

## **LOS SERVICIOS AMBIENTALES DE LA ARBORIZACIÓN URBANA: RETOS Y APORTES PARA LA SUSTENTABILIDAD DE LA CIUDAD DE TOLUCA**

**Isabel Reyes Avilés<sup>1</sup>**  
**Juan José Gutiérrez Chaparro<sup>2</sup>**

### **Resumen**

Bajo el supuesto de que en la ciudad de Toluca el cuidado, manejo y disposición de las especies arbóreas condicionan los servicios ambientales que en el contexto urbano podríamos aprovechar, este trabajo tiene como objetivo establecer orientaciones que permitan establecer el uso apropiado de los árboles en ambientes urbanos. Se trata de destacar la importancia no sólo de su función como elementos propios del paisaje urbano sino además, trascender hacia las funciones de los árboles como un servicio ambiental. Entre otras ventajas destacan el almacenamiento de agua; la recarga de las aguas subterráneas; el servir como barrera contra ruidos; regulación de la temperatura; elemento para la biodiversidad; generación de oxígeno; captura de carbono y; como elemento de confort en áreas para la recreación.

**Palabras Clave:** Vegetación Urbana, Estructura Urbana

### **Abstract**

Under the assumption that in the City of Toluca the care, handling and disposal of arboreal species determine the quality of the environmental services that we could have within the urban context, the present document aims to the establishing of guidelines to allow the appropriate use of trees and tree types in urban environments. The purpose is to emphasize not only their role as components of the urban landscape but also to consider their functions as an integral part of part of the services they provide for the quality of the environment. Among others these include water storage; underground water recharge; noise barriers; temperature regulators; biodiversity components; oxygen generators; and comfort elements in recreational activity areas.

**Key words:** Urban vegetation, urban structure, urban environment.

---

<sup>1</sup> Alumna de la Licenciatura de Ciencias Ambientales de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la UAEMex. Correo electrónico. titibela@msn.com

<sup>2</sup> Profesor Investigador de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la UAEMex. Correo electrónico. Urbania\_jj@hotmail.com

## **1. Marco de Referencia**

Durante los últimos años la dinámica de crecimiento de la ciudad de Toluca se ha caracterizado no sólo por el aumento de su población y la terciarización de las actividades además, y por los fines que se persiguen en este trabajo, es posible observar que su patrón de expansión física no se conduce bajo criterios asociados con la sustentabilidad y la preservación del medio ambiente urbano; al efecto, no hay duda de que la dinámica de expansión metropolitana de nuestra ciudad ha seguido un patrón de crecimiento horizontal sobre sus ejes destacando, en particular, la ocupación de zonas no aptas para el crecimiento en razón de su potencial ambiental.

Independientemente de la problemática urbana asociada con este patrón de expansión interesa explorar alternativas que permitan, en alguna medida, recuperar el equilibrio ambiental de la ciudad a partir del adecuado manejo de la vegetación urbana porque a partir de ello partimos del supuesto de que es posible aprovechar los servicios ambientales que las diferentes especies ofrecen y, de manera paralela, será posible también aportar elementos al paisaje de la ciudad que contribuyan al mejoramiento de la imagen urbana.

Desde esta perspectiva el trabajo se integra por dos componentes principales el primero, relacionado con la variable biológico – ambiental de la vegetación urbana y los servicios ambientales que es posible aprovechar y el segundo, que incluye aspectos vinculados con la estructura y función de la ciudad como base para las orientaciones propositivas; se trata de un conjunto de sugerencias que tienen por objeto el aprovechamiento sustentable de la vegetación urbana en estrecha relación con el entorno de la ciudad donde destaca la variable funcional de sus elementos estructuradores.

## **2. Los Servicios Ambientales**

Los servicios ambientales o servicios ecosistémicos son los beneficios intangibles que los diferentes ecosistemas o biomas ponen a disposición de la sociedad de manera natural y, además de influir directamente en el mantenimiento de la vida, generan beneficios y bienestar para las personas y las comunidades; entre otros elementos asociados con lo anterior, destacan los bosques, selvas, desierto, sabana y Tundra (SEMARNAT, 2003:8-15).

