apertura para propuestas creativas, finalmente hará que las ciudades

pierdan sus características, destruyendo su memoria arquitectónica y cultural y haciéndolas homogéneas hasta que todas ellas acaben pareciéndose entre sí.

El concepto de Ambiente Urbano, como se mencionó, incorpora estructuras hechas por el hombre (edificios, distritos, etc.) y los elementos naturales modificados (canales, plantación de árboles en áreas públicas, etc.) dentro de los ecosistemas remanentes en los sitios primitivos de la ciudad. Esto da origen al concepto de “Impacto Periférico”, que en unión con el concepto reconocido como “Impacto Ambiental”, actúan como herramientas de manejo para la política ambiental local.

Los estudios sobre impacto periférico se aplican a proyectos de tamaño medio, ya que no sería suficiente por sí misma una licencia de evaluación del coeficiente tradicional de uso de tierra y ocupación. Sería necesario evaluar la capacidad de su infraestructura en términos de carreteras, sanidad, drenaje, telecomunicaciones, electricidad, así como los recursos ambientales de las áreas periféricas, que incluyen las plazas, los parques, el aire y los ruidos entre otros.

La evaluación del impacto ambiental, como obliga la legislación en la mayoría de los países, se vuelve aplicable sólo en los grandes proyectos, tales como los extensos complejos de carreteras, las unidades de disposición final de basura, las plantas de tratamiento de aguas residuales.

Los reportes de los estudios de impacto periférico (RIVI) e impacto ambiental (RIMA), son herramientas esenciales para el proceso de expedición de licencias ambientales y su análisis y discusión no debería efectuarse sin audiencias públicas.

La planeación con la acción local, una actividad ya establecida en la administración pública desde hace algunos años, tiene incorporado un nuevo elemento: el componente ambiental y su concepto más expresivo, el desarrollo sustentable.

Así, la unidad de planeación municipal tiene ahora un foro auxiliar destacado, el Consejo Municipal para el Ambiente, que es un foro para la generación de políticas ambientales públicas. Desde un punto de vista

operativo, deberíamos estar seguros de prevenir la ocurrencia de cualquier conflicto de competencia, derivado de diferentes y aún algunas veces, conflictivas culturas corporativas. El administrador debería asegurar que sea establecida una atmósfera de cooperación mutua, ya que la ciudad tiene mucho que ganar cuando sus líderes aseguran la cooperación entre las unidades administrativas que se sobreponen e interactúan.

8.2. Reglamentos y zonificación

La Ciudad, así como el Estado y la Federación, deberían tener sus Reglamentos Ambientales a tono con las políticas ambientales públicas. Los reglamentos son herramientas de manejo, porque particularmente imparten a las “autoridades ambientales locales” una configuración legal. De esa manera, estas autoridades pueden ejercer el “poder administrativo policiaco” al aplicar castigos (multas, arrestos, clausura de actividades contaminantes y otros.)

Un Reglamento Municipal para el Ambiente puede contener, entre otros, los siguientes puntos:

- ? Reglas Generales del “Sistema Municipal para el Ambiente”;
- ? Política Ambiental Municipal;
- ? Herramientas para esa política;
- ? Control de Calidad del Ambiente; e
- ? Inspección, Control, Seguimiento y Auditorías Ambientales.

La Zonificación es otro instrumento de manejo municipal que ha incorporado parámetros dentro del diseño, para configurar la ciudad.

Las fuentes de agua deberían ser preservadas de la ocupación intensiva, ya que proveen a la ciudad con un recurso vital: el agua. Debido a que la mayoría de las fuentes de agua están ubicadas cerca de la ciudad, los conflictos ocurren a menudo entre la necesidad de preservar la fuente de agua de la ocupación urbana y la presión para usarla con este propósito. Esta presión tiende a ser más intensa cuando la fuente de agua se encuentra en el eje de un importante vector de desarrollo espontáneo, tal como la conexión de la ciudad con las carreteras en la región.

Recientemente, además de los recursos hidráulicos, los ecosistemas primigenios remanentes, que todavía existen en la región periurbana de las ciudades, fueron también designados bajo la condición de preservación permanente.

Idealmente, estas áreas deberían tener protección total, v.g., ninguna actividad antrópica sería permitida en las mismas. Esto puede ser cumplido sólo en áreas propiedad del gobierno, y si hay una estricta vigilancia contra la entrada de madereros, leñadores, cazadores o invasores, quienes en Brasil constituyen fuerzas sociales organizadas llamadas “El Movimiento sin Tierra” o “El Movimiento sin Hogar”. Estas fuerzas están permanentemente en conflicto con el gobierno y adoptan tácticas de invasión, para negociación posterior, como una herramienta para mejorar su estado socioeconómico.

En vista de la dificultad de mantener tales ecosistemas como “santuarios ecológicos de la biodiversidad”, la alternativa pragmática sugerida por la realidad, es la zonificación acorde con parámetros más flexibles, o sea, que estas áreas pueden ser utilizadas para desarrollos en parcelas grandes y evitar la concentración de la población, lo cual es realmente incompatible con la preservación ambiental. La tasa de ocupación de edificios en los lotes debería ser baja, así habrá espacio para una cubierta vegetal en la mayor parte del área.

Otra alternativa es ocupar tales áreas, particularmente alrededor de las fuentes de agua, con bosques mezclados que abarquen especies de rápido crecimiento, para el manejo y el sustento económico del área, permeado con espacios adyacentes a los arroyos o en las colinas con vegetación nativa, como se propone en el proyecto FLORAM, desarrollado por el Instituto para Estudios Avanzados de la Universidad de Sao Paulo. Este proyecto, justamente, ha recibido el premio “Esperanzas para el Futuro de un Mundo Sustentable”, otorgado por la - “Unión Internacional de Asociaciones para la Prevención de la Contaminación del Aire y la Protección Ambiental” UIAPPA conjuntamente con la Academia Internacional de Ciencias -AIC.

8.3. Manejo para implantar planes, programas y proyectos (PPP's).

Una unidad municipal para la preservación ambiental, organizaría sus acciones básicas de acuerdo con metodologías de planeación que agrupan esas acciones bajo títulos comprensivos llamados Planes; estos serían divididos en Programas; y estos, a su vez, subdivididos en proyectos. Estos PPP's cubrirían todos los temas ambientales, independientemente de sus niveles de prioridad. Adicionalmente a una breve descripción de cada título, habría un espacio disponible para definir si el plan tiene alguna prioridad, de acuerdo con una escala de tres niveles de prioridad. La construcción de una plaza sería un proyecto temporal, mientras que su mantenimiento sería un proyecto permanente.

Por ejemplo, la plantación de árboles urbanos, acorde con el concepto anterior, es un programa que puede ser dividido en proyectos. Dos de estos proyectos pueden referirse a plantación de árboles en áreas públicas (calles, avenidas, camellones, plazas y parques), y el tercero, puede ser para plantación de árboles en propiedades privadas cuyos jardines y patios, en conjunto, representan cerca de una tercera parte del espacio urbano que puede recibir esa plantación.

9. El sector privado como contratista para implantar proyectos

Desde hace algunos años, ha sido observada una tendencia no sólo en el gobierno sino también en grandes compañías: fuentes externas de trabajo y servicios. El objetivo de esta política es reducir los costos fijos y adaptar los presupuestos a las necesidades actuales.

El sector privado ha sido llamado para realizar esas tareas. Hasta hace 25 años, todas las ciudades brasileñas recogían su basura con sus propios vehículos y empleados. Los servicios eran de pobre calidad. Ahora, la mayoría de las ciudades utilizan compañías privadas para realizar estos servicios bajo contrato, con una duración máxima de cinco años. La plantación de árboles en los caminos dejó de ser una actividad para agrónomos y jardineros de la Municipalidad de Sao Paulo, para convertirse en una tarea para "personal estándar" contratado por el Municipio.

Este fue el camino que encontraron para manejar uno de los proyectos mencionados arriba, incluido en el Programa de Plantación de Árboles Urbanos; el programa intenta cubrir de verde los parques públicos en las afueras de la ciudad, de esa manera proveer un servicio de una naturaleza "social", esto es, las autoridades pagan por los servicios de producción o compra de plántulas y para el servicio de plantarlos, llevando así este beneficio a la población más necesitada de servicios públicos.

En ciudades más grandes que requieren la descentralización de actividades básicas de la municipalidad a través de "Oficinas de Administración Regional", la planeación detallada y la inspección de estas tareas pueden ser asignadas a estas oficinas. En pueblos pequeños, obviamente, la operación de plantar árboles puede seguir siendo una tarea directa de la administración. En pueblos de tamaño medio, las operaciones ya pueden ser de fuentes externas, siempre que la planeación e inspección estén centralizadas en la Secretaría Ambiental.

10. El sector privado como concesionario o permisionario de proyectos — contratos de riesgo

Los términos concesión y permiso son similares en los contratos, sin embargo existen diferencias en cómo las partes contratantes los pactan. En una concesión (cesión pública), el hombre de negocios toma el financiamiento del proyecto, el cual aplica solamente a un cierto servicio, como construir una planta de incineración o una planta de producción de composta de basura. Las inversiones son pesadas, requiriendo que los contratos sean hechos hasta por 20 ó 30 años.

Las fuentes externas para líneas de autobuses pueden ser obtenidas a través de permisos, haciendo necesario un contrato el cual característicamente pueda ser revocado en cualquier tiempo, si el interés público lo considera así y sin ningún derecho de compensación. El autobús puede ser vendido o puesto en otra línea, en la misma o en diferente ciudad. A diferencia de un autobús, un incinerador es una instalación fija la cual es mucho más cara y solamente sirve al fin para el cual fue construida.

Las concesiones públicas también pueden ser divididas en diferentes contratos, los cuales pueden o no ser una carga para las autoridades. En los ejemplos dados antes, el incinerador es el caso de un contrato gravoso. Aunque el concesionario debe financiar el proyecto, es compensado eventualmente por el gobierno, que le paga una cierta tarifa en cada tonelada, por el servicio de procesar la basura. La ventaja para el gobierno es que el pago se hace sólo después que el proyecto ha sido establecido y es prorrogado en el largo plazo.

Ejemplo de una concesión que no representa una carga pesada, es la inspección de las emisiones de vehículos de motor. En este caso, donde la inversión también es fuerte y donde es conocido el servicio específico, la carga de este trabajo cae en el usuario, el dueño del vehículo inspeccionado.

Volviendo a la materia del Programa de Plantación de Árboles en la Ciudad, bajo ciertas circunstancias, esta actividad puede ser conducida a través de un proyecto donde se otorga un permiso sin cargo para el gobierno. En este caso, la compañía que hace el trabajo (en éste, así como en los otros ejemplos mencionados, los contratos son otorgados en subastas públicas),

toma la responsabilidad de plantar árboles de acuerdo con las especificaciones técnicas y las cantidades señaladas en el contrato; así mismo es autorizada para vender espacios publicitarios en las barandillas de protección de los árboles. La ubicación de ese espacio publicitario es considerada privilegiada, al grado que se encuentra a simple vista de los choferes y peatones que usan los caminos públicos y, de esa manera, representa un punto de ventaja propicio para generar negocios. Estos permisos constituyen verdaderos contratos de riesgo, y son adecuados para la mayoría de zonas construidas en la ciudad, desde un punto de vista urbano. Esos segmentos de la población son considerados como el mejor blanco para la publicidad que circula en los caminos de la región. La experiencia pasada, adquirida en numerosas ciudades, ha demostrado que este tipo de proyecto es muy factible.

El único obstáculo del proyecto es que, debido a estar sujeto a los mecanismos del mercado, no tiene la suficiente amplitud para alcanzar las fronteras más allá de las afueras de la ciudad. Por esta razón, depende del Gobierno de la Ciudad tomar acción suplementaria, como se describió previamente.

Desde otro ángulo, podría ser asumido que un proyecto concesionado mediante permiso, con las características mencionadas en este escrito, representa un ahorro para la ciudad, la cual técnicamente debería plantar árboles a través de la ciudad entera. Debido a que parte del proyecto es auto-sostenido, hay fondos que sobran, los cuales pueden ser usados en las obligaciones sociales del gobierno local.

11. La educación ambiental como un procedimiento de intervención en las áreas verdes de propiedad privada

La Educación Ambiental es una actividad que debería estar incluida en todas las acciones de protección ambiental. Es la inversión que genera los mejores dividendos ecológicos, especialmente a mediano y largo plazos. Al aplicar los preceptos de Educación Ambiental al proceso de plantación de árboles en la ciudad, interesantes proyectos pueden ser creados y agregados a aquellos ya

mencionados, para hacer una serie de proyectos que integren el “Programa de Plantación de Árboles” de la ciudad.

Un ejemplo de tal acción es un proyecto desarrollado en Sao Paulo, el cual interviene en la propiedad privada e intenta tener árboles frutales plantados por estudiantes del sistema local de educación pública. Los árboles frutales son importantes para la ciudad. Entre otras razones, atraen a las aves, las cuales no sólo embellecen la ciudad sino también son predadores de insectos nocivos dañinos para la ciudad. Algunos de estos insectos, por ejemplo, se hospedan en los troncos de árboles de madera suave; esta madera infestada, a su vez, es manufacturada para muebles del hogar.

Una parte importante del proyecto es el paquete que ofrece: un mini-invernadero, básicamente una caja con 96 tubos arreglados en una charola, conteniendo no solamente un suelo rico en materia orgánica, sino además mejoradores húmicos (de la descomposición de materia orgánica que hacen las lombrices), semillas, una regadera y manuales de instrucciones. Los niños son supervisados por los maestros de la Secretaría de Educación y por técnicos de la Secretaría para el Ambiente. Los niños siembran las semillas de árboles en los tubos y observan su desarrollo hasta que el retoño crece 15 centímetros. Este proceso se lleva de dos a tres meses. Entonces, los niños se llevan las plántulas a casa o al hogar de un vecino o amigo y las plantan en el patio o jardín.

El propósito de esta práctica es revertir la tendencia de cubrir los jardines y patios con pisos de concreto para hacerlos a prueba de agua. El proyecto está apostando a los argumentos de apoyo de los niños y al interés de tener árboles frutales en el hogar, para revertir dicha tendencia.

12. Asociaciones de gobiernos de ciudades para asuntos ambientales

El intercambio de experiencias es decisivo para difundir el conocimiento sobre experiencias exitosas y para alertar en contra de los riesgos de fallas. La Asociación Nacional de Municipalidades y el Ambiente (ANAMMA) fue creada hace ocho años en Brasil, como un foro departamental para asuntos municipales relativos al ambiente. Organizaciones de este tipo pueden actuar como canales formales para ese intercambio, y servir para establecer enlaces sobre los asuntos ambientales con otros niveles de gobierno, así como con otras ramas de la sociedad. Después de años de proponer sus demandas, ANAMMA finalmente ganó un lugar en el Comité Nacional para el Ambiente (CONAMA) y ahora está activa en las sesiones técnicas de ese Comité, donde las políticas ambientales para la nación son puestas sobre la mesa.

A menudo se sostienen reuniones nacionales y regionales y se imprimen boletines periódicos, como una acción para mantener estrechamente unido un equipo capaz de reflejar y hacer un esfuerzo de planeación concertado. Por la vía de asociaciones de este tipo, pueden hacerse acuerdos con instituciones públicas y privadas para impulsar la institucionalización de autoridades ambientales locales, en tantas municipalidades como sea posible, y enriquecer las habilidades de profesionales desde estas unidades administrativas.

La experiencia ya obtenida a lo largo de estas líneas, en Brasil, con la cooperación del Ministerio del Ambiente, manifiesta el enorme potencial de la acción ambiental, la cual puede ser cumplida a través de iniciativas de este tipo, debido al efecto de “bola de nieve” generado por tal acción.

Krishnamurthy L. y J. Rente Nascimento, (Eds.). 1997.
Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. 199 - 229 pp.

CAPÍTULO 8

Enverdecimiento urbano en Brasil: un estudio de caso¹

ARLLINDO PHILIPPI JR.² y GILDA COLLET BRUNA³

Palabras claves: enverdecimiento urbano, manejo ambiental, planificación urbana, Brasil, Sao Paulo.

Resumen. La *Introducción* de este capítulo intenta proporcionar una visión general de las razones por las cuales fue estructurado el estudio de caso. La *sección de Comentarios Preliminares* destaca la importancia de los espacios verdes y su papel estratégico, así como llama la atención del lector para correlacionar materias que surgen de la subdivisión de las áreas verdes urbanas en públicas y privadas. En la sección de *el Marco de Referencia Legal, Institucional y Operacional*, es comentada la mayor autonomía dada a los gobiernos locales, por obligación impuesta en la nueva Constitución Federal Brasileña expedida en 1988. Los efectos institucionales y operacionales, en la perspectiva de las políticas y acciones ambientales de la ciudad de Sao Paulo, que ocurrieron a lo largo de esta restructuración, con especial consideración al enverdecimiento urbano, son tratados aquí. Finalmente, es presentado un enfoque cercano para darse una idea del marco legal de la ciudad de Sao Paulo. Bajo la sección *Participación Pública*, son descritos los proyectos en marcha de enverdecimiento urbano a gran escala, que se llevan a cabo actualmente por el gobierno de Sao Paulo con la colaboración y la participación organizada y no organizada de la sociedad civil. Los *Beneficios del Enverdecimiento Urbano* son sistemáticamente enlistados y evaluados críticamente, tomando en cuenta los descubrimientos de los investigadores nacionales y extranjeros. La

¹ Esta ponencia ha sido lograda con la cooperación técnica de la Arquitecta Cláudia María de Almeida, Maestra de Planeación de Infraestructura y de la Química Vera Lucía Siqueira Petillo, Maestra en Sanidad Ambiental.

² Profesor en la Escuela de Salud Pública, Universidad de Sao Paulo (USP); Director del Departamento de Planificación Ambiental y Educación de la Secretaría Municipal para Enverdecimiento y el Ambiente; Director de la Asociación Brasileña de Ingeniería Ambiental y Sanitaria.

³ Profesora en la Escuela de Arquitectura y Planeación de Pueblos y en la Escuela de Salud Pública, USP; Presidente Director de la Agencia para Planificación Metropolitana del Estado de Sao Paulo.

medición y evaluación de estos beneficios, así como los riesgos comprendidos en obtenerlos, también son analizados. La sección de *Planificación del Enverdecimiento Urbano* trata de los objetivos y estrategias concebidas en los dos siguientes documentos principales de la ciudad de Sao Paulo: la Planificación Ambiental Estratégica y la Agenda Local 21. El criterio de selección de especies de árboles, mantenimiento y protección de planta, mantenimiento de parques y las técnicas de inventario para diferentes tipos de áreas verdes, son tratados debidamente bajo la sección *Aspectos Tecnológicos*, citando ejemplos de ciudades brasileñas localizadas en las regiones del norte, sureste y sur. La sección de *Financiamiento*, trata sobre las deficiencias de la mayoría de los gobiernos locales en términos de planeación financiera y asignación de presupuesto para diferentes planes, programas y proyectos de áreas verdes urbanas. Presenta, por otra parte, la propuesta para la creación de un Fondo Especial para el Ambiente y el Desarrollo Sustentable, previsto por el nuevo Código Ambiental Municipal de Sao Paulo y diseñado para atacar tales deficiencias. Finalmente, la *Conclusión* concierne, resumidas, a las principales acciones políticas llevadas a cabo en el campo ambiental con respecto a la ciudad de Sao Paulo, aportando evidencia de su alcanzado progreso comparativo, relacionando ambos su establecimiento institucional y operacional, así como sus herramientas tecnológicas y de planificación aplicadas en los esfuerzos de enverdecimiento urbano.

Key words: urban greening, Brazil, environmental management, urban planning, Sao Paulo City.

Abstract. This chapter provides a detailed case study of urban greening in Brazil. The introduction of this paper attempts to provide an overview of the reasons upon which this paper is structured. The approach of the topic by district wise case studies is justified due to the magnitude of the country and the unique regional scenarios comprised within its different territorial boundaries. The Preliminary Comments are restricted to highlight the importance of green spaces and their strategic role amongst the town functions as well as to call the readers' attention to correlate matters arising from the subdivision of urban greening in public and private. In the section on Legal, Institutional and Operational Framework, the greater autonomy given to the local governments by force of the new Brazilian Federal Constitution issued in 1988 is commented. The particular focus on Sao Paulo City is explained not only in view of its importance as the world's present third largest city but also due to its national leadership in the implementation of environment-oriented political actions and of large scale urban greening projects with innovative partnership arrangements. Lastly, a closer approach on the existing and envisaged legal framework of Sao Paulo City is presented. Under the section on Public Involvement, the above mentioned large scale urban greening projects presently carried out by government of Sao Paulo and reckoning with the organized and non-organized civil society's participation are analyzed. The Benefits of Urban Greening are systematically listed up and criticized, taking into account the findings of national and foreign researchers. The measurement and evaluation of these benefits, their importance as well as the risks involved in obtaining them are also analyzed. The following section consists of Urban

Greening Planning-related topics, particularly deals with objectives and strategies conceived in three main achievements of Sao Paulo City: the Strategic Environmental Planning, the Local Agenda 21, and the "One Million Trees Program". The tree species selection criteria, the maintenance and plant protection, parks maintenance, and inventory techniques for different types of green areas are duly analyzed under the section Technological Aspects, citing examples of Brazilian cities located in the northern, southeastern, and southern regions. The section on Financing explains the shortcomings of most Brazilian local governments in terms of planning and budget allocation criteria for the different urban greening plans, programs, and projects. I proposes the creation of a special Fund for the Environment and Sustainable Development, envisaged by the new Sao Paulo Municipal Environmental Code and designed to tackle such shortcomings. Finally, the Conclusion summarizes the main accomplishments of political actions in the environmental field with respect to Sao Paulo City, providing evidence of its comparative progress made both regarding its institutional and operational setup as well as its planning and technological tools applied in urban greening undertakings.

1. Introducción

Los pueblos consisten en escenarios estructurados por el hombre e impregnados por su presencia. Es su deber delinear sus muchas características en el paisaje del poblado, mientras éste conforma diferentes realidades en cada caso. De allí sigue que la administración del pueblo debería adoptar una política adecuada, capaz de arreglárselas con todas sus peculiaridades en un amplio sentido (Larusso, 1993).

Brasil —el estudio de caso en cuestión— presenta peculiaridades que aporta su estudio, completamente diferentes de la mayoría de los otros países de América Latina. Debido a su magnitud continental y diversos escenarios regionales concernientes a clima, recursos naturales, densidad de población, niveles de educación y distribución del ingreso, el país resulta ser intangible a primera vista.

Para un enfoque comprensivo del enverdecimiento urbano en Brasil, se vuelve necesario analizar diversos ecosistemas urbanos que representen mejor cada una de las principales regiones del país. Por lo tanto, esta ponencia comprende estudios de casos relativos a algunas de las ciudades brasileñas más grandes, localizadas en diferentes regiones, con un enfoque especial en Sao Paulo, actualmente considerada como la tercera ciudad más grande del mundo.

2. Comentarios preliminares

El esfuerzo del enverdecimiento urbano surgió con la planeación moderna de pueblos. Tony Garnier (1869-1948), uno de los más reconocidos planificadores urbanos de este siglo, enfatizó la importancia de los espacios verdes y su papel estratégico entre las funciones del pueblo.

Como un resultado del extensivo proceso mundial del crecimiento urbano en marcha, la raza humana está experimentando un considerable desgaste de sus energías físicas y mentales, consumidas diariamente en el febril ambiente de los grandes pueblos. Tal ambiente está caracterizado por la concurrencia de grandes concentraciones de población, compactación de edificios, ambiente irritante, contaminación por ruido, disturbios acarreados por las plantas industriales y otras numerosas actividades de los centros urbanos; los espacios verdes adquieren una importancia fundamental en la restauración de la salud psicológica y física del hombre (Larusso, 1993).

3. Marco de referencia legal, institucional y operacional

La Constitución Federal Brasileña del 10/05/88, demuestra las preocupaciones acerca del ambiente y su manejo, especialmente cuando hace cumplir el papel a ser jugado por las municipalidades.

Anterior a esta nueva Constitución, la Ley 6938 de 08/31/81 ya establecida como una política nacional para el ambiente, a través de la creación del Sistema Nacional Ambiental —SISNAMA— el cual abarca los tres niveles de gobierno, federal, estatal y municipal, los puso en una acción integrada. También en la Amazonia, el Ministro del Ambiente, Recursos Hidráulicos y Ley, anteriormente había fundado una agencia llamada Consejo Nacional para el Ambiente —CONAMA— en el cual participan diversos representantes de la sociedad brasileña. El Ministro actúa, a través de sus Secretarías de Coordinación, como una entidad de enlace del Instituto Brasileño para el Ambiente —IBAMA—.

A nivel del estado de Sao Paulo, la Constitución de 1989 también señala los asuntos ambientales. La estructura político-administrativa del Estado, de cualquier manera estaba preparándose previamente para

enfrentar esos asuntos con la creación de la Secretaría Estatal para el Ambiente —SVMA— en 1986, y su respectivo cuerpo consultivo y deliberativo, denominado Consejo Estatal para el Ambiente —COSEMA— creado en 1983. Tal estructura también tiene una agencia ambiental operativa, la Agencia de Protección Ambiental —CETESB— la cual desde 1975 trabaja como la Agencia Estatal para el control ambiental respecto a la calidad del agua, aire y suelo. Finalmente, la acción local en la ciudad de Sao Paulo está representada por la creación de la Secretaría Municipal para el Verde y el Ambiente, en 1993.

No obstante, el conjunto de instrumentos legales y el marco institucional no son suficientes para lidiar con los problemas ambientales específicos en las regiones metropolitanas brasileñas. Tales regiones, debido a las complejidades de los asuntos que enfrentan y su amplio territorio, requieren nuevas maneras específicas legales-institucionales para la solución de sus problemas.

Consolidar la acción local

La creación de SVMA representa, como se estableció previamente, un ejemplo de la acción del gobierno local concerniente al ambiente, el cual fue determinado por el Sistema Nacional para el Ambiente —SISNAMA—. Esta fue la redefinición y redistribución de las obligaciones ambientales entre los sectores público y privado, con el fortalecimiento del poder local.

Esta Secretaría tiene responsabilidades en la solución de problemas ambientales de la municipalidad, incluyendo en sus acciones, áreas intersectoriales tales como Educación, Planeación, Vivienda, Uso del Suelo, Transporte Urbano, Sistema de Tránsito, Salud y otras, así como el mejoramiento y conservación del ambiente natural restante en la ciudad, el control de la calidad ambiental, así como la implantación y mantenimiento de áreas verdes.

El marco administrativo de referencia creado por las leyes anteriormente mencionadas abarca la Oficina de la Secretaría, CADES; tres departamentos técnicos responsables por las acciones de la Secretaría:

Departamento de Parques y Áreas Verdes —DEPAVE—; Departamento de Educación Ambiental y Planificación —DEAPLA—; Departamento de Control de Calidad Ambiental —DECONT—.

CADES, está a cargo del reconocimiento de problemas junto con la sociedad, llevar soluciones factibles, estar constituido por representantes de los tres niveles de gobierno, la sociedad civil, organizaciones ambientalistas no gubernamentales, sindicatos, sectores industriales y comerciales, universidades y entidades profesionales. La Secretaría tiene las siguientes obligaciones: controlar y supervisar la calidad ambiental; hacer cumplir las normas de calidad de aire, agua y suelo; desarrollar acciones que induzcan la creación y mantenimiento de parques y áreas verdes; promover la arborización urbana; coordinar programas concernientes al desarrollo de políticas públicas, las cuales integren los asuntos ambientales; planear el ambiente rural y urbano; y, desarrollar programas en el área de educación ambiental.

Con la estructura técnico-institucional creada, los planes están siendo desarrollados con el fin de crear una planificación estratégica para enfrentar los asuntos ambientales de la ciudad, por medio de planes, programas y proyectos, así como un método de trabajo el cual evalúa la integración horizontal de sus unidades. De esta manera, varias acciones ambientales han sido implantadas, con programas tales como : 1 Millón de Árboles, Control Ambiental de las Áreas de Valles, Silencio Urbano, Agenda Local 21, Proyecto Fructificar, entre otros. (Philippi Jr., A. Prandini, F.L. Elias, E.O. *et al*, 1995).

Un enfoque más próximo sobre el marco de referencia legal: críticas y comentarios

Desde el final del último siglo, varias leyes y decretos municipales han sido promulgados sobre arborización de las calles, poda de árboles y la proporción mínima de áreas verdes que deben contener los lotes urbanos.

La municipalidad, por lo tanto, debe estar dotada con muchos instrumentos legales para asegurar la implantación de áreas verdes y su

arborización. Por el contrario, los programas gubernamentales hacia la preservación de la naturaleza parecen estar impedidos por la limitación impuesta por la legislación contradictoria.

Esa es la razón de por qué la urgencia para una revisión de la legislación, últimamente ha sido a menudo considerada entre aquéllas comprendidas en los esfuerzos de enverdecimiento urbano. La demanda para una revisión de todos los instrumentos legales municipales, directa o indirectamente relacionados a las áreas verdes urbanas, fue recientemente registrado de manera oficial en la **Agenda Local 21**⁴ de Sao Paulo.

La formulación de la Agenda 21 para Sao Paulo, principal centro metropolitano en el hemisferio sur, significa un progreso del compromiso de la ciudad en relación a varios puntos de la Agenda Global 21 y también una importante contribución para la formulación de la Agenda Nacional 21. Sus puntos concernientes al enverdecimiento urbano son presentados en la parte 6 —*Planificación*— de esta ponencia.

4. Participación pública

CADES: Este Consejo representa un punto destacado concerniente a la participación pública en el proceso de toma de decisión a nivel local. Este consejo consultivo y deliberativo está integrado con representantes de los tres niveles de gobierno, la sociedad civil, organizaciones no gubernamentales, sindicatos, sectores industriales y comerciales, universidades y entidades profesionales; y es responsable conjuntamente con la sociedad, de la identificación de los problemas ambientales y las propuestas de soluciones factibles. CADES también ha jugado un importante papel durante el proceso de formulación de la Agenda Local 21, conducido bajo la responsabilidad de

⁴ La Agenda 21 Local, es un documento que representa el compromiso de la Municipalidad de Sao Paulo hacia el desarrollo sustentable y la inclusión de la preocupación ambiental en todos los campos y niveles de acción política, firmado en el Foro Global efectuado en Manchester, Inglaterra, 1994. Este documento está diseñado para definir las políticas públicas relativas al ambiente y subsidiar la planeación ambiental municipal. El documento constituye también parte de un compromiso contraído por Brasil durante la reunión UN-ECO 92, realizada en Río de Janeiro.

un comité asignado por el Gobierno Local y coordinado por la SVMA. Este comité incluyó a todas las secretarías municipales, CADES, así como a los representantes de la sociedad civil organizada. La participación y colaboración pública fue posible no sólo a través del comité, sino también por medio de reuniones y seminarios realizados en estrecho contacto con la comunidad. Tal participación permitió a los diversos grupos sociales una oportunidad para evaluar y criticar las propuestas formuladas y presentadas por el comité en ese tiempo.

Procam - Procam II: Programa para la canalización de arroyos, introducción de calles y recuperación ambiental y social de regiones de los valles: En ocasiones posteriores, en las cuales el público participó en proyectos específicos de áreas verdes urbanas, fue a través de consejos o reuniones a cargo de las políticas y planes. Un ejemplo típico es el actual PROCAM, componente ambiental del PROCAV II —Programa para la Canalización de Arroyos, Introducción de Calles y Recuperación Ambiental y Social de las Regiones de los Valles—, constituye un ejemplo importante del trabajo intersectorial, incluyendo varias agencias de la administración municipal y, con la perspectiva de SVMA, impone equipos técnicos de planificación, el control ambiental y la creación de áreas verdes. Tal programa beneficiará a la población que está viviendo en las áreas afectadas, representando cerca de 3.87 millones de familias, de las cuales 2.67 millones deben ser desalojadas y reasentadas, aparte de las instituciones públicas y privadas que existen en la región. Este programa induce un mejoramiento en las condiciones de salud de la población, a través de la eliminación de los agentes causantes de las enfermedades; la organización del sitio para la vivienda; la creación de áreas verdes y recreativas, y la canalización de arroyos deteriorados. PROCAM será implantado en 13 microcuencas de las zonas este y norte de la ciudad, con la colaboración estrecha entre el gobierno local y las comunidades.

En este contexto, podemos mencionar el proyecto de Educación Ambiental, el cual comprende aspectos relacionados con la recuperación del medio natural y los espacios públicos, así como las interrelaciones culturales resultantes, dirigido hacia un cambio de conducta que comprende al ambiente como un todo. El programa incluye un proyecto de áreas verdes para

proteger canales, usando vegetación para ser plantada bordeando los lechos de los ríos; el establecimiento de facilidades recreativas en áreas públicas, y el establecimiento o remodelación de las áreas verdes remanentes que existen en la cuenca hidrográfica.

Proyecto fructificar: especial énfasis ha sido puesto sobre los programas de educación ambiental, tanto formales como informales. Uno de esos programas es el "Proyecto Fructificar". Este es un proyecto de educación ambiental basado en actividades de los niños escolares. Incluye el uso de un estuche conteniendo charolas y bolsas, composta orgánica y semillas. Las escuelas municipales reciben el material y las guías para realizar actividades de jardinería para la plantación de árboles frutales por los estudiantes. Los alumnos serán responsables por la planeación, mantenimiento y seguimiento del desarrollo de los árboles.

Programa vigilantes verdes: de manera similar e integrando un amplio proyecto ambiental, el programa "Vigilantes Verdes" se orienta, a través del uso de la educación ambiental aunada a la plantación de árboles en escuelas y vecindarios, para crear la conciencia Escolar/Comunitaria hacia el ambiente y la importancia de su conservación, y de esa manera cambiar la conducta actual, donde poco valor se otorga al enverdecimiento. Como un programa intersecretarial, "Vigilantes Verdes" abarca la participación de la SVMMA, la Secretaría Municipal de Educación y finalmente, la Secretaría Regional de Administración. El programa está desarrollado en dos pasos: el primero incluye cinco escuelas, cada una representada por diez estudiantes pertenecientes al mismo vecindario, a quienes se les dan instrucciones sobre como ser "Vigilantes Verdes", acorde con el *Programa Vecino a Vecino*, creado por el ayuntamiento de Sao Paulo. El segundo paso incrementa la participación de las escuelas hasta el punto donde toda la comunidad participa. El adiestramiento de los "Vigilantes Verdes" es dado por maestros especializados en asuntos ambientales (incluyen biólogos, botánicos y agrónomos), quienes proporcionan información concerniente a la salud y la calidad de vida y sus relaciones con las áreas verdes. La capacitación también incluye prácticas de plantación y mantenimiento, —el conocimiento de las especies, su origen y uso, así como métodos de plantación y época correcta para plantar, preparación del suelo, irrigación, fertilización, poda— y

medidas por tomar en caso de ocurrencia de actos especiales, tales como vandalismo o accidentes naturales.

"Programa un millón de árboles": considerando las dificultades para crear nuevas áreas verdes en una metrópoli como Sao Paulo, SVMA ha instituido, con la participación del sector privado, el "Programa Un Millón de Árboles". Prevé la arborización de la ciudad a través de la plantación de árboles, incluyendo frutales, particularmente a lo largo de las calles y las avenidas de la ciudad. Habrá más de 18,000 km de calles que recibirán, en una primera etapa, cerca de 300 especies de árboles, compatibles con su ubicación y las cuales jugarán un importante papel en el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad. Los beneficios son muchos y, en el mediano y largo plazos, conforme se vaya realizando el proyecto, se espera una disminución en el efecto de invernadero, en la contaminación del aire y del ruido, asociado al regreso de aves y otros pequeños animales a las áreas urbanas; de esa manera se promoverá un mejoramiento en la calidad del aire y el clima, junto con los beneficios ambientales y estéticos posteriores. Las protecciones de los árboles plantados tendrán un espacio adecuado para anuncios publicitarios y mensajes educativos, para ser utilizados ya sea por el sector privado o por los propios ciudadanos, de tal manera que financien parte del programa y protejan los arbolitos.

Agenda verde: finalmente, es valioso mencionar que la SVMA ha creado una manera especial para permitir el intercambio de información con la comunidad usando computadoras: la Agenda Verde. Este moderno recurso ha sido realizado en asociación con PRODAM —Compañía de Procesamiento de Datos de Sao Paulo—, por medio del Boletín de la Junta del Sistema de la Ciudad de Sao Paulo. La Agenda Verde es responsable de la transmisión de datos e información perteneciente a los asuntos ambientales de la ciudad; programas, proyectos, actas y eventos de la Secretaría; su marco de referencia institucional y los servicios que presta, además de crear un sistema de correo electrónico, llamado VIP Mail, con el fin de responder las preguntas de los ciudadanos y conectarlos a través de un canal directo con la Secretaría. Cada año, SVMA también organiza eventos tradicionales que incluyen a toda la comunidad, para promover el ambiente y la educación ambiental, tal como "Festival Verde", "Fiesta de Primavera" y "Semana del

Ambiente". Tales festivales representan un medio sobresaliente, a través del cual la comunidad puede participar e integrarse por sí misma en los asuntos ambientales al atender conferencias, espectáculos, programas desarrollados para las escuelas y el público en general, así como visitar parques municipales, exhibiciones, exposiciones de plantas, etc. (Philippi Jr. A., Prandini, F.L., Elias, E.O., *et al.* 1995).

5.- Beneficios del enverdecimiento urbano

Medición y evaluación de la importancia de los beneficios públicos y privados

Aunque es ampliamente divulgado el uso de indicadores para evaluar la eficiencia de las áreas verdes, es fuertemente criticado en la literatura científica. De esta manera, Camargo desde 1986 cuestionó las estimaciones de una suma mínima de área verde (en m²) por habitante, la cual, cuando se considera separadamente no tiene sentido, requiriendo de esa manera ser analizada cuidadosamente. Ilustra su opinión al dar el ejemplo del Parque Ecológico Tietê en Sao Paulo. "¿En qué medida el parque beneficia a los habitantes de la ciudad?" argumenta el autor. Establece que este parque "aporta la contribución de área verde por habitante, ayuda en el reciclaje del aire de la área metropolitana, y por lo tanto, es un intento honorable. Pero, en la práctica diaria y semanal del tiempo libre, beneficia básicamente a los habitantes localizados más cerca del parque" (Morero, 1996).

De acuerdo con la opinión de Cavalheiro (en Morero, 1996), hasta el momento no existe una metodología eficiente para evaluar las áreas verdes urbanas. El autor afirma que los indicadores presentados en la literatura no deben ser generalizados, ni considerados como metas, ya que no existen metodologías satisfactorias para su cálculo. Una de las críticas más comunes se refiere al hecho de que todas las clases de espacios libres son incluidas en el cálculo, comprendiendo de esa manera terrenos totalmente inadecuados.

Los riesgos inherentes en la obtención de los beneficios

La arborización misma de calles y avenidas en Brasil es una práctica relativamente reciente, en comparación con los países europeos y ha sido implantada aquí por un poco más de 120 años, como se reporta en Eletropaulo (1995).

Los primeros intentos ocurrieron en las calles de Río de Janeiro durante los preparativos para la boda del Emperador Don Pedro I. En ese tiempo, las personas encargadas enfrentaron grandes problemas en lograr la arborización de las calles. La gente creyó que la sombra de los árboles era responsable por la malaria, la fiebre amarilla, el sarampión, y aún por la sarna de los esclavos. De alguna manera esta actitud negativa hacia la arborización parece haber sobrevivido desde entonces. Algunos habitantes de ciudades brasileñas todavía protestan contra los árboles localizados cerca de sus residencias en vista de los disturbios causados por la caída de sus hojas y flores, además de la suciedad de los pájaros que albergan, así como en el hecho de que los árboles presentan riesgos para la seguridad de los habitantes, debido a que oscurecen el alumbrado nocturno y, al mismo tiempo, facilitan la incursión de ladrones en las residencias, ya que estos aprovechan los troncos y ramas de los árboles para saltar las paredes altas.

Considerando las razones mencionadas antes, comparativamente unas cuantas especies han sido manejadas desde entonces para el enverdecimiento urbano; las relaciones entre los arboricultores ya sea con el público o con los administradores públicos podrían haber sido mejores de otra manera. Como un resultado de ello, hay ejemplos de arborización desastrosa, representados por grandes árboles limitados por el pavimento, las casas, los edificios, así como por el drenaje, el suministro del agua, el suministro de la luz, el teléfono, los ductos de gas y agua, etc. Interferencias posteriores pueden ocurrir todavía, tal como la actual expansión de la televisión por cable y los ductos de fibras ópticas.

En resumen, entregar beneficios de la arborización compatibles con la red de infraestructura, no es para nada una tarea fácil. **Planta el árbol adecuado en el espacio adecuado** indudablemente es la práctica más recomendada en futuros desarrollos de áreas verdes urbanas (Eletropaulo,1995).

6. Planificación

Introducción

Dentro del contexto urbano, el propósito de las áreas verdes está directamente relacionado con las funciones que cumplen, ya sea ecológica, económica, social o política. Por lo tanto, en la planificación de áreas verdes, la primera etapa es la definición de objetivos y estrategias para orientar las acciones que han de ser realizadas, aclarando de esa manera las funciones y propósitos de tales áreas (Souza, 1990; Cavalheiro, 1995, en Morero, 1996).

Definición de objetivos y estrategias de los planes de áreas verdes urbanas

Hasta el presente, la formulación de objetivos y estrategias para las intervenciones de enverdecimiento urbano parecen estar asociadas más bien directamente con los programas y proyectos que con los planes. La presente administración municipal, sin embargo, ha estado comprometida con la formulación de un expediente de planificación ambiental estratégica para la ciudad de Sao Paulo, confiada con el establecimiento de objetivos principales y estrategias, las cuales son concebidas de acuerdo con las guías de planificación estratégica que deben ser seguidas por el actual gobierno de la ciudad. Un breve resumen de sus principales puntos, con respecto al enverdecimiento urbano, son presentados aquí.

Planificación estratégica en Sao Paulo: áreas verdes urbanas

Una *Planificación Estratégica Ambiental* fue concebida por el Departamento de Educación Ambiental y Planificación de la Secretaría Municipal para el Verde y el Ambiente en 1994. Comprende como sus principales metas:

?? ejecutar, como una herramienta básica para la tarea de planeación, acciones concebidas a corto, mediano y largo plazos;

- ?? servir como un importante insumo para el establecimiento de planes anuales y permanentes y el programa de asignación presupuestal;
- ?? permitir la creación de una organización orientada hacia una red, y de esa manera permitir un uso racional del marco de referencia institucional del gobierno tradicional; y
- ?? encontrar alternativas de manejo en la esfera ambiental, basadas en objetivos y misiones preestablecidos.

La Agenda Local 21: metas, estrategias y medios de implantación con respecto a las áreas verdes

De acuerdo con la Agenda Local 21, los sectores del gobierno municipal a cargo del manejo de las áreas verdes públicas no incorporan en su práctica diaria la cultura de la planificación. Sus acciones son comúnmente planeadas en vista de sus necesidades inmediatas y no a través del análisis, diagnosis y tendencias. Estos diferentes sectores de la administración municipal no mantienen una comunicación regular entre ellos mismos, no disponen de suficientes recursos para la investigación, el manejo, la educación ambiental y la fiscalización. Por su parte, los habitantes de la ciudad no poseen un medio efectivo que les permita intervenir positivamente en la planificación y manejo de las áreas verdes públicas.

Tomando en consideración las deficiencias de manejo señaladas antes, la Agenda Local 21 enlista los objetivos y estrategias previendo un sistema efectivo de áreas verdes en Sao Paulo, bien manejado, protegido y conservado, así como los medios para realizar tales estrategias, como se enuncian en seguida:

Objetivos: **1.** Formulación de una política para la utilización de tierras públicas y privadas que prevea la expansión y mantenimiento de las áreas verdes de la Municipalidad de Sao Paulo; **2.** Establecimiento de un compromiso público entre el alcalde, el Ayuntamiento y la sociedad civil organizada, hacia este propósito de implantación, calendarizado y definido de acuerdo con las prioridades determinadas y, conjuntamente con la población, hacer la revisión y el engrandecimiento del Sistema de Áreas Verdes

Municipales; **3.** Conservación de todas las formas significativas de cubierta vegetal como bosques, arbustos, áreas de inundación, vegetación de campos y riparia, orientadas a garantizar un banco genético con potencial de aprovechamiento científico, con el fin de apoyar proyectos de restauración de áreas deterioradas y ampliación de áreas verdes naturales; **4.** Elevar la tasa actual de áreas verdes públicas por habitante; **5.** Mejorar el actual sistema impositivo fiscal para asegurar mejor el mantenimiento de las propiedades privadas con áreas verdes significativas; **6.** Fomentar el mejoramiento del manejo actual de la arborización, áreas verdes públicas y calles, incluyendo la diversificación de especies; **7.** Concientizar a la población, por medio de la educación ambiental, hacia materias relacionadas con la formulación e implantación de una política de áreas verdes, como un medio de lograr el desarrollo sustentable y buenos estándares de calidad de vida; **8.** Garantizar la creación de áreas verdes en parcelas diseñadas para tal propósito, sin estar bajo el riesgo de la irreparable pérdida de la permeabilidad del suelo, así como de la calidad del aire, la flora y la fauna; **9.** Creación de herramientas que permitan el engrandecimiento de los bienes en las tierras públicas para establecer facilidades de infraestructura social; **10.** Incremento en los mecanismos técnicos, legales e institucionales que garanticen una apropiada ocupación de la tierra en términos ambientales, de planificación del pueblo y sociales, consolidando procedimientos que asegure la legislación; **11.** Apoyo a los inversionistas para crear empresas que tomen en cuenta la conservación de áreas verdes, por medio de incentivos urbanos o fiscales; **12.** Creación de una planeación específica para la creación de áreas verdes y la rehabilitación de tierras degradadas.

Estrategias: **1.** Crear un banco de datos actualizado sobre las áreas verdes municipales, así como elaborar y actualizar planes regionales para dar soporte a la política municipal de áreas verdes, subsidiar el diseño de nuevas áreas verdes y divulgar la información existente; **2.** Revisar el actual Sistema de Áreas Verdes (SAV), debido a que no satisface totalmente las demandas reales; **3.** Elaborar una política municipal de áreas verdes con la participación pública, para asegurar el mejoramiento ambiental y mejorar la calidad de los recursos humanos para el manejo de estas áreas; **4.** Crear un Consejo de Usuarios del Parque para cada parque municipal; **5.** Revisar el actual marco

de referencia institucional de la municipalidad, responsable del manejo de las áreas verdes y su sistema de ejecución y articulación; **6.** Investigar, con la participación de la población local y la administración municipal, una garantía estratégica en las parcelas diseñadas para proteger las áreas verdes, especialmente aquellas con vegetación natural remanente; **7.** Crear un programa para el "incentivo verde", con beneficios a los patrocinadores de proyectos en la esfera de la educación ambiental, así como la investigación, el inventario, la conservación y el manejo de las áreas verdes; **8.** Elaborar una política agrícola para la municipalidad que comprenda el acceso a: tecnología para incrementar la producción y para la conservación de productos; estructura comercial (distribución y suministro); mantenimiento de áreas y actividades agrícolas, y asistencia técnica apropiada.

Medios para la implantación: **1.** Revisar la legislación existente que concierne directa o indirectamente a las áreas verdes; **2.** Intensificar todos los trabajos relacionados con la educación ambiental en instituciones públicas y privadas; **3.** Aumentar la participación pública en el proceso de planeación de áreas verdes; **4.** Mejorar la calidad del personal técnico municipal directamente relacionado con la planificación y manejo de las áreas verdes públicas; **5.** Garantizar el equipo a todos los sectores de la administración municipal que trabaja con la planificación y manejo de las áreas verdes públicas; **6.** Establecimiento de convenios con los gobiernos estatal y federal para que esté representada la factibilidad tecnológica y financiera en la implantación de una política agrícola.

Uso de SIG en inventarios, seguimiento y evaluación

Actualmente, los sistemas de información geográfica (SIG) son utilizados comunmente para el análisis y selección de áreas verdes en la esfera de la planificación ambiental. Un ejemplo típico del empleo de este recurso tecnológico en Brasil es el Proyecto Ojo Verde, el cual ha sido implantado por la Secretaría para el Ambiente del Estado y se orienta a evaluar toda la cubierta vegetal del Estado en términos de categoría, ubicación, extensión y estado de conservación.

El procesamiento digital de la información obtenida a través de la percepción remota es llevada a cabo por los mismos técnicos de la Secretaría. Otras entidades públicas en Brasil usan estos sistemas para dar seguimiento a las quemas forestales, especialmente en las regiones norte y centro-oeste, ocupadas por el Bosque del Amazonas. Esta es la tarea del Núcleo de Monitoreo Ambiental (NMA), de EMBRAPA (Agencia Brasileña para la Investigación Agrícola), así como del INPE (Instituto Brasileño para la Investigación Espacial).

7. Aspectos tecnológicos

Criterios de selección de especies

La selección de especies que serán plantadas, debe tomar en cuenta las necesidades básicas y requerimientos de la vegetación como suelo, agua, luz y el medio local. Por lo tanto, el proceso de selección debe tomar en consideración los siguientes criterios:

1) *Origen de las especies* - Dar prioridad a las especies nativas, las cuales ya están adaptadas a la región, contribuyendo de esa manera a su conservación. Las especies exóticas sólo deberían ser escogidas cuando esté claro que ya están aclimatadas a las condiciones locales.

2) *Dimensiones del árbol y sombra* - El árbol seleccionado debe tener un tronco único y una bien definida copa y follaje, con una altura y tamaño de copa compatible con su ubicación, así como evitar riesgos y daños a los cables de electricidad o a los edificios, ni la necesidad de podas drásticas, siempre indeseables.

3) *Sistema radicular* - La raíz debe ser del tipo pivotante, evitando tanto como sea posible especies con sistema radicular superficial o tabular, que dañe los cimientos de los edificios y provoque el levantamiento del pavimento y banquetas, aún en sitios dimensionados técnicamente.

4) *Ritmo de crecimiento* - Es recomendada la selección de especies cuyo crecimiento sea de mediano a rápido, con el fin de escapar de una posible depredación y también permitir una rápida recuperación de la planta en caso de accidentes, donde la poda es la única opción técnica aceptable. El tronco

y las ramas de las especies seleccionadas no deben ser excesivamente voluminosos. Por el contrario, deben ser compactos, privados de espinas agresivas y suficientemente resistentes para soportar el peso del follaje en caso de ventarrones, sin astillarse. De manera general, deben evitarse las especies que presentan una madera débil o troncos y ramas que se rompen fácilmente así como las especies que demandan podas regularmente.

5) *Presencia de frutos y flores* - El empleo de árboles con frutos pesados, voluminosos o dehiscentes deben evitarse. Las flores son altamente apreciadas en los árboles. Para las banquetas, los llamados árboles ornamentales deben tener flores pequeñas, porque las grandes pueden causar riesgos de accidentes a los peatones con su caída. Debe ser dada prioridad a los árboles ornamentales que producen flores de colores vivos, cuya permanencia en el árbol dure tanto como sea posible. Los árboles con flores que emiten fuertes olores o que son muy jugosas deben evitarse.

6) *Hojas* - Si el árbol seleccionado presenta hojas decíduas, su caída preferentemente podría ser durante el invierno, cuando la luz y calor son al mismo tiempo más requeridos. Estas especies son indicadas para regiones más frías. Por otra parte, las especies con follaje semidecíduo o aún no fuertemente decíduo, tienen la ventaja de no causar mucho polvo y disturbios como las otras especies. También es conveniente la adopción de especies sin hojas coriáceas.

7) *Resistencia a malezas y enfermedades* - Deben ser seleccionadas las especies que son resistentes al ataque de insectos (barrenadores de madera y frutos, etc.) y a microorganismos fitopatógenos, dadas las dificultades y aún la restricción de empleo en la aplicación de biocidas. Como quiera que haya la necesidad de un control fitosanitario, la consultoría de un profesional competente como un agrónomo, es altamente recomendable.

8) *Principios tóxicos y resistencia a las condiciones climáticas* - Se debe dar prioridad a las especies de probada resistencia a heladas, sequía y vientos. Por otra parte, las especies que contienen principios tóxicos o que producen alergias al hombre, deben ser evitadas (Eletropaulo, 1995).

Mantenimiento y protección de plantas

La práctica ha demostrado que el periodo de vida de un árbol en condiciones adversas está limitado a cerca de 30 años, edad a la cual un reemplazo o transferencia es recomendada. En el Estado de Sao Paulo, por ejemplo, alrededor de 3.6 millones de árboles tienen necesidad de este reemplazo.

En una encuesta, realizada de 1989 a 1991 por un grupo de trabajo del Departamento de Agua y Energía Eléctrica del Estado de Sao Paulo (DAEE), se obtuvo una evaluación de la arborización para 295 municipalidades. De acuerdo con dicha encuesta, sólo 4 % de las municipalidades siguieron un plan de arborización. Aún dentro de esta parte extremadamente reducida, los planes ejecutados no consideraron apropiadamente la red de infraestructura existente, razón por la cual los problemas de interferencias de los árboles todavía permanecen.

Esta encuesta confirmó la abrumadora predominancia de *Sibipiruna*, un árbol de la familia Leguminosae, a pesar de su tamaño inadecuado para la arborización a larga escala, todavía ha sido la especie más plantada en los últimos 20 años. Fuera de las 20 especies más empleadas, sólo tres son compatibles con las restricciones impuestas por los cables aéreos de electricidad. Se refieren a las posiciones 10ª, 14ª y 15ª en el Cuadro 7.1.

Cuadro 7.1. Árboles plantados en la arborización de 1989 a 1991 en 228 municipalidades del estado de Sao Paulo.

Más frecuente	Especie de árbol	Municipalidades donde se plantaron
1°	Sibipiruna	109
2°	Árbol de cerámica	69
3°	Uña de vaca	67
4°	Ligustro	62
5°	<i>Caesalpinia: bignonia</i>	57
6°	Flor de araña brasileña	49
7°	<i>Ocotea pulchella</i>	48
8°	Árbol algodónero brasileño	45
9°	Almendro malabar	39
10°	<i>Reseda spp</i>	32

11°	<i>Cassia spp</i>	27
13°	Magnolia Amarilla	25
14°	Flamboyant	25
15°	<i>Hibiscus spp</i>	23
16°	Arrayán	20
17°	Palma Real	19
18°	<i>Spathodea campanulata</i>	15
19°	Árbol tpu	11
20°	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	9
21°	Encino de pantano	8
22°	Romero campero	6
23°	<i>Grevillea robusta</i>	5

Fuente: DAEE, en Eletropaulo, 1995.

Los árboles bajo los cables aéreos de electricidad muestran ser inapropiados en 91.5 % de los casos. En vista de este hecho, la necesidad de podar todavía permanecerá por un largo periodo. La tarea de podar, aunque es una responsabilidad típicamente gubernamental, sólo en 63.05 % de los casos es realmente efectuada por los gobiernos municipales, usualmente una vez al año (63.36 %) y en invierno (45.42 %), como se muestra en *los Cuadros 7.2, 7.3 y 7.4*.

Cuadro 7.2. Podas realizadas en algunas municipalidades del estado de Sao Paulo

Ejecutor de las Podas	Parte de la participación en relación al total de ejecutores (%)
Gobierno Municipal	63.05
Agencia de suministro eléctrico	6.44
Ambos, Gobierno Municipal y Agencia de suministro eléctrico	21.69
Otros	1.00
Sin referencias	7.82

Fuente: DAEE, en Eletropaulo. 1995

Cuadro 7.3. Frecuencia de podas en algunas municipalidades del estado de Sao Paulo

Frecuencia de Podas	% del total
---------------------	-------------

Una vez al año	63.36
Dos veces al año	9.16
Cada dos años	8.82
Otros	10.52
Sin referencias	8.14

Fuente: DAEE, en Eletropaulo, 1995.

Cuadro 7.4. Periodos de poda en algunas municipalidades del estado de Sao Paulo

Periodo de ocurrencia de Podas	% del total	
Invierno	45.42	
Verano	8.81	
Primavera		3.73
Otoño	15.26	
Sin referencias	26.78	

Fuente: DAEE, en Eletropaulo, 1995.

El material de desecho de las podas es depositado en basureros en la mayoría de los casos (99 % de las ciudades encuestadas). El número de árboles que mueren después de podados es alto, alcanzando la alarmante proporción de 27.45 %. Una tercera parte de las municipalidades encuestadas tienen actualmente o ya han tenido sus árboles atacados por insectos y enfermedades, mientras que 77 % de ellos no pueden superar estos problemas.

Un vivero (o *arboretum*) definitivo para el mantenimiento de la arborización, no está previsto entre las prioridades de los gobiernos municipales (sólo 10.17% de las municipalidades encuestadas presentan viveros en condiciones satisfactorias), dificultando el incremento en la plantación así como el reemplazo o transferencia de los árboles inapropiados.

La tasa de depredación de los arbolitos recién plantados en las calles se mantiene alta. De cada 100 árboles plantados, alrededor de 52 a 80 de ellos son destruidos. Esta es la razón por que en la ciudad de Sao Paulo, el

"Programa Un Millón de Árboles" vislumbra la adopción de protecciones para todos y cada uno de los nuevos arbolitos plantados.

La arborización usualmente es llevada a cabo sin la participación pública en las áreas rurales del Estado. Sin embargo, la población mantiene una estrecha atención a los trabajos de poda en términos de su fiscalización, por ser necesario prevenir los riesgos de suspensiones en el suministro de electricidad. Estos trabajos, además implican altos costos (US \$ 40 a 60/árbol/año), y dificultades en las relaciones con la comunidad. Si todos los prejuicios derivados de un árbol inapropiado, tales como pérdidas económicas resultantes de la interrupción de actividades por las suspensiones del suministro eléctrico, la seguridad peatonal, y los disturbios de tránsito, son debidamente considerados, representan muy altas sumas, las cuales nacen efectivamente de la sociedad como un todo.

Considerando todo esto, se vuelve necesario adoptar decisiones prácticas para revertir esta situación en beneficio de una mejor calidad de vida para todos los ciudadanos (Eletropaulo, 1995).

Mantenimiento de parques

Actualmente, la SVMA ha idealizado el "Programa para la Recuperación y Mejoramiento de los Parques Municipales", el cual es caracterizado técnicamente como un programa para la revitalización ambiental urbana a través de la recuperación, reajuste y mejoramiento de la ejecución funcional de los parques municipales. Esta tarea, representa un intento para substituir los anteriores procedimientos adoptados para el mantenimiento de los parques municipales, los cuales no fueron efectuados bajo la guía de una planeación integrada y privada de su inserción en el contexto ambiental urbano.

Dicho programa será integrado, para posteriormente correlacionar programas, tales como el de mejoramiento de la calidad del aire (por medio de la recuperación de la vegetación urbana), el de la implantación de programas de tiempo libre en áreas urbanas a gran escala vinculándolos con programas actuales de educación ambiental. Éstos, son programas pertenecientes al Plan de Metas Ambientales de la SVMA, el cual busca la cooperación de las comunidades locales para su desarrollo y realización.

Dentro de esta esfera, están incluidos 30 parques municipales y los objetivos específicos concernientes a mejorar la calidad de su infraestructura técnica, así como los deportes, el tiempo libre y las facilidades para el cuidado primario de la salud; recuperación y revitalización de la flora y fauna; y, de ser posible, la recuperación de la calidad de sus cuerpos de agua.

Técnicas de inventario para diferentes tipos de áreas verdes

De 1989 a 1991, el Gobierno Municipal de Sao Paulo tomó la medición y evaluación de la cubierta vegetal en la ciudad para evaluar el déficit de áreas verdes y su distribución dispareja. Aunque la ciudad no dispone de datos numéricos sobre la tasa de evolución de las áreas verdes dentro de la cuadrícula urbana, hay una convicción empírica que estas tasas continuamente han disminuido.

Este trabajo no condujo un inventario botánico detallado. En principio, se dio un gran énfasis a la vegetación arbórea ya que contribuye a los mayores espacios verdes en la ciudad, así como al mantenimiento de las condiciones ambientales. En las áreas urbanizadas los criterios adoptados fueron los siguientes:

- ?? la calidad de los componentes vegetales;
- ?? la extensión y densidad de los grupos de arborización;
- ?? el hecho de constituir un testimonio de la vegetación nativa;
- ?? la ubicación de la colección vegetal en la ciudad y su importancia como una marca destacada y como una "pausa" entre áreas densamente ocupadas;
- ?? la falta de vegetación voluminosa en el vecindario considerado;
- ?? la tipología del área donde la vegetación está insertada, su intensidad de uso y su potencial de disfrute visual, y
- ?? la contribución de la vegetación para mejorar las condiciones ambientales.

Para ejemplos arbóreos aislados, los criterios de selección para hacer el inventario fueron la rareza o la reducida incidencia de las especies en la municipalidad; la magnitud; la condición de ser una muestra nativa de plantación no frecuente; la importancia de los ejemplos en el paisaje. El

progreso alcanzado en la realización de este trabajo tiene que ver principalmente con la incorporación de la dimensión cualitativa en el proceso de análisis.

La metodología empleada está basada en la verificación cruzada de fotos aéreas y mapas de la ciudad (escala 1:5,000), seguidas por las correcciones hechas en el sitio de muestreo. Los resultados fueron publicados bajo el título “Vegetación Significativa de la Municipalidad de Sao Paulo”, liberado en diciembre de 1988, el cual sirvió como un importante aporte para la formulación de la legislación ambiental, aumentar el conocimiento básico y proporcionar direcciones a la investigación en los campos botánico y del paisaje (Barbedo, Jardim, *et al.*, 1993).

8. Financiamiento

Hablando en general, los planes, programas y proyectos de áreas verdes urbanas realizados en Brasil no ha sido seguidos por una correspondiente planificación financiera maestra. Cuando un plan específico a corto plazo, un programa o un proyecto es concebido, un sistema especial de financiamiento es desarrollado para esa ocasión particular.

En efecto, ninguna guía de carácter permanente a nivel municipal se mantiene para la asignación presupuestal, y en el campo ambiental específico, no hay un plan maestro de financiamiento asociado con las políticas ambientales ni con las acciones políticas. La falta de interés, por ejemplo, sobre el tipo de socios de financiamiento: (ya sea fuentes externas, el sector privado, las organizaciones no gubernamentales o la población misma) y su respectiva participación en el presupuesto total previsto para ser asignado por el sector ambiental, parece estar presente en los gobiernos municipales brasileños. Más bien es inusual cuando los gobiernos municipales dan prioridad a sus estrategias, tomando en consideración su prestancia y disponibilidad del financiamiento correspondiente, así como las condiciones de otorgamiento, si hay alguna, con respecto a su aplicación y amortización.

Parte de estas deficiencias pueden ser atribuidas a la falta de continuidad en la administración pública, debido a que no hay un requisito legal que obligue a la nueva administración instalada a continuar los planes, programas, proyectos y trabajos de la administración anterior. La responsabilidad restante puede ser compartida por los propios gobiernos y la clase política, que prefiere iniciar nuevos programas, proyectos y trabajos, los cuales serán utilizados para su autopromoción y publicidad política, en lugar de continuar los logros de la administración precedente.

Con respecto al caso específico del actual gobierno municipal de Sao Paulo, la gran necesidad de una planeación especial de financiamiento en el sector ambiental ha sido reconocida y tomada en cuenta en la formulación del nuevo *Código Ambiental Municipal de Sao Paulo*. Acorde con este código, está previsto un fondo especial (FEMA), directamente sujeto a SVMA.

Este fondo comprenderá fondos procedentes de: subsidios presupuestales designados específicamente para el fondo; créditos suplementarios adicionales para el fondo; el capital derivado de las multas impuestas por infracciones en contra de la legislación ambiental; donaciones de personas o entidades nacionales; donaciones de entidades internacionales; acuerdos, contratos, consorcios, convenciones; los ingresos procedentes del análisis de proyectos ambientales y el acceso a la información de bancos de datos ambientales y el archivo generado por la SVMA; las ganancias obtenidas con la aplicación de su propio capital; la compensación financiera por la explotación minera, y otros ingresos eventuales.

Los recursos del FEMA son diseñados para apoyar planes, programas y proyectos que se orientan a: el uso racional y sustentable de los recursos naturales; el mantenimiento, mejoramiento de la calidad y la recuperación de la calidad ambiental; investigación y actividades ambientales; y el control, fiscalización y protección del ambiente.

Es una tarea de CADES el establecimiento de guías, prioridades y programas para la asignación de fondos presupuestales, en concordancia con la Política Ambiental Municipal y respetando las guías Federales y Estatales.

Los recursos del FEMA son administrados por SVMA, con estrecha consideración a las guías establecidas por el Consejo para el FEMA, cuya operación y deberes deben ser establecidos en su estatuto interno.

Los programas desarrollados al presente por SVMA son implantados con los propios recursos de la Municipalidad, así como con recursos estatales y federales y también aquéllos obtenidos a través de agencias internacionales financieras o en asociación con empresas privadas.

Ejemplo para ser mencionado, es el PROCAM, que es el componente ambiental del PROCAV II - Programa para la Canalización de Arroyos, Introducción de Calles y Restauración Ambiental y Social de Regiones de los Valles. PROCAM, ya presentado en la Parte 2 (*Participación Pública*), es un programa que usa un mecanismo de financiamiento internacional para la solución de asuntos ambientales, obtenido parcialmente a través del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Otro caso similar se refiere a una propuesta de programa que todavía está en negociación, la cual orienta la recuperación y mejoramiento de la calidad de los parques en la ciudad de Sao Paulo y está previsto ser parcialmente patrocinada por el gobierno municipal de Sao Paulo y financiada parcialmente por fuentes internacionales. Un resumen de las sumas incluidas en el financiamiento de tal propuesta de programa se presenta en *el Cuadro 8.1*.

Cuadro 8.1. Propuesta de un programa para la recuperación y mejoramiento de la calidad de los parques de Sao Paulo - costos totales y fuentes de financiamiento

Fuentes de financiamiento	Valor (US \$)	Porcentaje de contribución %
Fuentes externas	104'951,200	48
Fuentes internas		
2- Gobierno Municipal de Sao Paulo	114'314,000	52
Costo total	219'265,200	100

Fuente: Programa de Recuperação e Melhoria dos Parques da Cidade de Sao Paulo, Sao Paulo: SVMA, 1994.

Finalmente, un último e interesante ejemplo respecto a los sistemas de financiamiento basados en la asociación con el sector privado así como con la sociedad civil, es el "Programa Un Millón de Árboles" ya introducido en la Parte 2 (*Participación Pública*), y que prevé la arborización de la ciudad a través de la plantación de árboles, incluyendo especies de árboles frutales, particularmente a lo largo de las calles y avenidas de la ciudad.

Las protecciones de los árboles, tendrán un espacio para anuncios publicitarios y mensajes educativos que pueden ser usados por el sector privado o por los propios ciudadanos, para financiar parte del programa así como para proteger los árbolitos. Lo que es valioso remarcar, es el hecho de que la participación pública, en este caso, también es por medio de financiamiento y no sólo concierne a la sociedad civil organizada (ONG's), sino más bien integra a individuos comunes, quienes pueden soportar los costos de mantenimiento de las plántulas o árbolitos al tener a cambio el derecho de fijar un mensaje educativo sobre la protección.

9. Conclusión

El proceso de desarrollo acelerado, a través del cual la mayoría de las ciudades brasileñas han pasado en las recientes décadas, produjeron nuevos y espontáneos modelos de ocupación de la tierra en las afueras de las grandes ciudades, transformándose éstas posteriormente en un caos. Debido al carácter extremadamente vulnerable de estas áreas periféricas, merecen especial atención, en la parte de planeación consciente, porque tienden naturalmente a un deterioro ambiental causado por ese uso y ocupación impropios de la tierra.

De una manera general, estos fenómenos trajeron la necesidad de una planeación para mejorar y expandir el enverdecimiento urbano, debido a que hay una lucha por el espacio *devorado*, particularmente en los vecindarios periféricos y de bajos ingresos.

La importancia de la planeación y acciones de control orientadas al enverdecimiento urbano está reconocido actualmente por la sociedad brasileña, y muchas propuestas ya han sido formuladas para su implantación efectiva. En este contexto, el concepto de Planeación Estratégica, similar a la cultura de manejo de las modernas empresas privadas, ha sido difundido en el sector público, especialmente al nivel local.

El actual marco institucional responsable por el manejo de las áreas verdes así como de su ejecución y sistema de articulación, dentro de los tres niveles de gobierno (Federal, Estatal y Local), necesita una revisión, en la cual no sólo las instituciones gubernamentales sino también las entidades privadas y el público puedan tomar parte. Este marco urge para tener su personal técnico calificado y bien equipado, para así poder realizar satisfactoriamente la planificación y el manejo de las áreas verdes urbanas públicas, debido, de esa manera, a un amplio dominio de la mayoría de las técnicas apropiadas y actualizadas y el conocimiento adquirido a través de la investigación, la documentación, la creación y el mantenimiento de bancos de datos y el adiestramiento.

Los crecientes esfuerzos en educación ambiental, tanto formal como informal, contribuyen a la participación pública en los programas de áreas verdes. Esto asegura la difusión de la información relacionada y del conocimiento, así como la conservación de las áreas verdes. Por ello, las grandes oportunidades para la intervención de las ONGs, están creadas igualmente.

Los procedimientos para establecer fuentes de financiamiento para subsidiar programas y proyectos de enverdecimiento urbano, así como el control y manejo de áreas verdes, necesitan ser realizados por medio de mecanismos que:

- ?? incluyan la adopción de cargos y cuotas asociadas con el uso de estas áreas;
- ?? entreguen oportunidades para el mercadeo empresarial; y finalmente,
- ?? fomenten convenios con otros niveles gubernamentales y agencias financieras internacionales.

Con respecto al caso específico de la ciudad de Sao Paulo, el nuevo **Código Ambiental Municipal** prevé ya la creación de un FEMA, el cual constituye una medida importante con el fin de asegurar la asignación del presupuesto necesario para los nuevos proyectos de enverdecimiento urbano, así como continuar con los programas y proyectos existentes.

10. Referencias

- Barbedo, A. S. C., Jardim, L. M. B., Martins, M. C. H., Neto, A. M., Nishio, H. T., 1993. Situação atual das áreas verdes - estudo de caso: distrito de Moema. III Curso de Áreas Verdes. São Paulo: DEPAVE 4 - SVMA.
- Biló, W., Franco, C., Da Luz, C., Rapoport, P., Ruggeri, T., Zulauf, W. 1994. Programa Um Milhão de Árvores. (*In: 5ª Conferência Regional da IUAPPA - The International Union of Air Pollution Prevention and Environmental Protection Associations, São Paulo.*).
- Borja J. 1996. As cidades e o planejamento estratégico: uma reflexão européia e latino-americana. *In: Fischer, T. (org.). Gestão contemporânea - Cidades estratégicas e organizações locais.* Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas., 208 pp.
- Brasil, H. M. S. 1995. Caracterização da arborização urbana: o caso de Belém. Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação., 195 pp.
- DEPAVE, SEMPLA, 1992. São Paulo (cidade). Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano. Departamento de Parques e Áreas Verdes - DEPAVE & Secretaria Municipal de Planejamento - SEMPLA. Uma proposta para a gestão ambiental. Curso: Áreas Verdes no Município de São Paulo. São Paulo:
- Eletropaulo. 1995. Guia de planejamento e manejo da arborização urbana. São Paulo: Eletropaulo: Cesp: CPFL., 38 pp.
- Larusso, D. C. S. 1993. Sistema de áreas verdes urbanas - Programa de treinamento para formulação e gestão de projetos ambientais urbanos. Foz do Iguaçu: Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu.
- Milano, M. S. 1991. Curso sobre arborização urbana. Curitiba: FUPEF., 94 pp.
- Milano, M. S. & Soares, R.V. 1990. Aplicação de técnicas de amostragem aleatória para avaliação da arborização de ruas de Maringá (PR). (*In: III Encontro Nacional sobre Arborização Urbana, out., Curitiba.*).
- Monteiro, A. R. L. 1993. Utilização das áreas verdes e espaços livres por edificações públicas. III Curso de Áreas Verdes. São Paulo: DEPAVE 4 - SVMA.
- Morero, A. M. 1996. Planejamento ambiental de áreas verdes - estudo de caso: distrito sede do município de Campinas - SP. Andrea María Morero. Campinas, SP: (s.n.),. 93 pp.
- Philippi Jr., A.; Prandini, F. L., Elias, E. O., *et al.* 1995. Gestão ambiental urbana: Fortalecimento da capacidade local - A cidade de São Paulo - Brasil. Simpósio Internacional - Planejamento e Gestão do Desenvolvimento Local e Regional no

Contexto do Novo Papel dos Governos Locais após as Reformas de Descentralização. Centro das Nações Unidas para o Desenvolvimento Regional, jun., São Paulo.

São Paulo (cidade). Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. 1996. Agenda 21 Local: Compromisso do Município de São Paulo / Grupo de Trabalho Intersecretarial. São Paulo: A Secretaria., 165 pp.

____ 1994. The City of São Paulo: Urban Environmental Issues. São Paulo: A Secretaria., 56 pp.

____ 1996. Código Ambiental - Município de São Paulo. Anteprojeto de Lei. São Paulo: A Secretaria., 96 pp.

____ 1994. Departamento de Educação Ambiental e Planejamento - DEAPLA, Departamento de Controle da Qualidade Ambiental, Departamento de Parques e Áreas Verdes - DEPAVE. Planejamento estratégico - planos, programas e projetos. São Paulo: DEAPLA.

____ 1994. Programa de recuperação e melhoria dos parques da cidade de São Paulo (primeira versão). São Paulo: A Secretaria.

*Krishnamurthy L. y J. Rente Nascimento, (Eds.). 1997.
Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. 231 - 251 pp.*

CAPÍTULO 9

Enverdecimiento urbano en Chile

WALDO CEBALLOS IBARRA¹

Palabras claves: áreas verdes urbanas, Chile, planificación.

Resumen. En este trabajo se describen las características de los distintos tipos de Áreas Verdes bajo jurisdicción municipal de Chile. Se señalan algunos indicadores del nivel de servicio para diferentes comunas de la Región Metropolitana del país. Estos niveles se expresan en superficie de áreas verdes y metros cuadrados por habitante. Además se describe la estructura legal, organización comunal, el financiamiento, aspectos tecnológicos y políticas de protección.

Key words: urban greening, Chile, planning.

Abstract: This study describes the characteristics of different types of urban greening in the municipality of Chile. Some indicators of service level —expressed in terms of urban green areas, square meter per habitant— for different communes of the metropolitan region of the country are analyzed. Legal framework, communal organization, financing, technological aspects, and policies of protection of green areas are discussed.

1. Introducción

Chile, actualmente es un país que se encuentra en pleno proceso de expansión de los centros urbanos. Este proceso está fuertemente marcado por el crecimiento económico sostenido y el progresivo aumento del ingreso per cápita de su población, lo cual ha posibilitado que el gobierno central haya desarrollado políticas de inversiones en parques urbanos y los gobiernos

¹ Jefe del Departamento de Parques y Jardines. Ilustre municipalidad de Viña del Mar. Chile.

municipales destinen cada vez más recursos a la construcción y manutención de Áreas Verdes.

Esta preocupación de las autoridades por la habilitación y conservación de las áreas Verdes Urbanas, está fuertemente ligada por una preocupación del mejoramiento de la calidad de vida de sus ciudadanos, que han reconocido en las Áreas Verdes Urbanas un aporte significativo para este fin; por tal motivo, hoy día la comunidad demanda acciones concretas en este sentido.

Este trabajo se ha propuesto mostrar los aspectos más relevantes que están relacionados con el diseño, construcción y conservación de las Áreas Verdes Urbanas en Chile, tomando como base la experiencia de la Ilustre municipalidad de Viña del Mar en esta materia.

2. Caracterización de las áreas verdes

2.1. Áreas verdes rurales

Este estudio está referido exclusivamente a las áreas verdes urbanas de Chile, sin embargo, es preciso mencionar que Chile cuenta en zonas rurales con un importante patrimonio en áreas verdes naturales, formadas por Parques Nacionales, Reservas Nacionales y Monumentos Nacionales, áreas que en su conjunto suman más de 13 millones de hectáreas, equivalentes al 18,3% de la superficie continental chilena.

Sin embargo, la distribución territorial de estas áreas protegidas, ricas en flora y fauna nativa, es muy desigual, concentrándose el 86% de este territorio sólo en dos de las doce regiones en la que está dividido el territorio chileno (XI y XII).

La responsabilidad de administrar y proteger estas Áreas Naturales, recae en la Corporación Nacional Forestal (Conaf), organismo del Estado que tiene rango de Dirección General y depende jerárquicamente del Ministerio de Agricultura.

2.2. Áreas verdes urbanas

Las áreas verdes urbanas, que son el tema de este estudio, están caracterizadas como aquellas áreas destinadas a ser parte de la urbanización de la ciudad, para proporcionar goce visual, esparcimiento y bienestar a sus habitantes.

2.3. Beneficios de las áreas verdes urbanas

En este contexto, forman parte de las áreas verdes urbanas formales (debidamente habilitadas): las plazas, parques, jardines públicos, arborización de calles, centros deportivos, recreativos y otros; estas pueden ser bienes nacionales de uso público o privados, pero solo nos referiremos a los primeros, en este trabajo.

2.4. Áreas verdes sin habilitar

También es común observar superficies de terrenos baldíos, destinados por la urbanización para la habilitación de áreas verdes formales, que por razones de escasez de recursos, los municipios no han conseguido implantar. Estas áreas baldías, en la mayoría de las ciudades del país, superan los espacios verdes formales y son objeto además de acciones depredadoras de la vegetación existente y usadas indolentemente por la comunidad como depósitos de desperdicios y escombros, generando problemas de contaminación y degradación del terreno.

2.5. Indicadores de nivel de servicio

Las Áreas Verdes Urbanas públicas presentan grandes diferencias en el nivel de servicio, en las diferentes ciudades de Chile; sin embargo, en las ciudades más pequeñas y rurales, al sur del país, la carencia de áreas verdes tiene un menor impacto que en las grandes metrópolis, ya que estas se encuentran rodeadas de un entorno verde, que hace menos duro el paisaje.

Si consideramos solamente algunas ciudades de Chile, tenemos los siguientes niveles de servicio de áreas verdes públicas que reciben

manutención municipal (sin considerar áreas verdes privadas como campos deportivos, clubes hípicos, de golf, estadios de fútbol, condominios, etc.):

Ciudad	Habitantes	Sup. a.v./(m^2)	m^2 a.v./hab.
Viña del Mar	312,000	781,253	2,5
Valparaíso	282,840	170,970	0,6
Santiago Intercomunal	4,761,605	2,150,000	2,4
Vallenar	47,248	72,000	1,5
Copiapó	100,907	266,000	2,6
La Serena	120,816	227,423	1,9
San Felipe	54,591	100,108	1,8
Concepción	331,027	906,655	2,7
Santiago (x)	282,810	1,964,028	9,7
Vitacura (x)	845,825	78,810	10,8
Las Condes (x)	1,734,735	197,417	8,8
Cerillos (x)	77,903	72,137	1,1
Puente Alto (x)	298,106	254,531	1,2
Huechuraba (x)	47,998	129,123	16,8

(x): Comunas de la Región Metropolitana de Santiago.

La Región Metropolitana de la Ciudad de Santiago de Chile, es una de las ciudades con más altos índices de contaminación del aire en el mundo, lo que ha llevado a sus autoridades a tomar una serie de medidas mitigadoras de este grave problema; en este contexto, la cubierta vegetal cobra una vital importancia, por sus características de generadora de oxígeno y fijación de partículas en suspensión.

Por esta y otras razones, se evaluó el nivel de servicio de las Áreas Verdes, en la región intercomunal de Santiago, midiendo la cobertura de la masa vegetal a través de imágenes satelitales, usándose como unidad de medida la biomasa, incluyéndose todo tipo de masa vegetal (público y privado) a nivel de superficie y sobre nivel de superficie.

Con este procedimiento, en el año 1993 se obtuvieron los siguientes indicadores de biomasa (m^2 /habitantes).

Comunas	Verano		Invierno	
	Total	Urbana	Total	Urbana
Santiago	19	19	14	14
Vitacura	306	239	312	258
Ñuñoa	68	68	57	57
Independencia	23	23	19	19
La Granja	24	24	35	35
La Reina	214	182	226	185
Providencia	89	89	69	69
San Ramón	7	7	16	16
Las Condes	220	159	350	169

Observaciones:

1) En comunas con amplias zonas rurales, el indicador entrega cifras altas en invierno por la existencia de pastos naturales de temporada.

2) En invierno disminuye considerablemente la masa vegetal, motivada principalmente por la dominancia de especies arbóreas de hoja caduca en las comunas sin superficie rural.

3) Sólo se muestran 9 de las 34 comunas de la Región Intercomunal de Santiago.

3. Estructura legal y organizacional comunal

3.1. Marco legal

1) Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades No. 18,695, Artículo 20, Letra c.

Establece que, las municipalidades, a través de las unidades encargadas de la función de aseo y ornato, les corresponde velar por la construcción, conservación y administración de las áreas verdes de la comuna, entendiéndose por estas, los sitios que son bienes nacionales de uso público.

2) Ordenanza General de Construcciones y Urbanización (ley y D.S. 458-76)

A contar del año 1992, exige que los nuevos proyectos de urbanización deben realizarse junto con los proyectos de arborización de calles y las obras de ornato, plazas y parques, y otros, debidamente habilitados. Esta normativa ha permitido que las nuevas urbanizaciones se entreguen con las áreas verdes debidamente equipadas y consolidadas, al uso de la comunidad junto con el recibo de las obras.

3) Ordenanzas Locales de Parques y Jardines, de Ornato, de Derechos y otras.

Establecen los derechos y obligaciones de los ciudadanos en relación con las áreas verdes de la ciudad, de acuerdo con el rol que cada municipalidad le otorga a estos espacios públicos, sean estos orientados al turismo o a la propia actividad local o a ambos.

3.2. Instrumentos de planificación territorial

1) Los planes regionales de desarrollo

2) Los planes reguladores y seccionales intercomunales: regulan en forma general el uso del suelo y propone vialidad estructurante en el territorio intercomunal

3) Los planos reguladores y seccionales comunales: están supeditados a los planes reguladores y seccionales intercomunales.

Regulan el uso del suelo acorde con el mejor cumplimiento de los roles que la ciudad asume para llevar a cabo su desarrollo.

4) Leyes especiales: concesiones marítimas y de Bienes Nacionales de uso público.

La Ley General de Urbanismo y Construcciones (D.S. No. 459/76). Ley No. 3.516/80 del Ministerio de Agricultura (Arts. 55° y 56°), que regulan el uso del suelo en el área rural.

Ley 1.224/75 del Ministerio de Economía, sobre zonas y centros de interés turístico y otras.

3.3. Formulación de planes de desarrollo

Las municipalidades, de acuerdo con sus atribuciones, autónomamente elaboran sus propios planes de desarrollo urbanístico de la ciudad, a través de su Plano Regulador Comunal.

En los planes reguladores aprobados por sus ediles, se determinan áreas de terrenos para la habitación nueva de áreas verdes o se dispone de otras medidas conducentes al mismo objetivo, especialmente en aquellos sectores que presentan mayor déficit de estos espacios públicos dentro de la ciudad. Sin embargo, los terrenos destinados a construir nuevas Áreas Verdes, la mayoría de las veces quedan como una intención de realización, ya que su habilitación está sujeta a la disponibilidad financiera de cada municipalidad, la cual siempre es escasa para este tipo de proyectos.

3.4. Organización de la comunidad

La comunidad está dividida territorialmente en cada ciudad en “unidades vecinales”, dentro de las unidades vecinales funcionan las “juntas de vecinos” y “centros de madres”, cuyas agrupaciones pueden formar “uniones comunales de juntas de vecinos” (de acuerdo a la Ley No. 18,893 de 1989).

La comunidad, a través de esta institucionalidad, tiene el derecho y la posibilidad de participar en los planes anuales de habilitación de áreas verdes, solicitando que presupuesten los municipios inversiones en sus respectivos sectores territoriales. La participación ciudadana es relativa, siendo muy escasa en los estratos económicos altos y mayormente masiva en los estratos medios y bajos, en especial por pertenecer a sectores de la ciudad que no están completamente consolidados y sus barrios no cuentan con un buen equipamiento urbano.

Las peticiones de habilitación de áreas verdes, son dirigidas a la autoridad comunal, que aprueba con los señores Consejales el presupuesto correspondiente para la realización de las obras.

4. Financiamiento de las áreas verdes

4.1. Construcción

Para la construcción de las áreas verdes formales, se distinguen tres fuentes de financiamiento: Municipal, Ministerio de la Vivienda y Urbanismo (MINVU) y privados (urbanizaciones nuevas).

Inversión municipal

Las municipalidades, asignan recursos en sus planes de inversiones anuales para la habilitación de nuevas áreas verdes y para conservación de las existentes, dependiendo de sus prioridades y recursos disponibles. Los Municipios más pobres son los que generalmente se ven impedidos de realizar este tipo de obras.

Inversiones del Gobierno Central

El Gobierno Central, a través del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo (MINVU), desde 1992 ha iniciado un importante programa de construcciones de Parques Urbanos, el cual comenzó en la Región Metropolitana y actualmente se ha extendido a las regiones desde la IV a la XI, con un total de 209 hectáreas construidas y se contempla una inversión de 32 millones de dólares en el primer quinquenio (1992/97). Este programa favorece principalmente a sectores poblacionales densamente poblados, de escasos recursos y con carencia de áreas verdes formales.

Inversión privada

Las inversiones privadas son muy distintas en cada Municipio, ya que éstas están relacionadas con los proyectos de nuevas urbanizaciones, los cuales son mucho más fuertes en las grandes ciudades y mínimas en las

ciudades rurales. En los Municipios turísticos y de más alto nivel de vida, estas inversiones son un aporte muy significativo en la cantidad y calidad de las nuevas áreas verdes incorporadas al patrimonio público y privado de la Ciudad. Estos proyectos son aprobados previamente por los propios municipios y su construcción es a cargo de los proyectistas.

4.2. Manutención y conservación

El mantenimiento de las áreas verdes públicas es financiado íntegramente por los municipios, con sus propios recursos. Este costo fijo hace que muchos municipios se desincentiven de construir áreas verdes, ya que junto con la habilitación de un Área Verde se está adquiriendo un compromiso de gasto permanente para toda la vida.

Las municipalidades pueden optar por una manutención con recursos propios o a través de empresas contratistas, que mediante licitaciones públicas se contratan para los servicios de manutención de áreas verdes.

La mayoría de las municipalidades del país han optado por una manutención a través de empresas contratistas con un éxito relativo. Los costos del servicio de manutención son bastante irregulares, ya que están asociados a las especificaciones técnicas de cada contrato, no existiendo uniformidad de criterios al respecto.

5. Aspectos tecnológicos

5.1. Diseño de las áreas verdes

Chile, al igual que la gran mayoría de los países sudamericanos, posee una gran influencia cultural española destacándose en el campo de las áreas verdes, las tradicionales Plazas de Armas (plaza principal), donde convergen los diferentes agentes sociales, usándose como centro de reuniones sociales y celebraciones públicas de festividades militares, religiosas y culturales.

Esta actividad cultural ha derivado en un diseño de las Plazas de Armas con zonas de paseo peatonal, de estar y solaz, sectores de retretas dominicales e interpretaciones musicales y actos artísticos. Estos elementos

están presente en la gran mayoría de las principales plazas de Chile, como elementos estructurantes del diseño.

En la medida en que fueron creciendo las ciudades, surgieron diseños atípicos de las plazas como una respuesta a las nuevas necesidades de la comunidad como lo son el ornato, el entretenimiento infantil, el deporte y el concepto de calidad de vida.

Estos nuevos elementos dieron origen a la creación de hermosos jardines y arborizaciones a lo largo de avenidas y bandejones centrales, que tienen como principal objetivo el deleite visual; también surgieron las plazas con entretenimientos destinados al niño, como también los parques con multicanchas, que permiten la práctica deportiva, en áreas rodeadas de verdor.

En las composiciones paisajísticas está presente la influencia europea, caracterizada por el césped, especies arbóreas y arbustivas exóticas y poca flora nativa.

La percepción de la ciudadanía de lo que debe ser un Área Verde, pasa necesariamente por la existencia de césped, sin el cual no se concibe un área verde formal.

En la actualidad, existe una gran demanda de la comunidad por contar con áreas verdes formales en las poblaciones y barrios de la ciudad, especialmente en las urbes que han experimentado un importante crecimiento urbanístico.

5.2. Especificaciones constructivas y de manutención

En Chile, los proyectistas de obras privadas realizan su propio diseño y proponen las especificaciones constructivas para la realización de la obra y los Departamentos de “ornato” o de “Parques y Jardines” y Obras de los Municipios, evalúan los proyectos, aprobándolos cuando se ajustan a los requerimientos municipales.

En la elaboración de proyectos públicos, los Municipios pueden realizar sus propias obras o encargarlas a terceros.

Cada municipalidad elabora sus propias especificaciones técnicas, dependiendo de las características del suelo y clima de cada comuna. Al respecto se debe señalar que nuestro país posee las más diversas condiciones climáticas, desde la aridez del Desierto de Atacama al Norte, considerado como el más árido del mundo, hasta el frío y glacial clima del sur de Chile.

Preparación del suelo

Tipo	Composición
Francos	Adecuada proporción de elementos formativos con 20% arcilla, más arena, limo y humus.
Arenosos	Predomina la arena (80%), poca arcilla, limo y humus.
Limosos	Predomina el limo
Arcillosos	Predomina la arcilla (50%), poca arena, falta limo y humus
Calcáreos	Limo (20%), poco humus, más arena y arcilla
Vegetal	Humus (5-12%), más restos vegetales, animales, fibras y arenas.
Ideal	Limo (7%), humus (16%), arcilla (25%) y arena (50%)

El suelo destinado al jardín se prepara escarificando el terreno, retirando todos los elementos duros o inertes en suspensión y si es suelo de buena calidad, se arnea y se vuelve a depositar, si es pobre en materia orgánica se mejora incorporándole un 25% de éste y si es de muy mala calidad se retira una capa de 0,10 a 0,25 m del suelo existente y se incorpora tierra de buena calidad.

Los terrenos se preparan a una profundidad mínima de:

- 0,20 m para césped
- 0,35 m para flores y arbustos
- 0,60 m para árboles.

La calidad de los suelos está medida en relación a sus elementos de textura. Según estos, distinguimos los siguientes tipos de suelos:

Diseño participativo

El diseño de las Áreas Verdes se ha comprobado que es un aspecto crucial para la conservación de éstas, especialmente en comunidades de menores ingresos, que demuestran su disconformidad con jardines que no consideraron sus intereses en el diseño, destruyéndolos. Estos malos resultados, observados, motivaron una metodología de “diseño participativo”, que está siendo impulsada por el MINVU, en el programa de parques urbanos en el país. En los sectores de mayores ingresos y nivel cultural existe un mayor respeto por el paisajismo, entendiéndose que aquéllas son una contribución artística al paisaje urbano, que se debe cuidar y respetar.

El diseño participativo consiste básicamente en recoger metodológicamente las aspiraciones de la comunidad inmediata al proyecto (los usuarios cotidianos), de manera de armonizar sus intereses particulares con el paisajismo. Estas experiencias han enriquecido los diseños y han permitido lograr una mayor aceptación y conservación de las áreas verdes construidas.

Es preciso destacar que el otro aspecto crucial en la conservación de las áreas verdes, es la adecuada preparación del suelo y selección de los vegetales, que si no se ponderan adecuadamente, también pueden hacer fracasar la conservación de la obra, situación que defrauda a la comunidad y obliga a incurrir en gastos no contemplados para rehacer la composición paisajística.

Arborizaciones urbanas

La primera arborización urbana se realizó en Chile en 1872, en la Plaza de Armas, por orden del Intendente de Santiago, Sr. Benjamin Vicuña Mackenna, con la plantación de 52 árboles del tipo Olmos, Acacios, Arces, Gomeros y Pimientos.

Desde el siglo pasado ha predominado la costumbre de plantar especies arbóreas exóticas, traídas tanto del viejo como del nuevo mundo.

Esta práctica se reafirmó, dada la excelente adaptación que la gran mayoría de las especies introducidas tuvo con nuestro clima; teniendo a su favor además el rápido crecimiento y la fácil reproducción, en desmedro de las especies nativas. Actualmente, se suma la ventaja económica para las especies introducidas que son más baratas que las nativas.

Las municipalidades hacen esfuerzos permanentes por lograr establecer arborizaciones urbanas de cierta calidad, pero a pesar de ello, no son muchas las calles y avenidas en las ciudades de Chile que ofrecen arboledas de gran atractivo y belleza ornamental.

La poca identificación del árbol con algunos estratos socioculturales o el simple vandalismo de sectores desadaptados de la comunidad, muchas veces hacen fracasar el establecimiento de plantaciones de ejemplares jóvenes, destruyéndolos.

El césped

En el país están disponibles una amplia variedad de semillas de césped, las cuales mezcladas en distintas proporciones dan origen a diferentes tipos de céspedes, que son recomendados para variados usos:

Las fórmulas más empleadas son para estadios de fútbol, para jardines públicos afectos a algún grado de pisoteo, para fines exclusivamente decorativos, para zonas de sombra y de pleno sol, para zonas lluviosas y zonas secas, etc.

Entre las semillas más empleadas en las distintas formulaciones, están *Ryegrass*, *Festoka rubra*, *Chewing y alta*, *Poa pratensis* y *trivialis*, *Trébol enano*, *Dichondra repens*, *Chepica alemana* y *Bermudas crass*.

Los céspedes en general tienen un alto costo de manutención, especialmente en el norte y zona central del país, debido a sus altos requerimientos de agua que es necesario entregar para mantenerlos en buenas condiciones de conservación y calidad. Esta situación ha derivado en una tendencia de disminución de las áreas de césped, en los diseños de jardines públicos, favoreciendo la utilización de cubresuelos y especies

nativas, que son menos exigentes en humedad. Sin embargo, los céspedes aún son un elemento predominante de paisajismo.

Selección de especies

Las especies destinadas a la arborización de calles y avenidas, tienen como norma una altura de tronco no inferior a 1,8 m, un grosor mínimo de una pulgada de tronco basal, con copa bien formada, en buenas condiciones sanitarias y vigorosas.

Las calles que presentan especies mejor desarrolladas y conservadas están plantadas con plátanos orientales, fresnos, acer, acacios, sophoras, encinas, pimientos y álamos.

Las características climáticas y geográficas del país, dan la posibilidad de tener una gran variedad de especies ornamentales nativas y exóticas que se adaptan a cada una de las regiones, de acuerdo con sus requerimientos hídricos, de altitud o medioambientales. Algunas especies se dan mejor en la costa, otras en el centro y otras en la pre-cordillera andina.

Existe además, una cantidad de arbustos, flores y enredaderas y helechos chilenos que es importante incorporar en el diseño y en la construcción de áreas verdes en todas las columnas, por su adaptabilidad y resistencia a las enfermedades y plagas que afectan a las especies introducidas.

Una forma de introducir en el paisaje urbano las especies nativas, es a través de las municipalidades, mediante la elaboración de especificaciones técnicas con carácter de ordenanzas locales que exijan que, la formulación de proyectos deben considerar especies nativas en una determinada proporción. De esta manera, se estimulará la reproducción masiva de este tipo de especies, y por consiguiente, debieran reducirse los costos de su comercialización.