No obstante, y antes de abordar lo relativo a los servicios ambientales que ofrece la vegetación en la ciudad como objetivo de este trabajo, es importante tener clara la diferencia entre bienes y servicios ambientales sobre todo, porque los bienes a diferencia de los servicios son productos tangibles provenientes de la naturaleza como el caso del agua, el suelo, el aire, la biota y el paisaje de los cuales nos beneficiamos directamente los seres humanos.

De acuerdo con lo anterior, y considerando que los bienes ambientales en la ciudad ya han sido degradados y se presentan de manera muy limitada y pobre como consecuencia del incremento de la población y las actividades humanas en perjuicio de los recursos naturales, es importante dar a conocer cual es la función de los servicios ambientales en las áreas urbanas.

## *Quivera 2010-1*

En particular, y retomando esta noción de degradación de los recursos naturales, cuando se trata de la función ambiental de la vegetación en la ciudad es importante destacar que, como consecuencia del crecimiento urbano, el suelo se ha visto modificado provocando la ausencia de nutrientes esenciales que muchas veces condiciona el crecimiento de la vegetación pero, de manera paralela, esta condición tiene sus efectos en la calidad del aire ya que se incrementan los niveles de bióxido de carbono en perjuicio de la salud humana porque, ante la ausencia de vegetación, los niveles de captura de carbono como un servicio ambiental disminuyen (Wark y Warner, 2001: 45-49).

En efecto, aún cuando el bióxido de carbono está presente de manera natural en la atmósfera, hay que considerar que sus niveles se ven incrementados por las actividades humanas ya sea desde fuentes fijas o móviles y, como es sabido, los altos niveles de concentración de este gas son perjudiciales para el hombre por eso necesitamos que la vegetación lo almacene, considerando que le sirve de alimento para el crecimiento de la biomasa vegetal por medio de la fotosíntesis. En particular, conviene destacar que los árboles desempeñan un papel importante en el ciclo global del carbono al almacenar o capturar grandes cantidades de este gas tanto en su biomasa como en el suelo.

De no ser así, con la falta de árboles en las zonas urbanas, los niveles de contaminación atmosférica aumentan de manera progresiva provocando una isla de calor modificando los patrones de temperatura y precipitación. Por esta y otras razones, se deben tomar medidas para mejorar la calidad del aire de las ciudades.

### **2.1. Los Servicios Ambientales que brindan los árboles**

De acuerdo con lo anterior, y en apego al objetivo que subyace en este trabajo, es importante destacar cuáles son los servicios ambientales que brindan los árboles no sólo para insistir en su cuidado además, para impulsar medidas que promuevan su función y utilidad en la ciudad porque sin duda, contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida de la población. Entre otros, destacan servicios ambientales como los siguientes:

1. Captura de Carbono
2. Regulación de la temperatura
3. Provisión de agua en calidad y cantidad
4. Generación de oxígeno
5. Amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales
  
6. Protección y recuperación de suelos (estabilización de taludes)
7. Barrera contra ruidos (diversos estudios señalan que se logra una disminución del ruido hasta por 10 a 12 decibeles con la plantación estratégica de árboles)
8. Biodiversidad
9. Paisaje y recreación

### **3. Arborización Urbana**

Sin ser exhaustivos, entendemos a la arborización urbana como 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 ahí, donde vive la gente. Esto tiene muchas facetas, porque las áreas urbanas abarcan una gran diversidad de hábitats, espacios y funciones en los cuales, los árboles producen una gran variedad de beneficios pero también de problemas que es necesario evitar.

No obstante, para el adecuado aprovechamiento de la arborización en ciudades es necesario partir de considerar el carácter funcional de los elementos de la estructura urbana porque en función de ello, estaremos en condiciones de seleccionar el tipo de especie mas adecuada de acuerdo con el sitio en el que, por su función, habrán de llevarse a cabo acciones de arborización.

En estos términos, es importante considerar que los componentes de la estructura urbana se interrelacionan de forma dinámica e interdependiente formando una unidad funcional donde el espacio, juega un papel fundamental al constituirse como la expresión física de la ciudad, además del lugar donde se interrelacionan las diferentes actividades de la población (Schjetnan, 1984 Lynch, 1984:12-35).

A partir de su función al interior de la ciudad el espacio se clasifica bajo distintos rubros, siendo el espacio abierto aquél que se da al aire libre y tiene un carácter público y considera básicamente calles, plazas y parques no obstante, además de su condición de uso común destaca su integración al paisaje y la imagen urbana y es a partir de ello que es precisamente el espacio público al que en principio deberían estar orientadas las acciones de arborización urbana.