Las especies exóticas más comúnmente usadas en el diseño y construcción de áreas verdes y arbolados de calles, son las siguientes:

Nombre común	Nombre científico	Usos y manejo
Acacia Blanca	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Resiste podas, avenidas y calles
Acer	<i>Hacer pseudoplatanus</i>	Grandes espacios, bandejones, parques
Acer negundo	<i>Hacer negundo</i>	Acepta podas, todo espacio
Álamo blanco	<i>Populus alba</i>	Avenidas y parques, poca resistencia a podas
Álamo Carolino	<i>Populus deltoides</i>	Avenidas y parques, resiste podas, gran desarrollo de raíces
Álamo negro	<i>Populus nigra</i>	Resiste podas, avenidas y parques
Arauc Australiano		Crecimiento rápido, rústico, parques y avenidas
Araucaria brasileña	<i>Araucaria angustifolia</i>	Crecimiento lento, avenidas y parques
Árbol de Judea	<i>Cercis siliquastrum</i>	Resiste heladas y podas, buena floración; calles
Aromo australiano	<i>Acacia metanoxylon</i>	Terreno pobre, retenedor de duna; calles
Casuarina	<i>Ursvarina equisetifolia</i>	Rústico, poco exigente, contenedor de erosión
Catalpa	<i>Catalpa bignonloides</i>	Espacios amplios, no podar, flores perfumadas
Celtis	<i>Celtis Australis</i>	Calles, avenidas y parques, resiste podas
Ciruelo de flor	<i>Prunus cerasifera</i>	Cualquier suelo, resiste poda; veredas y plazas
Crespón	<i>Lagestroemia indica</i>	Resiste podas y heladas; calles y parques
Dracena	<i>Cordiline australis</i>	Parques, pasajes y jardines
Encina	<i>Quercus robur</i>	Avenidas y parques
Eucalipto	<i>Eucaliptus globulos</i>	Terreno amplio; suelos pobres y erosionados
Fresno	<i>Fraxinus ornus</i>	Calles y pasajes, todo lugar
Ginko	<i>Ginko biloba</i>	Soleado, crecimiento lento; calles y parques
Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Calles y parques
Liquidámbar	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Resiste heladas; calles, bandejones y parques.

Melia	<i>Melia azadarach</i>	Todo lugar
Ombú	<i>Phytolaca dioica</i>	Suelos fértiles y húmedos; avenidas y parques
Parkinsonia	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Resiste podas, linda floración, calles y parques
Paulinia	<i>Paulonia tormentosa</i>	Resiste podas , avenidas y parques
Plátano oriental	<i>Platanus orientalis</i> y <i>occidentalis</i>	Calles, avenidas y parques; resiste podas.
Roble australiano	<i>Grevillea robusta</i>	Suelos secos y arenosos; calles y avenidas
Sauce llorón	<i>Salix babylonica</i>	Grandes espacios; orilla, acequia y canales
Seibo	<i>Erythrina umbrosa</i>	Avenidas y parques
Sophora	<i>Styphnolobium japonicum</i>	Calles y avenidas; resiste podas
Tilo	<i>Tilia americana</i>	Suelos fértiles; calles, avenidas y parques.

Las especies nativas recomendadas para ser consideradas en el diseño y construcción de áreas verdes son las siguientes:

Nombre común	Nombre científico	Uso y manejo
Algarrobo	<i>Prosopis chilensis</i>	Calles
Arrayán	<i>Luma apiculata</i>	Calles y plazas
Avellano	<i>Grevuina avellana</i>	Calles y plazas
Belloto	<i>Beilschniedia miersill</i>	Calles y plazas
Boldo	<i>Peumus boldus</i>	Calles y plazas
Bollen	<i>Dagenechia oblonga</i>	Calles y plazas
Canelo	<i>Drimys winteri</i>	Parques y plazas
Coigue	<i>Nothofagus dombeyi</i>	Parques y plazas
Lingue	<i>Persea lingue</i>	Parques y plazas
Maitén	<i>Maytenus boaria</i>	Calles y plazas
Molle	<i>Schinus latifolius</i>	Avenidas y plazas
Notro	<i>Embothrium coccineum</i>	Parques y plazas
Olivillo	<i>Aextoxicom punetatum</i>	Calles y avenidas
Palma	<i>Jobacea chilensis</i>	Parques y avenidas
Patagua	<i>Crinodedron patagua</i>	Calles y avenidas
Pelu	<i>Sophora microphilla</i>	Calles y parques
Peumo	<i>Crypocarya alba</i>	Calles y plazas

Pimiento	<i>Schinus molle</i>	Avenidas y parques
Quillay	<i>Quillaja saponaria</i>	Calles y plazas
Roble	<i>Nothofagus obliqua</i>	Parques y plazas
Sauce chileno	<i>Salix chilensis</i>	Parques y plazas
Tamarugo	<i>Prosopis tamarugo</i>	Calles
Tineo	<i>Winmannia trichosperma</i>	Calles y parques

Las ventajas y desventajas del empleo de especies exóticas y nativas se pueden resumir en el siguiente cuadro:

	Especies exóticas	Especies nativas
Ventajas	Rápido crecimiento Gran disponibilidad en viveros Menor costo	Resistentes a enfermedades y pestes Menores requerimientos de suelos y agua Larga vida útil No causan alergias
Desventajas	Corta vida útil Sufren enfermedades Mayores requerimientos de suelos y agua Causan reacciones alérgicas (algunas)	Crecimiento lento Poca disponibilidad en viveros Más costosas

Riegos

Los riegos de las áreas verdes públicas, constituyen un factor de alto costo en la manutención de los parques y jardines de la ciudad, especialmente en las zonas norte y centro del país, debido a que las características climáticas de estas regiones son de casi cero precipitaciones en los meses de verano, en cuya época a las áreas verdes se les debe proporcionar riegos en abundancia, para mantener en buenas condiciones de conservación y presentación los prados y jardines.

El elevado costo del consumo de agua potable para riegos, ha motivado que algunas comunas del país habiliten pozos para el riego de sus jardines; esta iniciativa cada día cobra mayor validez, por la escasez de este recurso, que año tras año se está haciendo más evidente. Durante el

presente año de 1996, el Gobierno ha debido tomar medidas restrictivas en el uso de este recurso, disminuyendo las cuotas de riego para la agricultura, en favor del consumo humano, en la zona central del país.

Podas

En la mayoría de las ciudades del país se han arborizado las calles y avenidas, sin una buena planificación o estudio de las especies, en función de compatibilizar los requerimientos de desarrollo de los ejemplares y el espacio urbano posible. Es decir, muchas veces se plantan especies de gran desarrollo en calles estrechas, con espacio aéreo muy restringido.

Este problema ha derivado en la aplicación de podas anuales, como una práctica necesaria en el manejo de las arboledas urbanas, para adaptar el desarrollo de los ejemplares al reducido espacio disponible, haciendo compatibles de esta manera, los tendidos aéreos eléctricos y telefónicos, líneas de edificación, señalizaciones de tránsito, luminarias y otros.

Las podas se efectúan en las épocas de invierno, cuando las especies se encuentran en estado de latencia. En la ciudad de Viña del Mar se podan 12,000 especies de hoja caduca anualmente.

Al respecto, cabe señalar que se ha observado que las especies que se someten a podas anuales, bianuales y trianuales, reaccionan bien y mantienen una buena presentación y estado de conservación, siempre que se realicen técnicamente y aprovechando su periodo de latencia. No así, las podas efectuadas a especies añosas, que nunca han sido podadas, las que sufren un gran estrés, deformándose, perdiendo sustentabilidad y valor paisajístico, disminuyendo notablemente sus expectativas de vida.

6. Políticas de protección de áreas verdes (presentación: caso de la Ciudad de Viña del Mar)

El rápido crecimiento que están experimentando algunas municipalidades del país, ha significado que se produzca un deterioro de las arboledas urbanas y de las Áreas Verdes existentes, provocado por la ejecución de obras civiles y

por la remodelación de urbanizaciones, generando una fuerte presión por el retiro o eliminación de ejemplares arbóreos, muchas veces de gran valor ornamental, para favorecer vistas de condominios y, en otros casos, por la realización de canalizaciones subterráneas, para el tendido de distintos servicios, que hacen desaparecer hermosos jardines y ejemplares de imposible reposición.

Estas experiencias motivaron a las autoridades de la Ciudad de Viña del Mar, a elaborar normas precisas, que regulan las condiciones en que se deben realizar dichas obras.

Estas normas consisten en incorporar en las Ordenanzas Locales el concepto de que, todas las áreas verdes que son Bienes Nacionales de uso público, tienen además, un valor económico, por lo tanto, se pueden valorizar mediante métodos de tasación.

También se incorpora que, la autorización para realizar cualquier trabajo que afecte directa o indirectamente las áreas verdes, debe pagar un valor (impuesto), por el tiempo que duran los trabajos, para indemnizar a la comunidad por privarla de disfrutar de este bien y este impuesto, es independiente de las garantías que deban presentar los solicitantes para garantizar el fiel y cabal cumplimiento de las obligaciones de reponer el bien dañado (Ordenanza de Parques y Jardines y de Derechos Municipales, de Viña del Mar), sean estos prados o especies vegetales.

Estas normas están en vigencia desde enero de 1994 y su aplicación ha constituido un verdadero instrumento de protección de las áreas verdes, ya que es un elemento disuasivo que estimula el estudio de otras alternativas para el diseño de proyectos e incorpora el paisajismo urbano a la realización de estas obras. Además de la recaudación de impuestos, que no deja de ser un ingreso significativo.

7. Incorporación de nuevas áreas verdes a la ciudad

Como se explicó anteriormente, la incorporación de nuevas áreas verdes públicas a la ciudad se está realizando con una fuerte inversión del Gobierno Central, en las diferentes regiones del país, a través de los programas de

parques urbanos del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo y en menor grado, por los propios municipios. Dentro de estas obras se destacan los siguientes parques y jardines.

Parque Mapocho Poniente

Ubicado en la comuna de Cerro Navia, junto a un costado, del Río Mapocho, tiene una superficie de 15.8 ha, está dedicado a la etnia mapuche, ya que en el diseño participativo, se detectó que un 35% de la población era de origen mapuche; construido en 1993.

Parque Arboleda el Cortijo

Ubicado en Avda. El Cortijo con Avda. Independencia, de la comuna de Conchalí, con una superficie de 24,7 ha, construido en 1993.

Parque Violeta Parra

Ubicado en la comuna de Espejo, en un costado de la ruta Panamericana Sur, con una superficie de 28 ha, construido en 1994.

Parque Santa Mónica

Ubicado en Avda. Zapadores con calle Guanaco, comuna de recolecta, con una superficie de 6,7 ha, construido en 1992.

Parque la Bandera

Ubicado en bandejón central de Avda. Américo Vespucio, en la comuna de San Ramón, con una superficie de 11 ha. Construido en 1992-1993.

Parque Forestal

Ubicado en calle La Paz junto al tanque del Cerro Forestal de la Comuna de Viña del Mar, con una superficie de 5 ha, su construcción está proyectada para 1997-1998.

Plaza Nueva Aurora

Ubicado a un costado de la calle Agua Santa, entre las calles Borinquén y Magallanes de la comuna de Viña del Mar, con una superficie de 1 ha, construida en 1995.

Prolongación de Parque Sausalito

Ubicado alrededor del complejo deportivo y turístico del Tanque Sausalito de la comuna de Viña del Mar, con una superficie de 75 ha, no tiene financiamiento.

Parque las Palmas

Ubicado en el nuevo eje vial que une las rutas de las variantes Agua Santa con el Camino Internacional, de la comuna de Viña del Mar, con una superficie de 663 ha, es un área natural, con una gran densidad de palmas chilenas, especies únicas, en peligro de extinción. Proyecto en etapa de modificación del plano regulador.

8. Referencias

Adriana Hoffman J. El árbol urbano en Chile. Edición Fundación Claudio Gay.

Ximena Oliva U. y Jaime Castillo O. Áreas verdes región metropolitana y comunas de Santiago.

Consultora Hábitat LTDA. Reformulación Plan regulador comunal de Viña del Mar.

Asociación chilena de municipalidades y fundación Friedrich Ebert Stiftung. Gestión ambiental municipal.

Revista Colegio Arquitectos de Chile. 1995. Ciudad y Arquitectura. Edición No. 79.

J. M.Alonso Velasco. 1971. Ciudad y espacios verdes. Servicio Central de publicaciones, Ministerio de la Vivienda, Madrid.

*Krishnamurthy L. y J. Rente Nascimento, (Eds.). 1997.
Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. 253 - 304 pp.*

CAPÍTULO 10

Enverdecimiento urbano en Colombia

EDUARDO URIBE BOTERO

Palabras claves: arborización urbana, gestión ambiental urbana, Colombia, Santa Fe de Bogotá, ONGs, planeación urbana, enverdecimiento urbano, zonas verdes urbanas, legislación ambiental, instituciones ambientales, participación ciudadana, calidad ambiental, ecosistemas urbanos, financiación.

Resumen. Este documento presenta inicialmente una visión general sobre la evolución de la gestión ambiental en Colombia, con énfasis en la gestión ambiental urbana. Describe los arreglos institucionales y jurídicos que antecedieron las reformas que en ese campo se desencadenaron en Colombia después de la promulgación de la Constitución Política de 1991. Igualmente describen las realidades ambientales de los asentamientos humanos en Colombia y los principales problemas de deterioro ambiental y de su cobertura vegetal. El documento incluye un análisis de los mecanismos vigentes de participación ciudadana, de las ONGs y del sector privado en la gestión ambiental y en los procesos de manejo y aumento de la cobertura vegetal en los asentamientos humanos. Se discuten los retos técnicos y administrativos y las oportunidades para el manejo y el aumento de la cobertura vegetal y de los recursos forestales de los pueblos y ciudades de Colombia. El documento describe en mayor detalle las experiencias de Santa Fe en Bogotá en esta materia. Finalmente, se presenta una descripción de las fuentes de financiación con que se cuenta en el país para la gestión ambiental y el manejo de la cobertura vegetal en los centros urbanos y en los pequeños asentamientos humanos.

Key words: urban trees, urban environmental management, Colombia, Santa Fe de Bogotá, NGOs, urban planning, urban greening, environmental legislation, public participation, environmental quality, urban ecosystem, finance.

Abstract. This chapter presents a general account on the evolution of environmental management in Colombia with an emphasis on urban areas up to the 1991 constitution. The environmental reality of human settlements, the principal problems of environmental deterioration, vegetation cover in Colombia are discussed. The existing mechanisms for public, NGOs and private sector participation in the process of managing and increasing vegetation cover in areas of human settlements are analyzed. The technical and administrative challenges,

as well as opportunities, to manage and increase the vegetation cover through the available forest resources of the villages and cities of Colombia are discussed. The detailed experiences in Santa Fe de Bogotá are illustrated. The financial sources of the country for environmental management and urban greening are provided.

1. Introducción

En 1991 fue promulgada una nueva Constitución Política en Colombia. El espíritu de esa Constitución implica una mayor descentralización de la gestión pública en Colombia. Igualmente, la Constitución hace un claro énfasis en los derechos y responsabilidades de la ciudadanía en materia de calidad ambiental, y le define al Estado claras responsabilidades en materia de gestión pública ambiental. En desarrollo de esa nueva Constitución el Congreso de la República ha aprobado leyes para definir los arreglos institucionales y jurídicos que deben regir una gestión pública ambiental descentralizada, participativa y democrática. Actualmente, se encuentran en marcha una serie de reformas institucionales a nivel nacional y de las entidades territoriales. Las nuevas leyes han previsto también recursos económicos adicionales para adelantar la gestión ambiental en las distintas regiones y poblados del país. Los nuevos arreglos institucionales, jurídicos y económicos para la gestión ambiental en Colombia ya permiten ver resultados concretos a nivel de los asentamientos humanos, pequeños y grandes, de los municipios del país.

El enverdecimiento urbano, es decir, el enverdecimiento de los asentamientos humanos en Colombia lo entendemos de manera amplia. Esto es, consideramos que el enverdecimiento urbano va más allá del aumento de la cobertura vegetal. Las acciones, orientadas al enverdecimiento urbano, deben mirarse como todo el conjunto de acciones de la gestión ambiental urbana orientadas a que efectivamente los asentamientos humanos gocen de un entorno placentero para los ciudadanos. Naturalmente, el aumento y la conservación de la cobertura vegetal son elementos fundamentales del enverdecimiento urbano. En este documento se hace énfasis especial en esos aspectos, pero se reconoce que otras acciones propias de la gestión ambiental urbana son complementarias e indispensables en la tarea de mejorar las condiciones ambientales del entorno urbano.

1.1. Marco constitucional de la gestión ambiental municipal en Colombia

En 1991 fue promulgada una nueva Constitución Política que reemplazó la Constitución anterior, vigente desde 1886. Dice el artículo primero de la Constitución:

“Colombia es un Estado social de derecho, organizado en forma de república unitaria, descentralizada, con autonomía de sus entidades territoriales, democrática, participativa y pluralista, fundada en el respeto de la dignidad humana, en el trabajo y la solidaridad de las personas que la integran y en la prevalencia del interés general”.

Este precepto constitucional debe regir la gestión ambiental en Colombia. De acuerdo con este artículo de nuestra Constitución Política, la gestión ambiental del país debe ser descentralizada, democrática, participativa, y en ella debe prevalecer el interés general. Adicionalmente, esta nueva Constitución, que se redactó cuando el país se preparaba para la Cumbre de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo, recoge un amplio rango de preceptos constitucionales relativos al medio ambiente. Entre los más relevantes destacan los dos siguientes artículos:

“Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.

Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines”.

“Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.

Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas”.

Estos preceptos constitucionales en materia ambiental claramente señalan valiosos derechos y responsabilidades de los ciudadanos en materia de medio ambiente, y obligan al Estado a garantizar esos derechos.

Ahora bien, al referirse al régimen municipal, el artículo 311 de la misma Constitución Política dice:

“Al municipio como entidad fundamental de la división político-administrativa del Estado le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y cumplir las demás funciones que le asignen la Constitución y las leyes”.

Como se verá a lo largo de este documento, el sistema de gestión ambiental que la Constitución y la Ley 99 de 1993 han definido para Colombia, tiene un profundo arraigo municipal. Además de ser descentralizado, el sistema creado por el nuevo marco constitucional y jurídico colombiano es democrático y participativo. El proceso de estructuración de este nuevo sistema de gestión ambiental es aún joven. Esta condición ha hecho que en el proceso de aprendizaje y transición desde un régimen centralista y cerrado hacia un sistema democrático, participativo y descentralizado, tanto el gobierno como la ciudadanía hayan tenido que vivir incertidumbres.

El presente y el futuro de las políticas, planes y programas que apunten al enverdecimiento de los asentamientos humanos en Colombia, grandes y pequeños, deberá estar enmarcado dentro de los preceptos constitucionales y ambientales esbozados en este primer apartado del documento.

2. Marco institucional y legal de la gestión ambiental en Colombia

2.1. La Ley 99 de 1993

2.1.1. Antecedentes

A la luz de la nueva Constitución de 1991, el Congreso de la República de Colombia aprobó, en Diciembre de 1993, la Ley 99. Por medio de esta Ley se creó el Ministerio del Medio Ambiente, se reordenó el sector público encargado de la gestión y la conservación del medio ambiente en el país y se organizó el Sistema Nacional Ambiental SINA.

Con anterioridad a la promulgación de la Ley 99 de 1993, la gestión ambiental en Colombia padecía una serie de deficiencias de tipo estructural. La gestión ambiental en cerca del 60% del territorio estaba a cargo del Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables, INDERENA. Este instituto, adscrito al Ministerio de Agricultura, concentraba su muy limitada capacidad de gestión principalmente en los Parques Naturales Nacionales y en las Reservas Forestales. Su gestión frente a los problemas ambientales urbanos era prácticamente nula. En las decisiones del INDERENA no existió un espacio formal para la participación de los alcaldes de los municipios o de las comunidades y grupos locales de interés sobre la definición de prioridades de gestión pública y comunitaria en materia ambiental. De tal suerte que las prioridades y proyectos ambientales emprendidos por el INDERENA en las regiones de Colombia se concebían, gestionaban y se implementaban desde la capital de la república sin ninguna participación local.

La administración y control de los recursos naturales en el 40% del territorio restante, estaba a cargo de 18 Corporaciones Autónomas Regionales dependientes directamente del gobierno central. Estas autoridades ambientales estaban principalmente ubicadas en la zona andina, y su jurisdicción coincidía con las áreas más densamente pobladas y de mayor desarrollo industrial y agrícola del territorio nacional. Bajo la jurisdicción de las Corporaciones Autónomas Regionales se encontraba el 65% de la población colombiana. Con anterioridad a la Ley 99 de 1993 estas autoridades regionales operaban dentro de un régimen que permitía solo de manera muy marginal, la participación de los alcaldes municipales y de las comunidades en la definición de prioridades en materia de gestión ambiental.

Como en el caso del INDERENA, pero en menor grado, su gestión se concentraba principalmente en las zonas rurales. Algunas corporaciones llegaron en 1993, cuando la Ley 99 fue aprobada, a desarrollar algunas actividades ambientales en las ciudades.

Bajo las condiciones institucionales descritas, la gestión ambiental se concentró tradicionalmente en las zonas rurales. La gestión y el control ambiental en los asentamientos humanos y en las ciudades fue siempre muy limitada. Esto se debió principalmente a que, cuando se creó el INDERENA en 1968, Colombia era un país más rural que urbano. En ese entonces cerca del 70% de los habitantes del país vivía en el campo. Los problemas ambientales eran entendidos como problemas rurales, asociados principalmente al uso de los recursos forestales y pesqueros. Por esa razón el INDERENA se creó como una institución dependiente del Ministerio de Agricultura.

Hoy, el 70% de los colombianos vive en las ciudades, y aunque los problemas de deterioro de los recursos forestales y pesqueros persisten, han aparecido nuevos problemas ambientales asociados al crecimiento y el desarrollo urbano. En Colombia existen cuatro ciudades de más de un millón de habitantes. En estas últimas se ha concentrado durante los últimos treinta años la mayor parte de la actividad industrial del país. En ellas se genera la mayor parte de la demanda de bienes y servicios y se producen la mayoría de los desechos de origen doméstico e industrial.

La nueva realidad demográfica y económica del país, sumada a los cambios que se cristalizaron en la Constitución de 1991, principalmente en materia de descentralización, participación ciudadana, nuevos derechos y responsabilidades en materia ambiental, justificaron y dinamizaron las importantes reformas que se cristalizaron en la Ley 99 de 1993, en materia de gestión pública ambiental, tanto en las zonas rurales como en los asentamientos humanos de Colombia.

2.1.2. Reformas introducidas por la Ley 99 de 1993

Muchas de las debilidades del sistema de administración ambiental vigente con anterioridad a la promulgación de la Constitución de 1991, fueron tratados por la Ley 99 de 1993. Aunque aún es temprano para evaluar sus

efectos, comienzan a verse positivos cambios en materia de nuevos desarrollos legales más aterrizados en las realidades económicas y sociales del país; mayor presencia de las autoridades ambientales en los foros nacionales y regionales de decisión; mayor participación de comunidades, alcaldes locales y gobernadores en las definiciones de políticas, estrategias y metas ambientales; mayor autonomía de las autoridades ambientales frente a grupos de interés; mayor compromiso del sector privado con las metas ambientales del gobierno; mayor inversión pública y privada en materia de control y administración ambiental; mayor claridad en las competencias de las diferentes autoridades; mayor compromiso de los gobiernos municipales frente a la solución de sus problemas ambientales; y en general, un mayor nivel de conciencia a nivel político y ciudadano sobre la importancia de adelantar una gestión ambiental responsable y ética como estrategia para asegurar un futuro sano y próspero.

La nueva Ley ordenó la liquidación del INDERENA y la creación del Ministerio del Medio Ambiente y de Corporaciones Autónomas Regionales en todo el territorio. Esa Ley ordenó también la reestructuración de las Corporaciones existentes en ese momento, la creación de autoridades ambientales especializadas en los problemas ambientales urbanos en las ciudades de más de un millón habitantes, la creación de cinco institutos de investigación ambiental, la creación de nuevas fuentes de financiación para la gestión ambiental y la creación de nuevos canales y mecanismos de participación ciudadana.

La Ley 99 de 1993 transformó las Corporaciones Autónomas Regionales convirtiéndolas en entidades cuyo mandato será en lo sucesivo definido por los alcaldes municipales y por las comunidades del área de su jurisdicción. Los alcaldes (de elección popular desde 1987) conforman la Asamblea de las Corporaciones Autónomas Regionales que constituye su máxima instancia de dirección. Esta asamblea, a su vez, nombra sus delegados a la junta directiva de las Corporaciones. Además de los representantes de los alcaldes, en las juntas directivas de las nuevas Corporaciones Autónomas Regionales tienen asiento los representantes de las minorías étnicas, de las ONG's y del sector privado. La Junta directiva es

responsable de seleccionar y elegir al Director de la Corporación, entre la gente de la región, para un periodo de tres años.

Con el fin de cubrir las áreas anteriormente bajo jurisdicción del INDERENA, se crearon 17 nuevas Corporaciones Autónomas Regionales. De esta manera, la gestión ambiental a nivel regional en Colombia está a cargo de 35 Corporaciones Autónomas Regionales, incluyendo las 18 existentes con anterioridad a la expedición de la Ley 99 de 1993, que fueron transformadas de acuerdo con los lineamientos anteriormente esbozados.

Adicionalmente, la Ley 99 de 1993 definió nuevas responsabilidades en materia de gestión ambiental a los gobiernos departamentales y municipales y previó la posibilidad de que estas autoridades territoriales reciban por delegación algunas funciones asignadas por la Ley 99 de 1993 a las Corporaciones Autónomas Regionales. Esta Ley define que las funciones ambientales a cargo del Gobierno Nacional, de las Corporaciones, de los municipios y de las autoridades ambientales de las ciudades de más de un millón de habitantes deben cumplirse siguiendo los principios básicos de armonía regional, gradación normativa y rigor subsidiario. Esto con el fin de asegurar el interés colectivo de garantizar un medio ambiente sano mediante una gestión pública regional y organizacionalmente armónica en todo el territorio. Como entidad fundamental de la división administrativa, a los municipios les corresponde adelantar importantes funciones en materia ambiental. Es así como la Ley 99 de 1993, que inició el desarrollo de la Constitución Política en lo que tiene que ver con la gestión ambiental del país, asignó a los municipios las siguientes funciones en materia ambiental:

1. Promover y ejecutar programas y políticas nacionales, regionales y sectoriales en relación con el medio ambiente y los recursos naturales renovables; elaborar los planes, programas y proyectos ambientales municipales articulados a los planes, programas y proyectos regionales, departamentales y nacionales.
2. Dictar con sujeción a las disposiciones legales reglamentarias superiores, las normas necesarias para el control, la preservación y la defensa del patrimonio ecológico del municipio.

3. Adoptar los planes, programas y proyectos de desarrollo ambiental y de los recursos naturales renovables, que hayan sido discutidos y aprobados a nivel regional, conforme a las normas de planificación ambiental de que trata la presente ley.
4. Participar en la elaboración de planes, programas y proyectos de desarrollo ambiental y de los recursos naturales renovables a nivel departamental.
5. Colaborar con las Corporaciones Autónomas Regionales, en la elaboración de los planes regionales y en la ejecución de programas, proyectos y tareas necesarios para la conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables.
6. Ejercer, a través del Alcalde como primera autoridad de policía con el apoyo de la Policía Nacional y en coordinación con las demás entidades del Sistema Nacional Ambiental (SINA), con sujeción a la distribución legal de competencias, funciones de control y vigilancia del medio ambiente y los recursos naturales renovables, con el fin de velar por el cumplimiento de los deberes del Estado y de los particulares en materia ambiental y de proteger el derecho constitucional a un ambiente sano;
7. Coordinar y dirigir, con la asesoría de las Corporaciones Autónomas Regionales, las actividades permanentes de control y vigilancia ambientales que se realicen en el territorio del municipio o distrito con el apoyo de la fuerza pública, en relación con la movilización, procesamiento, uso, aprovechamiento y comercialización de los recursos naturales renovables o con actividades contaminantes y degradantes de las aguas, el aire o el suelo;
8. Dictar, dentro de los límites establecidos por la ley, los reglamentos y las disposiciones superiores, las normas de ordenamiento territorial del municipio y las regulaciones sobre uso del suelo.
9. Ejecutar obras o proyectos de descontaminación de corrientes o depósitos de agua afectados por vertimientos del municipio, así como programas de disposición, eliminación y reciclaje de residuos líquidos y sólidos y de control a las emisiones contaminantes del aire;

10. Promover, cofinanciar o ejecutar, en coordinación con los entes directores y organismos ejecutores del Sistema Nacional de Adecuación de Tierras y con las Corporaciones Autónomas Regionales, obras y proyectos de irrigación, drenaje, recuperación de tierras, defensa contra las inundaciones y regulación de cauces o corrientes de agua, para el adecuado manejo y aprovechamiento de cuencas y microcuencas hidrográficas.

Igualmente, la Ley 99 de 1993 otorgó a los gobiernos municipales o distritales de las ciudades con más de un millón de habitantes (Bogotá, Cali, Medellín y Barranquilla), las mismas funciones asignadas a las Corporaciones Autónomas Regionales. Con esta medida los gobiernos de esas ciudades se convertirán en la máxima autoridad ambiental en su área de jurisdicción. En cumplimiento de esa previsión legal, corresponde a las autoridades ambientales de las ciudades de más de un millón de habitantes el otorgamiento de las licencias ambientales para la construcción de proyectos de desarrollo, el otorgamiento de concesiones, permisos y autorizaciones que se requiera para la ejecución de proyectos, el control de los vertimientos y emisiones contaminantes, de la disposición de desechos sólidos y de residuos tóxicos peligrosos. Igualmente, les corresponde dictar las medidas de corrección o mitigación de daños ambientales y adelantar proyectos de saneamiento y descontaminación.

Bajo el nuevo esquema institucional, el Ministerio del Medio Ambiente, en proceso de estructuración, es la entidad responsable de emitir las normas y las políticas ambientales a nivel nacional y de velar por la coherencia de la gestión ambiental entre las distintas autoridades ambientales del nivel regional. 34 Corporaciones Autónomas Regionales, y las autoridades ambientales de las cuatro ciudades de más de un millón de habitantes, son responsables del control y la administración de los recursos naturales dentro de sus respectivas jurisdicciones territoriales.

2.2. La gestión ambiental urbana después de la Ley 99 de 1993

La organización para la gestión pública ambiental en los asentamientos humanos de Colombia depende, de acuerdo con lo definido por la Ley 99 de

1993, del número de personas que habitan esos asentamientos. En las ciudades de más de un millón de habitantes (Santa Fe de Bogotá, Cali, Medellín y Barranquilla) los gobiernos municipales o distritales, según sea el caso, crearon departamentos administrativos o secretarías ambientales que dependen directamente del Alcalde de la ciudad. Estas entidades tienen, dentro del perímetro urbano, las mismas competencias que la Ley 99 de 1993 asignó a las Corporaciones Autónomas Regionales. Es decir son entidades encargadas básicamente de la administración y el control de los recursos naturales y el medio ambiente de las ciudades. Adicionalmente, estas entidades, responsables de la gestión ambiental en las grandes ciudades del país, son responsables del diseño y coordinación de las políticas ambientales en esas ciudades. En desarrollo de esa responsabilidad les corresponde coordinar y asegurar que las políticas, obras y proyectos de las demás entidades de los gobiernos municipales o distritales (secretarías de obras públicas, tránsito, planeación; empresas de acueducto y energía, etc.) sean armónicas con los objetivos de las políticas ambientales de la ciudad.

A las autoridades ambientales de los grandes centros urbanos de Colombia, les corresponde hacer cumplir la legislación ambiental promulgada por la Nación (Congreso, el Presidente y el Ministro del Medio Ambiente). Pero, adicionalmente les corresponde la promulgación de normas ambientales específicas para las ciudades de su jurisdicción. Esas normas de carácter local, aunque deben ser armónicas con las expedidas por el Gobierno Central, son más específicas que ellas y pueden ser, de acuerdo con el principio de subsidiaridad consagrado en la Ley 99 de 1993, más estrictas. Es así como, por ejemplo, los estándares de emisión de gases para los vehículos en Santa Fe de Bogotá, promulgados por el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente de Santa Fe de Bogotá, DAMA, son más estrictos que los estándares mínimos de emisión promulgados por el Ministerio del Medio Ambiente.

En las ciudades y pueblos de menos de un millón de habitantes, la administración y el control de los recursos naturales y del medio ambiente, está a cargo de las respectivas Corporaciones Autónomas Regionales. Estas corporaciones son organizaciones que, bajo la orientación de una asamblea de alcaldes y de una junta directiva donde ellos están representados por

cuatro de ellos mismos, desarrollan su gestión de acuerdo con los planes de desarrollo ambiental de los municipios. Es decir, las corporaciones se convirtieron en virtud de la Ley 99 de 1993 en entidades fundamentalmente al servicio de la gestión ambiental municipal. Les corresponde asesorar a los municipios en la formulación de sus planes de desarrollo y ordenamiento territorial. Les corresponde igualmente velar por la armonía entre esos planes, de manera que el ordenamiento territorial a nivel regional contribuya a los objetivos trazados por la Corporación en materia de calidad ambiental y de oferta de los recursos naturales. Naturalmente, esto requiere de un gran liderazgo por parte de los directores de las corporaciones regionales y de su equipo técnico. Cerca de dos años de funcionamiento de este sistema aún no permiten afirmar si las Corporaciones han respondido o no a las expectativas de los municipios en materia de gestión ambiental. Aún está por verse si esas entidades podrán, como lo ordena la Ley, liderar entre los municipios procesos de ordenamiento territorial armónicos con los objetivos de la conservación de los recursos naturales y de la calidad del medio ambiente en las regiones.

Para facilitar la coordinación interinstitucional en materia de gestión ambiental en la Ciudad de Bogotá, el Consejo Distrital creó al Sistema Ambiental del Distrito capital SISADI. Este sistema, está integrado por todas aquellas organizaciones de la administración distrital que de una u otra forma tienen que ver con la gestión ambiental de la ciudad. En virtud de esta norma, se definió que es responsabilidad del DAMA, de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de la Ciudad y del Instituto Distrital de Recreación y Deporte, la protección y reforestación de la ciudad. A cada una de estas entidades se les definió el papel que en esta materia deben desempeñar. Se creó también un Consejo Distrital Ambiental que, conformado por los directores de las distintas entidades del distrito, está encargado de asegurar la armonía entre las acciones de las diferentes entidades frente a la política y metas ambientales de la ciudad.

Vale la pena aclarar que en las ciudades y pueblos de menos de un millón de habitantes, como en las de más de un millón de habitantes, la responsabilidad por el suministro de agua potable, el alcantarillado y los rellenos sanitarios para la disposición de basuras, es del municipio. Las

Corporaciones Autónomas Regionales deben ejercer el control ambiental de la prestación de esos servicios públicos por parte de los municipios.

3. La calidad ambiental urbana en Colombia

En los pueblos y ciudades de Colombia, donde se concentra cerca del 70% de la población del país, existen los problemas ambientales típicos de los asentamientos humanos en los países en vía de desarrollo. Estos problemas ambientales, como se mencionó anteriormente, no fueron tradicionalmente atendidos por parte de una autoridad ambiental del gobierno, la gestión pública ambiental se centró en las zonas rurales, principalmente en los parques naturales y en las reservas forestales. Es decir, la gestión pública ambiental se concentró principalmente donde no estaban las gentes.

Algunos municipios, medianos y pequeños, viven las consecuencias de problemas ambientales generados por otros. Ese es el caso de la contaminación que unos municipios descargan sobre las aguas de ríos y costas, la deforestación de las zonas altas de las cuencas hidrográficas por parte de los municipios ubicados en esas zonas y el deterioro de los recursos pesqueros. Esta situación ha hecho que las Corporaciones Autónomas Regionales deban servir como entidades mediadoras en la solución de conflictos ambientales entre los municipios. A las corporaciones les corresponde también, para atender estas situaciones, la coordinación de las políticas en materia de planificación del uso de los recursos naturales en regiones donde el uso de los recursos puede generar tensiones entre los municipios.

Tres de las ciudades colombianas de más de un millón de habitantes se encuentran en la zona andina (Santa Fe de Bogotá, Cali, y Medellín) y una a orillas del Mar Caribe (Barranquilla). Aunque muchos de sus problemas ambientales les son comunes, las especificidades geográficas y ambientales de estas ciudades hacen que esos problemas se manifiesten de manera y en grados diferentes. Entre los principales problemas ambientales de estas ciudades están: la contaminación y el deterioro de sus recursos hídricos, la contaminación del aire y el deterioro de sus ecosistemas urbanos del espacio público y de sus zonas verdes. La gran mayoría de los habitantes de estas

cuatro ciudades cuenta con servicio de acueducto y alcantarillado. Durante los últimos cinco años, los sistemas de recolección y disposición de desechos sólidos de origen doméstico han mejorado notablemente gracias a la privatización de este servicio público.

3.1. Saneamiento ambiental

En los municipios más pequeños los principales problemas ambientales son los relacionados con el suministro de agua potable, la evacuación de aguas residuales domésticas y las basuras. Después de 1987, y con mayor fuerza a partir de la promulgación de la Constitución de 1991, la descentralización asignó una serie de funciones en materia de saneamiento ambiental a los municipios. Es así como hoy el suministro de agua potable, la construcción de alcantarillado, el tratamiento de las aguas residuales y la construcción de infraestructura adecuada para la disposición de residuos sólidos de origen doméstico, pasaron a ser su responsabilidad, aún en el caso de los municipios más pobres y pequeños.

La cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado ha aumentado sensiblemente en los últimos veinte años.¹ Esta cobertura es mayor en las zonas urbanas que en las rurales. Entre 1974 y 1992, el servicio de acueducto se conectó a 3.7 millones de hogares para alcanzar una cobertura del 83.1% de la población. Por su parte, la cobertura del servicio de alcantarillado pasó en el mismo periodo de 51.5% al 66.8%. En este periodo se hicieron 2.9 millones de conexiones de alcantarillado. Las carencias que aún existen en materia de servicios de acueducto y de alcantarillado afectan principalmente a la población más pobre del país.

3.2. Contaminación hídrica²

La descarga total de aguas residuales a los cuerpos de agua del país es de aproximadamente 46.3 m³/seg. Los centros urbanos del país se han desarrollado alrededor de cuerpos de agua continentales o marítimos. La contaminación hídrica, ha contribuido al deterioro de los ríos Bogotá, Cali, Cauca, Magdalena, Medellín, Otún y Combeima entre otros, así como a la

degradación de ecosistemas acuáticos como la Bahía de Cartagena. El deterioro de los recursos hídricos en las ciudades constituye un grave problema ambiental con implicaciones sanitarias y económicas importantes.

En ninguna de las ciudades colombianas de más de un millón de habitantes existen plantas para el tratamiento de las aguas residuales de origen doméstico. Es decir, sus sistemas de alcantarillado vierten sus efluentes directamente sobre los cuerpos de agua de la ciudad. Adicionalmente, en estas cuatro ciudades se concentra la mayor parte del desarrollo industrial del país. Un reciente estudio sobre la industria colombiana encontró que las industrias que dependen fundamentalmente de los mercados locales, y el sector de la pequeña y mediana industria, generan niveles comparativamente altos de contaminación asociados principalmente a deficiencias de tipo tecnológico, económico y gerencial. De otro lado, los sectores menos contaminantes son los sectores más competitivos internacionalmente³.

Las ciudades de Santa Fe de Bogotá, Medellín y Cali se encuentran en las etapas previas a la iniciación de la construcción de sus plantas de tratamiento de aguas residuales. Durante el segundo semestre de 1996 se iniciará la construcción de la primera planta de tratamiento de aguas residuales domésticas en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá. Se espera que esto mismo ocurrirá en los próximos dos años en Medellín y en Cali.

Frente a los problemas de contaminación hídrica causados por el sector industrial, las nuevas autoridades ambientales de las cuatro ciudades grandes de Colombia tienen poca experiencia. En estas ciudades se ha comenzado por hacer un diagnóstico e identificación del problema. En la Ciudad de Santa Fe de Bogotá se desarrolla un programa de control y monitoreo de vertimientos, que tiene como objetivo inducir a los industriales a instrumentar los procesos necesarios para dar cumplimiento a la legislación nacional de vertimientos. Adicionalmente, en esa capital se adelanta un proyecto de transferencia de tecnologías y apoyo en la gestión de créditos a pequeños y medianos industriales. El proyecto busca facilitar la reconversión de los procesos de la pequeña y mediana industria para minimizar la producción de efluentes contaminantes.

3.3. Contaminación del aire

En las ciudades de más de un millón de habitantes, los problemas de contaminación del aire han venido en aumento. Las concentraciones de contaminantes atmosféricos en las principales zonas industriales de las ciudades de Barranquilla, Cartagena, Bogotá, Cali, Medellín y Sogamoso superan con frecuencia los límites fijados por la Ley. Un estimativo de las emisiones de 1990, determinó que el mayor porcentaje de las emisiones de óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno y partículas en suspensión provienen de la industria manufacturera, las quemas a cielo abierto, las explotaciones extractivas y la combustión incompleta de combustibles fósiles en los procesos de generación de energía. De otra parte, el mayor porcentaje de las emisiones de monóxido de carbono y de hidrocarburos proviene de las producidas por el parque automotor⁴.

Los problemas de contaminación del aire de las ciudades de Colombia se asocian principalmente con las siguientes causas⁵: la concentración de la mayor parte de los establecimientos industriales en las cuatro ciudades más grandes del país; el crecimiento del parque automotor, que en Colombia es de cerca del 8% anual; los relativamente bajos precios de los combustibles que se convierten en incentivo para el uso suntuario de los vehículos; la baja utilización de combustibles limpios, como el gas líquido de petróleo o el gas natural comprimido, en los sectores del transporte y de la industria; la ubicación de algunas industrias dentro de las zonas comerciales y residenciales; las deficiencias tecnológicas y económicas de los pequeños y medianos establecimientos industriales; y la carencia de efectivos instrumentos institucionales, jurídicos y económicos para el efectivo control de los problemas de contaminación del aire.

En la Ciudad de Santa Fe de Bogotá se están tomando una serie de medidas orientadas a controlar los problemas asociados a la contaminación del aire: en enero de 1996 se comenzó a cobrar un impuesto de 13% a la gasolina. Este impuesto resultó en una disminución del consumo entre 1995 y 1996 del 8%; actualmente se adelantan campañas para promover la sincronización de los vehículos; se encuentra en instalación una red de

monitoreo de la calidad del aire en la ciudad; se está estudiando la factibilidad técnica y económica de promover la reconversión de los vehículos de transporte público y algunas industrias, principalmente en las fábricas de ladrillo, a combustibles más limpios como el gas licuado de petróleo. El Gobierno Nacional, actualmente está trabajando en el diseño de tasas de contaminación del aire que se utilizarían en todo el país como un instrumento económico para el control de los problemas de contaminación del aire.

3.4. Residuos sólidos

Diariamente se producen en el país cerca de 13.000 toneladas de residuos sólidos. El 30% de estos materiales son reciclables. En los asentamientos humanos de Colombia existe una importante actividad recicladora de papel, cartón, plástico, metales y vidrio. La recolección de materiales reciclables genera cerca de 20.000 empleos urbanos directos en Colombia y ha permitido la formación de cerca de un centenar de organizaciones comunitarias agrupadas en torno a esa labor de recuperación⁶. Los materiales reciclados por estas personas son vendidos a las industrias que los transforman nuevamente en materiales que regresan a la economía. Ciertamente, el aporte de estos ciudadanos a la economía de la ciudad y al mejoramiento de la calidad del ambiente es notable.

La producción de residuos industriales en Colombia es de 9.373 toneladas diarias, es decir cerca de 3'375.000 ton/año. Respecto a los residuos potencialmente peligrosos en la industria manufacturera, la producción estimada ascendió a cerca de quinientas mil toneladas anuales⁷.

Durante los últimos años, la disposición de los residuos sólidos ha comenzado a contar con atención por parte del gobierno. Tradicionalmente, en la mayoría de los municipios los residuos sólidos se han dispuesto en botadores a cielo abierto o en los cuerpos de agua. Por su parte, el sector industrial se encuentra construyendo algunos rellenos sanitarios. Sin embargo, este tipo de infraestructura y, en especial los depósitos para residuos peligrosos son exclusivos para algunos sectores industriales desarrollados.

3.5. El deterioro de los ecosistemas urbanos del espacio público y de sus zonas verdes

Las más de mil poblaciones, capitales de municipios y distritos, que existen en Colombia, se han desarrollado sobre un amplio y diverso rango de ecosistemas. En muchos casos, fue precisamente la riqueza y la belleza de esos ecosistemas lo que motivó que los asentamientos humanos se desarrollaran en ellos. El bosque alto andino, los valles interandinos, los bosques húmedos tropicales de la Amazonía y del chocó biogeográfico, las sabanas de los llanos orientales, los bosques xerofíticos del Caribe y sus costas, han sido los escenarios sobre los cuales se ha dado el desarrollo urbano de Colombia. Naturalmente que, esta diversidad ecosistémica imprime a cada uno de los asentamientos humanos del país características ambientales y biofísicas particulares.

Con frecuencia, a medida que las ciudades han crecido, los habitantes han perdido el contacto con los encantos ambientales que justificaron su ubicación. El crecimiento urbano hace que la distancia y el contacto entre los habitantes y el entorno ambiental de la ciudad se pierda, llegándose al punto, en algunos sitios en las grandes ciudades, en que la única experiencia ambiental de los habitantes es la del clima. En algunos casos, particularmente en las ciudades más grandes, el crecimiento y el desarrollo urbano ha deteriorado los ecosistemas y los recursos que en primera instancia justificaron el nacimiento y el posterior crecimiento y desarrollo de la ciudad.

Existe una gran diversidad entre las ciudades y pueblos de Colombia en cuanto a su capacidad de planificar el crecimiento urbano. Generalmente, la dinámica del crecimiento ha desbordado las capacidades de planeación y de control de los gobiernos municipales y distritales. Las debilidades, en cuanto a la capacidad de planificación y control, han favorecido la ocupación y el desarrollo de actividades en sitios donde los gobiernos no lo hubieran deseado. Es así como, ecosistemas importantes para la economía y para el desarrollo cultural y social de los asentamientos humanos, se han ido perdiendo a medida que estos crecen.

La ocupación de ecosistemas importantes para la economía y la vida de las ciudades y pueblos por parte de desarrollos habitacionales e industriales (inclusive mineros), legales e ilegales, ha sido un factor importante de deterioro. El deterioro de estos ecosistemas tiene mucho que ver con el desplazamiento de las comunidades menos favorecidas de las ciudades hacia sitios de alto riesgo ambiental (laderas, rondas de ríos), pero de gran valor ecológico y paisajístico. Este es el caso de la invasión y el desecamiento de humedales, la ocupación de laderas y rondas de cuerpos de agua por parte de desarrollos subnormales de vivienda.

El deterioro de las zonas verdes de las ciudades y de las poblaciones, en mucho tiene que ver con la incapacidad del Gobierno para administrarlas. En la actualidad, la administración de las ciudades se concentra en algunas áreas visibles. Sin embargo, la presencia de la administración pública en buena parte de las ciudades es muy limitada. Esta incapacidad, tiene mucho que ver con la carencia de sistemas nuevos de administración y manejo de estas áreas y en su tradicional concentración en manos del Gobierno. El deterioro de algunas zonas verdes y espacios públicos de la ciudad ha permitido que ellos se conviertan en sitios inseguros para los ciudadanos y que por lo tanto no sean ahora frecuentados por ellos.

4. Participación ciudadana

4.1. Participación ciudadana en los municipios a través de las Corporaciones Autónomas Regionales

En los asentamientos humanos cuyas poblaciones son menores de un millón de habitantes, la gestión pública ambiental está a cargo de las Corporaciones Autónomas Regionales. Es a través de estas entidades públicas como se canaliza la participación de las Organizaciones No Gubernamentales y demás grupos sociales en la definición de las políticas y proyectos ambientales que se desarrollan por parte del gobierno en los municipios.

En cumplimiento de lo establecido en la Constitución de 1991 y en la Ley 99 de 1993, las Corporaciones Autónomas Regionales han creado espacios para la participación ciudadana en sus instancias de formulación de

políticas y en la instrumentación de sus proyectos ambientales. En virtud de lo establecido en la Ley 99 de 1993, en los consejos directivos de las Corporaciones Autónomas Regionales participan, además de cuatro representantes de los alcaldes de los municipios, dos representantes de las Organizaciones Ambientalistas No Gubernamentales y dos representantes del sector privado de la región. Igualmente, tienen asiento en estos consejos directivos un representante de las comunidades indígenas y un representante de las comunidades negras de la región. Esta participación de los diversos representantes de la sociedad civil en los consejos directivos de las corporaciones regionales, garantiza su participación en la más alta instancia de decisión a nivel regional en materia de formulación de políticas ambientales y de orientación del gasto público ambiental. En estos consejos directivos, se discuten los problemas ambientales más sentidos de las regiones y de sus asentamientos humanos y se distribuye el presupuesto entre los proyectos que se definen como prioritarios. La participación de los representantes de estos grupos de interés en foros de decisión tan importantes como los consejos directivos de las Corporaciones Autónomas Regionales, ciertamente ha sido un instrumento eficaz de control de la gestión pública ambiental al tiempo que contribuye a que las políticas y proyectos propuestos resulten relevantes y pertinentes frente a las realidades ambientales de las regiones y de sus asentamientos humanos.

La participación de las Organizaciones No Gubernamentales en la ejecución de proyectos ambientales a cargo de las Corporaciones Autónomas Regionales, también ha aumentado en algunos casos. La creación del ECOFONDO, que es una corporación que aglutina a cerca de 400 ONG's ambientales de Colombia y a algunas Corporaciones Autónomas Regionales, ha sido importante para instrumentar esta participación. El ECOFONDO, ha trabajado en la capacitación de las ONG's que participan en los consejos directivos de las Corporaciones Autónomas Regionales con el objetivo de que su participación sea efectiva. Algunas ONG's adelantan proyectos de inversión de las Corporaciones Autónomas Regionales a nivel de los municipios. El ECOFONDO ha trabajado en el fortalecimiento institucional y económico de esas organizaciones con el objetivo de mejorar su capacidad de administración y gerencia de proyectos ambientales. El fortalecimiento de las Organizaciones No Gubernamentales es una importante condición para

lograr su participación más activa en la ejecución de proyectos ambientales en los municipios. Los proyectos de gestión ambiental municipal en los que con mayor frecuencia participan las Organizaciones No Gubernamentales son los de educación ambiental, reciclaje de materiales y manejo de la cobertura vegetal y de los ecosistemas urbanos. Estos pueden ser financiados con recursos del ECOFONDO o de las Corporaciones o de ambos.

Las comunidades indígenas y negras no solo participan, como se anotó anteriormente, en los consejos directivos de las Corporaciones Autónomas Regionales, sino que participan en la instrumentación de los proyectos ambientales que se adelanten en sus regiones y en sus asentamientos. Adicionalmente, de acuerdo con la legislación indígena colombiana y con una reciente legislación especial para las comunidades negras (Ley 70 de 1993), esas comunidades deben participar y deben ser consultadas en los procesos de elaboración y evaluación de los estudios de impacto ambiental que se adelanten en sus territorios.

Los espacios creados por la nueva Constitución y por la legislación que la desarrolla, para la participación de las ONG's, el sector privado y los grupos étnicos han sido amplios. Los representantes de estos grupos de interés han comenzado a ejercer sus derechos a participar en los foros decisorios y en la instrumentación de proyectos. Es previsible que esta participación sea en el futuro más activa y cualificada, en la medida en que la experiencia de estos actores en el ejercicio de sus nuevos derechos, aumente. Es también importante que las personas que están al frente de las organizaciones ambientales y sus funcionarios aprendan a valorar la presencia de estos nuevos actores en los foros de decisión y en la instrumentación de proyectos. Ciertamente, por lo nuevo y por lo audaces que son los desarrollos legales que han introducido estos importantes cambios en materia de participación ciudadana, el ajuste tanto para el gobierno como para los grupos de interés no ha sido fácil. Sin embargo, unos y otros reconocen la bondad del nuevo esquema.

Los cambios institucionales descritos han permitido, en los últimos años, que las Corporaciones Autónomas Regionales adelanten en los municipios procesos comunitarios de manejo y aumento de la cobertura

forestal. Esto se ha hecho mediante procesos participativos de manejo de las cuencas hidrográficas que surten de agua los acueductos de los municipios. Igualmente, algunas Corporaciones han facilitado procesos participativos de planificación y ejecución de proyectos de manejo de la cobertura vegetal en los municipios, principalmente en las zonas aledañas a las rondas de los ríos y en las zonas suburbanas de las ciudades y poblados.

4.2. Participación ciudadana en los grandes centros urbanos

La Ley 99 de 1993 no previó, de manera expresa, la participación de las organizaciones no gubernamentales, de los representantes del sector privado y de los grupos étnicos en los foros de decisión de las autoridades ambientales de los grandes centros urbanos (con más de un millón de habitantes). Estas autoridades ambientales urbanas dependen directamente de los alcaldes, elegidos por votación popular, y en ellas no existe un foro de decisión similar al Consejo Directivo. A nivel de las grandes ciudades, las políticas y proyectos ambientales son aprobados por el Consejo Municipal o Distrital, según sea el caso, a iniciativa del Alcalde. Sin embargo, atendiendo el espíritu de la Constitución de 1992 y de la Ley 99 de 1993, los gobiernos de esas ciudades y sus autoridades ambientales han comenzado a crear los espacios para permitir la participación de esas organizaciones y grupos de interés.

Es así como en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá existe amplia participación de estos actores de la sociedad civil en los procesos de definición de prioridades de inversión ambiental y en la ejecución de proyectos. La ciudad está dividida en veinte localidades, cada una de ellas cuenta con una Alcalde Local y con una Junta Administradora Local, conformada por ediles. Cada una de estas veinte localidades debe, a la luz del Plan Distrital de Desarrollo aprobado por el Consejo de la Ciudad y sancionado por el Alcalde Mayor, formular su propio Plan de Desarrollo Local. Es en el proceso de elaboración de estos planes de desarrollo local donde se han creado los canales para garantizar la participación directa de las organizaciones cívicas y de las comunidades. Los planes de desarrollo de las localidades de la ciudad están conformados por un conjunto de proyectos en materia de desarrollo urbano, social y ambiental. Las comunidades proponen sus proyectos y estos son debatidos públicamente frente a un

presupuesto que se asigna a cada localidad de acuerdo con indicadores de los niveles de desarrollo social. Las comunidades que dentro de sus planes de desarrollo local, asignan un porcentaje superior al 15% de su presupuesto de inversión a los proyectos ambientales, reciben, de parte del Departamento Administrativo del Medio Ambiente de la Ciudad, DAMA, una contrapartida igual que complementa el esfuerzo local. De esta manera se busca que en la definición de la inversión pública ambiental que la ciudad adelanta en las veinte localidades de la Capital de la República, las comunidades participen proponiendo y definiendo proyectos ambientales. Una vez discutidos ampliamente los planes de desarrollo de las localidades y los proyectos que los conforman, estos son puestos a consideración de las “Juntas Administradoras Locales” que, constituidas por un grupo de ediles de elección popular, tienen la responsabilidad de aprobarlos.

Aprobados los planes de desarrollo local, y sus proyectos, incluidos los ambientales, se constituyen de manera voluntaria veedurías ciudadanas. Estas veedurías están conformadas por los ciudadanos interesados en el desarrollo de los proyectos. Las veedurías ciudadanas vigilan la calidad de la inversión y evalúan los logros de los proyectos frente a las metas inicialmente definidas en ellos. La conformación de las veedurías es muy amplia. En ellas participan estudiantes de las escuelas locales, amas de casa, y vecinos.

Otras formas de participación de organizaciones sociales en la gestión de proyectos ambientales de la ciudad financiados con recursos públicos, es mediante su injerencia directa en el desarrollo de los proyectos. En la Ciudad de Santa Fe de Bogotá las Organizaciones Ambientalistas No Gubernamentales participan, en igualdad de condiciones que las firmas consultoras, en los concursos de méritos para el desarrollo de proyectos ambientales. Es así como este año, el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente de Santa Fe de Bogotá, DAMA, adjudicó a una Organización Ambientalista No Gubernamental el diseño paisajístico, la reforestación y la reconstrucción de la ronda hidráulica de un humedal de la ciudad. A otra organización se le adjudicó el diseño de una estrategia de capacitación para el fortalecimiento institucional del DAMA. Esta entidad, tiene además contratado con una Organización No Gubernamental el manejo y la reintroducción de los ejemplares de fauna silvestre que el DAMA

decomisa en la ciudad como parte de su estrategia de control legal de fauna y flora silvestre.

Un proyecto del DAMA, en el que existe una importante participación de las ONG's en la gestión ambiental del Distrito Capital es en el proyecto de "Transferencia de Tecnologías Ambientalmente Sanas a los Pequeños y Medianos Industriales". Este proyecto es manejado directamente por CINSET, una Organización No Gubernamental especializada en el trabajo con la pequeña y mediana industria. El proyecto financia proyectos de reconversión ambiental a pequeños y medianos industriales. Los proyectos que se financian son seleccionados por una junta en la que tienen asiento, además del Director del DAMA, representantes de la Asociación Colombiana de Pequeños Industriales, ACOPI, del ECOFONDO y de CINSET.

Las comunidades de Bogotá han venido desde hace algunos años asumiendo un papel muy importante en materia de protección de los ecosistemas urbanos y de reforestación de zonas verdes. Tradicionalmente, la reforestación urbana estuvo a cargo del gobierno distrital. Frente a la creciente incapacidad del gobierno de satisfacer la demanda de árboles y de proyectos de reforestación, miles de ciudadanos organizados lo han venido haciendo. Durante 1996, el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente de la Ciudad de Bogotá, DAMA, distribuyó cerca de 250,000 árboles entre las comunidades de las distintas localidades de la ciudad. Estas comunidades, bajo la orientación técnica y la coordinación del DAMA, adelantan la siembra de los árboles y se comprometen, frente al gobierno, con su mantenimiento. Esta forma de gestión ha permitido orientar los esfuerzos de reforestación hacia aquellas zonas de la ciudad donde existe una mayor demanda por parte de los ciudadanos y comunidades, un mayor compromiso por parte de ellas y, por lo tanto, donde las posibilidades de éxito son mayores. En las jornadas de reforestación que se organizan, participan de manera muy activa las amas de casa y los estudiantes de las escuelas.

4.3. Participación del sector privado en el enverdecimiento urbano

El sector privado ha jugado durante los últimos años un papel muy activo en la reforestación de las ciudades medianas y grandes. La competitividad de las ciudades mucho tiene que ver con que estas cuenten con un entorno ambiental atractivo para los visitantes. Si bien este puede no ser un factor determinante para invitar a la inversión, ciertamente es un factor que refleja el grado de organización de una ciudad, la calidad de sus gobiernos y el civismo de sus ciudadanos. Una ciudad bella puede atraer más inversionistas y turistas. Esta es ciertamente una realidad que los líderes del sector privado tienen muy presente y que ha motivado a las cámaras de comercio de las ciudades de Colombia a emprender ambiciosos proyectos de enverdecimiento urbano.

En Santa Fe de Bogotá, la Cámara de Comercio de la ciudad desarrolla un ambicioso proyecto de reforestación. El proyecto se llama “Hojas Verdes”. Consiste en sembrar árboles en memoria de las personas fallecidas. Los parientes y amigos de las personas fallecidas firman un contrato con la Cámara de Comercio mediante el cual ésta se compromete a sembrar y a mantener árboles que se siembran en los separadores de las vías de la ciudad y en los parques. Esta iniciativa ha sido exitosa y ha servido para sembrar cientos de miles de árboles en la ciudad. Un problema que ha tenido esta estrategia, y que está en vías de ser resuelto, es que inicialmente la Cámara de Comercio no tuvo presentes los futuros planes de expansión vial de la ciudad. Como consecuencia de esto, en algunos casos ha sido necesario transplantar los árboles a nuevos sitios.

5. El enverdecimiento de las ciudades

5.1. Antecedentes

Colombia fue durante siglos, y hasta hace menos de veinticinco años un país rural. El país vivió durante los últimos 30 años un rápido proceso de urbanización y crecimiento industrial. Mientras en 1960, más del 70% de la población vivía en el campo hoy cerca del 70% de la población vive en las ciudades. En consecuencia, un porcentaje relativamente alto de las personas

que hoy habitan las poblaciones y las ciudades de Colombia vivieron parte de su vida en el campo, o sus padres lo hicieron. Esta situación hace que la vegetación y las historias de la vida rural se encuentren muy presentes en la memoria de muchos ciudadanos. Colombia es, además, un país de vegetación generosa en casi todos sus rincones. Para muchos colombianos la fertilidad de la naturaleza es una condición normal de la vida.

Los pueblos y asentamientos humanos más pequeños están rodeados de zonas agrícolas, y en algunas regiones, cuentan con bosques cercanos. Con frecuencia, principalmente en las zonas templadas y cálidas, los patios traseros de las casas tradicionales de los pueblos se unen y forman verdaderos cultivos agroforestales donde a la sombra de árboles frutales crecen plantas medicinales y ornamentales. Estos patios, sin embargo, se encuentran dentro de las casas y no benefician de manera directa el entorno urbano de estos pequeños asentamientos humanos.

Por las condiciones ambientales de la mayoría de las regiones del país y por el origen rural de casi todos los colombianos que hoy viven en las ciudades, en Colombia es fácil que los ciudadanos aprecien y entiendan la importancia de la vegetación urbana. Sin embargo, las deficiencias de la planificación y el afán de lucrarse al máximo del espacio urbano, han hecho que en las ciudades colombianas importantes áreas con potencial para convertirse en zonas verdes y parques para la recreación de los ciudadanos y el embellecimiento de las ciudades hayan sido ocupadas por estrechos y densos desarrollos de vivienda.

5.2. El escenario ambiental de las ciudades y poblados de Colombia

Muchas de las ciudades de Colombia, especialmente aquellas ubicadas en la zona andina, en los valles interandinos y en el pie de monte de las laderas cuentan con hermosos paisajes rurales y forestales a su alrededor. Con frecuencia, estos paisajes son visibles desde varios sitios de las ciudades y los poblados y forman parte del telón de fondo en que se desarrolla la vida urbana. Ejemplos de estas ciudades son Santa Fe de Bogotá, Cali, Medellín, Pereira, Bucaramanga, Manizales, Pasto, Ibagué, Armenia, Villavicencio y Santa Marta. Los accidentes geográficos y los paisajes visibles desde esas

ciudades, son con frecuencia un elemento muy importante de su identidad y de su propia imagen. Por ejemplo, es claro para todas las personas que llegan a Santa Fe de Bogotá que los Cerros Orientales que enmarcan la ciudad son emblemáticos de su historia, su carácter y su cultura. Algo similar representa el Nevado del Ruiz para la Ciudad de Manizales, los Farallones de Cali para la Ciudad de Cali, el volcán Galeras para la Ciudad de Pasto y la Sierra Nevada de Santa Marta para la Ciudad de Santa Marta.

La protección de estas zonas, que sirven de telón de fondo a muchas ciudades y poblados de Colombia, se ha convertido en una clara prioridad para los ciudadanos y para los gobiernos municipales. Grupos muy amplios de ciudadanos han comprendido la importancia de la protección de esos paisajes que, aunque no están dentro del perímetro urbano, lo embellecen y forman parte de su carácter y de la vida urbana. En algunos casos, la ocupación subnormal de estos paisajes ha deteriorado parte de esas áreas. Sin embargo, ese deterioro, causado también por las extracciones mineras que se adelantan en algunas zonas, ha servido para elevar la sensibilidad de la ciudadanía sobre ese problema.

5.3. La protección de los sistemas acuáticos

5.3.1. Asentamientos en zonas costeras

Muchos de los asentamientos humanos de Colombia, grandes y pequeños, están en la vecindad de ecosistemas acuáticos. Entre estos ecosistemas están los costeros a las orillas del mar, los que se encuentran sobre las planicies aluviales de los ríos y de los deltas, los que se encuentran al margen de lagos y lagunas, los que se encuentran alrededor de humedales y pantanos y aquellos que se encuentran sobre acuíferos. La protección de estos ecosistemas requiere de un manejo adecuado de la cobertura vegetal de las ciudades que se ubican en sus zonas de influencia. Más aún, la seguridad de esos asentamientos depende en buena parte de la protección de esos ecosistemas acuáticos mediante un adecuado manejo de la cobertura vegetal.

El manejo que se ha dado a los manglares ha afectado la vida de las ciudades y asentamientos humanos costeros. La destrucción de las zonas de

manglar en las costas de las ciudades y en sus áreas de influencia, ha afectado negativamente la economía de los pequeños y medianos pescadores y de los pescadores artesanales. Igualmente, su contaminación y destrucción ha afectado el funcionamiento de los ciclos de la fauna ictiológica de las ciénagas costeras. Esta fauna requiere de los nichos ecológicos del manglar, de la materia orgánica y en general de su energía para su normal desarrollo.

La deforestación de los ecosistemas costeros, ha aumentado además la vulnerabilidad de los asentamientos humanos de las costas a las tragedias naturales. En ausencia de una adecuada cobertura boscosa en las zonas costeras, la fuerza del viento y de las olas no encuentra obstáculo. En esas condiciones, la erosión de las playas es mayor y la estabilidad y duración de las viviendas y de la infraestructura urbana disminuye. Este es el caso de varias ciudades y poblados de Colombia sobre la costa atlántica, donde parte de la cobertura vegetal, especialmente los manglares que los rodeaban han desaparecido.

5.3.2. Asentamientos en zonas aluviales

La desregulación de las cuencas hidrográficas, por causa de la deforestación, afecta de manera muy grave la vida de las poblaciones ubicadas en los valles aluviales de los ríos. En Colombia, la frecuencia de los catástrofes provocadas por inundaciones, desbordamientos de ríos e inclusive de avalanchas ha aumentado. Este problema sólo tiene una solución: la recuperación de esas cuencas hidrográficas mediante la puesta en marcha de sistemas adecuados de administración, manejo y utilización de los recursos edáficos, hídricos y forestales.

A nivel del casco urbano de los municipios y distritos, se pueden poner en marcha acciones orientadas sobre todo a prevenir y a mitigar el impacto de las crecientes de los ríos. Ciertamente, es importante que, donde las diferencias de caudal a lo largo del año varían y donde esporádicamente ocurren crecientes extraordinarias, el gobierno municipal cuente con normas estrictas en materia de ocupación del suelo. Además de normas, esos gobiernos deben contar con la capacidad institucional de hacerlas cumplir para evitar la ocupación de estas zonas de alto riesgo. Con frecuencia, ha

sido más la falta de una adecuada capacidad institucional de control que, la carencia de normas sobre la utilización del suelo, lo que ha facilitado la ocupación ilegal de zonas de importancia ecológica y de alto riesgo para las comunidades.

La legislación ambiental colombiana prohíbe la localización de asentamientos humanos dentro de los treinta metros del límite de máximo caudal de los ríos y las zonas de inundación de cuerpos de agua como lagos, lagunas, ciénagas y humedales. Esta norma es en algunas ciudades más estricta. Sobre el río Bogotá, la administración distrital no permite asentamientos a menos de trescientos metros del borde. Ahora bien, la capacidad y la voluntad política de las diferentes autoridades para hacer cumplir estas normas ha sido en extremo variable. Recientemente, la administración de Santa Fe de Bogotá ha debido recurrir a acciones de fuerza para desalojar los asentamientos humanos desarrollados de manera ilegal en zonas de alto riesgo.

Las zonas de rondas de ríos y de cuerpos de agua en las ciudades y poblados, ofrecen una importante oportunidad para la recreación y la consolidación de zonas verdes y forestales. Estas zonas pueden funcionar como unas zonas que, al separar los asentamientos humanos de los ríos, los protegen de inundaciones. Adicionalmente, por la vegetación que las cubre, estas zonas aseguran la estabilidad de las orillas de los cuerpos de agua. De esta manera se controlan los problemas de erosión de las orillas y los cambios frecuentes en el curso de los ríos. Estas áreas son también valiosas como zonas para la recreación pasiva y el embellecimiento de las ciudades y poblados.

En el pasado, en Colombia, principalmente en las ciudades grandes se optó por la canalización de los ríos que atravesaban las ciudades. Esto se hizo como una estrategia para evitar las inundaciones mediante el aumento en la velocidad de flujo de las aguas y para facilitar la construcción de infraestructura vial. En la actualidad, por el renovado aprecio de los ciudadanos por los recursos naturales de las ciudades, esta estrategia ha sido prácticamente abandonada. Hoy, los gobiernos y la ciudadanía, ven en los ríos que cruzan las ciudades y los poblados más una oportunidad para el

mejoramiento paisajístico y para la recreación de la ciudad que un obstáculo para el crecimiento urbano.

Santa Fe de Bogotá, es una ciudad ubicada sobre lo que alguna vez fue un maravilloso ecosistema acuático. Hoy persisten una serie de corrientes de agua y algunos pantanos que llamamos chucuas o humedales. Algunos trechos de estas corrientes de agua han sido canalizados y buena parte de los humedales han sido contaminados, drenados o rellenados. A pesar de su deterioro, estos humedales continúan prestando importantes beneficios ecológicos y ambientales. Por una parte, a ellos siguen llegando aves migratorias que pasan por la ciudad y son el hábitat de algunas especies endémicas de aves. Por otro lado, estos humedales, por estar asociados al cauce de los ríos de la ciudad, sirven para amortiguar el impacto de sus crecientes de caudal. Con esto, sirven para controlar las inundaciones de grandes zonas de la ciudad.

Desafortunadamente, en muchos casos, las rondas hidráulicas de los ríos y de los humedales fueron invadidas para construir vivienda. En contra de la ley se desarrollaron barrios en áreas donde algunas personas inescrupulosas vendieron los lotes que resultaban del relleno y el drenaje de los humedales. Los compradores de estos lotes fueron siempre familias pobres que no contaban con la información ni con los recursos necesarios para ubicarse en otros sitios. La ocupación de áreas inundables de la ciudad ha traído consecuencias graves. Durante los periodos de invierno, estas familias deben ser evacuadas y reubicadas temporalmente en albergues hasta tanto la calamidad es controlada. Hace poco, el Gobierno Distrital ha emprendido una decidida labor en materia de control de la ocupación de estas zonas de riesgo, inclusive mediante acciones policivas. Además ha comenzado un ambicioso programa de reubicación de 12.000 familias. Durante el primer semestre de 1997 serán reubicadas hacia viviendas seguras las primeras 1.200 familias. Estas reubicaciones buscan, además de proteger las vidas de las familias ubicadas en zonas inundables, la recuperación de esas áreas para convertirlas en zonas verdes y eventualmente en parques para la ciudad.

Ahora bien, frente a los problemas de inundaciones, las comunidades ubicadas en zonas vecinas a los cuerpos de agua, pero fuera de las zonas de

riesgo, han asumido una valiosa actitud para la protección de estas áreas de amortiguación. Las zonas de ronda hidráulica han sido delimitadas y las comunidades han emprendido, con la orientación del DAMA, programas de revegetalización y de arborización de estas áreas. Como anotaba anteriormente una Organización No Gubernamental, la Fundación AVP se encuentra desarrollando, mediante un contrato con el DAMA, el diseño paisajístico, la arborización y la construcción de una zona de recreación pasiva a lo largo de la ronda de uno de los humedales de la ciudad.

La experiencia de los últimos años en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá, claramente señala que la protección y la recuperación de ecosistemas estratégicos, como las rondas de los ríos y humedales o de los cerros de la ciudad, es una meta cuyo alcance se facilita en la medida en que exista unidad de objetivos entre el gobierno y las comunidades vecinas, y que esa unidad de objetivos facilite la cooperación mediante la puesta en marcha de acciones conjuntas y coordinadas. De otro lado, cuando no se logra la cooperación de las comunidades aledañas a estos ecosistemas, la labor del gobierno resulta costosa y poco efectiva. Con frecuencia, para lograr movilizar a las comunidades hacia la protección de estas áreas es necesario adelantar programas de concientización y educación ambiental a las comunidades. Estos programas buscan la comprensión, por parte de las comunidades, sobre lo que el buen funcionamiento de estos ecosistemas representa en términos de su calidad de vida.

5.4. Mantenimiento de zonas verdes y parques

Las ciudades requieren de parques y áreas verdes para su embellecimiento y para la recreación y el esparcimiento de los ciudadanos. Para contar con estos espacios, en ciudades que como las colombianas han crecido rápidamente en los últimos años, se requiere de una alta capacidad de planificación y de control del crecimiento urbano. Pero, además de asegurar jurídicamente el espacio de los parques y zonas verdes para la recreación y el embellecimiento de la ciudad, la administración debe garantizar los recursos administrativos, técnicos y económicos para su diseño, construcción y mantenimiento. Con frecuencia, las dos primeras etapas (diseño y

construcción) son procesos que las administraciones pueden adelantar sin mayor problema pues forman parte de su rutina de gestión. El mantenimiento de los parques y zonas verdes se ha convertido en un dolor de cabeza para muchos gobiernos municipales, grandes y pequeños. Con frecuencia, las administraciones municipales y distritales no cuentan con los necesarios recursos humanos ni con los equipos para mantener estas áreas. Tampoco sería deseable que los gobiernos municipales contaran con numerosos obreros en sus nóminas dedicados al mantenimiento de los parques. Esto sería costoso.

Un reto importante para los gobiernos municipales y distritales es la puesta en marcha de sistemas que permitan, a costos razonables para el gobierno y para la sociedad, el mantenimiento de los parques y zonas verdes. En la Ciudad de Santa Fe de Bogotá, el mantenimiento de los parques y zonas verdes ha estado tradicionalmente a cargo de dos dependencias del Gobierno: la Secretaría de Obras Públicas y el Instituto Distrital de Recreación y Deporte. Aunque esas entidades desarrollan una meritoria labor, su capacidad es desbordada por las necesidades de la ciudad en materia de mantenimiento de zonas verdes y de parques.

El Gobierno Distrital ha venido ensayando nuevos sistemas para la conservación de estas áreas. En 1992, el Gobierno resolvió reducir los impuestos de algunas cooperativas a cambio de que ellas se hicieran cargo del mantenimiento de parques. El sistema funcionó de manera muy exitosa y la ciudadanía reconoció sus beneficios. Sin embargo, evaluado el sistema en 1996, se encontró que los impuestos a que estaba renunciando el Gobierno eran mucho más altos que los costos de mantenimiento de esos parques. En esas condiciones, se decidió renegociar con las cooperativas el porcentaje del impuesto reducido, pero desafortunadamente no se llegó a ningún acuerdo.

Actualmente, se está estudiando la viabilidad de concesionar el mantenimiento de parques y zonas verdes de la Ciudad de Bogotá a cambio de autorizaciones al concesionario para que, bajo ciertas reglas previamente acordadas, anuncie mediante publicidad exterior. Esto permitirá que una empresa privada que reciba la concesión para el mantenimiento de un área pueda a cambio tener la exclusividad para ubicar publicidad exterior visual en

un área de la ciudad. El tipo de publicidad permitida, su ubicación, tamaño, etc., serían acordadas con el gobierno.

En Santa Fe de Bogotá, a nivel de barrios, particularmente en aquellos ubicados cercanos a cuerpos de agua, donde la defensa de sus rondas es importante, la participación de comunidades y Organizaciones No Gubernamentales en la protección de las zonas verdes y en el mantenimiento de los árboles ha resultado ser muy efectiva. Ante la incapacidad del Gobierno para dar buen mantenimiento a todas las zonas verdes de la ciudad y de sus árboles, algunas comunidades se han organizado para hacer esas labores. Este trabajo cívico además de prestar un importante servicio a la ciudad también funciona como un elemento aglutinador y formador de comunidad y de vínculos entre vecinos.

Durante los últimos años, el DAMA ha venido apoyando a estas comunidades de varias maneras. Las solicitudes que estas comunidades hacen de material vegetal (árboles pequeños) para sembrar alrededor de sus vecindarios, son atendidas mediante la visita de ingenieros forestales que les orientan sobre el tipo de árboles que hay que sembrar en los sitios seleccionados por ellos, las distancias de siembra adecuadas y el mantenimiento necesario que se debe dar a los árboles. Los árboles que se determinen necesarios son enviados a la comunidad que, con la asistencia técnica de los ingenieros forestales del Gobierno Distrital, organizan jornadas de siembra durante los fines de semana.

6. Planeación de la gestión ambiental urbana y del manejo de sus zonas verdes

6.1. Planeación urbana y gestión ambiental

Los problemas ambientales que se han generado en los asentamientos humanos son diversos. Varían dependiendo del tamaño de los pueblos y ciudades, su ubicación geográfica, sus actividades productivas y la actitud de sus pobladores frente a ellos. Sin embargo, en todos los casos, las deficiencias en materia de planificación del desarrollo y del crecimiento urbano genera diversos problemas ambientales. En la gran mayoría de los

casos los asentamientos humanos crecieron sin contar con una capacidad institucional, económica, técnica y jurídica para planificar ese crecimiento y gestar a tiempo las estrategias para enfrentar sus retos. Por la gravedad de muchos de los problemas ambientales actuales, asociados al rápido crecimiento y desarrollo urbano, hoy los gobiernos municipales se ven obligados a concentrar sus esfuerzos en la solución de esos problemas más que en la previsión de nuevas situaciones y en el diseño de estrategias para enfrentarlas adecuadamente.

Tal vez la tarea que mayores implicaciones tiene sobre la calidad ambiental de una ciudad es la de la planificación urbana. En el proceso de planificación urbana y de reglamentación de los usos del suelo se toman las decisiones sobre la distribución del espacio público, la ubicación de las zonas verdes y los parques. Esta es una labor que debe ser inmune a las presiones que sobre los planificadores ejercen, en algunos casos, los dueños de la tierra. Los urbanizadores y constructores de vivienda propenden a lograr que se autorice para sus lotes la mayor densidad de vivienda posible. A estas presiones se ha cedido en ocasiones en el pasado y la consecuencia es el desarrollo de densos barrios en donde el espacio público y las zonas verdes son muy escasos. Naturalmente que, en estas condiciones, la calidad de vida de los habitantes de esos desarrollos de vivienda se ve afectada.

6.2. Planeación de la cobertura vegetal urbana

Las zonas verdes urbanas tienen varios usos posibles. De estos usos dependerá el tipo de vegetación que en ellas se plante. Cuando se trata de áreas cuya función principal es la protección de ecosistemas de ladera contra la erosión, se debe buscar el establecimiento de una vegetación boscosa de condiciones similares a las existentes originalmente en el sitio. En muchas ciudades y poblados de Colombia, se han generado graves procesos erosivos alrededor de las ciudades. Barrios enteros han debido ser evacuados por las amenazas que estos procesos implican para la vida humana. En ocasiones, es necesaria la adecuación morfológica del sitio erosionado y la siembra de especies nativas que contribuyan a recuperar la estabilidad de los suelos. En otros casos menos extremos, la revegetalización o reforestación de las áreas

erodadas resulta apropiado. Estas áreas reforestadas se integran a paisaje urbano y lo embellecen. En algunos casos, pueden servir además como bosques urbanos para la recreación de los ciudadanos. Este es el caso de algunas zonas reforestadas en los alrededores de Santa Fe de Bogotá que cuentan con senderos para la recreación de los ciudadanos.

La vegetación urbana que tiene como objetivo principal la protección de cuerpos de agua en las rondas de los ríos, debe simular la vegetación que se encontraba en el sitio originalmente. Se debe hacer lo posible por que el diseño de esas áreas permita que ellas sean además utilizadas para el esparcimiento y la recreación. Teniendo en cuenta que esas áreas podrían estar expuestas periódicamente a inundaciones, los árboles que allí se planten deben soportar esas situaciones. La infraestructura para la recreación y esparcimiento debe ser escasa y adecuada para soportar la inundación y debe permitir ser rápida y fácilmente reparada.

En otros casos se trata de proveer a la ciudad o al poblado con un área amplia dentro del perímetro urbano para la recreación y el esparcimiento de la gente. En estos casos, la población de árboles debe ser menos densa y debe permitir que existan amplios y visibles espacios. Algunos árboles grandes suficientemente separados que embellezcan el área y provean sombra son adecuados.

Ahora bien, existen grandes áreas verdes lineales a lo largo de las vías. Estos son algunos andenes y los separadores viales principalmente. El buen manejo de esas áreas es muy importante para el embellecimiento de la ciudad. A lo largo de las vías circula la gente que sin estar en un parque puede disfrutar los beneficios de la arborización urbana. La planificación de la arborización en estas áreas es muy importante. Los hábitos de crecimiento, el tamaño adulto de los árboles, su peso, su producción de hojas, entre otros, son asuntos que merecen la mayor atención por sus implicaciones sobre sus costos de mantenimiento (podas etc.), sus efectos sobre las redes de servicios públicos y su impacto sobre la duración de las vías.

La planeación del crecimiento de la ciudad implica la planeación de sus vías, de sus áreas residenciales, de las zonas verdes y de los parques. En los casos en que los hechos no desbordan la capacidad de planeación de las

ciudades y de los poblados, es factible planificar de manera paralela y detallada el tratamiento y la forma de administración que se le dará a las zonas verdes. Cuando la ciudad no tiene la capacidad de planificar y controlar su crecimiento, de acuerdo con lo establecido en sus planes y normas de zonificación, el enverdecimiento de la ciudad se rezaga frente a los hechos. Este es con frecuencia el caso en algunas zonas de nuestras ciudades. En estos casos, los programas de arborización y de enverdecimiento encuentran una serie de restricciones. Es necesario entonces adecuarse a las realidades existentes para poder, también en los desarrollos urbanos subnormales, atender las necesidades de reforestación y enverdecimiento urbano.

Con frecuencia, las comunidades ubicadas en barrios subnormales nuevos sienten muy pronto los efectos de la carencia de espacio público y de zonas verdes arborizadas. En esos casos las comunidades se organizan para solicitar al gobierno su apoyo en la solución de estas deficiencias. La planificación de los programas de reforestación y enverdecimiento de los barrios cuenta en esas condiciones con una amplia participación popular. Este proceso se extiende más allá de la planificación y diseño e incluye las etapas de instrumentación y mantenimiento.

6.3. Selección del tipo de vegetación

Además de resultar deseable que la población arbórea de una ciudad o poblado sea representativa de los ecosistemas que rodean la ciudad, es importante que los árboles seleccionados correspondan a las limitaciones y potencialidades de los sitios y las zonas donde la arborización se pretende adelantar. En este sentido, en el diseño paisajístico de parques y avenidas se deben considerar varios aspectos. En primer lugar, se debe verificar que la forma y la velocidad de crecimiento del árbol corresponda a las necesidades del lugar. Con frecuencia es necesario buscar, entre las especies de la región, especies de rápido crecimiento que permitan el rápido establecimiento de los bosques urbanos. En los casos en que los árboles se ubican cerca de las vías, es importante predecir su tamaño adulto a fin de evitar que ellos se conviertan en una causa de deterioro vial. En algunos casos es importante

prever el potencial impacto de las raíces y las ramas de los árboles sobre la infraestructura de acueducto, alcantarillado, teléfonos y transmisión eléctrica. Generalmente, en estos casos, es deseable seleccionar árboles medianos y pequeños. En parques abiertos y en zonas amplias, es factible plantar grandes árboles alternados con árboles de menor tamaño. En todo caso, es importante velar por una composición variada de la población arbórea que de alguna manera simule las condiciones ambientales de la región.

6.4. La experiencia de Santa Fe de Bogotá

En la Ciudad de Bogotá, durante muchos años, la planificación de la arborización y su implantación y mantenimiento estuvo completamente a cargo de la administración distrital. Esto fue benéfico en la medida en que, en los sitios en que se hicieron las reforestaciones, ellas se hicieron de manera ordenada y respondiendo a proyectos cuidadosamente planificados. Sin embargo, esta manera de hacer las cosas no dejó de tener consecuencias negativas. En primer lugar, por no contar esos proyectos con un respaldo ciudadano importante, el mantenimiento y el cuidado de las áreas verdes y de su vegetación no fue de ninguna manera apoyado por las comunidades de los barrios; en segundo lugar, el conocimiento de las comunidades, muchas de origen rural, sobre la selección, el manejo y el cuidado de esas áreas y de su vegetación no fue nunca tenido en cuenta, y se desaprovechó; adicionalmente, la capacidad de la administración distrital para planificar, instrumentar y hacer mantenimiento a las áreas verdes de la ciudad y a su vegetación fue desbordada por el crecimiento de la ciudad. En consecuencia, el gobierno se encontró con que su capacidad de administración de las zonas verdes era muy limitada y que no gozaba de un apoyo ciudadano que facilitara su labor.

La incapacidad de la administración del Distrito para planificar y administrar las zonas verdes y la vegetación de la ciudad, se hizo evidente por las carencias de vegetación en amplias zonas de la ciudad y por las deficiencias en el mantenimiento. Esta situación comenzó a afectar a la ciudadanía que en muchas formas resolvió organizarse para suplir las deficiencias del Gobierno. En las zonas donde existían zonas verdes y

vegetación en mal estado, los ciudadanos y el sector privado emprendieron el mantenimiento de esas áreas. En los barrios subnormales jóvenes, las comunidades se han venido organizando para, con la orientación del gobierno, revegetalizar sus vecindarios. Esta manera de hacer las cosas, si bien tiene importantes beneficios en cuanto promueve la cohesión y la convivencia ciudadana, no deja de tener sus propios inconvenientes. El más notable de ellos es que, a pesar de la orientación que estas comunidades reciben de los ingenieros forestales de la administración, el tipo de árboles plantados no siempre corresponde a las necesidades de las empresas de servicios públicos (acueducto, alcantarillado, electricidad, teléfono, vías, etc.) en materia de alturas máximas, hábitos de crecimiento, etc., ni incluye de manera completa los planes que sobre crecimiento vial o futuros desarrollos de infraestructura tiene planificada la ciudad.

7. Aspectos técnicos

7.1. La vegetación de los parques y las zonas verdes

Las decisiones sobre la composición de la vegetación forestal en las zonas verdes y en los parques de las ciudades y poblados es un asunto importante. Es muy importante que la población arbórea de la ciudad represente una muestra de la vegetación nativa de la región. Esto contribuye a que la vegetación de la ciudad se convierta en una parte importante de su carácter. Inclusive, el olor que identifica a muchas ciudades y regiones tiene que ver con los árboles y las flores que ellos producen. Pero además de estos factores de tipo cultural, existen otras razones de tipo ecológico que hacen que la composición de la población arbórea de una ciudad sea importante. En la medida en que la población arbórea de la ciudad represente la de la región que la rodea, estos árboles servirán para, de alguna manera, facilitar la continuidad de los ecosistemas aledaños dentro de la ciudad. En la medida en que esto se logre, se percibirán varios beneficios. Entre ellos se pueden destacar: una mayor presencia dentro de la ciudad de la avifauna de la región, la presencia en la ciudad de los controladores biológicos de los insectos y demás parásitos de los árboles, un menor impacto de las ciudades y los poblados sobre el funcionamiento de los ecosistemas que los rodean.

7.2. Las especies forestales nativas y las exóticas

En muchas de las ciudades andinas de Colombia, principalmente en las ubicadas por encima de los 2000 msnm se adelantaron proyectos de reforestación urbana con especies exóticas, principalmente, coníferas (*Pinus* sp., *Cupressus lucitanica*,) eucalipto (*Eucaliptus* sp.), urapanes (*Fraxinus chinensis*) y acacias (*Acacia* sp.). Se consideraba que las especies nativas, por su lento crecimiento, eran menos adecuadas. Las especies exóticas efectivamente tenían la ventaja de su rápido crecimiento. Si bien esta estrategia sirvió para poblar de árboles de rápido crecimiento a varias ciudades, a la postre las especies exóticas comenzaron evidenciar sus problemas. Generalmente por su altura y su peso, estas especies comenzaron a afectar la infraestructura vial, por sus altos consumos de agua y sus efectos alelopáticos algunas de ellas impidieron, especialmente en los bosques urbanos, el crecimiento de especies nativas y no favorecieron la ocupación de esas áreas por parte de la muy rica avifauna de los ecosistemas vecinos.

Durante los últimos años las ciudades de las zonas altas y frías del país han venido redescubriendo entre sus especies nativas una serie de árboles, que si bien no crecen tan rápido como las especies exóticas más comunes en Colombia, si ofrecen a la ciudad varios beneficios. Existen en la zona alto andina de Colombia hermosas especies nativas que, adecuadamente ubicadas y administradas en las ciudades, crecen vigorosamente. Por ejemplo, la Palma de Cera (*Ceroxylon quindiuense*), que es el árbol nacional, es una de las especies de palmas más altas del mundo y que crece a mayor altitud. Se le encuentra por encima de los tres mil metros sobre el nivel del mar. Es una planta de muy lento crecimiento. Puede tardar veinticinco años en mostrar el tallo y cuarenta años en florecer. A pesar de esto, su majestuosidad y su belleza bien justifican la espera. En la Ciudad de Santa Fe de Bogotá y en algunas ciudades y poblados de la cordillera central donde se encuentran algunos ejemplares, es un árbol muy valorado. Otros árboles valiosos para la reforestación en las ciudades de climas fríos son: El Alcaparro (*Senna velutina*), el Chicalá (*Tecoma stans*), el Sauco (*Sambucus peruviana*), el Nogal (*Juglans neotropica*), el Cedro

(*Cedrela bogotensis*), el Caucho Sabanero (*Ficus soatensis*), el Siete Cueros (*Tibouchina lepidota*), el Amarrabollo (*Meriania nobilis*), el Aliso (*Alnus acuminata*), el Guayacán (*Lafoensia acuminata*), el Hayuelo (*Dodonea viscosa*), el Gaque (*Clusia multiflora*), el Cucharero (*Rapanea ferruginea*) y el Pino Romerón (*Decussocarpus rospigliossi*), entre varios otros.

En las zonas cálidas de el país no se presentó el problema descrito para las ciudades de clima frío. En estas ciudades más cálidas no fue difícil encontrar especies de más rápido crecimiento. Entre los más notables ejemplos están las ceibas (*Ceiba anfrucosa*, *Bombax mompoxense*, *Bombax pentandrum*, etc.), el Samán (*Mimosa saman*), el Totumo (*Crescentia acuminata*) el Guayacan (*Tabebuia pentaphylla*), el Carbonero (*Caesalpinia peltophoroides*) el Dorancé (*Cassia reticulata*) el Cara-caró (*Mimosa cyclocarpa*), Yarumo (*Cecropia* spp.), Árbol del Pan (*Artocarpus communis*), y varias especies de *Ficus* entre muchísimas otras.

7.3. Los viejos árboles

En algunos casos, árboles antiguos que estaban plantados antes de que las ciudades los alcanzaran se respetaron y alrededor de ellos se construyeron parques y avenidas. Este es el caso de muchas ceibas y samanes que se encuentran en la Ciudad de Cali, enormes árboles centenarios que se encuentran dentro de la zona urbana. Por la belleza de estos árboles, ellos se han vuelto emblemáticos de la ciudad. Casos similares han ocurrido en otras ciudades del país donde un árbol o grupo de árboles, nativos de la región, que están ubicados en sitios muy visibles de la ciudad, se han convertido en su símbolo. Este es el caso, por ejemplo, de los árboles de los mangos de la Plaza de Bolívar de Pereira, o la Ceiba de la plaza del municipio de Garzón, o las Palmas de Cera del parque de la Independencia de Santa Fe de Bogotá entre otros.

7.4. Manejo de los árboles y de la vegetación

Idealmente, como se ha venido insistiendo, los árboles y la vegetación de las zonas verdes de las ciudades y poblados deben en lo posible simular las

condiciones de la vegetación que los rodea. Es decir, la composición de la vegetación urbana debe ser en lo posible nativa. Esto genera, además de los beneficios ecológicos mencionados, una serie de beneficios económicos y administrativos en cuanto al manejo y el mantenimiento de estas especies.

Entre los beneficios más importantes, en cuanto al manejo se refiere, de las especies nativas para la arborización urbana están:

- ?? Las especies nativas, que crecen naturalmente en la región, no tienen problemas de adaptación a los suelos de la ciudad o del poblado. Esto hace que los costos de correctivos del suelo (cal, roca fosfórica, materia orgánica, etc.) sean mínimos. Igualmente la fertilización del suelo puede llegar a ser innecesaria pues las especies seleccionadas han competido exitosamente, durante millones de años, bajo las restricciones edáficas existentes en el área.
- ?? Por tratarse de especies nativas, ellas cuentan en la región con los enemigos naturales de los insectos y parásitos que las atacan. Esto resulta importante porque minimiza las necesidades de un costoso manejo fitosanitario que en condiciones urbanas es muy difícil de llevar a cabo.
- ?? Por tratarse de especies nativas, ellas están perfectamente adaptadas a los ciclos de lluvias de la región. Esto resulta benéfico, pues puede significar ahorros importantes en materia de riego principalmente.

7.5. Casos de Santa Fe de Bogotá

7.5.1. El caso de los Cerros Orientales

A principios del siglo, los Cerros Orientales de Bogotá habían perdido casi la totalidad de su vegetación nativa. Estos cerros eran una importante fuente de energía (leña) para cocinar en las casas de la ciudad. El gas y la energía eléctrica hicieron su arribo durante los primeros años del presente siglo. Para recuperar rápidamente la cobertura boscosa de los cerros, se emprendieron proyectos de reforestación con eucaliptos y con pinos. El vigoroso crecimiento de estas especies y sus efectos alelopáticos, impidieron, en extensas áreas, el desarrollo de la vegetación nativa. Es así como en buena

parte, los Cerros Orientales de la ciudad se convirtieron en monocultivos de especies exóticas. Esta estrategia de reforestación ciertamente sirvió para lograr el objetivo inicialmente propuesto que era devolverle la cobertura vegetal a los Cerros Orientales de Bogotá. Sin embargo, como anoté, esta estrategia trajo una serie de consecuencias negativas difícilmente previsibles. Los monocultivos de pinos y de eucaliptos, por su densidad, rápido crecimiento y efectos alelopáticos impidieron el desarrollo de un sotobosque y de vegetación rastrera que cubra el suelo y lo proteja de la erosión. Las altas pendientes de estos cerros, la carencia de vegetación protectora del suelo y las lluvias torrenciales que periódicamente ocurren en la Ciudad de Bogotá hacen que este ecosistema de la ciudad sea particularmente vulnerable a la erosión. Durante esas lluvias torrenciales, toneladas de suelo bajan de los cerros para terminar en el sistema de alcantarillado de la ciudad, obstruyendo su funcionamiento y aumentando los riesgos de inundación.

Pero, adicionalmente, los pinos y eucaliptos que se sembraron en los cerros de la ciudad no tienen mucho que ofrecer a la fauna nativa, particularmente a la avifauna de la región. En consecuencia, las áreas de bosques exóticos que limitan con la ciudad se encuentran prácticamente desprovistas de fauna. Esta es una situación indeseable por cuanto la Ciudad de Bogotá se encuentra en una región que se caracteriza por su gran diversidad biológica, especialmente de aves. Las zonas de los Cerros Orientales de la ciudad que conservan su vegetación nativa se han constituido en valiosos refugios de aves para la ciudad. Las aves que habitan en estos refugios visitan la ciudad y se les encuentra en las zonas verdes de las avenidas, en los parques y en los jardines que cuentan con vegetación nativa de la región.

Durante los meses de verano en la Ciudad de Bogotá, ocurren incendios forestales en sus Cerros Orientales. Estos incendios ocurren de manera casi exclusiva en las áreas sembradas con los monocultivos de pinos y de eucaliptos. En estos monocultivos de pino y eucalipto, la ausencia de un sotobosque y de vegetación rastrera que proteja el suelo y los altos consumos de agua de estas especies impiden la retención y mantenimiento de la humedad del suelo. En condiciones de verano estos suelos y su vegetación se secan rápidamente y su vulnerabilidad a los incendios aumenta. Entre las

consecuencias indeseables de estos incendios forestales se destacan los problemas de contaminación del aire que causan en la ciudad durante los meses de verano cuando de hecho los problemas de contaminación causados por vehículos son más graves.

7.5.2. El caso de los urapanes

En la Ciudad de Bogotá se sembraron urapanes a lo largo de centenares de kilómetros de avenidas. Esta especie originaria de la China se desarrolló vigorosamente en la ciudad y ciertamente la embelleció durante muchos años. Los habitantes de Bogotá y sus visitantes consideraron durante muchos años al urapán como el árbol de las avenidas y de los parques de Bogotá. Esta especie exótica que se desarrolló durante años sin enemigos naturales ha sido víctima, desde principios de los años noventa, de un insecto que le cambió la vida. Este insecto, también exótico, llegó a la ciudad, invadió sus monocultivos de urapán que la embellecían y los defolió rápidamente. Esta situación generó un gran desconcierto entre los ciudadanos quienes comenzaron a solicitar al gobierno que atendiera la emergencia. Desafortunadamente, el problema no se pudo controlar por completo por varias razones. En primer lugar, la aspersión de insecticidas sobre estos árboles dentro de una ciudad densa como Bogotá no es viable; en segundo lugar, por tratarse de un organismo exótico, no se contaba con controladores biológicos conocidos para enfrentarlo, y en tercer lugar, los tratamientos propuestos (insecticidas sistémicos y fertilización) han sido poco efectivos. Varios miles de urapanes han muerto, otros tantos se encuentran en muy malas condiciones y algunos, por razones aún no suficientemente claras, han podido tolerar de manera muy exitosa la invasión de la chinche.

7.5.3. El Clima de Santa Fe de Bogotá

Una importante experiencia adicional, en materia de revegetalización ha sido el mayor conocimiento de las implicaciones que el clima de la ciudad tiene sobre el manejo de la cobertura vegetal. A pesar de que Bogotá es una ciudad de clima frío, por su extensión, incluye variadas condiciones

climáticas. En algunos sitios de la ciudad ocurren precipitaciones anuales de alrededor de 1,200 mm, en tanto que en otros sitios, la precipitación es apenas la mitad de ésta. Durante años no se reconoció esa situación y se trató infructuosamente de plantar en las zonas más secas de la ciudad los mismos árboles que crecían en las zonas lluviosas. Los fracasos en la reforestación de las zonas secas se atribuyeron tradicionalmente a la falta de mantenimiento y a problemas en la siembra. Hoy es claro que las especies de las zonas húmedas de la ciudad no se adaptan fácilmente (a menos que se aplique riego) a las zonas secas. La arborización y el mantenimiento de una sana cobertura vegetal, en las zonas secas de la ciudad, ciertamente implica retos importantes en materia técnica y de planificación. Las respuestas para la arborización exitosa en esas zonas más secas de la ciudad están aún por desarrollarse.

7.5.4. Cuando llega la hora de talar los árboles

Existen varias razones por las cuales los ciudadanos o el Gobierno pueden considerar necesario que un árbol sea derribado. En Santa Fe de Bogotá, la entidad responsable de autorizar la tala de un árbol es el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA). Al DAMA llegan solicitudes de tala de árboles con una amplia gama de motivaciones. Las más frecuentes razones por las cuales la ciudadanía o las entidades del Gobierno consideran que a un árbol, o a varios, les ha llegado la hora son las siguientes: cuando el árbol ha muerto en pie, cuando el árbol amenaza con derribarse poniendo en peligro la vida de las personas que habitan o transitan en el área de influencia del árbol, cuando el árbol crece sobre un lote privado donde se ha autorizado construir, cuando el Gobierno lo requiere en razón al desarrollo de sus obras públicas (vías, puentes, etc.).

Las solicitudes de tala de árboles que hace la ciudadanía se evalúan por parte de los ingenieros forestales del DAMA. En caso de que se encuentre razonable la solicitud y la tala se autorice, el ciudadano o la entidad que la hace se debe comprometer a sembrar un número de árboles nativos en la ciudad que compense lo talado. Adicionalmente, deben entregar al DAMA los árboles que se le requieran para redistribuirlos entre los

ciudadanos que los solicitan. Cuando la solicitud viene de alguna entidad del Gobierno, la tala generalmente hace parte de un plan más amplio de manejo ambiental de la obra. En este caso, como en el de las solicitudes de la ciudadanía, las autorizaciones de tala deben ser compensadas a la ciudad. Las compensaciones en el caso de daños ambientales causados por la construcción de obras públicas pueden implicar la construcción de nuevos parques o nuevas zonas verdes.

7.5.5. Las lecciones para Santa Fe de Bogotá

Las experiencias de Santa Fe de Bogotá durante este siglo en materia de reforestación y enverdecimiento de la ciudad y de sus ecosistemas aledaños son ciertamente valiosas. Lo más importante de este proceso ha sido que tanto el gobierno como las comunidades experimentan en la actualidad un renovado aprecio por nuestras especies nativas. Se ha venido generando un consenso en torno a la importancia de diversificar la población arbórea de la ciudad y de sus cerros y ecosistemas aledaños. Igualmente, se ha desburocratizado el proceso de reforestación urbana y los ciudadanos han asumido un papel activo en la selección de especies y de sitios de reforestación y en la siembra y conservación de árboles. La mayor comprensión sobre las condiciones climáticas de la ciudad ha aportado nuevos elementos al proceso de planificación de la cobertura vegetal de la ciudad.

No toda la reforestación se ha hecho con especies exóticas. En los parques, avenidas y jardines de la Ciudad de Bogotá se ha sembrado también un amplio rango de especies nativas de la región. Estas especies se han intercalado unas con otras, simulando la diversidad de los bosques nativos. Los parques y avenidas de la ciudad que gozan de este tipo de vegetación son visitados y, en ocasiones habitados, por las aves de la región y gozan de las ventajas que se derivan de una mayor adaptación a las condiciones ambientales locales.

8. La financiación

8.1. Consideraciones generales

Con frecuencia, en las discusiones que se dan al interior del Gobierno sobre la destinación de los limitados recursos públicos no es fácil defender los recursos que se deben destinar al manejo de la cobertura vegetal de las ciudades. Esta prioridad del manejo de la cobertura vegetal urbana debe competir por los recursos del presupuesto con necesidades urgentes y apremiantes en materia de salud, educación, mantenimiento vial, etc. Ciertamente, el manejo de la cobertura vegetal en los asentamientos humanos pequeños y grandes, no requiere de inversiones coyunturales de emergencia. Todo lo contrario; requiere de una financiación sostenida segura y sin sobresaltos. Es deseable que las entidades públicas que en las ciudades son responsables de adelantar estas tareas cuenten con unas rentas propias que les permitan adelantar su labor sin sobresaltos económicos y que faciliten una adecuada planificación financiera y técnica de su trabajo. La desfinanciación temporal de los esfuerzos en materia de aumento y mantenimiento de la cobertura vegetal resulta ser muy costosa. Esto por cuanto la falta temporal de mantenimiento genera deterioros en las zonas verdes que resultan difíciles de recuperar.

8.2. El caso de Colombia

8.2.1. Rentas de las autoridades ambientales

La financiación de la gestión ambiental en Colombia, incluida la que tiene que ver con el manejo de la cobertura vegetal de pequeños municipios y grandes ciudades, fue reforzada mediante la Ley 99 de 1993. Esta Ley creó una serie de rentas fijas a las Corporaciones Autónomas Regionales y a las autoridades ambientales de las grandes ciudades para financiar la gestión ambiental en los municipios y distritos del país. De acuerdo con la Ley 99 de 1993, las rentas de las entidades ambientales del país son:

?? *Las tasas retributivas y compensatorias:* las autoridades ambientales de las grandes ciudades y las Corporaciones Autónomas Regionales deben cobrar por la descarga de elementos contaminantes de la atmósfera, el

agua, y el suelo. Estos recursos constituyen rentas para estas entidades públicas que deben ser destinados, entre otras prioridades de gestión ambiental, a la revegetalización y el mantenimiento de la cobertura vegetal.

?? *Las tasas por utilización de aguas:* la utilización de aguas será objeto de tasas cuyo recaudo y gasto es responsabilidad de las Corporaciones Autónomas Regionales y de las autoridades ambientales de los grandes centros urbanos.

?? *Un porcentaje de los gravámenes a la propiedad inmueble:* entre el 15% y el 25.9% del recaudo que hagan los municipios de estos impuestos. El porcentaje lo definen los Consejos Municipales. Estos recursos son destinados a la gestión ambiental dentro de los municipios de menos de un millón de habitantes a través de las Corporaciones Autónomas Regionales. En las ciudades de más de un millón de habitantes, los recursos se destinan a la gestión ambiental dentro del perímetro urbano de esas ciudades por parte de sus respectivas autoridades ambientales. Esta es la renta más importante para las autoridades ambientales de las ciudades de más de un millón de habitantes. Igualmente, para las Corporaciones Autónomas Regionales en cuya jurisdicción se encuentran asentamientos humanos relativamente grandes y donde los predios, por su valor, pagan impuestos prediales altos esta renta constituye su ingreso más importante.

?? *Transferencias del sector eléctrico:* las empresas generadoras de energía hidroeléctrica deben transferir el 3% del valor de sus ventas a los municipios de la cuenca donde se genera esa energía. Los municipios sólo pueden invertir esos recursos en proyectos de saneamiento básico y mejoramiento ambiental. Entre las posibles destinaciones de esos recursos ciertamente se encuentra el aumento y el manejo de la cobertura vegetal de los municipios. Adicionalmente, esas empresas deben transferir un 3% adicional a las Corporaciones Autónomas Regionales o las autoridades ambientales de las grandes ciudades que tengan jurisdicción sobre la cuenca hidrográfica que genera la energía. Esos recursos se destinan a la gestión ambiental que adelantan estas entidades y que incluye

naturalmente el manejo de la cobertura vegetal de los municipios de su jurisdicción.

?? *Otros ingresos:* la Ley 99 de 1993 prevé otros ingresos para la financiación de la gestión ambiental de las grandes ciudades y de los municipios. Entre esos ingresos se destacan: un porcentaje de las regalías que se generan por la extracción de minerales y de petróleo en la jurisdicción de algunas Corporaciones Autónomas Regionales, las multas que esas Corporaciones y que las Autoridades Ambientales de los Grandes Centros Urbanos impongan por la violación de las normas ambientales y las tasas de aprovechamiento forestal.

?

8.2.2. *El Certificado de Incentivo Forestal, CIF*

8.2.2.1. *El CIF para la reforestación*

Poco tiempo después de aprobada la Ley 99 de 1993, fue creado el Certificado de Incentivo Forestal CIF. Este incentivo financia el 50% de los costos de las reforestaciones con especies exóticas y el 75% de los costos de las reforestaciones con especies nativas. En 1995, este fondo sirvió para la reforestación de 2578 hectáreas. Este subsidio se dirige principalmente a medianos propietarios rurales (50 hectáreas). Aunque estas reforestaciones no se adelantan dentro del perímetro urbano de los municipios, sí los benefician por cuanto muchas de ellas se adelantan en las cuencas hidrográficas que protegen los acueductos municipales.

8.2.2.2. *El CIF para la conservación*

El Congreso de la república aprobó recientemente una reforma tributaria. En esta reforma se aprobó un incentivo a la conservación de bosques. Mediante este incentivo los propietarios de predios que contengan ecosistemas boscosos podrán recibir una compensación económica por su conservación. La reglamentación detallada del funcionamiento de este incentivo está en discusión al interior del Gobierno Nacional. Como en el caso del incentivo para la reforestación, este incentivo se aplica en las zonas rurales donde

existen ecosistemas boscosos. Sin embargo, los beneficios de la protección de estas áreas rurales resulta benéfica para los poblados y las ciudades, especialmente para la protección de los bosques de las cuencas hidrográficas que aportan el agua a los acueductos municipales, a las centrales y microcentrales de generación eléctrica y que sirven para la recreación de la población urbana.

8.2.3. El Fondo Nacional Ambiental, FONAM

La Ley 99 de 1993 creó el Fondo Nacional, FONAM, como un instrumento de financiación de la política ambiental y de manejo de los recursos naturales renovables. Corresponde a este fondo fomentar la descentralización de la gestión ambiental en Colombia y el fortalecimiento de la gestión de los entes territoriales, entre los que naturalmente están los municipios. A los recursos de este fondo pueden acceder los municipios y distritos, grandes y pequeños, que pretendan adelantar proyectos de aumento, y mejoramiento de la cobertura vegetal, dentro del casco urbano o en las zonas rurales. De acuerdo con lo establecido en la Ley, las entidades que aspiren a obtener recursos de este fondo, deben presentar proyectos a consideración del Ministerio del Medio Ambiente que los aprueba o desaprueba, previa revisión por parte de un Comité Técnico donde participan los representantes de las autoridades ambientales de las regiones y de las ciudades. Los recursos se deben orientar prioritariamente hacia los municipios y regiones más pobres del país.

Este fondo se nutre principalmente con recursos del presupuesto general de la Nación, con sus propios rendimientos, con los recursos del crédito externo, con los que genere la administración del Sistema de Parques Nacionales y los que resulten del canje de deuda externa.

8.2.4. El Fondo Amazónico, FAMAZÓNICO

La Ley 99 de 1993 creó también un fondo para desarrollar proyectos ambientales en la Amazonía. Este fondo sirve para la financiación de proyectos ambientales que adelanten las Corporaciones Regionales de la Amazonía Colombiana. Le corresponde, como al FONAM, estimular la

descentralización, la participación del sector privado y el fortalecimiento de la gestión de los entes territoriales. Los proyectos de mejoramiento urbano en las poblaciones de la Amazonía pueden recibir recursos de este fondo. Como en el caso del FONAM, este fondo tiene una instancia que evalúa los proyectos que las entidades presenten para su financiación. En esa instancia participan los directores de las Corporaciones Autónomas Regionales de la región amazónica. Las fuentes de financiación son básicamente las mismas asignadas por la Ley al FONAM.

8.2.3. El ECOFONDO

En 1992, con los recursos provenientes de reducciones de la deuda bilateral entre Colombia y Estados Unidos y entre Colombia y Canadá, se constituyó un fondo para la financiación de proyectos ambientales, el ECOFONDO. Los recursos de este fondo son administrados por una corporación que reúne a cerca de cuatrocientas organizaciones ambientalistas no gubernamentales. Esta corporación evalúa los proyectos ambientales que se presentan a su consideración por parte de entidades públicas o privadas. Muchos de los proyectos financiados por el ECOFONDO se adelantan dentro del perímetro urbano de poblaciones pequeñas y grandes. Con frecuencia estos, proyectos se adelantan en las áreas de educación ambiental, reciclaje y manejo y recuperación de ecosistemas urbanos.

Notas

1¹ Carlos Eduardo Velez, "Gasto Social y Desigualdad, Logros y Extravíos", Bogotá, Departamento Nacional de Planeación, 1996.

2¹ Ernesto Sánchez, Eduardo Uribe, "Contaminación Industrial en Colombia", Bogotá, Departamento Nacional de Planeación, 1994.

3¹ Diana Gaviria, Rafael Gómez, Lili Ho y Adriana Soto, "Reconciliation of trade and environment policies: the case of Colombia" Bogotá, Mayo 1992, Departamento Nacional de Planeación.

4¹ Ernesto Sánchez, Eduardo Uribe, "Contaminación Industrial en Colombia", Bogotá, Departamento Nacional de Planeación, 1994.

5¹ Eduardo Uribe, "La Contaminación del Aire por Fuentes Móviles en Santa Fe de Bogotá", Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente de Santa Fe de Bogotá, 1996.

6¹ "Negocios y Medio Ambiente, Oportunidades para Santa Fe de Bogotá", CINCET, 1994.

7¹ Ernesto Sánchez, Eduardo Uribe, "Contaminación Industrial en Colombia", Bogotá, Departamento Nacional de Planeación, 1994.

*Krishnamurthy L. y J. Rente Nascimento, (Eds.). 1997.
Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. 305 - 324 pp.*

CAPÍTULO 11

Enverdecimiento urbano en la Ciudad de México: Estado de México

LEOPOLDO PEDRAZA CERÓN¹

Palabras claves: México, reforestación urbana, árboles forestales, participación social, financiamiento.

Resumen. Se presenta el estudio de caso relacionado con la reforestación urbana en 28 municipios conurbados del Estado de México, aledaños al área metropolitana de la Ciudad de México, con el objeto de rescatar y preservar la vegetación arbórea, contribuir a mejorar la calidad del aire y de vida de la zona metropolitana, incorporar a la población local a las actividades de plantación y mantenimiento de especies forestales e incrementar la superficie de áreas verdes para retener partículas suspendidas en el aire. La reforestación urbana en 28 municipios considera la reforestación de 2.5 millones de árboles forestales y en una mínima proporción frutales, con un avance en el periodo de 1993-1996 de 978,718 árboles plantados en zona urbana. Los trabajos se realizan con el apoyo de un contrato de préstamo N°. 685/OC-ME, que celebró el Gobierno Federal el 14 de junio de 1992, con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través del Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C. (BANOBRAS); el monto del préstamo, considera US\$ 100 millones, aporte del Banco Interamericano de Desarrollo y US\$ 100 millones, aporte local, de los cuales le corresponden US\$ 72 millones al Estado de México. Se destaca la participación social, hasta en un 100%, de los trabajos de plantación, protección y cultivo, acción realizada a través de Grupos de Ciudadanos, Cámaras Industriales y otros, así como la aportación de ONG y los funcionarios involucrados de 28 municipios participantes.

Key words: urban reforestation, urban trees, social participation, finance, Mexico.

Abstract. This chapter presents the case study related to urban reforestation in 28 municipalities in the state of Mexico around the metropolitan area of the Mexico City. The

¹ Delegado Regional en Texcoco. Secretaría de Ecología. Coordinación General de Conservación Ecológica. Independencia 1310-A, Colonia Independencia, C.P. 50070 Toluca, Estado de México. Tel/fax (91 72) 14 50 27.

aim of the urban reforestation in the study area were : restoration of tree cover, contribution to improve the air and life quality in the metropolitan zone, increasing the urban green areas to retain suspended air particles, and incorporation of local population in tree planting and maintenance activities. The urban reforestation in 28 municipalities intends to plant 2.5 million forest tree species with a minimum portion of fruit species; during 1993-1996 period a total of 978,718 trees were planted in the urban zone. The work is carried out with a financial support of Inter-American Development Bank and the State of Mexico. It is highlighted that social participation is up to 100% of work related to planting, protection and cultivation which is carried out by Citizens Groups, private sector, NGOs, and authorities involved in the participating 28 municipalities.

1. Estructura legal, institucional y operacional

En materia jurídica, en enero de 1988, se publica en el diario Oficial de la Federación, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, como resultado de la preocupación del Gobierno Mexicano por el deterioro ambiental. En este sentido y debido fundamentalmente a su aumento paulatino hasta niveles graves, los legisladores mexicanos han emitido otros instrumentos normativos bajo la forma de reglamentos de operación, Estándares Técnico-Ecológicos y Normas Oficiales Mexicanas sobre contaminantes.

Es importante considerar que en este propósito de controlar y abatir la contaminación atmosférica de la zona metropolitana de la Ciudad de México, se han promulgado otros instrumentos legales aplicables como: la Ley Forestal, las Leyes de Obras Públicas de la Federación y del Estado de México y la Ley de Protección al Ambiente del Estado de México.

Institucionalmente, en el nivel federal se elabora y ejecuta el programa integral de lucha contra la contaminación del aire en la zona metropolitana de la Ciudad de México (PICCA). Se enmarca como una de las estrategias fundamentales de este programa, a la reforestación de municipios conurbados del Estado aledaños a la Ciudad de México.

Al Estado de México compete, en el ámbito de su circunscripción territorial, la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de su jurisdicción. Hasta 1992, la Secretaría de Desarrollo Agropecuario fue el órgano general

encargado de promover y regularizar el Desarrollo Forestal e Hidráulico en el Estado, a través de los organismos: Protectora de Bosques, Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna y la Comisión Estatal de Ecología.

En la actualidad, y ante la creación de la Secretaría de Ecología, el titular del Poder Ejecutivo presenta el Programa Estatal de Protección al Ambiente 1996-1999, en atención a lo dispuesto en materia de protección ambiental por el Plan Nacional de Desarrollo. El Estado de México, considerado como la segunda economía en el contexto nacional, presenta notables contrastes en cuanto a su desarrollo económico y a la calidad de vida de sus habitantes, siendo evidente el impacto que sobre el ambiente han generado sus tendencias históricas de poblamiento y la reposición de los agentes económicos que se expresan en su territorio.

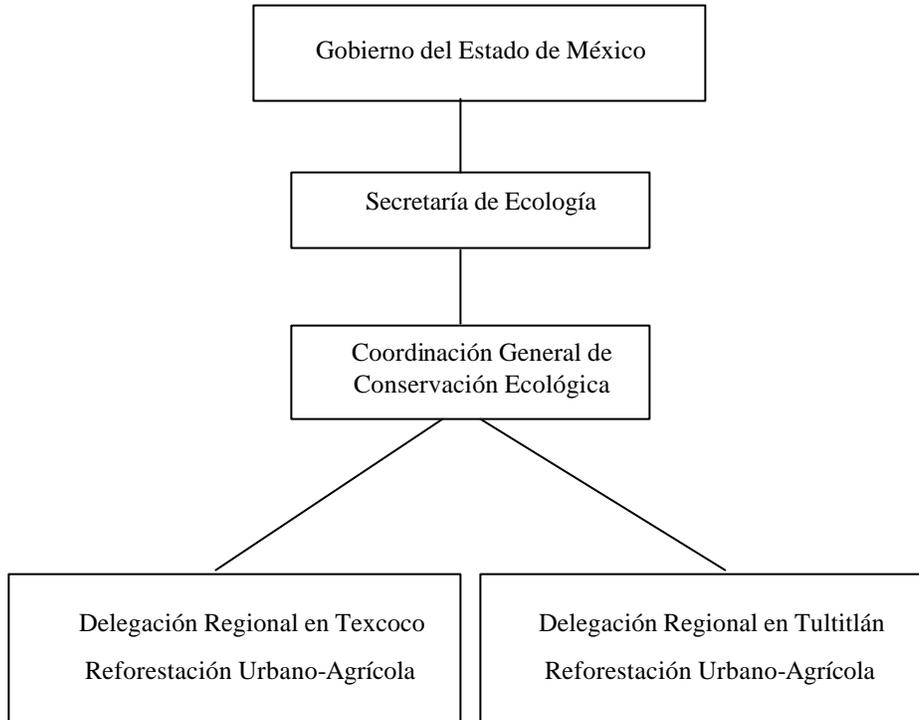
En abril del presente año, el titular del Poder Ejecutivo del Estado emite el acuerdo por el que se crea el órgano administrativo desconcentrado denominado “Coordinación General de Conservación Ecológica”, mediante el cual se coordinan y ejecutan las acciones de reforestación urbana en los 28 municipios conurbados, considerados en el proyecto de Conservación Ecológica de la zona metropolitana de la Ciudad de México.

A partir de su inicio en 1993, para la reforestación urbano-agrícola en cada municipio se firmó el convenio de Coordinación entre el Gobierno del Estado de México y los Gobiernos de los municipios conurbados del área metropolitana; como una resultante de este convenio, se crearon en cada municipio, mediante Actas de Cabildo Unidades Coordinadoras, que apoyan las acciones para la reforestación urbana según las metas anuales planteadas en el proyecto de Conservación Ecológica de la zona metropolitana de la Ciudad de México.

En estos términos la situación actual en el Estado de México, en materia de legislación sobre protección ambiental, se encuentra en proceso de consolidación.

En lo relativo a la atención de los compromisos de trabajo derivados del proyecto de Conservación Ecológica de la zona metropolitana de la Ciudad de México, atendidos por conducto de la Secretaría de Ecología, en el periodo de 1993-1995, también han participado como organismos

coejecutores, Protectora de Bosques y la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna, además de la Unidad Coordinadora del Proyecto de Conservación Ecológica de la zona metropolitana de la Ciudad de México.



Cuadro 1. Municipios participantes en el proyecto de Conservación Ecológica de la zona metropolitana de la Ciudad de México.

Región Texcoco	Región Tultitlán
1. Atenco	1. Atizapán
2. Chalco	2. Coacalco *
3. Chiautla	3. Coyotepec
4. Chicoloapan	4. Cuautitlán
5. Chimalhuacán	5. Cuautitlán Izcalli *
6. Ixtapaluca	6. Ecatepec
7. Juchitepec	7. Huixquilucan
8. La Paz	8. Melchor Ocampo
9. Nezahualcóyotl	9. Naucalpan
10. Tecamac	10. Nicolás Romero
11. Tenango del Aire	11. Tepotzotlán *
12. Teotihuacán	12. Tlalnepantla *
13. Texcoco	13. Tultepec
14. Valle de Chalco Solidaridad	14. Tultitlán

*Municipios en los que se ubica el Parque Estatal Sierra de Guadalupe.

2. Participación social

El Valle de Cuautitlán- Texcoco está integrado por 28 municipios participantes en la reforestación urbana, 25 de los cuales cuentan con funcionarios y personal destinado para la atención de las necesidades de establecimiento, protección y cultivo de árboles plantados en zonas urbanas. En general, por conducto de las Unidades Coordinadoras creadas en los 28 municipios participantes, se promueve y realiza la reforestación con énfasis en aquellas áreas de servicio, parques, andadores, áreas comunes en unidades habitacionales, zonas industriales así como comunidades, poblaciones y rancherías semiurbanas, unidades y campos deportivos de reciente incorporación a la zona metropolitana de la Ciudad de México. La mecánica que se sigue en los 28 municipios, opera mediante la concertación con grupos sociales y la recepción de solicitudes por escrito durante todo el año, y con ello, se definen las especies y cantidades, así como los

compromisos de trabajo para la plantación, protección y cultivo que cada área reforestada requiera, en su caso, contando con el apoyo del personal de parques y jardines que el municipio aporte, y a partir de esta información se elabora el Programa de Reforestación Urbana en cada municipio.

En este sentido, y fundamentalmente en la ejecución del proceso de plantación, la participación social se ha dado hasta en un 100% en los siguientes grupos:

1. Asociaciones de colonos;
2. Asociaciones y clubes de servicios;
3. Cámaras industriales;
4. Agrupaciones de comerciantes;
5. Escuelas e instituciones de educación;
6. Sociedad en general;
7. Ejidos y comunidades;
8. Grupos ecologistas.

La Coordinación realizará una evaluación de los trabajos de mantenimiento realizados a las plantaciones 1993-1995 como: riegos de auxilio, tutorio, deshierbe, recajeteo, y trabajos de cultivo como podas, colocación de protecciones, combate de plagas y enfermedades y podas realizadas por la sociedad y/o por el municipio, los cuales se han recomendado por conducto de técnicos de la coordinación.

La problemática más común que se manifiesta es el resultado de que en su mayoría los asentamientos humanos se han establecido en terrenos degradados, y en su caso en terrenos salinos-sódicos, lo que dificulta el logro de la reforestación a corto y mediano plazo de los árboles plantados. Esta situación, aunada a que en los municipios implicados no se cuenta con un sistema para el tratamiento de aguas negras, y en este sentido no se dispone de agua segura para proporcionarles riegos de auxilio, hay que agregar que en general la población adulta es de extrema pobreza, pero la cual acepta y demanda la reforestación para propósitos de cortinas rompevientos, cercos vivos, arborización de camellones, avenidas, calles, áreas de servicio, áreas comunes en zonas habitacionales y campos deportivos. Sin embargo, existe

una población marginal en lo general joven, y que carece de empleo, que realiza acciones de vandalismo dañando los árboles plantados; por ello, es importante que por parte de los gobiernos estatal y municipales se fortalezcan las acciones de capacitación y difusión, para mejorar la cultura biológica y forestal de la población municipal, además de proporcionar un seguimiento técnico en lo relacionado con la protección y cultivo de todas las áreas plantadas, involucrando a los grupos de participación social, divulgando los resultados obtenidos.

En los municipios de Nezahualcóyotl, Valle de Chalco, Chimalhuacán, Texcoco, Ixtapaluca, Cuautitlán, Atizapán, Naucalpan, Huixquilucan, Coacalco, y La Paz, se ha consolidado la participación municipal y social para la ejecución de trabajos de mantenimiento y cultivo de árboles urbanos, la población considera de vital importancia el desarrollo de proyectos con apoyo oficial para la reforestación, la cual en el mediano plazo les dará como resultante una mejor calidad de vida.

3. Beneficios de la reforestación urbana

Del proyecto se derivan beneficios relacionados con un uso más adecuado del suelo en zonas urbanas, aledañas al área metropolitana de la Ciudad de México, particularmente en los municipios participantes en el proyecto. Por otra parte, las zonas rescatadas con reforestación de una invasión urbana, cumplen funciones ecológicas esenciales y constituyen el soporte de la vida humana, vegetal y animal.

Las áreas verdes existentes conjuntamente con las plantaciones que se realizan, mejorarán la calidad del aire altamente contaminado, abatiendo y atrapando parte de los contaminantes gaseosos y particulados, aumentando la oxigenación en las horas del día, cuando el nivel de contaminación atmosférica es crítico. Los efectos reguladores de las mismas en la temperatura y aumento de la humedad relativa, serán otros beneficios potenciales, al igual que el secuestro de CO₂. Estos beneficios favorecen a todos los habitantes de las áreas señaladas y aun a la zona metropolitana de la Ciudad de México entera.

La Forestación urbano-agrícola, representa más de la mitad de los costos del proyecto, y constituye una medida eficiente de abatimiento de la contaminación del aire ya que es más económica que todas las alternativas con las que se comparó; otros beneficios derivados de importantes servicios ambientales son: los estéticos, defensa de la flora y la fauna y la regulación climática.

Para mayor garantía del éxito del proyecto, se tiene las consultorías y capacitación, especialmente en tecnologías apropiadas de plantaciones. La realización de investigaciones producirá información importante tanto durante los cinco años de ejecución del proyecto, como para el seguimiento del mismo. También se ha obtenido el apoyo de las ONG en la realización de las inversiones, lo que es esencial para garantizar el éxito de este tipo de proyectos con participación ciudadana.

En cuanto al impacto distributivo en la población de bajos ingresos en la plantación de los 978,718 árboles en áreas urbanas, consiste en que se han empleado aproximadamente 250 trabajadores por un promedio de 2.5 años.

La importancia que tiene el Valle de México como parte integral de la zona metropolitana de la Ciudad de México, se vio reflejado con un apoyo financiero de gran trascendencia por parte del Banco Interamericano de Desarrollo, a través de la compra de deuda externa por proyectos para la naturaleza, conocidos como *swaps*. Se logró un crédito de US\$ 100 millones que aporta el Distrito Federal y el Gobierno del Estado de México, y se alcanza un presupuesto global de US\$ 200 millones, en que corresponden US\$ 128 millones al Distrito Federal y US\$ 72 millones para el Estado de México.

4. Planeación

El proyecto de Conservación Ecológica de la zona metropolitana de la Ciudad de México considera los siguientes objetivos:

?? Rescatar y preservar la vegetación arbórea en áreas urbanas de los municipios aledaños a la zona metropolitana de la Ciudad de México.

- ?? Contribuir a mejorar la calidad del aire y calidad de vida de la zona metropolitana de la Ciudad de México.
- ?? Incorporar a la población en general a las actividades de plantación y mantenimiento de especies forestales, para aumentar la conciencia civil en este aspecto.
- ?? Incrementar la superficie de áreas verdes para retener partículas sólidas suspendidas.

La cuenca de México, localizada dentro de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico Transversal, se encuentra en el centro de una extensa zona volcánica. Con los años, esta zona se convirtió en el núcleo de una importante cultura y posteriormente en el centro político y económico del país.

En la zona metropolitana de la Ciudad de México habita más de la quinta parte de la población nacional; se genera el 36% del producto interno bruto y se consume el 17% de la energía producida.

El crecimiento sin control de la mancha urbana ha aumentado la presión sobre los recursos naturales del Valle de México, desapareciendo el 99% del área lacustre y el 75% de los bosques originales.

La emisión de contaminantes al aire en la zona metropolitana de la Ciudad de México, corresponde al transporte, a las áreas erosionadas, al sector industrial, al de servicios y de energía.

Los principales contaminantes en la zona metropolitana de la Ciudad de México son: monóxido de carbono, bióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, y partículas suspendidas totales (pst). Ante estas características y diagnóstico de la zona metropolitana de la Ciudad de México, se definió la reforestación urbana en 28 municipios del Estado de México, estableciendo como meta de 2.5 millones de árboles, contando con un avance de 978,718 árboles plantados en el periodo 1993-1995; en la cantidad establecida como meta, se ha contemplado un 30% de reposición de planta para asegurar la sobrevivencia de la plantación a mediano y largo plazo.

Para proporcionar cabal atención a este propósito, se elaboraron 28 programas de reforestación municipal, en los cuales se plasmó la caracterización de las condiciones del medio físico, natural, social y económico de cada municipio, ubicando en cartografía municipal las áreas urbanas potenciales para encausar la reforestación urbana.

De acuerdo con las condiciones de topografía se zonificaron en: planas, lomeríos y accidentadas. Estas, a su vez, se clasificaron de acuerdo con el tipo de suelo que se ubican en: salino-sódicos, humedal, terrenos degradados, terrenos agrícolas y terrenos forestales.

Con la información anterior se definieron de manera inicial las especies factibles de establecerse en cada área Urbana de acuerdo con su superficie y la disponibilidad de áreas de plantación.

Un elemento adicional considerado de significativa importancia fue la vegetación arbórea y arbustiva, nativa y naturalizada, que vegeta en la actualidad en los municipios participantes.

Las Unidades Coordinadoras Municipales, realizan acciones de difusión y concentración con grupos de ciudadanos interesados, recibiendo y atendiendo solicitudes específicas por plantar en cada área urbana, identificando el objetivo de la plantación, la preferencia de especies por utilizar y aceptación de las diversas especies arbóreas disponibles para el proyecto.

Se evalúa el nivel de infraestructura y equipamiento urbano existente, en razón de recomendar las especies que cumplan en primer término con el objetivo planteado por la población asentada, y en segundo término, que el desarrollo natural de los árboles no cause daños a construcciones, ductos y líneas de cableado existentes.

La asignación definitiva de planta a cada municipio, está en función de las cantidades resultantes de la licitación pública nacional, por lo que, las metas programadas se ajustan a los resultados de la misma.

La promoción y difusión del programa de reforestación se llevan a cabo mediante diferentes medios, como son letreros en bardas, mantas y volantes, todo ello de acuerdo con los recursos de que dispongan los

municipios. Se ha recomendado concertar áreas compactas y organizarse en grupos de ciudadanos, con un radio de acción no mayor a cinco hectáreas y/o kilómetros.

La Unidad Coordinadora Municipal, es la que ha propuesto los sitios de plantación, y posteriormente, de manera conjunta con el técnico en reforestación, se supervisan las áreas a reforestar. La entrega de planta, se hace una vez que se formaliza el compromiso con los beneficiarios y/o participantes de acuerdo con el formato establecido.

La recepción de planta, se lleva a cabo con la evaluación y supervisión física del personal técnico del proyecto y empleados asignados por el H. Ayuntamiento; así mismo el municipio designa el lugar o lugares de recepción, denominados centros de acopio, los cuales son supervisados por técnicos del proyecto, para que cuenten con las condiciones adecuadas para proporcionar mantenimiento a la planta suministrada por las empresas participantes.

Cada Honorable Ayuntamiento designa por escrito a un responsable por un tiempo mínimo de seis meses, que atiende todas las acciones referentes al proceso de reforestación urbana hasta su finiquito.

El total de las plantas recibidas se distribuyen por el municipio en las colonias, mismas que se plantan en su totalidad con mano de obra voluntaria, y su mantenimiento lo otorgan los colonos con supervisión del H. Ayuntamiento y personal técnico del proyecto; este trabajo se realiza aprovechando la estructura oficial de Autoridades Auxiliares Municipales.

Para el seguimiento y control de la planta entregada, la Unidad Coordinadora Municipal entrega al término del ciclo de reforestación anual un expediente a la Coordinación General de Conservación Ecológica, conteniendo las cartas compromiso firmadas por cada uno de los colonos a quienes se les entregó la planta; un croquis general de localización de la plantación y un acta de supervisión firmada por el Coordinador Operativo Municipal y el técnico del proyecto.

Así mismo, se enfatiza a los beneficiarios que la plantación, mantenimiento y cuidado de la misma, queda bajo su responsabilidad,

comprometiéndose a reportar los daños o pérdida de árboles entregados para su plantación por el municipio.

5. Aspectos tecnológicos

Rzedowsky (1979), consideró para el Valle de México siete tipos de vegetación, siendo estos: bosque de *Abies*, bosque de *Pinus*, bosque mesófilos de montaña, bosque de *Quercus*, bosque de *Juniperus*, pastizales y matorrales Xerófilos.

López Moreno y Díaz Betancourt (1989), determinaron que el desarrollo urbano en el Valle de México, ha provocado profundas alteraciones sobre la flora y fauna nativas, y como resultado gran parte de este material genético se pierde o bien es reemplazado por especies introducidas. En el caso particular de la vegetación, ciertas especies no cultivadas se multiplican con relativa facilidad y dan lugar a comunidades de mezclas o especies no deseadas por el hombre. Los pobladores del Valle de México llevan con relativa facilidad material vivo de un punto a otro del territorio nacional, la migración de las zonas rurales a los centros de población, se realiza frecuentemente acompañada por especies típicamente rurales y locales que el hombre desea transportar y especies infiltradas dañinas como maleza y plagas.

Según Schmid (1975), la erradicación de las plantas silvestres y su reemplazo por las cultivadas, es uno de los rasgos que enmarcan el proceso civilizatorio del ser humano. Este proceso de cosmopolitización se está presentando a nivel mundial, La zona metropolitana del Valle de México, no está libre de este fenómeno. Después de 10 a 15 años, cuando ya se han instalado los jardines y crecido lo suficiente las especies cultivadas, se reconstituyen nuevas floras y faunas urbanas de muy diverso origen y la riqueza de especies aumenta al punto en que, en algunos, puede sobrepasar a la flora o fauna originales.

Corona Nava (1989), plantea incrementar a 6 m² por habitante el índice de áreas verdes en la zona metropolitana, determinar los criterios para la clasificación de las áreas verdes urbanas y, en materia de uso y

aprovechamiento de las áreas verdes, elaborar normas básicas de jardinería, desarrollo de especies arbóreas, infraestructura y equipamiento.

La reforestación urbana en los municipios aledaños a la zona metropolitana, considera en primer término a la vegetación arbórea nativa y exótica cultivada de tipo ornamental y, en una mínima proporción, frutales.

5.1. Reforestación urbana

Cuadro 2. Reforestación urbana 1993-1996.

	Municipio	1993	1994	1995	1996*	Acumulado
	Atizapán de Zaragoza	12,465	0	94,180	0	106,645
	Tlalnepantla	56,450	0	42,185	0	98,635
D	T Naucalpan	9,250	0	72,022	0	81,272
e	u Ecatepec	0	0	61,892	0	61,892
l	l Cuautitlán Izcalli	10,650	0	51,095	0	61,745
e	t Nicolás Romero	0	0	27,000	0	27,000
g	i Coacalco	4,932	0	21,096	0	26,028
a	t Tultepec	15,170	0	4,491	0	19,661
c	l Melchor Ocampo	862	0	17,592	0	18,454
i	á Tultitlán	3,470	5,000	8,992	0	17,462
ó	n Cuautitlán México	3,475	0	5,440	0	8,915
n	. Huixquilucan	744	1,936	6,000	0	8,680
	Tepozotlán	0	0	0	0	0
	Coyotepec	0	0	0	0	0
	Nezahualcóyotl	11,166	6,850	77,710	0	95,726
	Texcoco	12,100	2,750	70,907	0	85,757
D	T Tecamac	10,263	4,270	45,628	0	60,161
e	T Chimalhuacán	1,387	0	39,124	0	40,511
l	e Chalco	15,869	0	20,040	0	35,909
e	x Ixtapaluca	3,642	0	20,383	0	24,025
g	c Tenango del Aire	1,054	0	21,968	0	23,022
a	o Teotihuacán	0	0	20,000	0	20,000
c	c La Paz	2,675	0	17,000	0	19,675
i	o Chicoloapan	6,575	0	11,520	0	18,095

Continuación del cuadro 2.

ó	Valle de Chalco	0	0	9,798	0	9,798
n	Atenco	1,000	0	4,160	0	5,160
	Juchitepec	4,490	0	0	0	4,490
	Chiautla	0	0	0	0	0
	TOTAL	187,689	20,806	770,223	0	978,718

* No se realizó reforestación en zona urbana.

5.2. Las especies que se utilizan más comunes

Cuadro 3. Lista de especies que más se utilizan en la arborización.

Especies halófitas para terrenos salino-sódicos	
?? <i>Tamarix</i> spp.	?? <i>Eucalyptus camaldulensis</i>
?? <i>Acacia</i> spp.	?? <i>Schinus molle</i>
?? <i>Casuarina equisetifolia</i>	?? <i>Atriplex</i> spp.
Especies para humedales y suelos arenosos	
?? <i>Salix</i> spp.	?? <i>Ulmus</i> spp.
?? <i>Ligustrum japonicum</i>	?? <i>Jacaranda mimosifolia</i>
?? <i>Populus alba</i>	
Especies para lomeríos y suelos agrícolas	
?? <i>Fraxinus uhdei</i>	?? <i>Grevillea robusta</i>
?? <i>Jacaranda mimosifolia</i>	?? <i>Ligustrum japonicum</i>
?? <i>Cupressus</i> spp.	?? <i>Hacer negundo</i>
?? <i>Ligustrum styraciflua</i>	?? <i>Alnus</i> spp.
?? <i>Pinus greggii</i>	?? <i>Populus</i> spp.
?? <i>Acacia</i> spp.	
Especies para terrenos degradados	
?? <i>Casuarina equisetifolia</i>	?? <i>Juniperus</i> spp.
?? <i>Pinus halepensis</i>	?? <i>Ulmus</i> spp.
?? <i>Acacia</i> spp.	?? <i>Pinus cembroides</i>
Especies para terrenos forestales	
?? <i>Pinus</i> spp.	?? <i>Aile</i> sp.
?? <i>Cupressus</i> sp.	?? <i>Ligustrum japonicum</i>
Especies de frutales	
?? <i>Casuarina edulis</i>	?? <i>Eviobotrya japonica</i>
?? <i>Ficus carica</i>	?? <i>Crataegus mexicana</i>
?? <i>Prunus capuli</i>	

El proyecto elaboró un manual sobre “*Supervisión y Evaluación de Planta Producida en Viveros Forestales*”, en el que se considera la evaluación de los insumos, infraestructura, personal, material genético que hay que reproducir, servicios, administración, calidad de planta producida por ciclo, capacidad instalada y técnicas de producción, el cual se ha aplicado por el personal técnico de la coordinación general del proyecto, visitando los viveros de las empresas reforestadoras y obteniendo información técnica por vivero participante sobre la cantidad y calidad de cada especie producida; los resultados son utilizados por la coordinación en el proceso de licitación pública nacional para la adquisición de planta que ha de utilizar en zona urbana.

Los factores de calidad de planta que se evalúan son: especie, altura 1.5 m., tamaño de envase, diámetro del tallo, lignificación del tallo, porcentaje de follaje, yemas apicales vivas, sustrato, raíz y evidencias de ataque o presencia de plagas y enfermedades; adicionalmente, la empresas reforestadora debe presentar: certificados de origen de la planta y de inspección fitosanitaria, sobre las especies y cantidades ofertadas, se les requiere copia de su registro como vivero forestal y el análisis de laboratorio sobre las propiedades físicas y químicas de sustratos y agua utilizada en la producción de planta por cada vivero forestal.

La metodología estadística aplicada para evaluar las condiciones de las plantas en viveros forestales son: muestreo aleatorio y estimación de una proporción poblacional, en donde se considera a cada total de planta de los concursos como poblaciones y marcos individuales, los cuales a su vez están formados por un conjunto de unidades de muestreo, que se pueden definir como plantas individuales o grupos de plantas (a cada una de las plantas que conforman la unidad muestral se le denomina elemento de muestreo y el total de elementos de muestreo en la población, constituyen el total poblacional), según convenga.

La distribución de la muestra se hace aleatoria, suponiendo que en los lotes de planta por concurso, los patrones de variación se distribuyen en forma homogénea.

Si la unidad muestral se define como una o un conjunto de hileras de la plantabanda, se tiene la ventaja de que son más fáciles de localizar y nos proveen de información de todo el ancho de la banda en ese sector, además de obtener un dato de la producción de plantas que cumplen o no con la característica en cada una de las unidades muestrales. Dichos datos se pueden procesar como variables continuas, ya que se puede obtener un promedio y una varianza. Para esta primera opción de unidades de muestreo, se requiere tener conocimiento de la distribución física de las plantas en las plantabandas del lote y si no se conoce algún dato de varianza, hacer un premuestreo para obtenerlo y aplicarlo en la estimación del tamaño de muestra, el cual se calculará en base a las características de interés que presente el mayor valor de varianza.

6. Financiamiento

El 14 de junio de 1992, el Gobierno Federal celebró el contrato de préstamo n°.685/OC-ME, con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través del Banco Nacional Obras y Servicios Públicos, S.N.C. (Banobras), para financiar parcialmente el “Proyecto de Conservación Ecológica de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México”. Dicho proyecto en su parte estatal, esta integrado por dos subproyectos que son: zona urbana y reforestación urbano-agrícola, en 28 municipios conurbados al Distrito Federal.

Monto del préstamo	
BID	US\$ 100 millones
Aporte local	US\$ 100 millones
Total	US\$ 200 millones

El aporte local vía inversión pública, ha sido transferido a los presupuestos de las entidades coejecutoras Protectora de Bosques (PROBOSQUE), Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF) y en el presente año a la Coordinación General de Conservación Ecológica, anualmente y de acuerdo con las necesidades establecidas en el proyecto. El Gobierno del Estado de México, es autónomo

y posee fondos propios y participaciones federales que administra de acuerdo con las prioridades de ejecución de la obra pública.

7. La reforestación urbano-agrícola en el Estado de México

Costos directos

1. *Obras Civiles*: US\$ 757,000. Rehabilitación de 4 viveros de PROBOSQUE (US\$ 336,000) y 5 viveros Municipales (US\$ 421,000).
2. *Vehículos y Repuestos*: US\$ 84,000. Adquisición de cuatro camionetas y tres carros para reforestación y los repuestos.
3. *Maquinaria y Equipos*: US\$ 216,000. Compra de equipos de riego para los viveros (US\$ 199,000) y equipos de herramientas para la recolección de semillas forestales (US\$ 17,000).
4. *Insumos y Materiales*: US\$ 153,000. Combustibles y lubricantes (US\$ 77,000), materiales para la recolección de semillas e insumos de oficina (US\$ 76,000).
5. *Personal Técnico de reforestación*: US\$ 529,000. Corresponde al personal responsable de la supervisión técnica de la ejecución de las plantaciones (seis técnicos).
6. *Adquisición de Plantas*: US\$ 11,973,000. Consiste en el costo de la producción de unos 3,000,000 árboles en PROBOSQUE (US \$9,667,000); además, se producirán unas 2,510,000 plantas en viveros comunales rurales (US\$ 928,000) y 2,995,000 plantas por empresas privadas (US\$ 1,378,000). Las metas incluyen una provisión de material vegetativo para un replante de 30% por posible mortalidad de las plantaciones.
7. *Plantación*: US\$ 10,039,000. Incluye el costo de la mano de obra, supervisores de campo, servicios y herramientas necesarias además del costo de colocación de “tutores” para la protección de plantas en áreas urbanas. Los municipios ejecutarían la plantación de unos 1,745,000 árboles y PROBOSQUE unas 13,565,000 plantas (US\$ 5,555,000); las comunidades rurales plantarían unos 10,031,000 árboles mediante contratos (US\$ 3,260,000) y las empresas privadas realizarían la

plantación de 2,995,000 árboles (US\$ 1,224,000). El costo cubre la colocación de “tutores” para la protección de árboles en la forestación urbana por los municipios y PROBOSQUE. Las metas prevén reemplazar árboles por un 30% de mortalidad de las plantaciones.

8. *Manejo de Plantaciones*: US\$ 3,389,000. Incluye costo de deshierbe, fertilización, reconstrucción de tutores (en áreas urbanas), etc., para unos 8,450,000 árboles por municipios y PROBOSQUE (US\$ 1,342,000), 7,718,000 árboles en áreas rurales mediante contratos con ejidos y otros grupos organizados de la comunidad (US\$ 1,077,000) y 5,449,000 plantas por empresas privadas contratadas (US\$ 970,000).

La Coordinación General de Conservación Ecológica, como órgano desconcentrado de la administración pública estatal, dependiente de la Secretaría de Ecología, considera la incorporación en su presupuesto de donaciones y aportaciones por parte de ONG.

En relación a las plantas utilizadas para la reforestación urbana en el periodo 1993-1995 éstas no están grabadas por ningún impuesto debido a que son productos del sector agropecuario.

Cuadro 3. Participación de entidades en la ejecución de inversiones forestales, reforestación urbano-rural, concentración, difusión e investigación del Estado de México.

Actividades	Meta neta total	Participantes					Total
		Empresa privada	Comunidades con tratos	Unidades ONG	Municipio	Probosque	
Forestación urbana	Miles de plantas 2,500						
a) Producción de Plantas		485			490	2,275	3,250
b) Plantación		485			490	2,275	3,250
c) Manejo de Plantaciones		625			375	1,500	2,500
Concentración y Difusión							
Investigación	Miles de personas 2,000					2,000	2,000
Investigación				100%			100%

8. Referencias

- Gio-Argaes, Hernández Ruiz, Sainz Hernández, 1989. *Ecología Urbana* Sociedad Mexicana de Historia Natural, México D.F. 219pp.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, 1984. *III Reunión Nacional Sobre Plantaciones Forestales*, SARH-INIF. 986pp.
- Secretaría de Ecología, 1996. *Integración de la Mesa de Trabajo del proyecto de Conservación Ecológica de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México*. Coordinación General de Conservación Ecológica, Gobierno del Estado de México. 23pp.
- Flinta, M. Carlos, 1960. *Prácticas de Plantación Forestal en América Latina*, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO. Roma, 498pp.
- Sánchez Sánchez, O. 1976. *La flora del Valle de México*, Editorial Herrero, S.A. México, D.F. 519pp.
- Secretaría de Ecología, 1996. *Programa Estatal de Protección al Ambiente 1996-1999*. Gobierno del Estado de México. 105pp.

- Macías Sámano, J. E. 1987. Plagas de los árboles en áreas urbanas de la Ciudad de México, Tesis Profesional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional 1771pp.
- Cayeros Reza, M. C. 1981. Árboles y Arbustos Cultivados en la Ciudad de México. (Dicotiledóneas). Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 120pp.
- Rzedowsky, J. 1979. Deterioro de la Flora. *In: Memorias del Simposium Sobre Problemas Ambientales en México.* Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, p. 51-57.

*Krishnamurthy L. y J. Rente Nascimento, (Eds.). 1997.
Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. 325 - 341 pp.*

CAPÍTULO 12

Enverdecimiento urbano en la Ciudad de México: Distrito Federal

JORGE GONZÁLEZ CLAVERÁN¹

Palabras claves: enverdecimiento urbano, manejo de recursos naturales, desarrollo sostenible, Ciudad de México.

Resumen. La planeación de la conservación y desarrollo de los recursos naturales en el área metropolitana de la Ciudad de México y su zona de influencia es fundamental para el mantenimiento del equilibrio ecológico en la región más importante del país, la región en torno a la que probablemente sea la ciudad más grande del mundo; sin embargo ésta, por la intensidad de usos y lo numeroso de la población que la habita no puede considerarse independiente del proceso paralelo de “desarrollo global” por lo que se plantea aquí su inserción como parte de un enfoque integral. El objetivo primario de la “Planeación de los recursos naturales” en la “zona metropolitana de la Ciudad de México y su Área de Influencia” es racionalizar el manejo de éstos para el logro de un modelo de desarrollo sustentable. El logro de este objetivo primario parte de dos objetivos secundarios: primero, a nivel general, el ordenamiento racional de todo el territorio del “área metropolitana de la Ciudad de México y su zona de influencia” determinando sus usos, destinos y reservas, y segundo, a nivel puntual, el ordenamiento racional de sitios estratégicos, desarrollando “planes de manejo” que concilien el desarrollo socioeconómico con la conservación ambiental. Finalmente, se definen el marco jurídico legal, la participación pública, los beneficios de la forestación, los aspectos tecnológicos y el financiamiento de programas y proyectos de forestación y manejo de los recursos naturales.

Key words: urban greening, natural resource management, sustainable development, Mexico City.

¹ Consultor en la Coordinación de Proyectos del BID - CORENA del D.D.F., profesor investigador en la E.S.I.A. del I.P.N. y miembro del Sistema Nacional de Investigación. Fax: (5) - 6 69 39 31. Tel: (5) - 6 87 33 47.

Abstract. The process of planning for the “Conservation and Development of the Natural Resources in the Metropolitan Area of Mexico City and Its Zone of Influence” is fundamental in order to maintain the ecological equilibrium in the most important region of the country, and the site of the biggest city in the world. nevertheless because of the intensity of uses and its great population it cannot be considered independent from the global process of development, so here is considered as part of an integrated approach. The main objective of the planning of the Natural Resources in the “Metropolitan Area of Mexico City and its Zone of Influence” is to rationalize the management of these resources in order to achieve a model of “Sustainable Development”. for that task two different but complementary strategies are taken: First, at a general level, the development of the “Use of Land Plan” of all the territory of the “Metropolitan Area of México City and its Zone of Influence” declaring its uses, destines and reserves, and second, at punctual level, the rational organization of strategic sites of the “Metropolitan Area of Mexico City and its Zone of Influence” developing “Management Plans” that conciliate social and economical development with environmental conservation. In the development of these objectives forestation and green areas are essential, nevertheless they are visualized through an integral management plan. Finally it is defined: The legal and juridical frame, a frame that works in close relationship with different levels of gubernamental operation and considers the complexity of the development of the programs in more than one federal entity and in a diversity of municipalities and delegations. The always complex but necessary public participation as the success of a program is always conditioned to the public participation in the different stages of the program, from the general management to the operational development. The benefits of forestation, that may be analyzed through a multidisciplinary approach and due to the magnitude of the context they acquire a survival dimension. The technological aspects and the financement of programmes and projects of forestation and management of the natural resources. The technological instruments that allow us to achieve gradually a model of sustainable development, in strategic sites at a first stage and a general application in the future stages. The financement of programs and projects related to forestation and management of the natural resources, an activity that is approached in terms of a public investment in order to increase the quality of life of the population.

1. Antecedentes

El papel de la ciudad en la vida contemporánea de México es fundamental, pues somos en la época actual un país principalmente urbano y el gran reto que ello plantea es, cómo se puede mejorar el hábitat urbano, en beneficio de todos los que lo compartimos; este complejo tema que puede ser abordado bajo un número infinito casi de enfoques, se analiza aquí bajo la óptica de la planeación para la conservación y el desarrollo de los recursos naturales en

la zona metropolitana de la ciudad de México en el contexto de sustentabilidad y bajo el marco operativo de la Comisión de Recursos Naturales del Distrito Federal.

Este tema de la ciudad y el equilibrio ecológico fue una preocupación a nivel internacional desde hace veinte años, en 1976, en que tuvo lugar la Conferencia Cumbre de la Organización de las Naciones Unidas sobre Las Ciudades, “Hábitat I”, en la Ciudad de Vancouver, Canadá, cuyo impacto afectó numerosos países, entre ellos México. Sin embargo, aunque los antecedentes sobre el enfoque ecológico aplicado a la planeación y al manejo operativo de ciudades pudieran en forma indirecta remontarse al origen de la ecología como ciencia en la segunda mitad del siglo XIX, los antecedentes directos tuvieron su origen en la I Conferencia Cumbre de la Organización de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, que tuvo lugar en la Ciudad de Estocolmo, en el año de 1972.

Se plantea aquí la conservación y el desarrollo de los recursos naturales bajo el “Contexto de Sustentabilidad”, concepto planteado en el Reporte Bruntland y aprobado universalmente durante la 2ª Conferencia Cumbre de la Organización de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente que tuvo lugar en la Ciudad de Río de Janeiro en el año de 1992 (veinte años después de la reunión de Estocolmo).

Se define “Desarrollo Sustentable” como: el modelo de desarrollo que permite solucionar las necesidades de la generación actual sin poner en peligro los recursos de las futuras generaciones.

La Segunda Conferencia Cumbre de la Organización de las Naciones Unidas, sobre Asentamientos Humanos, “Hábitat II”, que tuvo lugar en la Ciudad de Estambul, Turquía, en el mes de junio de 1996, constituyó un esfuerzo internacional concertado para la mitigación de algunos de los problemas generados por el acelerado desarrollo de las ciudades, que tiene lugar en diferentes regiones del mundo.

La “Agenda Hábitat” de esta conferencia, presentó sugerencias y principios tendientes a la planeación de la conservación y desarrollo, haciendo hincapié en las principales líneas por desarrollar y el trabajo necesario para mejorar las condiciones de vida de los habitantes urbanos, así como en la

propuesta de estrategias para la mitigación de la degradación ambiental, que tiene lugar como consecuencia del crecimiento no racional de las ciudades. CORENA asumió esta responsabilidad e instrumentó un programa acorde a las resoluciones de trabajo (El Programa Metropolitano de Recursos Naturales).

2. Hábitat II

Como se sostuvo en la “declaración y programa de acción”, el objetivo del desarrollo social es mejorar e incrementar la “calidad de vida”, de toda la población; se busca que los resultados de la Conferencia Cumbre de Ciudades queden instrumentados en este programa así como en la interacción de organismos de planeación y acción, que toman parte en el cotidiano acceso de toma de decisiones sobre la conservación y el desarrollo de los recursos naturales.

3. Definición del problema

El problema que enfrenta la planeación y programación de los recursos naturales en el área metropolitana de la Ciudad de México, es muy complejo y abarca múltiples dimensiones, pero podría sintetizarse en los siguientes puntos:

1) Cada vez menos recursos por habitante

La zona metropolitana de la Ciudad de México ha experimentado desde la segunda década de este siglo una elevada tasa de crecimiento por migración rural que aunque no ha sido estable sí ha sido continua, y ha llegado a niveles explosivos.

Tanto la tasa de crecimiento demográfico como la tasa de crecimiento por migración, han dado por resultado un crecimiento urbano acelerado el cual desgraciadamente no se ha acompañado del correspondiente desarrollo urbano, pues a pesar de los grandes esfuerzos realizados en la dotación de infraestructura, equipamiento y servicios, no se

han dado en la magnitud requerida y los procesos de planeación no se han instrumentado en la velocidad tampoco requerida.

Ante esta situación, la mancha urbana del área Metropolitana de la Ciudad de México ha ido creciendo sin que se establezca un límite a su crecimiento; en el año de 1996 la mancha urbana ocupa ya más de la mitad del territorio del Distrito Federal, y una superficie considerable del Estado de México; así el espacio rural del Distrito Federal resulta insuficiente para una población del área metropolitana cercana a los 20,000,000. En conclusión, la población sigue creciendo y los recursos naturales tienden a decrecer.

2) Cada vez más consumo de recursos por habitante

Las oportunidades educativas y de empleo, así como el acceso a múltiples actividades culturales nacen de la ciudades. No sólo el crecimiento demográfico urbano o la migración de las áreas rurales, son las fuerzas que intervienen el proceso urbano, pues también lo son los diferentes factores socioeconómicos que conducen a los movimientos sociales urbanos y su expresión en términos espaciales, así como al desarrollo de los “círculos de acciones y efectos”, pues conforme los habitantes incrementan su educación, su empleo y sus oportunidades de calidad de vida, también incrementan sus demandas en: espacio habitable, recursos naturales y calidad de la vivienda.

En oposición a lo expresado en el párrafo anterior, la actual crisis económica limita todo el incremento del nivel de vida y de la calidad de vida, así al limitar el desarrollo cultural se favorece la explotación no racional y la especulación con los recursos naturales.

Los grandes problemas de la Ciudad de México deberán ser resueltos en su origen, de lo contrario toda acción correctiva será sólo un paliativo. Las opciones existentes en múltiples contextos deberán ser atractivas, pues de lo contrario los migrantes seguirán llegando a las grandes ciudades; si la expansión física no toma en cuenta la dependencia de la ciudad y su región, con los ecosistemas que la sustentan, nunca podrá llegarse a un modelo urbano sostenible. Sin el difícil acceso al “Capital Natural” como agua limpia, aire limpio, suelo limpio, las ciudades

autosostenibles serán imposibles. ¿Cuál es el papel del Ajusco, del Desierto de los Leones, de la Sierra de Guadalupe y de muchos otros sitios para garantizar el acceso de la Ciudad de México al “Capital Natural”?

4. Planeación

El objetivo primario de la “planeación de los recursos naturales” en la “zona metropolitana de la Ciudad de México y su Área de Influencia” es racionalizar el manejo de éstos para el logro de un modelo de desarrollo sustentable.

El logro de este objetivo primario parte de dos estrategias diferentes, pero complementarias:

1) A nivel general, el ordenamiento racional de todo el territorio del “área metropolitana de la Ciudad de México y su zona de influencia” determinando sus usos, destinos y reservas.

2) A nivel puntual, el ordenamiento racional de sitios estratégicos del “área metropolitana de la Ciudad de México y su zona de influencia” instrumentando “Planes de Manejo” de los recursos naturales que concilien el desarrollo socioeconómico con la conservación ambiental.

5. Estructura legal, institucional y operacional

Es el Estado (sector público), la institución responsable de la conservación y manejo de los recursos naturales y toca a él, ejercer la función rectora, responsabilidades que son ejercidas por CORENA (Comisión de Recursos Naturales del Distrito Federal) en estrecho contacto con diversas instituciones del Departamento del Distrito Federal, como la Secretaría del Medio Ambiente que es cabeza de sector con diversas instituciones del Gobierno federal, como SEMARNAP y otras, y con diversas instituciones de los gobiernos de los estados vecinos, como la Secretaría de Ecología del Estado de México.

Es importante aclarar que una tarea de tal magnitud, solo es posible con la colaboración del sector privado y del sector social. De ahí la importancia de una política continua de concertación.

La planeación y manejo de los recursos naturales del área Metropolitana de la Ciudad de México y su zona de influencia, parten de un marco jurídico legal ampliamente desarrollado que implica el manejo dentro de un estado de derecho compuesto por leyes, reglamentos, planes de desarrollo en sus diferentes niveles, convenios, programas, proyectos y subproyectos.

Las leyes son el nivel máximo de donde se derivan los niveles menores; cabe mencionar en este nivel, entre otras, la Ley de Asentamientos Humanos.

Los reglamentos se derivan de las leyes e implican una aplicación directa o puntual

6. Plan

Los planes de desarrollo que sustentados en las leyes, plantean objetivos, políticas y estrategias que han de ser desarrollados; destacan entre estos instrumentos los planes de desarrollo del Distrito Federal, los Planes de desarrollo de los estados, los planes de desarrollo de los municipios, los planes de desarrollo de las delegaciones y los planes parciales de desarrollo.

Los programas derivados o insertos en un plan, marcan las líneas específicas en que se sustenta una estrategia de acción determinada.

El Programa Metropolitano de los recursos naturales plantea nueve subprogramas básicos:

- ?? Ordenamiento ecológico;
- ?? Suelo de transición;
- ?? Forestal;
- ?? Suelo y agua;
- ?? Ecoturismo;
- ?? Educación ambiental;

- ?? Flora y fauna;
- ?? Protección y vigilancia;
- ?? Participación social.

Los proyectos, se derivan de los programas e implican acciones puntuales específicas.

De los ocho programas básicos se derivan más de cien proyectos que han de ser desarrollados en los sitios estratégicos.

Los subproyectos, son los componentes menores de los proyectos e implican acciones o intervenciones parciales.

7. Participación pública

La planeación de los recursos naturales no puede hacerse si no se toman en cuenta todos los actores que participan en ella, pues la planeación no puede concebirse solamente como un producto, “el plan”, sino también como un proceso, “la cotidiana toma de decisiones concerniente a la planeación y manejo de los recursos naturales”.

Para entender la planeación como producto y como proceso es importante identificar los principales actores participantes, a los que podemos agrupar en dos grandes grupos:

1) La administración pública, que en sus diversas instancias es la responsable del correcto manejo de los recursos naturales, entendiendo como manejo, los diferentes niveles de intervención.

2) La ciudadanía, que es finalmente la beneficiaria del correcto manejo de los recursos naturales; sin embargo, hay entre la ciudadanía actores indirectos y actores directos, como actores indirectos se encuentra la opinión pública en general, como actores directos se encuentran todos aquellos que usufructúan de alguna manera los recursos naturales ya sea participando económica, social o ambientalmente de sus beneficios.

Para entender la evolución de la participación de estos dos grupos de actores, sobre el complejo proceso del manejo de los recursos naturales en

particular y del medio ambiente en general, es importante clarificar cinco fases de conciencia ambiental, que no necesariamente se suceden una a otra, pues es común que estas coexistan en un proceso o sitio determinado.

1) En una primera fase se vivió la inconsciencia inocente. Esta fase caracterizó las sociedades de la década de los sesenta, se vivía la inconsciencia y no había un proceso que rompiera con ella, había un sentido de inocencia en esta inconsciencia. Esta inconsciencia terminó con una serie de influencias nacionales e internacionales, como la filosofía del movimiento *hippie*, la crisis de energéticos de 1972, o las conferencias internacionales de 1972 y 1976.

2) En una segunda fase la conciencia pública creció, los desequilibrios fueron evidentes y se desarrolló un proceso concientizador que partió del idealismo y terminó muchas veces en la moda, el ecologismo difundió a nivel masivo los conocimientos que antes eran privativos de los ecólogos o especialistas, se difundieron ideas y parecía estar cerca de soluciones.

Esta fase caracterizó la vida en la década de los años setenta, había una minoría consciente y deseosa de actuar, pero en el plano operativo carecía de los instrumentos para pasar de la concientización a la acción y los conocimientos en el tema eran aún muy elementales.

3) En una tercera fase, hubo aparentemente un retroceso pues la calidad de vida tiene un alto precio, la protección del patrimonio y los recursos naturales y culturales resultan costosos y surge siempre en este punto la inevitable polémica sobre quién debe pagar el costo de la conservación.

Esta fase caracteriza a muchos de los sectores mexicanos de los años noventa, época que se caracteriza por la poca credibilidad en las instituciones y un fuerte escepticismo en las ideologías, pesimismo que sin embargo favorece una fuerte búsqueda y alimenta el espíritu creativo.

4) En una cuarta fase, se confronta el costo de la conservación con el costo de los impactos negativos causados por la no conservación, y se llega a la conclusión de conservar y proteger.

Llegar a la conclusión de conservar y proteger es un gran paso, pero falta aún otro mayor, lograrlo, especialmente en un contexto de crisis social y económica, donde la magnitud de los problemas ambientales es cada vez mayor y por ende los costos de la conservación son también cada vez mayores, planteando situaciones verdaderamente complejas. Sin embargo en este campo no hay marcha atrás, la planeación de los recursos naturales con base en la protección ambiental debe llevarse hasta sus últimas consecuencias.

5) En una quinta fase, se llega a la armonía entre los valores ambientales, sociales, políticos y económicos, es entonces cuando se ha llegado a un modelo de “desarrollo sostenido”.

8. Beneficios del enverdecimiento urbano

Existen en el área metropolitana de la Ciudad de México numerosos pequeños poblados de carácter rural, cuyas poblaciones activas rurales juegan un papel importante como guardianes del equilibrio ecológico. Sin embargo en la actualidad, éstas ante el impacto de la gran ciudad no garantizan la comida ni sostener el balance social y ecológico de su población en tal forma que son abandonados. El peso de acciones que instrumenta CORENA, por su naturaleza, tiende a revertir estos procesos y en esta forma el “Programa Metropolitano de Recursos Naturales” contribuye a la tarea global de proteger los ecosistemas frágiles.

9. Aspectos tecnológicos

Para clarificar y apreciar los efectos y magnitud del desarrollo urbano sobre los recursos naturales del Distrito Federal y mitigar sus impactos negativos, es necesario introducir un “enfoque integrado” a la planeación, al diseño y al manejo de las áreas protegidas en particular y en todas las áreas rurales en general, determinando con profundidad:

1) Cuáles son cualitativa y cuantitativamente los ecosistemas que soportan la Ciudad de México.

En la actualidad, las áreas metropolitanas se sustentan por infraestructuras socioeconómicas que operan sobre las áreas de vastos ecosistemas y los recursos que éstas requieren son a menudo tomados de ecosistemas lejanos de la misma ciudad.

2) Cómo la Ciudad de México hace uso de los ecosistemas que la soportan.

Aquí es importante evaluar las tecnologías aplicadas y tender al uso de tecnologías adecuadas que garantizan el Desarrollo Social.

3) Cómo se pueden proteger y manejar esos ecosistemas preservando su equilibrio.

Indudablemente habrá que limitar beneficios económicos para garantizar el capital natural, pero a largo plazo, esto garantizará mayores ingresos económicos.

4) Cómo se puede manejar la significación histórica de esos ecosistemas y su papel en la memoria colectiva de la ciudad de México y su región.

Mediante el rescate de tradiciones, hábitos, usos y costumbres de las antiguas sociedades, mismas que tienden a desaparecer.

5) Cómo se puede articular la historia natural con la historia productiva a partir del ordenamiento del territorio y la conservación y desarrollo del patrimonio natural y cultural.

Mediante un ordenamiento consciente de los valores culturales de las comunidades.

A partir de estos puntos, es urgente incrementar los planes de manejo que garanticen una correcta conservación y desarrollo de los recursos naturales, considerando puntualmente las áreas naturales protegidas y de una manera global las zonas rurales en general, sin desligar estas acciones de una efectiva cooperación científica tanto nacional como internacional

El desarrollo de estos procesos y la forma en que las autoridades de la zona metropolitana en sus diferentes niveles respondan a las demandas, está ampliamente condicionado (y muchas veces determinado), por el acervo generado por la investigación teórica y práctica del medio académico, así que las instituciones de educación ocupan una posición estratégica en la toma de decisiones que si bien no puede definirse poseedora de un efecto determinista, sí podría definirse como poseedora de un efecto probabilista.

¿Qué tanto puede crecer el área metropolitana de la Ciudad de México sin afectar la capacidad de los ecosistemas de soportarla?, es una pregunta fundamental. En la actualidad el mundo científico cuestiona el crecimiento urbano, basado únicamente en la expansión física, de modo tal que la planeación del desarrollo de los recursos naturales del área metropolitana de la Ciudad de México y su zona de influencia requiere de investigación profunda que analice:

a) La capacidad pasada, presente y futura de los ecosistemas que sustentan la ciudad.

El análisis de la capacidad pasada nos permite detectar numerosos ecosistemas antes explotados y ahora subutilizados; el análisis de la capacidad presente nos permite detectar ecosistemas en explotación que no deberían ser explotados, y el análisis de la capacidad futura nos permite plantear estrategias de manejo que no pongan en riesgo los recursos naturales de las futuras generaciones.

b) La vinculación de estos ecosistemas con el patrimonio cultural, edificado y no edificado, de la zona metropolitana, lo que determina una relación entre el ecosistema y el medio de vida.

El manejo de los ecosistemas a través de la historia nos brinda múltiples enseñanzas, pues es el tiempo el gran juez que filtra la validez o la falta de ella, en la operación de un ecosistema, es el tiempo el que temple la sustentabilidad.

c) La significación de este patrimonio con base en el ecosistema que le dio sustento,

El patrimonio cultural adquiere significación con base en el ecosistema que le dio sustento o forma de vivir y, es a partir de esta relación “bidimensional”, que se conforma el medio de vida.

A pesar de ello la productividad de estos ecosistemas es relativamente baja si se compara con el potencial económico del terreno en caso de que esté urbanizado, sin contar la creación de áreas de conflicto en la dinámica frontera entre lo rural y lo urbano.

Estas son las preguntas fundamentales que deberán responderse en forma multidisciplinaria, para que así la investigación genere los insumos necesarios que permitan plantear un desarrollo sostenido de la zona metropolitana.

La posición actual, es que la mayor parte de la investigación que se ha hecho está enfocada al estudio del agotamiento de las materias que forman sobre todo, los recursos renovables. Sin embargo, los ecosistemas que sustentan la producción de estos recursos pueden colapsar, mucho antes que los recursos no renovables se acaben. Sobre este punto vale la pena preguntarnos que sería de Chapala, Pátzcuaro o Mexcaltitán sin sus lagos, porque ello no difiere de la pérdida de la significación ecológica e histórica que sufrió la Ciudad de México y su área de influencia al privársele años atrás de su lago, que fue el ecosistema que le dio sustento, significación e identidad.

A este respecto, cabe preguntarnos cuándo comenzó el desequilibrio ecológico de la Ciudad de México y su región, pregunta por demás

interesante desde el punto de vista de la historia ambiental, mas lo que aquí importa no es la visión nostálgica de un pasado trágico o heroico sino la visión pragmática del presente en el que, como actores de la planeación ambiental, partimos de racionalizar los procesos desde los cuales la historia no es estática, pues en el dinámico proceso de la toma de decisiones de cada día se gana o se pierde algo del equilibrio ecológico.

10. Financiamiento

El crecimiento económico es esencial para el desarrollo de los recursos naturales de la zona metropolitana de la Ciudad de México y su amplia área de influencia, y para asegurar el bienestar de los habitantes; sin embargo, si el desarrollo se fundamenta solamente sobre la base de crecimiento económico, éste puede parecer satisfactorio a corto plazo, pero en una perspectiva a largo plazo el crecimiento económico considerado como el único indicador del desarrollo urbano es catastrófico.

Las alternativas sobre las formas de pensamiento integrado y multidimensional están en proceso, mucha investigación se está haciendo y mucha más está por hacerse, y el reto actual consiste en cómo integrar diferentes áreas del conocimiento procedentes de diferentes campos de investigación con el conocimiento tradicional local y el uso de éste para evitar crisis en el futuro; en esta parte del proceso de desarrollo debe incluirse necesariamente un incremento de la calidad de vida en relación con los recursos naturales.

Qué tan importante es la protección de los recursos naturales y del medio ambiente en términos del crecimiento económico sostenible, es un punto fundamental que deberá resolverse. Pues en la actualidad científicos de diferentes campos de la ciencia cuestionan la sustentabilidad, estrategias de desarrollo de un número de cuidados y su efecto en los ecosistemas, así como los impactos causados por esas estrategias.

Desde el punto de vista económico-ecológico, la definición de una “área metropolitana y su zona de influencia sustentable”, es una área donde los aspectos socioeconómicos están en armonía con otros factores que

afectan todo el medio ambiente. Así cualquier discusión sobre el desarrollo de estas áreas estará incompleta, a menos que tome en cuenta los ecosistemas de los cuales se sustenta la sobrevivencia del área misma.

Los ecosistemas no sólo son una parte integral del proceso de desarrollo de la ciudad, también son cruciales para el desarrollo sostenible de ésta, simplemente porque la ciudad necesita ecosistemas funcionales para la producción de recursos renovables, que son esenciales para la vida humana. Además, al referirse a los problemas relacionados con los efectos de los ecosistemas, debe darse atención a los problemas que involuntariamente crea el subsidio gubernamental de operaciones y actividades que afectan en primera instancia los ecosistemas y en última instancia el desarrollo sostenible.

Es interesante analizar el “área metropolitana de la Ciudad de México y su área de influencia” en el campo de la ecología económica, estimando los recursos que consumen sus habitantes en lámina de madera, papel, fibras, comida, combustibles y relacionarlos con el tamaño de los ecosistemas requeridos para generar la producción empleada. Entonces veríamos que la superficie requerida para esa producción es probablemente 200 veces el tamaño de la superficie de la ciudad. Llegaríamos a la conclusión de que es urgente desarrollar políticas que reflejen la escasez ecológica y la dependencia urbana en los sistemas de soporte de vida.

Esta declaración y sus complicaciones en relación con el uso de los recursos naturales y su apropiación, son claros ejemplos de una de las precondiciones para la preservación del capital natural, un capital que se perderá si no cuenta con la adecuada planeación y acción de ella derivada.

Conforme la población crece, también crece la necesidad de vivienda para satisfacer las necesidades básicas de los asentamientos humanos. Hoy el espacio construido y sus actividades a construir, consumen una gran cantidad de los recursos naturales del área metropolitana, por lo cual es esencial que los problemas ambientales y de salud, surjan como consecuencia directa de esas prácticas y hacen que esto se convierta en objeto de una investigación profunda.

La atención a este tipo de investigación puede dirigirse al uso de tecnologías adecuadas en la planificación de edificios, o más aún, de ciudades enteras. El objetivo, el uso de materiales y prácticas de construcción sanas, edificios sanos y ciudades sanas que integren las viejas y las nuevas ideas que reduzcan y finalmente eliminen los efectos negativos del consumo de recursos y la presión sobre los ecosistemas que nos alimentan.

Los constructores, planificadores urbanos o todos aquellos que usan y habitan los edificios, podrán hacer efectivo el cambio de “ganancia económica” a “uso sostenible de los recursos naturales y respeto al medio ambiente”, si la opinión pública y las autoridades locales y nacionales, son inducidas a ver los verdaderos costos de los estilos de vida y a perder el cambio. Esta preocupación, nos lleva necesariamente a la necesidad de reducir el consumo de los recursos naturales del área metropolitana.

El consumo racional de energía, el uso racional de los recursos naturales y el control de la contaminación, gradualmente van siendo reconocidos como parte fundamental del proceso de planeación, manejo y conservación de los recursos naturales del área metropolitana de la Ciudad de México.

Hay una creciente preocupación, a nivel internacional, sobre la necesidad de compartir información y este deseo es un signo positivo. En este contexto, oficinas de planeación y manejo de los recursos naturales por un lado e institutos y universidades por otro, constituyen la columna vertebral, para la difusión de la información y la investigación.

Desde luego, falta mucho para llegar a un “Modelo de Desarrollo Sostenido” en la “zona metropolitana de la Ciudad de México”, pero urge sentar de inmediato las bases para ello, conscientes de que este modelo tampoco es por sí mismo una panacea, pues se llegará a él gradualmente y su fundamentación filosófica se instrumentará sobre la marcha estando en los próximos años expuesta a cambios.

Son los países desarrollados los que han estado más cerca del modelo de “Desarrollo Sustentable”, desarrollando interesantes ejemplos puntuales, sin que tampoco ellos hallan llegado a este ideal en forma absoluta. Por otro lado, la relación de insumos se complica cada día más, pues el

creciente proceso de globalización nos lleva cada día a una mayor dependencia de ecosistemas cada vez más lejanos, lo cual implica modelos de mayor consumo energético que dificultan la sustentabilidad.

Parece ser que el rápido desarrollo ha conducido a una pérdida de los valores de los recursos naturales y a un entendimiento más pobre de las consecuencias de la no planeación, la gente no siempre actúa en la forma en que los planificadores esperan que lo haga y el comportamiento y actitudes, son factores importantes que necesitan tomarse en cuenta en el proceso de planeación urbana. En este aspecto, la participación de científicos sociales necesita integrarse con las otras ciencias, para con ello asegurar una planeación y manejo urbano sustentables.

¿Quiénes son los actores y científicos que guiarán los procesos urbanos y cuáles son los aspectos del desarrollo a los que deberán dirigirse?

*Krishnamurthy L. y J. Rente Nascimento, (Eds.). 1997.
Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. 345-359 pp.*

EVENTO ASOCIADO 1

Taller Internacional sobre Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe

El *Taller Internacional*, como uno de los eventos asociados del *Seminario*, se realizó el día 4 de diciembre en el Museo Nacional de Antropología de la Ciudad de México, con la participación de 56 profesionales provenientes de 16 países. Este *Taller* se desarrolló mediante la integración de tres grupos de trabajo, cada uno contando con un moderador y un relator. Las conclusiones y propuestas de cada grupo de trabajo fueron expuestas en una sesión plenaria, la cual permitió a todos los participantes del *Seminario*, conocer los avances, resultados y propuestas logrados en los grupos de trabajo.

1. Objetivos y temas

Los participantes del *Taller* definieron los siguientes objetivos:

1. Establecer una Red Regional de Manejo de Áreas Verdes Urbanas.
2. Proponer mejoras al libro del BID " Introducción a la Creación de Áreas Verdes Urbanas "
3. Identificar el papel que podría tener el BID en apoyar la Forestería Urbana, mediante el desarrollo de una estrategia específica.

Cada uno de estos objetivos se constituyó en tema para su discusión, y cuyos análisis y resultados se presentan en el siguiente

2. Desarrollo del Taller

El *Taller* se desarrolló mediante la integración de tres grupos de trabajo, los cuales discutieron los tres temas mencionados. Uno de los grupos se integró básicamente con participantes de habla inglesa y los otros dos con participantes de habla castellana. Cada grupo contó con un moderador y uno o dos relatores, quienes facilitaron el buen desarrollo de las discusiones.

Para cada tema se plantearon algunas preguntas, con la finalidad de obtener una indicación de los aspectos que podrían tener más relevancia en las discusiones y que permitirían llegar a propuestas específicas, en la medida de lo posible, con las limitaciones del tiempo asignado para el desarrollo del *Taller*.

Las conclusiones y propuestas de cada grupo de trabajo, fueron expuestas en una sesión plenaria, la cual permitió a todos los participantes, no sólo del *Taller*, sino además del *Seminario*, conocer los avances y resultados logrados en los grupos de trabajo.

En los grupos de trabajo, participaron 56 personas de 16 países, lo cual enriqueció la discusión de los temas, habiéndose obtenido opiniones y propuestas que permitirán concretar acciones particulares, tanto al corto como a mediano plazos.

En el Grupo 1 fungió como moderador el Dr. Kari Keipi y como relatores Ms. Nancy Robin Morgan y Ms. Sally González; en el Grupo 2 el moderador fue el Sr. Alberto Barroso y como relatores estuvieron el Dr. Alfonso Tovar, el Sr. Jaime Cardozo Sáinz y el Sr. Axel Velázquez; en el Grupo 3, el Ing. Rafael Vargas Soleno actuó como moderador y como relator el Sr. Miguel Ávila Domínguez. El Coordinador del *Taller* fue el Ing. Juan José Reyes Rodríguez.

3. Discusión de los temas

A continuación presentamos los aspectos más relevantes tratados para cada uno de los temas, en donde se han integrado las aportaciones de los tres grupos de trabajo, y que refleja la visión general del *Taller*.

3.1. Tema 1: Establecimiento de una Red Latinoamericana y del Caribe de Manejo de Áreas Verdes Urbanas

En este tema se propuso analizar la conveniencia de establecer una red regional de manejo de áreas verdes urbanas, la cual tendría un carácter técnico-práctico, tomando como parte determinante el conocimiento, la experiencia y el compromiso de todas aquellas personas que actúan o tienen interés en las áreas verdes de las zonas urbanas, en Latinoamérica y el Caribe.

El intercambio de experiencias prácticas, resultados de investigaciones científicas, avances tecnológicos y otra información disponible entre los integrantes de la Red, se consideró como la base principal para la constitución, funcionamiento y permanencia de la misma.

Se estableció como premisa, que el concepto de “Manejo” que se utiliza en la denominación de la Red, no se limita a la parte técnica, sino abarca además los aspectos sociales, culturales, económicos, financieros y ambientales.

3.1.1. Conclusiones del Tema 1

Las principales conclusiones obtenidas en los grupos de trabajo fueron las siguientes:

1. Es conveniente definir la visión y la misión de la Red Latinoamericana y del Caribe de Manejo de Áreas Verdes Urbanas, iniciando con un grupo de interesados, que mediante un plan de trabajo permita su integración formal, en un breve lapso. En este periodo, algunos de los participantes, quienes venían con representación oficial de sus autoridades municipales, tendrán la oportunidad de consultar su incorporación a la Red que se integre.
2. Considerar, entre otras, las funciones que deba tener la Red, en intercambio de ideas, información, experiencia vía internet, en aspectos técnicos y financieros; promover y proveer asistencia técnica y oportunidades de educación y capacitación por medio de conferencias y talleres sobre transferencia tecnológica, acercamiento a la investigación científica y la identificación de necesidades de temas de investigación; publicaciones; despertar un interés general en la Red; promover el apoyo político, social y financiero; procurar la cooperación interdisciplinaria entre

forestales, urbanistas y científicos sociales; promover la cooperación entre los sectores públicos y privados, a nivel local y nacional ; usar idiomas múltiples como Español, Inglés, Portugués y Francés, para abarcar el intercambio en toda la Región; promover las relaciones e intercambio con otras redes, tales como la "Red de Agricultura Urbana", "Costo de Acción en Bosques Urbanos y Árboles", "Árboles de la Ciudad" y "Consejo Internacional para Iniciativas Ambientales Locales", entre otros.

3. Los integrantes de la Red, inicialmente podrían ser los asistentes al *Taller* y al *Seminario* Internacional de Áreas Verdes Urbanas, individualmente, para después incorporar a otras personas y entidades privadas y públicas interesadas. Esta participación es voluntaria; sin embargo se deben establecer compromisos formales, una vez que se cuente con los estatutos de la Red, así como las redes nacionales. Se debe buscar una amplia participación de gobiernos municipales, estatales y nacionales; universidades e institutos de investigación científica; asociaciones profesionales; organizaciones no gubernamentales; industria y comercio; redes ambientales y otras organizaciones civiles.
4. Es determinante identificar aquellas instituciones y personas que tendrían la coordinación inicial, así como el soporte administrativo para lograr la integración de la Red; se sugiere solicitar la participación de la Universidad Autónoma de Chapingo, el capítulo Mexicano de la Sociedad Internacional de Arboricultura, el Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo, la Organización de Estados Americanos, el Banco Interamericano de Desarrollo, entre otros. El representante del Programa Nacional de Reforestación (PRONARE) en el estado de México, puso a consideración de los asistentes al *Taller*, el apoyo en instalaciones de dicho programa, para iniciar la Red.
5. También se requiere en cada país identificar los puntos focales para integrar las redes nacionales, así como aquellos países que tendrían un papel importante en la creación de la Red Latinoamericana, como son Brasil, Chile, Argentina, México, entre otros.
6. El financiamiento de la Red será a base de las aportaciones que se definan y que se podrán definir en varias categorías, como las siguientes:

Cuotas de socios

- A.- Institucional
 - a) Pública
 - b) Privada
 - c) Asociaciones Profesionales
- B.- Personal
 - a) Profesional
 - b) Práctico
 - c) Estudiante

Otras aportaciones

- C.- Servicios profesionales prestados (cursos, consultorías)
- D.- Donaciones deducibles de impuestos. Venta de productos
- E.- Fondos en fideicomiso que se establezcan

7. En vista del breve tiempo del *Taller*, los participantes en el mismo revisarán con mayor detalle el documento de ejemplo de Estatutos de la Red y harán llegar sus recomendaciones y observaciones a los mismos en un plazo que no exceda el 15 de enero de 1997.
8. Se solicita el apoyo financiero del BID para la integración de la Red, en sus inicios.

3.1.2. Recomendaciones del Tema 1

Para hacer realidad la creación de la Red , se hicieron las siguientes recomendaciones: realizar una estrategia de creación de la Red en cuatro etapas.

Primera Etapa. Constituir un Comité Protempore, antes del 30 de enero de 1997, que tendrá las responsabilidades siguientes:

- ?? Distribuir la lista de los participantes en el *Taller*;
- ?? Hacer una consulta formal con los signantes de la Declaración de México y otras personas e instituciones interesadas, para obtener compromisos por escrito para ser socios fundadores, con los derechos y deberes que ello implica.

- ?? Definir las categorías de socios de manera precisa, así como las cuotas que se deberán cubrir por los socios fundadores y los que se incorporen posteriormente.
- ?? Revisar los estatutos propuestos en el *Taller*, e incorporar las recomendaciones que hagan los participantes en el mismo. Se recomienda incorporar asuntos relativos a la Educación, Participación Social, Fondos financieros y cuotas por categorías de socios.
- ?? Publicar una Carta Informativa del Comité Protempore, que se transforme posteriormente en el Boletín de la Red. Explorar la posibilidad de hacer una hoja en Internet de la misma.
- ?? Realizar una consulta detallada de otras redes en FAO, PNUMA, PNUD y otras organizaciones internacionales, sobre su funcionamiento, formas de financiamiento, membresías, beneficios, derechos y obligaciones de sus socios, apoyo de consultores, publicaciones y otras actividades. El BID podría considerar la posibilidad de contratar un consultor para preparar un estudio detallado que apoyaría en la constitución de la Red.
- ?? Se sugiere invitar a la Universidad Autónoma Chapingo, a través del Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible, para ser el punto focal en la integración del Comité Protempore. En dicho comité podrán participar instituciones públicas o privadas, como la Sociedad Mexicana de Arboricultura, el PRONARE y otras, así como personas físicas que tengan interés en ello.

Segunda Etapa. Constitución formal de la Red Latinoamericana de Manejo de Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe.

- ?? Contar con los Estatutos de la Red, jurídica y fiscalmente sustentados, que permitan el funcionamiento formal de la Red. Dichos estatutos tendrán claramente establecidos los objetivos de la Red, sus atribuciones y funciones.
- ?? Hacer todos los registros oficiales para darle personalidad legal a la Red, bajo la norma mexicana e internacional.
- ?? Formular su programa de trabajo con actividades y fechas claramente definidas
- ?? Tener integradas las solicitudes de los socios fundadores y las aportaciones de las cuotas respectivas.

- ?? Definir claramente la rotación de la Coordinación de la Red en los diversos países. La coordinación tendrá un periodo de tres años. La primera coordinación corresponderá a México.
- ?? La Red Latinoamericana y del Caribe será un reflejo, en sus objetivos, estructura y funcionamiento, de las redes nacionales que se establezcan en cada país.

Tercera Etapa. Constituir las Redes Nacionales, en cada uno de los países participantes en la Red Regional.

- ?? Se manifestó el interés inmediato de los participantes de Brasil, Argentina y Uruguay, de integrar sus redes nacionales y ser promotores de la Red Latinoamericana y del Caribe. Sin que se limite a estos países, la coordinación de la Red, deberá motivar y apoyar estos esfuerzos.
- ?? Será necesario que la Red obtenga compromisos específicos, con tiempos, socios y fechas para la integración de las redes nacionales y establezca metas de creación de redes nacionales a 3, 6 y 12 meses.
- ?? Cada red nacional definirá y establecerá sus propios estatutos, viendo que haya congruencia con los estatutos de la Red Regional.

Cuarta Etapa. Consolidación de la Red. Se estima que en los primeros tres años de funcionamiento de la Red, podrá consolidarse adecuadamente y permitir que con el cambio de coordinación de la misma a otro país, se tendrán las experiencias y resultados prácticos de su operación, lo cual permitirá corregir errores y reforzar aciertos.

- ?? La Red podrá ser autofinanciable, por medio de las cuotas de sus socios; prestación de servicios profesionales; venta de publicaciones, discos compactos, videos y otros; donativos y otras aportaciones.
- ?? Contará con una estructura profesional, basada en sus propios recursos.
- ?? Las redes nacionales estarán operando de manera ágil y eficiente.
- ?? El intercambio de información, conocimientos, experiencias, profesionales, técnicos y prácticos será normal.

3.2. Tema 2: Revisión del libro “Introducción a la Creación de Áreas Verdes Urbanas”

El Banco Interamericano de Desarrollo encomendó a algunos consultores la formulación de una guía, *Introducción a la creación de áreas verdes urbanas*. Este documento se entregó a los participantes en el Curso y en el *Taller*, para dar a conocer elementos teóricos y prácticos que los autores conocen, con la finalidad de obtener opiniones y sugerencias de los participantes en el *Seminario*.

Las zonas urbanas en Latinoamérica y el Caribe tienen puntos de coincidencia en cuanto a sus inicios, ya que se heredaron las costumbres y técnicas de construcción europeas de mediados del milenio y que fueron trasladadas al nuevo continente. Las ciudades modernas que se han venido construyendo, consideran en numerosos casos la incorporación de áreas verdes, como una necesidad humana, para restaurar en una mínima parte la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea, a los ecosistemas degradados o perdidos por la construcción de las propias ciudades.

Por otra parte, existen también divergencias de conceptos en el manejo de la vegetación urbana, desde su terminología, hasta su efecto estético y ambiental sobre el paisaje urbano. Estas diferencias pueden enriquecer las experiencias y conocimiento de los participantes en el establecimiento, manejo y mantenimiento de estas áreas verdes.

La revisión del libro que se realizó en los grupos de trabajo del *Taller*, obedeció a una necesidad real de conjuntar esfuerzos, hacer coincidentes diversos puntos de vista y permitir que en ese documento se incorporen conceptos y terminología, que permita tener una mayor utilidad a quienes trabajan en la forestería urbana.

3.2.1. Conclusiones del Tema 2

Las principales conclusiones de este tema fueron las siguientes:

1. La traducción al español no es adecuada, en consecuencia algunos términos no son claros.
2. La información técnica que se presenta no está soportada con referencias específicas y suficientes.

3. Algunas definiciones no son claras ni precisas. El glosario de términos tiene errores.
4. El documento se considera preliminar, por lo tanto es una guía pragmática.
5. No es claro a quien va dirigida la guía.
6. El documento no incluye, entre otros, los siguientes temas: Educación Ambiental, Sanidad vegetal, Equidad Ambiental, Costos-Beneficios, Forestería Urbana como un instrumento de planeación, Aspectos Institucionales, entre otros.
7. No se establecen los objetivos del documento, cualitativa y cuantitativamente.
8. No se definen los límites del progreso a costa de la pérdida de áreas verdes.

3.2.2. Recomendaciones del Tema 2

Los grupos de trabajo hicieron las siguientes recomendaciones.

1. En la definición de objetivos de las áreas verdes urbanas, se pueden tomar los siguientes elementos: Acceso de toda la población, especialmente los pobres, a espacios verdes de calidad; considerar la biodiversidad, especialmente las especies nativas; ampliación y mejoramiento de la calidad del ambiente; recrear habitats naturales en ecosistemas artificiales; evaluar la efectividad de los costos en trabajos de forestería urbana y considerarla como un elemento de planeación.
2. Incorporar en la guía los temas que no se consideraron y ampliar aquellos que solo se trataron de manera somera. Ya se señalaron en las conclusiones.
3. Sería conveniente incluir los temas de mantenimiento, propagación y producción de plantas; datos estadísticos, indicadores y parámetros de comparación; la planeación integral como un principio básico de cada grupo social; manejo de áreas protegidas; aspectos institucionales, desglosando responsabilidades.

4. Se requiere un resumen ejecutivo.
5. Es necesario que el libro sea revisado por un comité multidisciplinario y otorgar un tiempo de 60 días para obtener sus aportaciones. Cada uno de los participantes en el *Taller* hará sus aportaciones directamente al BID, en sus representaciones nacionales o regionales.
6. Sería conveniente ampliar el directorio de proyectos, contactos y organizaciones
7. Incorporar los resultados obtenidos en el *Seminario y Taller Internacional sobre Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe*.
8. Se sugieren los siguientes cambios específicos en el orden de los capítulos y adiciones de algunas secciones:
 - ?? En la Introducción agregar la sección de Planeación Urbana;
 - ?? En el capítulo de los beneficios derivados de la creación de áreas verdes urbanas, ajustar las secciones bajo los siguientes subtítulos, Ambiental, Económico y Social.
 - ?? El capítulo de limitaciones de las áreas verdes, cambiar el título por "Retos"; agregar las secciones de "Planeación Integrada" y "Sustentabilidad Financiera"; cambiar la sección de Limitaciones Misceláneas a otro capítulo; revisar y homogeneizar los otros subtítulos.
 - ?? Cambiar de orden los capítulos cuarto y quinto y adecuar los títulos para quedar, el cuarto como " Medidas de un programa urbano indicativo" y agregar una sección de "Monitoreo y evaluación "
 - ?? En el capítulo de requerimientos básicos se sugiere cambiar el orden de las secciones para quedar de la siguiente manera: a) Soporte social y político, b) Regulaciones legislativas, c) Formas de planeación y d) Aspectos técnicos.
 - ?? En el capítulo de Financiamiento, será conveniente ajustar el texto de acuerdo con lo expuesto en el *Seminario Internacional* por Ms. Nancy R. Morgan.

?? Al capítulo de Conclusiones podría cambiarse el nombre por "Perspectivas para el Futuro".

3.3. Tema 3: Sugerencias al BID sobre una estrategia que podría tener en apoyo a la forestería urbana

El BID, como banco multinacional que apoya el desarrollo de la Región, propuso esta consulta con la finalidad de contar con las inquietudes y expresiones de las personas que actúan en las áreas verdes urbanas, quienes experimentan en carne propia las carencias técnicas y financieras en el manejo de las mismas.

Las aportaciones que se dieron en este *Taller* permitirán al BID desarrollar una estrategia de apoyo al manejo de las áreas verdes urbanas.

3.3.1. Conclusiones del Tema 3

1. Todos los proyectos urbanos deberían considerar la creación de áreas verdes, considerando la visión de la población, la importancia del árbol como productor de oxígeno, fijador del bióxido de carbono y como filtro de aire; también se debe considerar la biodiversidad; para lo anterior se deben considerar los aspectos financieros que ello implica en los costos totales de los proyectos urbanos.
2. La forestería urbana debe considerarse de una manera integral, como un elemento importante en la generación de empleos para los estratos sociales de ingresos económicos bajos.
3. El manejo del agua debe estar contemplado como un elemento básico dentro de los programas de arborización urbana.
4. Los gobiernos municipales son responsables de establecer estrategias para el establecimiento y cuidado de áreas verdes urbanas, sin embargo deben buscar apoyo técnico, promocional y financiero de diversas fuentes, en las que se incluye al BID. Esta responsabilidad debe estar compartida por los habitantes de estas áreas.

5. Los habitantes de las zonas urbanas tienen el derecho de contar con árboles y jardines, al mismo tiempo que es su obligación cuidarlos de manera personal así como de forma organizada. Si bien la forestación urbana es voluntaria, una vez establecida, su cuidado y mantenimiento debe ser una responsabilidad conjunta de la sociedad y las autoridades, con base en los lineamientos, normas y leyes locales y nacionales.
6. Que el BID difunda con mayor amplitud sus políticas de conservación y mejoramiento del ambiente en todas sus operaciones, desde los estudios, normas, supervisión, auditorías y obras, que requieren de estudios de impacto ambiental, ya que estas están incorporadas desde algunos años, sin embargo mucha gente no tiene acceso a las mismas.
7. Que se den mas oportunidades de participar a las organizaciones no gubernamentales y de base, en los proyectos del BID.
8. Es conveniente fortalecer la comunicación del BID con las autoridades municipales, así como con el sector privado, adicional al contacto normal con las autoridades gubernamentales de los países.
9. El BID tiene interés en desarrollar proyectos de manejo de áreas verdes urbanas y cuenta con la capacidad técnica y financiera para su desarrollo.
10. No se considera conveniente que el BID desarrolle estrategias y lineamientos particulares, sino debería apoyar las que desarrollen las regiones específicamente.

3.3.2. Recomendaciones del Tema 3

En el desarrollo de este tema, los grupos de trabajo hicieron las recomendaciones que se mencionan a continuación.

1. Enfatizar, dentro de las estrategias y trabajos de preparación de proyectos del BID, los siguientes conceptos: Sustentabilidad en los aspectos relativos a manejo, capacidad administrativa, financiamiento, ambiental; modelos de reaplicación de proyectos; monitoreo y evaluación a través de indicadores medibles, límites a alcanzar para evaluar la habilidad durante la ejecución de proyectos, información básica, requerimientos de contabilidad, reportes y difusión de los resultados.

2. Que el BID considere dentro de los proyectos urbanos que financia, tanto los nuevos como los que están en ejecución, se incluya la creación de áreas verdes como agentes mitigantes de algunos problemas ambientales.
3. Así mismo se recomienda al BID que en el financiamiento de proyectos regionales se incorpore el componente de creación de áreas verdes, que estén acordes con estrategias y lineamientos que desarrollen los países, y que el mismo Banco apoye con el financiamiento de los estudios necesarios a nivel cuenca, país y región.
4. Algunas de las recomendaciones particulares para los programas de desarrollo urbano incluyen: que todos los proyectos de transportación, sanidad y vivienda deben tener un componente de áreas verdes; inversiones en áreas verdes urbanas podrían considerarse como proyectos por si mismos.
5. El BID debe continuar apoyando el intercambio de información, seminarios educativos, talleres, cursos, estudios, certificación de trabajadores especializados, cooperación técnica y difusión.
6. Es necesario que el BID financie diversos estudios, como planes de manejo, evaluaciones técnicas, campañas de sanidad y mantenimiento de áreas verdes urbanas, así como campañas de difusión y educación ambiental .
7. Se recomienda que el Banco sea mas flexible en los montos mínimos de los créditos que otorga.
8. Es conveniente que el BID establezca estrategias de verificación para que se cumplan los parámetros mínimos de superficies de áreas verdes por habitante en las zonas urbanas.
9. Las estrategias sectoriales del BID deben incorporar la forestería urbana dentro la estrategia de biodiversidad; las prácticas para un mejor manejo forestal, deben incluir un componente de forestería urbana; las estrategias agrícolas y de recursos hidráulicos, deben incluir conceptos de áreas verdes, tales como agricultura urbana, calidad del agua, control de inundaciones y otras.

4. Conclusión general

El *Taller* Internacional sobre Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe, celebrado dentro del Marco del *Seminario*, permitió el valioso intercambio de ideas, conocimientos y experiencias de personas que han participado y actuado en estas áreas.

Además del interés, propio de un evento internacional de estas características, las posibilidades de mantener e incrementar ese intercambio, a través de la creación de la Red Latinoamericana y del Caribe de Manejo de Areas Verdes Urbanas, ampliaron el interés y la participación de los asistentes.

De mantenerse vivo el interés y hacer realidad las recomendaciones de los grupos de trabajo para cada uno de los temas discutidos, entonces se habrá dado un paso muy importante en el establecimiento, cuidado y mantenimiento de las áreas verdes en las ciudades, lo que le permitirá incrementar su patrimonio natural, en beneficio de sus habitantes y del planeta.

Krishnamurthy L. y J. Rente Nascimento, (Eds.). 1997.
Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. 361-368pp.

EVENTO ASOCIADO 2

Foro Internacional sobre Áreas Verdes Urbanas

El *Foro Internacional sobre Áreas Verdes Urbanas* tuvo lugar el día 4 de diciembre de 1996, en el Museo Nacional de Antropología, como un evento paralelo al *Seminario*, bajo la coordinación de la Universidad Autónoma Chapingo y la Sociedad Mexicana de Arboricultura. Las 19 ponencias seleccionadas para este Foro fueron presentadas mediante tres mesas; cada mesa fue coordinada por un moderador. En seguida se presentan los resúmenes de los trabajos selectos que participaron en el Foro.

Dasonomía urbana: la ciencia de la administración de las áreas arboladas urbanas

DANIEL RIVAS TORRES*

Resumen. La Dasonomía urbana es la ciencia agronómica que trata de la ordenación de los bosques y árboles dentro y alrededor de los centros de población. Parte de estudiar los beneficios derivados de los árboles urbanos, los impactos que sobre ellos causan las múltiples actividades domésticas, de construcción vehiculares e industriales; las medidas de prevención, mitigación y corrección de tales problemas; y los métodos para lograr un adecuado manejo y administración de estos recursos. Es por lo tanto, un vasto campo aún desconocido en nuestro

* Profesor-investigador de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH).

medio agronómico y, por consiguiente, con muchas perspectivas de trabajo e investigación.

Se desarrollan tres aspectos importantes de la Dasonomía urbana, que permiten ubicarla dentro de las demás ciencias verdes y discutir la importancia de su estudio. Estos tres temas son: a) su importancia derivada de los beneficios de los árboles en ambientes urbanos; b) el aspecto conceptual por tratarse de un campo de estudio relativamente nuevo; c) su campo de aplicación para relacionarla con otras ciencias de la agronomía y para concretar su objeto de estudio.

Pero aún quedan otros aspectos por tratar: como los relacionados con los métodos y técnicas de inventario y diagnóstico, básico para elaborar los planes de manejo forestal urbano; los de valoración, administración, legislación, política, impacto ambiental, educación, capacitación e investigación; así como las formas de organización para garantizar la participación y la acción de la sociedad civil en la administración y manejo de este importante recurso.

Las áreas verdes de la ciudad de Toluca y su relación con la calidad de vida

GEORGINA SIERRA DOMÍNGUEZ y JOSÉ MARTÍNEZ COLÍN*¹

Resumen. La rápida urbanización y la mayor concentración de la población, ha requerido multiplicar las diversas formas de áreas verdes en las ciudades. Esta situación ha obligado a los planificadores urbanos a considerar en sus proyectos la creación o el mejoramiento de estos espacios.

El presente trabajo pretendió realizar un diagnóstico espacial de la distribución y cantidad de áreas verdes, en relación con la densidad poblacional como un indicador de calidad de vida en la zona urbana de la ciudad de Toluca, Estado de México, México.

Esta ciudad como otras tantas de Latinoamérica, ha tenido un crecimiento desordenado a partir de proceso de industrialización y la mancha urbana ha ocupado el espacio casi sin considerar la necesidad de las áreas verdes para la población.

*¹ Facultad de Geografía de la Universidad Autónoma del Estado de México

Los jardines, los parques públicos y las alamedas en la Ciudad de México durante los períodos prehispánico y colonial

JORGE GONZÁLEZ CLAVERÁN^{*2}

Resumen. Los jardines prehispánicos partieron de una concepción diferente a los modelos de jardinería desarrollados en otros continentes y con principios originales de composición.

Destacaron entre los jardines prehispánicos El Parque del Bosque de Chapultepec, cuyos orígenes como parque se retoman al siglo XVI y que es el parque más antiguo de América y uno de los más antiguos del mundo. Destacaron también de una manera muy especial los jardines flotantes de Xochimilco donde se partió de un principio opuesto al desarrollado en la mayor parte de los jardines, pues mientras que por lo general se lleva agua a la tierra aquí se lleva tierra al agua, tanto Chapultepec como Xochimilco han sobrevivido hasta nuestros días como una bendición a la gran ciudad coadyuvando al mantenimiento de su equilibrio.

Otros interesantes jardines de la época prehispánica fueron los jardines reales tanto los jardines botánicos como los jardines zoológicos y desarrollados tanto en la Ciudad de México como en sitios distantes con climas diversos como Oaxtepec. El pueblo aunque en menor dimensión reprodujo en cada poblado y en cada patio de su propia versión de jardín.

La ciudad colonial giró en torno a las plazas, pues la plaza, fue el origen mismo de ésta desarrollándose numerosas plazas en diversas formas y tamaños.

El periodo colonial fue una época rica en jardines desarrollándose éstos en forma masiva en los patios de las casas, en los atrios de los templos y en los huertos de conventos y mansiones y no pasó una década de la conquista cuando el viejo Parque indígena del Bosque de Chapultepec fue decretado como parque urbano. Fue en el crepúsculo del siglo XVI, en el año de 1592 cuando se decretó y se construyó el Parque de la Alameda, el primero de su tipo estableciendo un género de parque que pronto se repetiría en todo Hispanoamérica consolidándose este parque ya entrado el siglo XVII.

El siglo XVIII fue rico en el diseño y construcción de jardines construyéndose y rehabilitándose monumentales parques como la Alameda, entonces reordenada con un monumental trazo que corresponde al barroco mexicano. Fue el siglo XVIII cuando se construyeron numerosos jardines botánicos y la ciencia botánica alcanzó un gran nivel de desarrollo.

^{*2} Dr. Jorge González Claverán. Es Consultor en la Coordinación de Proyectos del BID-CORENA del D.D.F. Es profesor investigador en la E.S.I.A. del I.P.N. y es miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

El siglo XIX marcó la generalización de los jardines pues en esta época numerosas plazas se transformaron en parques ajardinados y se construyeron numerosas alamedas todas ellas siguiendo el esquema del barroco mexicano. Fue en la segunda mitad del siglo XIX en que el paisaje inglés tuvo una fuerte expresión en América destacando la construcción del Parque Central de Nueva York diseñado por Ollmsted.

El siglo XX marcó el desarrollo del jardín moderno y el jardín contemporáneo destacando numerosos parques y jardines como los diseñados por Luis Barragán y muchos otros

Los jardines, los parques públicos y las alamedas en México

JORGE GONZÁLEZ CLAVERÁN*

Resumen. Los jardines prehispánicos partieron de una concepción diferente a los modelos de jardinería desarrollados en otros continentes y con principios originales de composición.

Destacaron entre los jardines prehispánicos El Parque del Bosque de Chapultepec, cuyos orígenes como parque se retoman al siglo XVI y que es el parque más antiguo de América y uno de los más antiguos del mundo. Destacaron también de una manera muy especial los jardines flotantes de Xochimilco donde se partió de un principio opuesto al desarrollado en la mayor parte de los jardines, pues mientras que por lo general se lleva agua a la tierra aquí se lleva tierra al agua, tanto Chapultepec como Xochimilco han sobrevivido hasta nuestros días como una bendición a la gran ciudad coadyuvando al mantenimiento de su equilibrio.

Otros interesantes jardines de la época prehispánica fueron los jardines reales tanto los jardines botánicos como los jardines zoológicos y desarrollados tanto en la Ciudad de México como en sitios distantes con climas diversos como Oaxtepec. El pueblo aunque en menor dimensión reprodujo en cada poblado y en cada patio de su propia versión de jardín.

La ciudad colonial giró en torno a las plazas, pues la plaza, fue el origen mismo de ésta desarrollándose numerosas plazas en diversas formas y tamaños.

El periodo colonial fue una época rica en jardines desarrollándose estos en forma masiva en los patios de las casas, en los atrios de los templos y en los huertos de conventos y mansiones y no pasó una década de la conquista cuando el viejo Parque indígena del Bosque de

* Dr. Jorge González Claverán. Es Consultor en la Coordinación de Proyectos del BID-CORENA del D.D.F. Es profesor investigador en la E.S.I.A. del I.P.N. y es miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

Chapultepec fue decretado como parque urbano. Fue en el crepúsculo del siglo XVI, en el año de 1592 cuando se decretó y se construyó el Parque de la Alameda, el primero de su tipo estableciendo un género de parque que pronto se repetiría en todo Hispanoamérica consolidándose este parque ya entrado el siglo XVII.

El siglo XVIII fue rico en el diseño y construcción de jardines construyéndose y rehabilitándose monumentales parques como la Alameda, entonces reordenada con un monumental trazo que corresponde al barroco mexicano. Fue el siglo XVIII cuando se construyeron numerosos jardines botánicos y la ciencia botánica alcanzó un gran nivel de desarrollo.

El siglo XIX marcó la generalización de los jardines pues en esta época numerosas plazas que se conservaban a la usanza colonial se transformaron en parques ajardinados y se construyeron numerosas alamedas todas ellas siguiendo el esquema del barroco mexicano. Se introdujo en las plazas y los jardines un nuevo orden rico en vegetación, muebles y alumbrado.

El siglo XX marcó el desarrollo del jardín moderno y el jardín contemporáneo destacando numerosos parques y jardines como los diseñados por Luis Barragán y muchos otros

El rescate de los jardines de Xochimilco

JORGE GONZÁLEZ CLAVERÁN*

Resumen. Xochimilco es una ciudad localizada al sur de la Ciudad de México con una importante comunidad de origen prehispánico. Xochimilco es un importante centro histórico con un rico patrimonio natural, prehispánico, colonial y contemporáneo. Xochimilco es el lugar de las flores. Xochimilco es también el más importante proyecto de forestación y rescate ecológico realizado en México en los últimos años.

Hay muchas razones por las que el rescate ecológico de Xochimilco debía de considerarse en un plan estratégico para la estructuración urbana de la Ciudad de México: Sus antiguos y extintos manantiales y los actuales pozos de extracción, han producido agua para la capital desde el año de 1909, su potencialidad agropecuaria representaba a principios del siglo más del 70% de toda la del Valle de México y en 1989 bajó a menos del 15%. Su presencia lacustre como uno de los últimos bastiones del antiguo lago del valle de México constituye un

*El Dr. Jorge González Claverán es Consultor en la Coordinación de Proyectos del BID-CORENA del D.D.F. Es profesor investigador en la E.S.I.A. del I.P.N. y es miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

importante punto de equilibrio ecológico de la ciudad.

El “Parque Ecológico de Xochimilco” abrió sus puertas al público en el verano de 1993. Su belleza radica en que es una construcción cultural, no es solo naturaleza, lo hicieron muchos siglos de trabajo de los hombres y mujeres de Xochimilco y sus descendientes, con decisión y voluntad así habrán de mantenerlo.

El proyecto Xochimilco, ha sido un éxito, pues ha logrado íntegramente los objetivos planteados, ha favorecido directa e indirectamente la creación de numerosos empleos y ha permitido proteger y ampliar el patrimonio histórico y natural en beneficio de futuras generaciones.

La evaluación ecológico-económica de las áreas verdes urbanas

RAMÓN CRUZ ALTAMIRANO*

Resumen. El desarrollo de la urbanización trae consigo efectos de “economías de aglomeración”, ventajas similares a lo que ocurre en procesos de producción con economías de escala. En las zonas urbanas el costo de los servicios públicos puede en algunos casos obedecer a este fenómeno de economía de escala. Muchas de las ventajas de las economías de aglomeración en las ciudades se diluyen cuando se trata de áreas verdes, que se han convertido en un recurso escaso y costoso de establecer. En esta situación la rivalidad por los usos del suelo en las ciudades juega un papel decisivo. En ambientes naturales el valor del terreno está en función a la fertilidad, las pendientes, el clima y el tipo de recurso natural presente. En las ciudades ocurre de manera diferente: son eliminadas las características naturales antes mencionadas y el valor está en función a indicadores del mercado, como acceso a vías de comunicación, servicios con que cuenta y su relativa ubicación entre otros. El mercado de la tierra ha impactado en la distribución de los usos del suelo en el ambiente urbano, de tal manera que el establecimiento de las áreas verdes urbanas (en adelante, AVU) no en todos los casos obedece a una planificación preliminar proyectada con el crecimiento de las ciudades.

La dinámica de crecimiento de los centros urbanos ha provocado que gran parte de las reservas o cinturones verdes al correr de los años dan paso a AVU. El caso de la zona metropolitana de la ciudad de México, ilustra que las serranías que la rodean en muchos casos, están cercadas por la infraestructura urbana. El fenómeno es expansivo y progresivo: grandes porciones de reservas de vegetación natural se convierten posteriormente en AVU prácticamente sin planificación. Así está sucediendo en la zona metropolitana con el Ajusco, el

* El Dr Ramón Cruz Altamirano es profesor de la especialización en Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos en el Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM).

Desierto de los Leones, la Sierra de Santa Catarina, la Sierra de Guadalupe y Xochimilco por citar algunos. De esta manera una vez que importantes áreas de vegetación natural quedan cercadas por la infraestructura urbana. Los remanentes del terreno urbanizado se convierten en el mejor de los casos en AVU, aunque no hayan sido considerados así de inicio en los planes del gobierno. Las porciones de áreas verdes “resultantes” del crecimiento urbano se agregan a lo considerado por la ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de México, en las categorías de Áreas Naturales Protegidas con naturaleza de locales: “Los Parques Urbanos” y las “zonas Sujetas a Conservación ecológica”. Estas últimas constituidas en zonas circunvecinas a los asentamientos humanos, designadas según la Ley, a preservar los elementos naturales indispensables al equilibrio ecológico y al bienestar general. Estas dos categorías se establecen mediante declaratorias (Brañes, 1994).

El fenómeno provoca un comportamiento reactivo, dependiendo de las contingencias y obedece a que las AVU no son una prioridad en la política ambiental, ocupan un lugar secundario comparado a programas como el control de la contaminación atmosférica; de este modo, dado un modelo de crecimiento urbano prácticamente fuera de control, la postura usual es ¿cuántas áreas verdes se pueden mantener?, en lugar de preguntarse cuántas se necesitan y donde, Son dos aspectos diferentes.

La escasa importancia asignada a las AVU es muchas veces debida a la dificultad de cuantificar los beneficios que se derivan de su existencia. Si el análisis se realiza con métodos habituales de mercado, se dejan fuera importantes factores que no pueden ser intercambiados en los mercados, por consiguiente frecuentemente se subestiman los beneficios que proporcionan. Si los costos son demasiado altos comparado con beneficios reducidos, mal entendidos o difusos, reciben por consiguiente poco financiamiento ya que los beneficios se dispersan en el tiempo y el espacio. El gobierno al no contar con información comparativa para la toma de decisiones no puede privilegiar la asignación de los fondos necesarios para asegurar la continuidad de dichos beneficios.

Inyecciones sistémicas en árboles urbanos

DANIEL RIVAS TORRES*

Resumen. La necesidad de contar con nuevos y efectivos métodos de aplicación de pesticidas a los árboles urbanos, ante la inconveniencia de las aspersiones aéreas o al suelo, ha llevado al desarrollo de los sistemas de aplicación de productos directamente a la corriente de savia del

* Profesor-investigador de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH).

árbol. A todos ellos se les ha denominado inyecciones sistémicas, que se aplican en el tronco dentro del tejido xilemático y de esta manera son translocados hasta las partes afectadas del árbol. Se distinguen cuatro principales sistemas de aplicación de inyecciones sistémicas a los árboles: macroinyecciones, implantes, microinyecciones e inyecciones a baja presión.

Existen ventajas de carácter ecológico, tecnológico y económico, que permiten asegurar un éxito a estos procedimientos, principalmente cuando se trata de curar árboles de relativa importancia. También hay ciertas desventajas, principalmente por los daños por heridas o por fitotoxicidad, cuando no se realizan adecuadamente.

El desarrollo de esta tecnología es reciente, principalmente desde los años sesenta hacia acá. Han surgido gran cantidad de productos para controlar una variedad de problemas de los árboles, desde plagas de insectos, enfermedades por hongos, virus o bacterias, deficiencias nutricionales y crecimiento. En nuestro medio aún es incipiente, pero las condiciones están dadas para lograr pasos acelerados en este sentido.

En todo caso, en el estudio de las respuestas de nuestras especies vegetales atacadas por diferentes tipos de plagas a la aplicación de estos tratamientos y con el desarrollo de nuevos procedimientos, se podrá avanzar en dirección positiva. El campo de investigación y de trabajo es nuevo y promete buenas perspectivas.

Un programa de capacitación y entretenimiento para la poda de los árboles urbanos

DANIEL RIVAS TORRES*

Resumen. A partir de analizar la situación del arbolado urbano en cuanto a su mantenimiento y específicamente en cuanto a las podas se refiere, se plantea la necesidad de diseñar e implementar programas de capacitación para el personal técnico y operativo encargado de las áreas verdes. Se presentan los objetivos de un programa de adiestramiento, al igual que los diferentes factores que inciden en su adecuado desarrollo: materiales y equipo, participantes, instructores, tiempo, metodología y bibliografía. Se desglosa el programa por etapas, de las más sencillas hasta la más avanzada en cuanto a la altura de los árboles, el tipo de poda a ejecutar, el equipo y la herramienta a utilizar. Se insiste en las recomendaciones sobre aspectos de seguridad para los operarios y los bienes muebles e inmuebles abajo de los árboles. Por último, se señala la conveniencia de realizar esta capacitación dentro de las mismas áreas verdes de la institución interesada, con el fin de lograr dos propósitos: capacitar a su personal

* Profesor-investigador de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH)

y dar mantenimiento adecuado al arbolado.

Resúmenes

Perspectivas de la reforestación urbana y su manejo en América Latina

Carlos Alanís von der Meden

Dasonomía urbana: la ciencia de la administración de las áreas arboladas urbanas

Daniel Rivas Torres

Las áreas verdes de la ciudad de Toluca y relación con la calidad de vida

Georgina Sierra Domínguez y José Martínez Colín

Los jardines, los parques públicos y las alamedas en la Ciudad de México durante los periodos prehispánicos y colonial

Jorge González Claverán

Los jardines, los parques públicos y las alamedas en la Ciudad de México en los siglos XIX y XX

Jorge González Claverán

El rescate de los jardines de Xochimilco

Jorge González Claverán

Adecuación integral del parque “Campo Marte”

Oscar Humberto Bustillo Ordoñez y María Lucía Gutiérrez Rodríguez

Valoración ecológica-económica de las áreas verdes urbanas

Ramón Cruz Altamirano

Inyecciones sistémicas en árboles urbanos

Daniel Rivas Torres

Un programa de capacitación y entrenamiento para la poda de los árboles urbanos

Daniel Rivas Torres

Parque urbano-ecológico Iztacalco, concepto alternativo de área verde para la educación ambiental

Oscar Humberto Bustillo Ordoñez

La agricultura urbana en los cinturones verdes, potencial para una simbiosis

Jorge Zapp

*Krishnamurthy L. y J. Rente Nascimento, (Eds.). 1997.
Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. 369- 371pp.*

EVENTO ASOCIADO 3

Curso Internacional de Arboricultura

Como evento asociado del *Seminario*, fue organizado el *I Curso Internacional de Arboricultura* por la Universidad Autónoma Chapingo, en colaboración con la Sociedad Mexicana de Arboricultura, del 29 de noviembre al 5 de diciembre de 1996. El Curso fue atendido por 78 profesionales y el programa fue desarrollado por destacados expertos. En seguida se Anexa el programa del Curso.

Programa del Curso

29 de noviembre al 5 de diciembre de 1996



Viernes 29 de noviembre

Lugar: Auditorio de la División de Ciencias Forestales (UACH)

- 8:30 - 9:00 h Registro
9:00 - 9:30 Inauguración
9:30-11:00 Biología del árbol. *Ing. Reyes Bonilla Beas*
División de Ciencias Forestales-UACH
11:00-12:30 Identificación y selección. *Dr. Miguel A. Musálem Santiago*
Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
12:30-12:45 Receso
12:45-14:00 Nutrición y fertilización. *M.C. Baldemar Arteaga Martínez*
División de Ciencias Forestales-UACH
14:00-16:00 Comida libre
16:00-17:30 Relaciones suelo-agua-árbol. *Dr. Jesús Vargas Hernández*
Instituto de Recursos Naturales - Colegio de Posgraduados
17:30-19:00 Preparación y establecimiento de árboles.
M.C. Luis Pimentel Bribiesca
División de Ciencias Forestales-UACH

Sábado 30 Lugar: Auditorio de la División de Ciencias Forestales-UACH

- 9:00-10:30 Poda. *Biól. Adrián Ramírez Sandoval*
Desarrollo de Forestación Decorativa, S. A. de C. V.
10:30-12:00 Tutorío y modificación de estructuras.
Ms. Abel Aguilera Aguilera
División de Ciencias Forestales-UACH
12:00 - 12:15 Receso
12:15 - 13:45 Diagnóstico y tratamiento de problemas.
M.C. Javier Santillán Pérez
División de Ciencias Forestales-UACH
14:00-16:00 Comida libre
16:00-17:30 Gente, árboles y ecología. *Dr. Enrique Serrano Gálvez*
División de Ciencias Forestales-UACH
17:30 - 19:00 Mejoramiento genético de árboles para diferentes condiciones
ecológicas. *Dr. Teobaldo Eguiluz Piedra. GENFOR*

Domingo 1º: Día de asueto.

Lunes 2, martes 3, y miércoles 4 de diciembre

Seminario Internacional Sobre Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. Ver programa del Seminario

Lugar: Auditorio del Museo Nacional de Antropología e Historia.
Ciudad de México

Jueves 5 de diciembre

Lugar: Auditorio de la División de Ciencias Forestales - UACH

9:00-10:30	Plagas de árboles. <i>Dr. David Cibrián Tovar</i> División de Ciencias Forestales-UACH
10:30-12:00	Enfermedades de los árboles. <i>Dr. Alfonso Tovar Rodríguez</i> Vice-Presidente de la Sociedad Mexicana de Arboricultura
12:00-12:15	Receso
12:15-14:00	Perspectivas de las áreas verdes urbanas en México y Latinoamérica. <i>Lic. Carlos Alanís Vonder Meden</i> Presidente de la Sociedad Mexicana de Arboricultura
14:00	Clausura y convivio.

Krishnamurthy L. y J. Rente Nascimento, (Eds.). 1997.
Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. 373- 375 pp.

EVENTO ASOCIADO 4

Visita de Campo

La visita de campo se realizó el 5 de diciembre, bajo la coordinación de la Comisión de Recursos Naturales del Departamento del Distrito Federal (CORENA) y la Coordinación General de Conservación Ecológica del Gobierno del Estado de México (GEM); los lugares visitados se describen a continuación.

Chapultepec

Es el espacio público más antiguo de Latinoamérica, anteriormente era un bosque de altos ahuehetes (*Taxodium mucronatum*), a la fecha se pueden ver algunos de estos milenarios árboles. Chapultepec es centro de recreación donde se pueden encontrar lagos, un castillo y grandes áreas jardinadas para la recreación.

Parque México

Este parque de forma ovalada, a principios de siglo era la pista del “Hipódromo Condesa”; ahora es un parque con diseño *art deco*. De 1994 a la fecha se han plantado más de 190,000 plantas, entre arbustivas y ornamentales.

Paseo de la Reforma

(Camellón Central y Glorieta la Palma)

Esta avenida es una de las más hermosas. Con gran cantidad de glorietas, monumentos y fuentes. La rápida urbanización de la Ciudad de México ha ocasionado que esta avenida sea el centro bancario y financiero del país (principalmente de 1950 a 1960). CORENA ha intervenido en la arborización

de varios puntos de esta avenida.

Alameda Central

Es el primer parque urbano de Latinoamérica, tiene más de 4 siglos de antigüedad, las especies que predominan son álamos (*Populus alba*), sauce llorón (*Salix babylonica*) y fresno (*Fraxinus uhdei*). Con el Proyecto de Conservación Ecológica de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, se han plantado más de 320,000 arbustos y plantas ornamentales.

Parque Gabilondo Soler

Fue creado después del siniestro de una compañía de gas en 1984, el predio fue transformado en un parque para el uso de la comunidad. Se ha arborizado con especies como eucalipto (*Eucalyptus* sp), trueno (*Ligustrum japonicum*), acacia (*Acacia retinoides*) y casuarina (*Casuarina equisetifolia*).

Muro Ecológico: Sierra de Guadalupe

Este muro permite salvaguardar 1250 ha de la Sierra de Guadalupe de las invasiones urbanas. Para lograr esta obra se reubicaron 1144 viviendas que se encontraban en el Área de Conservación Ecológica. El muro tiene un gran impacto visual, pero este sirve para delimitar el área urbana de la Sierra de Guadalupe.

Plaza Central Tlanepantla

La Plaza se encuentra frente al palacio Municipal de Tlanepantla; debido a que el poder político se encuentra cerca de esta plaza, los jardines son visitados por mucha gente. Las especies que podemos encontrar son ciprés italiano (*Cupressus semprevirens*), bugambilia (*Bougambillea glabra*), boj arrayán (*Buxus semprevirens*), cedro (*Cupressus lindleyi*), sauce (*Salix* sp.) y palma datilera (*Phoenix dactilifera*).

Periférico

Es una de las vías rápidas más importantes de la Ciudad de México, se han realizado arborizaciones en banquetas y camellones con las siguientes especies: álamo canadiense (*Populus canadensis*), casuarina (*Casuarina equisetifolia*), cedro (*Cupressus* sp.), colorín (*Erytrina indica*), eucalipto (*Eucalyptus* sp.), ficus (*Ficus benjamina*) y fresno (*Fraxinus uhdei*).

Introducción

El rápido crecimiento urbano de la Ciudad de México, ha generado complejos problemas ambientales, los cuales afectan la calidad de vida de la mayoría de sus habitantes. Es por ello que como medida para mitigarlos, se han instrumentado algunos programas y proyectos, como es el caso del Proyecto de Conservación Ecológica de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Este proyecto está financiado en forma conjunta por el Banco Interamericano de Desarrollo y el Gobierno de México y lo ejecutan dos organismos gubernamentales que son la Comisión de Recursos Naturales del Departamento del Distrito Federal (CORENA) y La Coordinación General de Conservación Ecológica del Gobierno del Estado de México.

Créditos.

COMITÉ ORGANIZADOR:

Ing. Jairo Sánchez Méndez.
Representante del BID.
Dr. Eduardo Palazuelos Rendón.
Secretario del Medio Ambiente del D.D.F.
Lic. Isidro Muñoz Rivera.
Secretario de Ecología G. del Do. de México.

COMITÉ EJECUTIVO:

Dr. José Rente Nascimento.
BID México.
Dr. Karl Kelpt.
BID Washington.

Arq. Armando Limón.
Director General de la CORENA, D.D.F.
Arq. Víctor Manuel Suárez.
CORENA, D.D.F.
Dr. Mayagoitia.
Dirección Ambiental D.D.F.
Lic. Antonio Gómez Martínez
Coordinador General de Conservación
Ecológica G. del Do. de México.
Lic. Juan José Reyes Rodríguez.
Subdirector Técnico , Secretaría de Ecología,
G. del Do. de México.
Dr. Y. Krishnamurthy
Secretario Ejecutivo del Seminario.

DISEÑO Y REDACCION:

Bióloga Elsa Saborio.
Arq. Contessina Monterrubio.

9.-PERIFERICO.

Responsable:
Localización: Edo. de México
Hora de visita: 14:20 hrs.

Descripción general:

Contenido.

El recorrido tendrá lugar el 5 de diciembre y la salida será a las 8:30 A.M. de las instalaciones del Museo Nacional de Antropología e Historia.

Este recorrido se realizará en la parte centro y norte de la Zona Metropolitana tocando los puntos siguientes:

En el Distrito Federal:

1. Chapultepec.
2. Parque México.
3. Paseo de la Reforma: Glorieta La Palma y Camellón Central.
4. Alameda Central.

En el Do de México:

5. Parque Gavilondo Soler.
6. Muro Ecológico.
7. Plaza Central de Tlanepantla.
8. El Parque Naucalli.
9. Periférico.

En cada uno de los sitios se darán explicaciones sobre estos y las actividades que en él se realizan, y al final se efectuará una sesión de preguntas y respuestas.

1.-CHAPULTEPEC.

Responsable: Dr. Jorge González Clavarán
Localización: Ciudad de México.
Hora de visita: 8:30 hrs.

Descripción general: Chapultepec, significa en lengua nahuatl, “Cerro del Chapulin” o “Cerro del Saltamontes”, y contituye uno de los espacios públicos mas antiguos, mas grandes, mas hermosos y mas frecuentados del mundo. Chapultepec es un bosque de altos y robustos ahuehetes, situado al oeste de la Ciudad de México.

Los aztecas llegaron a Chapultepec en el año de 1280 y vivieron hasta ahí el año 1299.

Fundada la Ciudad de México-Tenochtlán en el año de 1325, Chapultepec se convirtió para los aztecas en un lugar sagrado. En el año de 1435 en el cerro de Chapultepec, Itzcóatl rey de los aztecas, construyó una casa de recreo empezando así la vocación del cerro como residencia de mandatarios.

En el año de 1530, el Bosque de Chapultepec, por cédula real del Carlos V, fue entregado al Ayuntamiento. En esta forma el viejo parque de los aztecas se convirtió en el primer parque público de la Nueva España y de América.

En el año de 1779 la administración del virrey Bucareli terminó la reconstrucción y la limpieza del acueducto y le puso nuevos cárcamos. El virrey Matías de Gálvez inició

La construcción del Castillo en el año de 1784, y la terminó su hijo y sucesor el virrey Bernardo de Gálvez en 1786, hermosteando el entorno con jardines..

(*pyracantha coccinia*) asimismo se encuentran macizos florales, técnicamente planeados y construidos.

2.- PARQUE MÉXICO.

Responsable: Dr. Jorge González Clavarán.
Localización: Ciudad de México.
Hora de visita: 9:35 hrs.

Descripción general: Durante las primeras décadas del siglo XX, la Ciudad de México se caracterizó por un gran crecimiento urbano que al romper con el tradicional patrón concéntrico y adquirió un carácter suburbano, así surgieron importantes colonias como la Santa María la Rivera y la Cuauhtemoc o de la Teja en el cuadrante noroeste (al norte del Paseo de la Reforma) y las Colonias Del Paseo o Juárez, Roma y la Hipódromo Condesa en el cuadrante suroeste. (Al sur del Paseo de la Reforma).

En el año de 1902 tuvo lugar la creación y constitución social de la compañía "La Condesa" , para la urbanización de un fraccionamiento e hipódromo en los terrenos de la ex-hacienda del mismo nombre.

La Colonia Hipódromo Condesa fue una importante extensión al suroeste de la ciudad con una traza reticular irregular en torno al Hipódromo de la Condesa, un gran espacio abierto de grandes dimensiones cuya pista ovalada destaca en la traza urbana del plano del año de 1909, en el que también se aprecia al oeste de este el paseo del Hipódromo, un espacio abierto semicircular frente a las tribunas del Hipódromo. este esquema se complementa con otros jardines menores como el "Parque España" y numerosas glorietas, camellones y jardines.

Más tarde en los años de 1929 y 1930 en el sitio que ocupó el Hipódromo de la Condesa se desarrolló un gran parque, el Parque San Martín, más tarde conocido como Parque México,

En el espacio central del parque se construyó un teatro al aire libre de estilo Art Deco llamado Charles A. Linbergh,

7.- PLAZA CENTRAL DE TLALNEPANTLA.

Responsable: Biolg. Ricardo Téllez Vite.
Localización: Edo de México.
Hora de Visita: 13:20.

Dirección General: Dirección General: Poda constante de arbustos, cetos, árboles y pasto, plantación y arreglo de jardineras en fechas importantes; riego, recolección de basura; fertilización orgánica.

Ubicada frente al Palacio Municipal., es una de las áreas verdes más visitadas por contar en sus jardines con estatuas de personajes importantes de nuestra historia en diferentes épocas. Las 2.5 ha. de jardines poseen espacio suficientes para brindar al visitante un agradable paseo y descanso

que se combina con la cultura al recorrer sus monumentos con la ventaja de disponer de cualquier servicio.

Ciprés italiano (*cupressus sempervirens*), bugambilia (*bougambillia glabra*) arrayán (*buxus cempervirens*), cedro (*cupressus lindeyl*), suce (*sali sp*), palma datilera (*phoenix dactilifera*).

En honor al parque pronto surgieron numerosas construcciones encontrándose entre ellas interesantes ejemplos del art deco, vivienda ecléctica e incluso vivienda de los orígenes del modernismo como dos casa gemelas (en espejo) diseñadas por el arquitecto Luis Barragán, es importante que a pesar de la diversidad de construcciones todas ellas conservan la escala humana.

a través de los años el parque ha conservado su ordenamiento original, gran parte de su mobiliario original y constituye un verdadera centro barrial donde se desarrollan múltiples actividades.

El parque conserva parte de su flora original sin embargo ha sido refrescado en múltiples ocasiones.

8. PARQUE NAUCALLI

Responsable:

Localización: Edo de México.

Hora de visita: 14:00 hrs.

Descripción general: Descripción general: reforestación, riego y poda en forma periódica, reparación de instalaciones, arreglo de secciones en fechas especiales, recolección de basura, entre otras.

A una altitud de 2298 m.s.n.m. m. este parque está construido por dos polígonos que abarcan en su totalidad 53 ha., contando con la infraestructura sig.: cafetería, restaurante, librería, biblioteca, pista de patinaje de bicicletas y

triciclos, sala de ajedrez, área de exhibición al aire libre denominado “ Jardín del arte”, agora, sanitarios y oficinas del Instituto Mexiquense de la Cultura.

En su origen terrenos ejidales de Santa Cruz Acatlán, en 1982 el Ejecutivo del Estado crea el parque estado de México Naucalli, las causas que justifican la creación de este son entre otras de intereses colectivos, la forestación, reforestación, mejoramiento del ambiente, bienestar social, y otras similares. Su aspecto social es de gente urbana cuyo temperamento es tranquilo, este próspero parque a diferencia de otros es muy querido y respetado por los pobladores que conforman sus alrededores, ya que es el único pulmón en operación en esta zona urbana y como es insuficiente para toda la población que requiere de sus servicios se satura en fines de semana.

Su vegetación forestal artificial, es a base de cedros (*cupressus s.p.*), pirus (*schinus molle*), truenos (*ligustrum japonicum*), casuarina (*casuarina equisetifolia*) y plantas arbustivas como: calestamo (*callistemon citrinus*), piracanto

Castillo quedó abandonado, semidestruido y saqueado, y el Bosque descuidado por muchos años.

Fue durante la ocupación francesa, la época del imperio, entre 1863 y 1867 cuando el castillo experimento su máxima transformación cambiando su carácter de castillo al de un palacio.

El Bosque de Chapultepec se reordenó de 1898 a 1910,; se pavimentaron las principales avenidas; se abrieron nuevas calzadas, claros y explanadas; se formaron dos lagos, el menor con embarcaderos y lanchas de alquiler, y el más grande con una fuente-surtidor en forma de roca y una isla selvática.

El bosque de chapultepec ha sido reforestado en múltiples ocasiones con la participación de CORENA.

3.- PASEO DE LA REFORMA.

Glorieta La Palma

Camellón central

Responsable: Biola.Elsa Saborio.
Arq. Contessina Monterrubio.
Localización: Ciudad de México
Hora de visita: 10:00 hrs.

Descripción general: El Paseo de la Reforma es una de las avenidas mas hermosas de la Ciudad de México con cien metros de ancho y una longitud que ha sido alargada en sucesivas ocasiones.

El Paseo llamado Originalmente “Paseo de la Emperatriz” fue hecho por el Emperador Maximiliano (1864 - 1867) para vincular en forma rápida el viejo centro histórico de la Ciudad con el Bosque de Chapultepec, convertido en residencia imperial.

Al triunfo de la República (1867 - 1872) el presidente Benito Juárez volvió a habitar en el Palacio Nacional recuperando con ello el viejo centro histórico su centralidad.

Pocos años más tarde (1872 - 1875) el presidente Sebastián Lerdo de Tejada le mandó poner sobre el paseo hileras de árboles, prados laterales, banquetas, glorietas y bancas de piedra. y cambió el nombre del Paseo de la Emperatriz por el de Paseo de la la Reforma,

Fue Durante la dictadura de Porfirio Díaz (1886 - 1910) Cuando el Paseo adquirió gran monumentalidad

6. MURO ECOLÓGICO.

Responsable:
Localización: Edo. de México.

Hora de visita: 11:20 hrs.

Descripción general:

6.MURO ECOLÓGICO.

Responsable:

Localización: Edo. de México.

Hora de visita: 11:20 hrs.

Descripción general:

Construyéndose importantes glorietas, monumentos y fuentes.

En el periodo posterior a la revolución (1920 - 1930) se urbanizaron nuevas colonias al poniente alargándose el paseo en esta dirección.

El Paseo de la Reforma se convirtió en el centro bancario y financiero del País (1950 - 1960) y una década mas tarde se alargó el paseo hacia el noreste de la ciudad.

CORENA ha intervenido en la forestación de diversos puntos sobre el Paseo de la Reforma.

4- ALAMEDA CENTRAL.

Responsable: Dr. Jorge González Clavarán.

Localización: Centro de la Ciudad de México.

Hora de visita: 10:25 hrs.

Descripción general: La Alameda de la ciudad de México es después del Parque del Bosque de Chapultepec el parque urbano mas antiguo de América y mientras que Chapultepec fue un parque de carácter suburbano la Alameda fue desde su inicio un parque con carácter totalmente urbano.

La Alameda de la Ciudad de México tiene mas de cuatro siglos de antigüedad, pues fue construida en el año de 1592 y pronto se consolido como un importante centro de encuentro social de la ciudad. Durante el siglo XVII fue cercada y se le construyeron monumentales puertas y sucesivamente forestada, primero con álamos, de donde derivo su nombre y mas tarde con sabinos y otras especies hasta convertirse en un frondoso bosque y su ordenamiento inicial contó con sencillos ejes y pilas de esta época se cuenta con una importante iconografía que permite conocer sus funciones y usos.

A mediados del siglo XVIII el Parque de la alameda fue reordenado a partir de un proyecto desarrollado por el capitán Darcourt el cual corresponde al barroco mexicano y es de gran monumentalidad, este proyecto poco a poco fue enriqueciéndose con nuevas aportaciones y con la construcción de monumentales fuentes, esculturas y mobiliario adquiriendo con ello la Alameda su carácter definitivo.

En el siglo XIX la Alameda sufrió serás modificaciones, la balastrada periferia fue demolida, y mas tarde el acueducto que traía agua de Chapultepec fue

5.- PARQUE GAVILONDO SOLER.

Responsable: Ing. Jaime Ramírez Rivas
Localización: Edo. de México.
Hora de visita: 11:40 hrs.

Descripción general: Poda, recolección de basura, riego con aguas tratadas, pinta y reparación de las instalaciones.

Este parque tiene una extensión de 12 ha, cuenta con instalaciones deportivas para la práctica de fut-boll, basket-boll, volei-boll, patinaje y ciclismo.

Asimismo posee un estanque artificial y áreas de jardín en las que el visitante puede disfrutar de la convivencia familiar.

Originalmente esta área se encontraba ocupada por instalaciones de una compañía gasera, sin embargo, a causa de un siniestro en 1984 se cambió el uso del suelo considerándose la construcción de un parque para la comunidad.

Eucalipto (*eucalyptus globulus*), trueno (*ligustrum japonicum*), acacia (*acacia retinoides*), casuarina (*casuarina equisetifolia*), entre otras.

demolido, de esta época contamos con excelentes grabados y las primeras fotografías.

En el año de 1892 la Alameda celebró su tercer centenario estrenando alumbrado eléctrico. y con el nuevo siglo vio construir en su límite este el teatro nacional, ahora conocido como Teatro de las Bellas Artes.

En el año de 1942 Juan O'Gorman pintó el entorno de la Alameda y en el año de 1947 Diego Rivera realizó su monumental mural "Sueño de un domingo en la tarde en la Alameda", una visión poética e histórica de este sitio.

A partir de los años sesenta la Alameda y su entorno decayeron, pues las inversiones más importantes de la ciudad se desplazaron fuera del centro histórico y el sismo de 1985 fue el golpe final que llevó a la crisis a este espacio.

En años recientes CORENA ha intervenido a este espacio con sucesivas forestaciones.

CORENA

Comisión de Recursos
Naturales del D.F.
Periférico Sur 3453
México D.F.

Tel.: 5 95 38 63.
6 83 18 53.
FAX: Ext. 133



Seminario Internacional sobre
Áreas Verdes Urbanas de
Latinoamérica y el caribe, 1996.



Evento paralelo
Visita de Campo
5 de diciembre de 1996.

Ciudad de México

**CONFIRMACIÓN DE LLEGADAS DEL ITINERARIO
PROPUESTO.
OCTUBRE 17, 1996.**

1.-CHAPULTEPEC.

Responsable: Dr. Jorge González Clavarán
Localización: Ciudad de México.
Hora de visita: 8:30 hrs.
Descripción general:

2.- PARQUE MÉXICO.

Responsable: Dr. Jorge González Clavarán.
Localización: Ciudad de México.
Hora de visita: 9:35 hrs.
Descripción general:

3.- GLORIETA LA PALMA. s/p

Responsable: Bióloga Elsa Saborio
Arq. Contessina Monterrubio
Localización: Ciudad de México
Hora de visita: 10:00 hrs.
Descripción general:

4.- CAMELLONES DEL PASEO DE LA REFORMA.

s/p

Responsable: Bióloga. Elsa Saborio

Arq. Contessina Monterrubio

Localización: Norte de la Ciudad de México.

Hora de visita: 10:15 hrs

Descripción general:

5.- ALAMEDA CENTRAL.

Responsable: Dr. Jorge González Clavarán.

Localización: Centro de la Ciudad de México.

Hora de visita: 10:25 hrs.

Descripción general:

6.- PARQUE GAVILONDO SOLER. (lunch)

Responsable:

Localización: Do. de México

Hora de visita: 11:40 hrs.

Descripción general:

7. MURO ECOLÓGICO.

Responsable:

Localización: Do. de México.

Hora de visita: 11:20 hrs.

Descripción general:

8.-PLAZA CENTRAL DE TLALNEPANTLA.

Responsable:
Localización: Do. de México.
Hora de visita: 13:00 hrs.
Descripción general:

9. PARQUE NAUCALLI

Responsable:
Localización: Do de México.
Hora de visita: 13:45 hrs.
Descripción general:

10.-PERIFERICO. s/p

Responsable:
Localización: Do. de México
Hora de visita: 14:20 hrs.
Descripción general:

11. MUSEO DE ANTROPOLOGÍA.

Final del recorrido
Hora de llegada: 15:00 hrs.

Visita de campo

Participante:
ABEL AGUILERA

AIDA PRIETO
ALBERTO BARROSO
ANDRE LEROUX
ANGEL DAVID CESPEDES
ARNOLD MILLET
CHRISTOPHER LULEY
DANIEL RIVAS
ELVIRA MIRANDA
FERNANDO PORRAS BARAJAS
FERNANDO PRADO
GRACIELA NOEMI GRENON
GUIDO KUCHELMEISTER
GUSTAVO RAMIREZ BALLESTEROS
JAIME CARDOSO
JORGE CAMERO
JORGE ZAPP
JOSE CARLOS CORREA
KARY JUHANI KEIPI
MA. ALICE DE LOURDES BUENO SOUSA
MA. DE JESUS JUAREZ
MARGARITA REYEZ
MARTA CERVANTES
NANCY ROBIN MORGAN
NILSSON KIJELL
OLGA PLIEGO DE GONZALEZ
SALLY GONZALEZ
SANDRA TABOADA
SERGIO LEON BALZA
VICTOR MANUEL HERNANDEZ
WALDO CEBALLOS
XIMENA OLIVAR

Responsables:

CARLOS MENDOZA HERRERA
CONTESINA MONTERUBIO
DAVID QUIROZ
ELSA SABORIO
HUGO PLATAS
HUGO REYNOSO

JAIME RAMIREZ RIVAS
JAQUELINE ORTEGA RIOS
JORGE GONZALEZ CLAVERAN
JOSE ENRIQUE NAVARRETE
MIGUEL OSORIO MANCINAS
PEDRO GUERRA.
RICARDO TELLEZ VITE
ROSANA LANDA

*Krishnamurthy L. y J. Rente Nascimento, (Eds.). 1997.
Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. 377-397 pp.*

DIRECTORIO DE PARTICIPANTES

Comité Organizador

Ing. Jairo Sánchez Méndez
Representante del Banco
Interamericano de Desarrollo (BID)
Horacio 1855 6to. piso
México, D.F. MÉXICO
Tel. (5) 580 2122

Dr. Eduardo Palazuelos Rendón
Secretario del Medio Ambiente,
Departamento del Distrito Federal
(DDF)
Ciudad de México, MÉXICO

QFB. Martha GarcíaRivas Palmeros
Secretaria de Ecología,
Gobierno del Estado de México (GEM)
Av. Independencia Ote. 1310
Col. Independencia, Toluca Edo. de
México. MÉXICO.
C. P. 50070
Fax: (72) 15 93 80, 14 50 27
y 14 50 47

Comité Ejecutivo

Dr. José Rente Nascimento
Banco Interamericano de Desarrollo
Horacio 1855 6to. piso
México, D.F. MÉXICO
Tel. (5) 580 2122
Renten@iadb.org
Dr. Kari Juhani Keipi

Interamerican Development Bank
Stop number W0500
1300 New York Ave.,
NW Washington, DC 20577
U.S.A.

Arq. Armando Limón García
Director General de la CORENA
Periférico Sur 3453, 3er. piso
Col. San Jerónimo Lídice
México, D.F. MÉXICO
C.P.10200
Tel. 668 1018

Arq. Víctor Manuel Suárez Ramírez
CORENA-D.D.F.
Director Ejecutivo de Proyectos
Especiales de la CORENA
Periférico Sur 3453, 3er. piso
Col. San Jerónimo Lídice
México, D.F. MÉXICO
C.P.10200
Tel. 668 1018

Lic. Cynthia Salazar López
Directora Ejecutiva de Educación
Ambiental de la CORENA
Dirección General de Educación
Ambiental, D.D.F.
Carr. panorámica al Ajusco km. 5.5
Col. Ampliación Miguel Hidalgo
México, D.F. MÉXICO
C.P. 14250
Tel. (5) 630 5361 Fax: 630 5363
Dr. Héctor Mayagoitia Domínguez

Director de Educación Ambiental de la
CORENA
Centro de Educación Ambiental
“Ecoguardas”,
Carr. panorámica al Ajusco km. 5.5
Col. Ampliación Miguel Hidalgo
México, D.F. MÉXICO
C.P. 14250
Tel. y Fax: 630 5364

Lic. Antonio Gómez Martínez
Coordinador General de Conservación
Ecológica, Secretaría de Ecología, GEM
Av. Independencia Ote. 1310
Col. Independencia,
Toluca Edo. de México, MÉXICO
C. P. 50070
Fax: (72) 15 93 80, 14 50 27
y 14 50 47

Ing. Cesar Jesús Yam Uitzil
Subdirector Técnico de la Secretaría de
Ecología, GEM
Av. Independencia Ote. 1310
Col. Independencia,
Toluca Edo. de México. MÉXICO
C. P. 50070
Fax: (72) 15 93 80, 14 50 27
y 14 50 47

Instancia Ejecutora
Centro de Agroforestería para el
Desarrollo Sostenible A.C.
Carretera Federal México-Texcoco Km.
38.5
Apartado Postal 88,
Chapingo Edo. de México. MÉXICO
C.P. 56230

Tel/Fax: (595) 40516

Dr. L. Krishnamurthy
Secretario Ejecutivo del Seminario
Carretera Federal México-Texcoco Km.
38.5
Apartado Postal 88,
Chapingo Edo. de México. MÉXICO
C.P. 56230
Tel/Fax: (595) 40516
krishna@mail.internet.com.mx

Ing. Ariel Buendía Nieto
Coordinador Técnico

C.P. Jerónimo Mendoza Romero
Coordinación financiera y bancaria

M.C. Elsa Cervera Backhauss
Coordinación de edecanes

Ing. Miguel Ángel Morán Valente
Servicios de diseño y computación

Ing. Arturo Peralta Solares
Orientación

Dr. Juan José Reyes Rodríguez
Coordinador del Taller

Dr. Edgardo Escalante Rebolledo
Supervisor

**Universidad Autónoma Chapingo
(UACH)**

Carretera Federal México-Texcoco Km.
38.5
Chapingo Edo. de México, MÉXICO
C.P. 56230
Tels. (595) 4 00 35, 4 56 34,
4 54 56, 4 19 57, 4 22 00

Ing. Víctor Manuel Mendoza Castillo
Rector de la UACH
Carretera Federal México-Texcoco Km.
38.5
Chapingo Edo. de México, MÉXICO
C.P. 56230
Tel. (595) 4 00 35

Dr. Hugo Ramírez Maldonado
Director General Académico

Dr. Jorge Duch Gary
Director de Patronato Universitario

M.C. Francisco Rodríguez Neave
Director General de Administración

Ing. Carlos Francisco Rómahn de la
Vega
Director General de Contraloría

M.C. Artemio Cruz León
Director General de Difusión Cultural

Dr. Juan Antonio Leos Rodríguez
Coordinador General de Posgrado

Nancy Robin Morgan
International Institute of Tropical
Forestry,
United State Department of
Agriculture Forest Service. State and
Private Forestry.
P.O. Box 25000 San Juan, PUERTO
RICO 00928-5000

Eduardo Uribe Botero
Departamento de Medio Ambiente
Bogotá
Cra. 5 # 26A 47 apt. 1701, Bogotá,
COLOMBIA
Tels. 3-38-36-43, 337-77-106

David J. Nowak
USDA Forest Service
Urban Forest
5 Moon Library, Suny CESF Syracuse,
NY U.S.A. 13210
Tel. (315) 4 48 32 12.
Fax: (315) 4 48 32 16

Wania Cobo
Fundación Natura
Conservación y Ecología
Puni jamba 1019 y Yugoeslavia, Quito,
ECUADOR
Tel. 43 44 49, Fax. 242758

Ponentes en el Seminario

Arlindo Philippi Jr.
Universidade de Sao Paulo
Secretaria do verde e do meio ambiente
Av. Paulista 2073, CEP 01311 940
Sao Paulo, BRASIL
Tels. (011) 282 38 42
(011) 8 53 06 81, 284 17 37.

Urban Forestry
Horsholm Kongevej II, DK 2970
Hoersholm, DINAMARCA
Tel. +45 45763200;
+45 45763233,
KJN@FSL.DK

Zulauf Werner Eugenio
Secretaria Municipal do verde e do
meio ambiente de prefeitura de Sao
Paulo SUMA/PMSP
Av. Paulista 2073,
Piso superior 01311 - 040
Sao Paulo, BRASIL
0055 11 283 25 18 Fax: 11 283 11 84

Jorge González Claverán
CORENA-BID
Planeación urbana
Georgia 163-13 Col. Nápoles, México,
D.F. MÉXICO
Tels. 6 87 33 47/6 69 39 31
JCLAVER@IPN red ipn.

Waldo Ceballos Ibarra
Departamento de
Parques y Jardines.
Municipalidad Viña del Mar
El Ciprés 2628 Depto. 13,
Miraflores Viña del Mar. CHILE
Tel. 977120 Fax: 978360

Leopoldo Pedraza Cerón
Delegado Regional en Texcoco.
Secretaría de Ecología. Coordinación
General de Conservación Ecológica.
Independencia 1310-a,
Colonia Independencia,
C.P. 50070 Toluca,
Estado de México. MÉXICO
Tel/Fax (72) 14 50 27

Robert W. Miller
University at Wisconsin Stevens Point
Urban Forestry
College of Natural Resources
University of Wisconsin. Stevens
Point WI 54481 U.S.A.
Tel. 715 3 46 41 89

Kjell Nilsson
Danish Forest and Landscape
Research Institute

Invitados del BID

Dra. María Alice de Lourdes Bueno Sousa
Facultad de Ciencias Agronómicas
Universidade Estadual Paulista
Campus de Botucatu
Rua Joao Simoes,
250-Vila Dos Médicos
CEP 18607-090 -
Botucatu /SP - BRASIL
Tels. 55 014 822-1698
Fax: (5514) 821-34-38

Dr. Carlos Ibañez Muñoz
Alcalde de Bucaramanga
Calle 35 No. 10-43 Oficina 204 Segundo
Piso
Bucaramanga, Santander, COLOMBIA.
Tels. 33 -42-08 ó 33-78-08
Fax: 5-21-777

Arq. Arnold Millet Luna
Director Municipal de Servicios
a la Ciudad
3er. piso del Palacio Municipal
Lima, PERÚ.
Tel/Fax: 4-26-09-50
Fax: (0522) 4-33-57-22,

Ximena Oliva Ureta
Directora de Ornato,
Parques y Jardines
Santo Domingo N° 916, piso 8
Santiago, CHILE.
Tels. 6-308036, 6-308043
Fax: (56-2) 639-6017

Ing. Agr. Salvador Alberto Barroso
Subsecretaría de Salud

y Medio Ambiente
Dirección de Programación
y Acción Ambiental
Av. Velez Sarsfield (5016)
Córdoba, ARGENTINA
Tel: 6-96-769 Fax: 5451-69-49-75

Ing. Agr. Ricardo H. Revagliati
Subsecretario de Medio Ambiente
Gobierno de la Ciudad de Buenos
Aires. Municipalidad de la Provincia
de Buenos Aires
Carlos Pellegrini 211 Piso 6
Capitán Federal, Provincia de Buenos
Aires, ARGENTINA
Fax: (541) 3-93-21-90 / 2405
Tels. 3-27-18-29, 3-26-80-40

Ing. Gerardo Francisco Nuñez Izaguirre
Director del Ambiente Municipalidad
de San Pedro Sula
Depto. de Cortés. Calle 56 avenida
Barrio Las Palmas
HONDURAS, C.A.
Tel: (504) 56-8432
Fax: 56-9191, 57-2844

Arq. Axel Velasquez
División de Parques y Áreas Verdes
Municipalidad de Guatemala
Palacio Municipal. Calle 6-77,
Zona 1.
Guatemala, GUATEMALA
Tel. 2-38-37-70

Sr. Sergio León Balza
Asesor Sr. Ministro de Vivienda y
Urbanismo
Programa de Parques Urbanos
Ministerio de Vivienda y Urbanismo
Alameda 924 piso 4°
Santiago, CHILE.
Tels. 56-2-6337829 y 6396448
Fax: 56-2-6397370

Ing. René Quesada Prado
Asesor del Alcalde de Managua
Complejo Cívico
Apartado Postal N° 141
Managua, NICARAGUA
Tels. 650048 - 49 51 55 -
650620 - 651101

Sr. Cleón Ricardo dos Santos
Diretor Executivo da Universidade
Livre do Meio Ambiente
Rua Victor Benato, 210-Pilarzinho
Curitiba-PR-BRASIL.
Tel. 041 252-968, 041 254-5548
Fax: 041 335-3443
unilivre@bsi.com.br

Ing. Tomás Vázquez
Director de Ornato
y Medio Ambiente
Despacho de la Alcaldesa
Avenida B y Calle 15
Apartado 503, Panamá 1, PANAMÁ
Tels. 262-7336 / 262-5738
Fax: 262-0232

Analyda Melara de Fanconi
Fundación de Parques Nacionales
Parque Naciones Unidas
“El Picacho”
Apartado Postal N° 20403
Comayagua, HONDURAS.
Tel. 21-9126 Tel/Fax: 21-9127

Ing. Jaime Cardozo Sáinz
Director de la Unidad de Forestación
Alcaldía Municipal de La Paz
Jardín Botánico
Calle Lucas Jaimes 2073, Miraflores
Casilla 9206-La Paz, BOLIVIA
Tels. 37 52 74 /5761
Fax: (591) 37 50 61

Sr. Oscar Rolando Valle Flores
Gerente de Parques y Zonas Verdes
Alcaldía Municipal de San Salvador
Despacho del Señor Alcalde
Alameda Juan Pablo II
y Av. Cuscatancingo
EL SALVADOR, C. A.
Tels. (503) 242-3163 y 221-1581
Fax: (503) 222-8223 y 222-8670

Ing. Rafael Castillo
Director de Foresta y Medio Ambiente,
Ayuntamiento de Santo Domingo
Ayuntamiento del Distrito Nacional
Fray Cipriano de Utrera
Centro de los Héroes, Urb. La Feria
REPÚBLICA, DOMINICANA
Tel. (809) 535-2222
Fax: (809) 535-9184

Ing. Alberto Ortega
Director General Departamento de
Acondicionamiento Urbano
Intendencia Municipal de Montevideo
Av. 18 de Julio y Ejido N° 1360
3er piso. 11200 Montevideo,
URUGUAY
Tels. (5982) 91 28 76 y 91 49 92
Fax: (5982) 91 79 81 y 98 45 95

Dr. Rigoberto Colmenares Moret
Alcalde, Municipio Libertador
Av. Urdaneta, al lado Colegio de
Médicos
Mérida, VENEZUELA
Tel. 074-638 284 Fax: 074-631 977

Jorge Zapp
The Urban Agriculture Network
Agricultura Urbana
Calle 114 #28-68 Ap.201 Bogotá,
COLOMBIA
Tel/Fax: (571) 6123883
jzapp@hotmail.com
jzapp@impsat.net.co

Fernando Prado Pino
HAM/GTZ La Paz
Gráficos U. Salome C 5 N° 524
La Paz, BOLIVIA
Tel/Fax: 225461

Arq. Jorge Alejandro Ibarra Lomelín
Subdirector de Jardinería
Calle Vía retorno 5 N° 105, 1er piso
Col. Tabasco 2000
Villahermosa, Tabasco, MÉXICO
Tels: (93) 16 03 68 y 16 44 92
Fax: (93) 16 44 92

Ing. J. Jorge Sierra Herrera
Director General de Medio Ambiente y
Ecología
Ayuntamiento de Guadalajara
Marsella N° 49
Guadalajara, Jalisco, MÉXICO
Tel./Fax: (3) 615 51 12

Ing. Joel F. de Luna Rodríguez
Director de Solidaridad Forestal
Av. Morones Prieto Interior Parque
España
Fracc. Buenos Aires
Monterrey, N.L. MÉXICO
Tels: (8) 3-58-48-85, 3-54-13-47,
354-36-30, 3-54-13-47

Sr. Tomás Méndez Lara
Director de Parques y Jardines
Francisco Navarrete N° 17
Col. Tamborrell
91050 Xalapa, Veracruz, MÉXICO
Tel/Fax: (28) 17-16-17

**Invitados del
Gobierno del Estado de México (GEM)**

Ing. Miguel Angel Esparragoza
Granados
Coordinación General de Conservación
Ecológica
Independencia Ote. 1310. Col.
Independencia
Toluca Edo. de México, MÉXICO
C.P. 050070
Tel. (72) 15-9380

Ing. José Alfredo Gómez Jiménez
Coordinación General de Conservación
Ecológica
Independencia Ote. 1310
Col. Independencia Toluca Edo. de
México. MÉXICO.
C.P. 50070
Tels. (72) 15-9380 y 14-5027

Biól. Hugo Plata Tinoco
Delegado del Subproyecto Sierra de
Guadalupe. Edo de México.
MÉXICO

Invitados CORENA

Sr. Gilberto Torres Jiménez
(Rep. del Dr. Pedro Medellín)
Coordinación General de Ecología
Gobierno del Estado de S.L.P.
Cauhtemoc 1205
San Luís Potosí, MÉXICO
Tels. 113080, 132324

Depto. de Áreas Verdes y
Reforestación
Ayuntamiento Constitucional de
Tuxtla Gutiérrez
2a. Norte entre Calle Central
y 1a. Oriente.
Presidencia Municipal, 2o. Piso
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, MÉXICO
Tel. 91 (961) 2-84-01
Fax: 91 (961) 2-21-40

Manuel J. Castillo Rendón
Secretaría de Desarrollo Urbano,
Obras Públicas y Vivienda
Gobierno del Estado de Yucatán
Calle 59 entre 50 y 52
Frente Parque Mejorada
Mérida, Yucatán, MÉXICO
Tels. 240339
Fax: 246501, 28-55-81, 24-73-81

Ing. Eugenio Laborín Cubillas
Secretaría de Desarrollo Social
Delegación Sonora
Justo Sierra 127 Col. Pitic
83150 Hermosillo, Sonora, MÉXICO
Tel: 14-07-44

Ing. Oscar Estrada Murrieta
Av. de las Américas N° 300-B
Col. Ampliación San Felipe
31240 Chihuahua, Chihuahua,
MÉXICO
Tel: (14) 13 47 75

Arq. Miguel A. Avila Domínguez

Lic. Patricia León García
Dirección Forestal
y del Medio Ambiente
Ayuntamiento 95-98
Cd. Lerdo, Dgo. Av. Independencia
No. 837 4a etapa.
Parque Industrial Lagunero
Gómez Palacio, Dgo. MÉXICO
Tels. (17) 19-1041, 19-1038,
15-0859, 15-0739
Fax: 91(17) 19-12-37, 15-34-77, 25-48-22

Categoría libre en el Seminario

Alvaro Peralta Moreno
Corporativo de Servicios y Obras, S.A.
de C.V.
Rancho Vista Hermosa No. 259-B,
Fracc. Santa Cecilia, Coyoacán,
México, D.F. MÉXICO.
C.P. 04930
Tel (5) 5 94 19 21

Enrique Carrión Cuellar
Viveme Servi-Jardín, S.A.
Dr. Vertíz #616 colonia Narvarte,
México, D.F. MÉXICO
C.P. 03020
Tel. 5-38-71-65 al 69
Fax: 538-09-07

Francisco Ortiz Mares
Grupo Herram de Mexico,
S.A. de C.V.
Av. Parque de Chapultepec, No. 25
MÉXICO Col. del Parque, Naucálpan,
Estado de México.
Gustavo A. Vargas Cabrera
CONTAXA S.A. de C.V.

Frontera No. 36 Col. Roma,
06700 México, D.F. MÉXICO
Fax: 2-07-85-13

Guillermo Jiménez Betancourt
CONTAXA, S.A. de C.V.
Frontera # 36 Col. Roma C.P. 06700
México, D.F. MÉXICO
Fax: 2-07-85-13

Jorge Gamero Inda
Duna Constructores, S.A.
Reforestación
Periférico Sur 3453-501 San Jerónimo,
D.F. MÉXICO

José Antonio Delgadillo García
Secretaria de Ecología, Coordinación
General de Conservación Ecológica
Ingeniero Forestal
Aldama No. 28 Barrio la Conchita,
Texcoco, Edo. de México. MÉXICO
Tels. 4-10-89, 7-02-55

José Guadalupe Lara Hernández
Empresa Comercializadora Plafor S.A.
de C.V.
Reforestación, Comercialización y
Jardinería
Calle Ing. Carlos Herrera No. 101
Pachuca, Hgo. MÉXICO
Fracc. SPAUAH
C.P. 15336

José Cristino Maldonado Gutiérrez
Viveros Morán
Batallón de Zacapoaxtla No. 60
Col. Ejercito de Oriente
Z.p. 09230,
México, D.F. MÉXICO

Tel. (595) 4-09-57

Nazario Soto Resendiz
Coahuila No. 38 Colonia Cuajimalpa,
Delegación Cuajimalpa, D.F. MÉXICO.
C.P. 05000

José Luis Escalera
Poniente 3911 Puebla, Pue. 72180,
México
Tel 49-40-01
escalera@sun.pue.upaep.mx

Rodolfo Herrera Romero
Jardines y Viveros el Rosario
Producción de Arboles y Plantas de
Ornato "Diseño, Construcción y
Mantenimiento de Áreas Verdes
Dr. Enrique Hoyo No. 3
Col. Paraíso.
Huachinango, Pue. MÉXICO
Tel. 41 00 36
Fax: 7 40 99 31 y 7-40-09-31

Juan Gerardo Valverde Nieto
Horticultura Integral, S.A. de C.V.
Porfirio Díaz 106-2
Col. Nochebuena,
México, D.F. MÉXICO
C.P. 03710
Tel 5-98-15-72

Ricardo Serrano Padilla
Vida Verde Viveros
Producción de planta,
Diseño y mantenimiento
de Áreas Verdes
Emiliano Zapata 290,
Col. Sta. Cruz Atoyac,
México, D.F. MÉXICO
Tel. 05 85 40

Jaime Alberto Elosegui Ramírez
Impulsora Silvícola Elra
Independencia # 1309-E Toluca, Edo.
de México, MÉXICO
C.P. 50000
Tel. 15-79-28 y 7-05-69

Martha Marín Cornejal
Secretaría de Ecología Coordinación
General de Conservación Ecológica
Aldama N° 28, Barrio La Conchita,
Texcoco, Edo. de México. MÉXICO
Tel (595) 4-34-49, 4-10-89

Rafael González Martínez
Arpts Construcciones, S.A. de C.V.
Reforestación
Baja California 255, 703B, Hipódromo
Condesa,
México, D.F. MÉXICO
Tels. 74 47 43, 2 64 89 47

Ma. de Jesús Juárez Hernández
Universidad Autónoma Chapingo
Km. 38.5
Carretera México-Texcoco, MÉXICO
C.P. 56230

Santos Miranda Velázquez
INTENAT, S.A. de C.V.
Villada 406, 4o. Piso,
Toluca Edo. de México, MÉXICO
Tel. 13 13 72

Sonia Ofelia Campanella y Patrón
Horticultura Integral, S.A. DE C.V.
Porfirio Díaz 106-2, Col. Nochebuena,
México, D.F. MÉXICO
03710
Tel. 5 98 15 72

Tania Terrazas Arana
UNAM
Jardín Botánico,
Instituto de Biología,
Ciudad Universitaria. MÉXICO
Tels. 30 22, 6 22 89 76.
Fax. 6 22 90 46

Víctor Manuel Hernández Hidalgo
VIVEME, Servi Jardín, S.A.
Arquitectura del Paisaje
Dr. Vertiz No. 616, Col. Narvarte,
Delegación Benito Juárez,
México, D.F. MÉXICO
C.P. 03020
Tel. 38 71 65 al 69, Fax: 5 38 09 07

Agustín Villalón Montoya
H. Ayuntamiento de Coyotepec
Forestal
Calle La Barranca, S/N. Teoloyucan,
Méx. MÉXICO
Tel. (91591) 5-03-74

Grupo Teinta S.A. de C.V.
Mantenimiento Áreas Verdes
Asiano #118-A
Col. Villa de las Flores,
León, Gto. MÉXICO
Tel. 72-22-74

Aída Victoria Prieto Espejo
Arboles, S.A.
Ciruelos No. 8 Unidad ISSSTE,
Texcoco, México MÉXICO
C.P. 56237,
Tel. (595) 4-85-09

José Amado Croda de la Rosa
Honorable Ayuntamiento del
Municipio de Puebla
Lirios 6375 Casa 6
Col. Bugambilias,
Puebla, Pue. MÉXICO
Tels. 48-39-48, Fax:48-38-46

Alejandro Pérez Vertti Lechuga
Ingeniería y Servicios Agronómicos
Diseño Planeación y Obra
Reforestación Urbana
Coral 75, Col. Estrella
México, D.F. MÉXICO.
C.P. 07810
Tel. 5-37-16-60

Carlos Octavio Ochoa
Horticultura Integral, S.A. de C.V.
Porfirio Díaz 106-2 Col. Nochebuena,
México, D.F. MÉXICO
Tel. 5-98-15-72

Angel David Céspedes Aguilar

Crescencio Santana Flores
H. Ayuntamiento de Coyotepec,
Edo. de Méx.
Regidor Fomento Agropecuario
Av. Constitución Bo. Cabecera
Coyotepec, Edo. de México, MÉXICO
Tel. (591) 5-03-74

Daniel Rivas Torres
Universidad Autónoma Chapingo
Ingeniero Forestal
Ciruelos 8 ISSSTE, Chapingo,
MÉXICO. C.P. 56237
Tel. (595) 4-85-09
drivas@taurus.chapingo.mx

Enrique Armando López Cruz
COSIA S.A. de C.V.
Cda. Camino Real a Xochimilco,
Tepepa, D.F.
Tel. 6-76-81-89

Grisel Negrete Fernández
COSIA, S.A. de C.V.
Cruz Verde #49 Los Reyes, Coyoacán,
México, D.F. MÉXICO C.P. 04330
Tels. 6-89-33-56, 6-32-25-88

Georgina Sierra Domínguez
Facultad de Geografía,
Universidad Autónoma
del Estado de México
Cerro de Coatepec S/N
Ciudad Universitaria
Toluca, MÉXICO
C.P. 50110,
Tel.. 14-31-82

José Carlos Correa Núñez
Presidencia Municipal de León, Gto.

Subdirector Operativo de Parques y
Jardines
Plaza Principal de León, Gto. MÉXICO
Tels. 14-93-33 y 14-92-00

Ricardo Hernández S.
Equipo Pueblo A.C.
Medio Ambiente/Participación Pública
Field Jurado 51,
Col. Independencia 03630,
México, D.F. MÉXICO
Tels. (5) 5-39-00-15/55
Fax: 672-74-53

Rodolfo Valenzuela Monjaras
Circuito Tesoreros 35, 14050, México,
D.F. MÉXICO
Tel. 606-25-90

Rubén Rodríguez Gómez
Ingeniería y Servicios Agronómicos
S.A. de C.V.
Coral 75, Col. Estrella, México, D.F.
MÉXICO
Tel. 5-37-16-60

Christopher J. Luley
ACRT, INC.
Urban Forestry Consulting
USA
6050, Hicrs Ral, Naples,
NY. U. S.A.
14512
Tel. 716-394-60-60,
Fax: 716-39-41-767

Guido Kuchelmeiste
TREE CITY
Natural Resource Management
GERMANY

89257, Iccertisser graf-kirebbers-
Strasse 26
Tels. (07303) 43-776, 41-626

Gilberto Angel Navas Gómez
Universidad Autónoma Chapingo
Ecología Urbana
MÉXICO
Tel. (595) 539-42
Navasy@taurus1.chapingo.mx.

Larios Ochoa Galicia
Horticultura Integral S.A. de C.V.
16 de Septiembre #9 Ixtapaluca,
México, MÉXICO
Tels. (597) 21460 y 5 9815 72

**Participantes en el Seminario
Gobierno del Estado de México (GEM)**

Av. Independencia Ote. 1310
Col. Independencia,
Toluca Edo. de México, MÉXICO
C. P. 50070
Fax: (72) 15 93 80, 14 50 27 y
14 50 47

1. Alfredo Arciniega
2. Angélica E. de Alonso Zepeda
3. Antonio Arellano Rojas
4. Armando Sánchez Gómez
5. Beatriz Ortega Ramos
6. Daniel Rodríguez Gutiérrez
7. Edgar Flores López
8. Enrique Reyes Molina
9. Francisco Piedragil Ayala
10. Gerardo García Reyes
11. Germán Barnard
12. Gonzalo Pozas Cárdenas

13. Graciela N. Grenón Cascales
14. Guadalupe Guerrero Córdova
15. Heriberto Sánchez Rhon
16. Juan Carlos Sánchez Meza
17. Laura González Olvera
18. Lorena Martínez González
19. Luz Ma. Cuenge Jiménez
20. Manuel Enríquez
21. Margarito Domínguez Rangel
22. Máximo Garza Sánchez
23. Patricia Pales
24. Sergio Hilario Díaz
25. Sergio Ortega López

**Participantes en el Seminario
CORENA**

Carretera Panorámica al Ajusco
km. 5.5
Col. Ampliación Miguel Hidalgo
México, D.F. MÉXICO
C.P. 14250,
Tel. (5) 6 30 53 61 Fax: 6 30 53 63

1. Aarón Camacho Trujillo
2. Adolfo Ramírez Silva
3. Alejandro Farina Poery
4. Alejandro Oropeza Cajija
5. Alonso Panduro Rodríguez
6. Angel Joaquín Lara Calderón
7. Armando Mario Limón García
8. Arturo Peña Jiménez
9. Bertha Robles Quintero
10. Carlos Hierro García
11. Carlos Mendoza Herrera
12. Cristina Salas Meléndez
13. Cuauhtémoc Flores Ortega
14. Diana Gabriela Estrada Olguín
15. Elsa Saborío

16. Emilio Lagrene González
17. Enrique López Novia
18. Ernesto Brito Villa
19. Francisco Gerardo Fajardo González
20. Francisco Mariscal Orozco
21. Francisco Uribe Cruz
22. Gilberto Vela Correa
23. Gloria Yáñez Rodríguez
24. Gregorio Cervantes Cabrera
25. Gregorio Torres Martínez
26. Guillermo Córdoba González
27. Guillermo Islas y Dondé
28. Héctor Arellano Miramón
29. Hilda Martínez Villareal
30. Hugo Reynoso González
31. Isaías Montoya Ayala
32. Isaura Bonilla Aguilar
33. Jacqueline Ortega Ríos
34. Jesús Felix Espinosa
35. Jorge Rivera Avila
36. Josué Gustado Gamez
37. Juan Carlos Aguilera Serat
38. Lourdes Rodríguez Gamiño
39. Manuel Mora Gómez
40. Marco Antonio Flores Cabrera
41. Marco Antonio Pastrana de La Portilla
42. Margarita Alvarez López
43. María de los Angeles Alonso Romero
44. María Guadalupe Hernández Lario
45. María Soledad Juárez Ortíz
46. María Teresa Cantoral Herrera
47. Marte Salazar Terán
48. Matías Herrera Herbert
49. Mauro Alberto Pérez Mercado
50. Miguel Angel Gómez Rosales
51. Miguel Angel Sánchez Vázquez
52. Miguel Vicente Galindo S.

53. Mireya Flores Morán
54. Octavio Escobar López
55. Pablo Pool Pool
56. Pablo Uriarte y de Lamerens
57. Pedro Guerra Lugardo
58. Rafael Izquierdo Rodríguez
59. Raul Valladares Meléndez
60. Roberto Ferrer Vega
61. Rodolfo Appel Vázquez
62. Rosa María Posadas
63. Rosalía Tostado Benítez
64. Sandra Barrios Hernández
65. Uriel Gonzáles Monzón
66. Verónica Quintana Miranda
67. Víctor Flores Ramírez

**Voluntarios en el Curso
División de Ciencias Forestales,
UACH**

Universidad Autónoma Chapingo
Carretera Federal México-Texcoco Km.
38.5
Chapingo Edo. de México. MÉXICO
C.P. 56230
Tel. (595) 4 22 00

1. Alicia Carrera Nieva
2. Ana Luz Martínez Rodríguez
3. Consuelo M. Figueroa Navarro
4. Edgar Ojeda Sotelo
5. Gabriela Belmonte Velázquez
6. José Alberto González Vélez
7. Karim Musálem Castillejos
8. Ma. Guadalupe Franco Islas
9. Pedro A. Plateros Gastélum
10. Porfirio Reyes Manuel
11. Tolentino J. Méndez Santiago

**Curso Internacional de Arboricultura
GEM**

Everaldo Suárez Nateras
Universidad Autónoma
del Estado de México
Gpe. Victoria No. 78,
Zitacuaro, Michoacán, México.
MÉXICO.
C.P. 61500
Tel. (715) 3 19 34

Diego Segura Gómez
Probosque
Ave. Fray Pedro de Gante Norte
No. 405,
Col. San Mateo, Texcoco, México. C.P.
56110
Tel (595) 4 05 43

Marcelo Hernández Martínez
Gobierno del Estado de México
Mariano Escobedo No. 12,
Barrio de Belén, Tultitlán, México.
MÉXICO
Tel (5) 8 88 27 51

Rodolfo Mendoza Girón
SEMARNAP
Conjunto SEDAGRO,
Rancho San Lorenzo, Edif. C-1,
Metepec, Mex. MÉXICO
(712) 2 19 02

Samuel García Moreno
Secretaría de la Defensa Nacional.
Unidad Habitacional Militar.
Área 5, Casa 8

Campo Militar 37-B, Temamatla,
México. MÉXICO

Fernando Espinoza López
Comisión Nacional del Agua. Gerencia
Lago de Texcoco.
Av. del Trabajo No. 7, Cooperativo.
Texcoco, México. MÉXICO
Tel. (595) 4 35 79

Fernando Miranda Piedragil
Secretaría de Desarrollo Social
Insurgentes Sur 1480, 3er. piso,
Colonia Barrio Actipan.
Del. Benito Juárez,
México, D.F. MÉXICO
C.P. 03230
Tel. (5) 5 34 88 03 Fax: 5 24 98 67

Héctor Pérez Escutia
Comisión Estatal de Parques Naturales
y de la Fauna
Guarda Técnico Forestal
Ave. Independencia No. 108, Toluca,
Edo. Méx. MÉXICO
Tel. 37 86; 37 58.

Ivett Mendoza Alegría
Gobierno del Edo. de Mexico.
Secretaria de Ecología
Aldama No. 28, Barrio la Conchita,
Texcoco, Méx. MÉXICO
Tel. (595) 4 10 89

Javier González Rodríguez
Coordinación General de Conservación
Ecológica
(Gob. Edo. México)
Mariano Escobedo No. 12,
Barrio de Belén, Tultitlán,
Estado de México. MÉXICO
Tel (595) 4 41 42;
Tel (5) 8 88 27 51

José Antonio López Sandoval
Facultad de Ciencias Agrícolas
UNAEM
Paloma Torcaza No. 32,
Fracc. Las Palomas,
Toluca, México. MÉXICO.
C.P. 50261
Tel (72) 19 95 85

José C. Flores González
Secretaria de Agricultura y Ganadería y
Desarrollo Rural (SAGAR)
Av. de los Maestros No. 322, Int. 1,
Toluca Edo. de México. MÉXICO
Tel. (72) 13 05 80

José Luis Vázquez García
Comisión Nacional de Zonas Aridas
(CONAZA)
del. Edo. de Mexico.
Conocido Axapusco Km. 2,
Carretera Otumba-Axapusco,
MÉXICO.

C.P. 55940
Tel (592) 2 03 18
03 16.

José Manuel Rodríguez Virgen
Programa Nacional de Reforestación
SEDESOL
Av. de los Montes No. 48, 3er. piso,
México, D.F. MÉXICO
03230
Tels. (5) 5 34 88 03 34 30 01;
24 98 67

Juan Carlos Maza M.
Secretaria de Medio Ambiente,
Recursos Naturales y Pesca
Conjunto SEDAGRO, Rancho San
Lorenzo, Metepec, México.
Tel. (72) 32 35 68 Fax: 32 35 12

Magdaleno Reyes Altamirano
Protectora de Bosques (PROBOSQUE),
Gob. Edo. de México.
Calle Degollado No. 115, Depto. No. 9,
Barrio San Juanito;
Texcoco, Edo. de México.
C.P. 56121
Tel. (595) 4 57 09 Fax: 4 00 73

Carlos Héctor Morales E.
Coordinación General de Conservación
Ecológica.
Gob. Edo. de México.
Aldama No. 28, Barrio la Conchita,
Texcoco, México. MÉXICO
Tel. 4 10 89

Alma Refugio Zamorano O.
Comisión Nacional del Agua
Ave. del Trabajo No. 7, Cooperativo,

Texcoco Edo. de México. MÉXICO
Tel. 4 35 69 y 34 49

Armando Bello Lara
Programa Nacional de Reforestación.
Secretaría de Desarrollo Social
Insurgentes Sur 1480-3o. Piso, Col.
Barrio Actipan
Del. Benito Juárez, México, D.F. C.P.
03230
Tel. (5) 5 34 88 03 Fax: 5 24 92 97

Anacleto González Castellanos
Facultad de Ciencias Agrícolas
U.A.E.M.
Cándido Jaramillo Mza. 51, Lote 26,
Col. J. Jiménez Gallardo.
Metepec, Edo. de México. MÉXICO
C.P. 50190,
Tel (72) 17 23 12, 17 55 29

Carolina Patricia García Sosa
Secretaría del Medio Ambiente,
Recursos Naturales y Pesca.
Av. Juárez Sur No. 403, Texcoco, Edo.
de México. MÉXICO
C.P. 56190
Tel. (595) 4 30 84 Fax: 4 77 19

Mauricio Veayra Calderón
Coordinación General de Conservación
Ecológica
Fundidora de Monterrey No. 64-1, Col.
Industrial.
México, D.F. MÉXICO
C.P. 07800,.
Tel (5) 5 17 09 64

Curso Internacional de Arboricultura

CORENA

Contessina Monterrubio Acosta
CORENA
Calz. del Hueso No. 1008,
C.P. 04060,
México, D. F. MÉXICO
Tel. (5) 6 71 19 07
Fax: 8 45 15 78

Rossana Landa Perera
Ecología y Manejo del Paisaje
Coapa 210, Col. Toriello Guerra,
Tlálpan, D.F. MÉXICO
C.P. 14050,
Tel. (5) 6 06 70 90 Fax. 6 06 72 15

Ma. Elena Cuspinera M.
Ambiente Auditoría y Gestión, A.C.,
Delegación Cuauhtémoc
Adolfo Prieto 1349, Col. del Valle,
México, D.F. MÉXICO
C.P. 03100
Tel. (5) 5 75 01 46
Fax: 5 75 66 69

Ma. Teresa Fernández Galicia
Dirección de Plantaciones Forestales
Comerciales SEMARNAP
Ecóloga Forestal
Av. Nuevo León No. 160-101,
Col. Condesa, México. MÉXICO
C.P. 06140
Tel. (5) 6 58 27 53
54 90 65

María Antonieta Ayala Cortés
Delegación Iztacalco
Privada Asunción 14, Bo.
La Asunción, MÉXICO.
C.P. 08600
Tel. (5) 6 54 05 23
33 17 81

María Coronado Hidalgo
CORENA
Av. Adolfo Ruiz Cortinez (Periférico
Sur), Deleg. Magdalena Contreras, C.P.
10200, México, D.F. MÉXICO
Tel. (5) 7 53 66 80 86 46 22

Miguel Gallegos Mora
SEMARNAP, D.F.
Pino 38, Barrio San Juan, Xochimilco,
México D.F. MÉXICO
C.P. 16000
Tel. (5) 6 76 82 91
Fax: 6 53 00 23 y 21

José Luis Silva
Deleg. Iztapalapa
Orfebrería No. 103, Col. Michoacán,
México, D.F. MÉXICO.
C.P. 15240
Tel (5) 7 95 56 12
95 41 58

David Quiroz Reygadas
CORENA
Av. Adolfo Ruiz Cortínez
No. 3453, Col. San Jerónimo Lídice, 3er.
piso,
Del. Magdalena Contreras, C.P. 10200,
México, D.F. MÉXICO
Tel (5) 5 48 02 60
Fax: 5 95 57 26

Juan Ramón Cabrera Cavazos
Ingeniería y servicios agronómicos,
S.A. de C.V.
Estudios, Proyectos, Supervisión de
Obra en Reforestación
Coral 75, Col. Estrella, México, D.F.
MÉXICO
Tel. (5) 5 37 16 60

Fernando Mariscal V.
BID - CORENA
Proyectos Especiales
Calle Allende No. 26,
Col. Vicente Guerrero,
Cuernavaca, Morelos. MÉXICO
Tel. (73) 15 88 33

Francisco Velázquez Sandoval
Delegación Miguel Hidalgo - D.D.F.
Barrilaco No. 415, Col. Lomas de
Chapultepec, D.F. MÉXICO
C.P. 011000
Tel. (5) 5 20 31 06 Y 02 17 70

Fernando Contreras Martínez
Delegación Cuajimalpa de Morelos,
D.D.F.
Parques y Jardines
Artificios No. 26, Col. Acueducto,
01120, Del. Alvaro Obregón, México,
D.F. MÉXICO
Tel. (5) 2 71 73 54

Gerardo Martínez Castro
CORENA
Av. Ruiz Cortínez No. 3453, Col. San
Jerónimo Lídice, C.P. 10200, Del.
Magdalena Contreras, D.F. MÉXICO
Tel (5) 5 95 57 26
Fax. 5 83 24 83

Gregorio Cornejo Meza
Delegación Tláhuac, D.F.
Andador Jalisco D-3-A,
Unidad INFONAVIT,
Texcoco, Edo. de México. MÉXICO
Tel (595) 5 38 92
Tel 8 42 11 19
42 22 11

Guillermina Velázquez Zermeño
Delegación Benito Juárez
Servicios Urbanos
División del Norte 1116, Col. Santa
Cruz Atoyac, México, D.F. MÉXICO
Tel. (5) 6 04 43 26

Ramón Gutiérrez Carrera
CORENA-BID
Galeana Num. 5, Int. 1
Col. San Jerónimo Lídice,
Deleg. Magdalena Contreras, México,
D.F. MÉXICO.
C.P. 10200

Tel (5) 6 81 95 93

Miguel Carlos Islas Rodríguez
Delegación Venustiano Carranza, D.F.
Oriente 100 A, 2458 interior 5, Col.
Tlacotal, Secc. Ramos Millán.
Delegación Iztacalco. MÉXICO
Tel. (5) 6 50 08 86
y 68 32 77 ext, 135.

Alfredo Arciniega Mendoza
PROBOSQUE
Rancho Guadalupe, Conjunto Sedago,
Meteppec, Méx. MÉXICO
71-07-79 y 71-07-89

Angélica E. Alonso Zepeda
PRONARE
Cerro de la Luz No. 222 Col. Romero de
Terrerros, MÉXICO
C.P. 04310
Tel. 6-58-57-26

Daniel Rodríguez Gutiérrez
Programa Ambiental de Reforestación
PRONARE
Guanajuato 51-C301 Colonia Roma
06700 México, D.F. MÉXICO
Tel. 5-64-98-85

Francisco Piedragil Ayala
Programa Nacional de Reforestación
SEDESOL
Planeación Urbana
Insurgentes Sur 1480, 4° piso
Barrio Actipan, Del. Benito Juárez,
México, D.F. MÉXICO.
Tel. 5-43-78-25
Gerardo García Reyes
SAGAR

Fco. Aguirre N° 7 Manz 40 Col. Jesús
Jiménez Gallardo Metepec, Edo. de
México. MÉXICO
Tels. 17-20-23 y 78-18-06

Luz María Cuenge Jiménez
PRONARE
Reforma 380-6 Col. Juárez,
México, D.F. MÉXICO
Tels. 5-11-68-74, 5-14-64-63
arson@servidor.unam.mx.

Marco Antonio Díaz Ríos
CEPANAF
Independencia Pte. 108,
Toluca, Méx. MÉXICO
Tels. 14-37-86, 15-69-61

Sergio Ortega López
SAGAR (Estado de México)
Francisco Aguirre 17B 452 Col.
Gallardo, Metepec, México. MÉXICO
Tel. 78-18-06

Ernesto Brito Villa
CORENA
5ª Cda. de Ote. 245 Col. Agrícola
Oriental México, D.F. MÉXICO

Fernando Porras Barajas
Presidencia, León, Gto.
Plaza principal S/N,
León, Gto. MÉXICO.
Presidencia Municipal
Tel. 14-93-33, 14-92-00
Fax: 16-36-73

Gerardo Martínez Martínez
H. Ayuntamiento de Coyotepec

Plaza de la Constitución N°1 Bo.
Cabecero, Coyotepec. MÉXICO
Tel. (905) 4-62-10-02

Martha Moysen Leal
Honorable Ayuntamiento de Puebla
Priv. España 2231-1 Las Hadas, Puebla,
Pue. MÉXICO
31-15-04, 20-10-11

Rene Reichardt Gross
Presidencia Municipal de Monterrey
Ave. I. Morones Prieto y G.M. García
Fracc. Buenos Aires, Monterrey
Nuevo León. MÉXICO
Tel. 358-46-65, 354-13-47

Saúl Sánchez Medina
CORENA
Periférico 3313,
Col. San Jerónimo Lídice. MÉXICO
Tel. 5-68-70-00

Yolanda Trápaga Delfín
UNAM
Callejón San Miguel 24, Col.
Churubusco, Coyoacán México, D.F.
MÉXICO C.P. 04210
Tel. 6-22-21-94

Eduardo Hernández Vargas
COVECSA
Venacho No. 34-3 Fracc. Coyoya, Del.
Iztacalco, D.F. MÉXICO
Tels. 905-1785676, 1785679

Ma. de los Angeles Alonso Romero
CORENA
Priv. Presa 23-12, Col. Progreso
Tizapán, Del. Alvaro Obregón, México,
D.F. MÉXICO 01090
Tel. 5-50-47-39

Juan Carlos Aguilera Terrats
CORENA
Km. 5.5 Carretera Picacho- Ajusco, Del.
Tlálpan, México, D.F. MÉXICO
Tels. 6-30-53-60, 6-320-53-63

Las áreas verdes urbanas -el manejo planeado, integrado y sistemático de árboles y otra vegetación en zonas urbanas y periurbanas- han estado adquiriendo una mayor importancia por contribuir al bienestar ambiental, social y económico de las sociedades urbanas, particularmente en las ciudades latinoamericanas.

Con el fin de establecer lineamientos basados en mejores prácticas para el éxito de los proyectos de áreas verdes urbanas, promover la cooperación entre los países miembros del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) e identificar la función del Banco para apoyarlos, se organizó el **Seminario Internacional sobre Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe** que consistió en un evento principal y otras actividades paralelas. La Comisión de Recursos Naturales (CORENA) del Gobierno del Distrito Federal y la Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México (GEM) colaboraron con el BID en la organización de este evento que se efectuó del 29 de noviembre al 5 de diciembre de 1996 en la Ciudad de México. El Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), México, sirvió como la principal agencia ejecutora.

Esperamos que la presente Memoria de este Seminario, sea de utilidad a todas las personas interesadas en diseñar y ejecutar programas eficientes de manejo de áreas verdes urbanas, como parte de una estrategia ambiental para el desarrollo sostenible urbano en la región.

L. Krishnamurthy, Ph. D. Director del Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible, Universidad Autónoma Chapingo, Apartado Postal 88; Chapingo, México. C. P. 56230.

José Rente Nascimento, Ph. D. Especialista Senior en Recursos Naturales, Banco Interamericano de Desarrollo, 1300 New York Ave., N.W. Washington, D. C., 20577. EUA.



Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible
Universidad Autónoma Chapingo
ISBN 968-884-491-8