¿Y por qué resulta prioritario el espacio público – abierto para efectos de arborización? porque son sus rasgos y percepción lo que le asigna una identidad propia a la ciudad en relación con las características formales de las imágenes paisajísticas y urbanas. No obstante, paradójicamente hoy encontramos que la homogeneidad del espacio urbano produce un paisaje monótono, estéril y carente de identidad propia que por lo general es producto de la desarticulación entre elementos naturales y la dominación de elementos ratificales (Lynch, 1984:143-158).

Por lo anterior es importante que el diseño, manejo y conservación de los espacios abiertos tenga como variable fundamental su adecuación al entorno considerando las necesidades concretas de cada espacio en particular, en asociación con una amplia gama de posibilidades formales en su diseño. La clave para lograrlo consiste en el manejo de conceptos y variables que aporten y expresen valores formales, espaciales y visuales los que además de aportar elementos de identidad, estarán sentando las bases para el adecuado manejo y disposición de los árboles en la ciudad y con ello, el rescate y/o habilitación de la imagen, el paisaje y el medio ambiente urbano.

## *Quivera 2010-1*

Se trata de matizar la cotidianidad de la ciudad por medio de crear y preservar el paisaje natural en aquellos espacios donde sea posible la existencia de una relación entre el espacio construido y el ambiente natural. En estos términos, la arborización urbana rompe con la monotonía y otorga un sentido de identidad y atractivo a la imagen urbana de la ciudad y, de manera paralela, favorece la vinculación entre los procesos sociales y los naturales.

### **3.1. Los árboles y la ciudad**

No obstante la generalidad de las ideas expresadas en el apartado anterior, es posible afirmar que la arborización urbana debidamente constituida y administrada no sólo es un componente más de la infraestructura urbana, sino que proporciona una serie de beneficios para la salud, la recreación y el embellecimiento de la ciudad, al favorecer un crecimiento urbano bajo criterios de sostenibilidad.

En estos términos, el manejo del arbolado o de espacios verdes que aún existen al interior de las áreas urbanas se debe regir por criterios técnicos y de planeación que permitan su adecuado manejo, disposición y conservación en la búsqueda del mejoramiento ambiental de las ciudades. Para lograrlo, es preciso comenzar por realizar un inventario y diagnóstico de la masa arbórea de la ciudad destacando no sólo las especies existentes además, es importante identificar donde se encontraron daños en vías, aceras, fachadas y techos; interferencias causadas por la arborización en los cableados de electricidad, televisión y teléfono; árboles desestabilizados por podas severas con daños en las raíces y árboles grandes y antiguos entre otros deterioros causados al ambiente por la mano del hombre.

Lo anterior, es de suma importancia no por el diagnóstico en si mismo sino porque es preciso reconocer la situación actual y los errores en el manejo de la arborización para que, en esa medida, cualquier acción futura minimice estos efectos y pueda efectivamente contribuir a contrarrestar los problemas ambientales, de imagen y de paisaje presentes pero que mediante la adecuada arborización es factible revertirlos.

Sin duda, la calidad ambiental de las ciudades depende en buena medida de la frondosidad de sus parques, plazas y parques. Los árboles nos protegen de los rayos solares, tamizan la luz intensa y embellecen el espacio pero sobre todo, tienen una función de regulación bioclimática que favorece la humedad del aire al absorber el agua por sus raíces y restituirla por evapotranspiración.

Asimismo, autores como Lizana (2003) y Sorensen (1998) señalan que otro de los efectos benéficos de los árboles tiene que ver con la radiación solar que, por medio de la sombra, se ve disminuida y aunque cualquier tipo de vegetación es capaz de absorber calor y, en esa medida, controlar la temperatura, particularmente los árboles producen efectos importantes en la temperatura del aire bajo sus copas, reduciendo las máximas y aumentando las mínimas; en este sentido, las especies perennes son mejores que las caducas.

En relación al ruido, los autores de referencia destacan la función atenuadora de las masas vegetales. Se destaca también su función como contenedores de las partículas suspendidas en el ambiente contribuyendo así, en alguna medida, en el control de los niveles de contaminación

## *Quivera 2010-1*

urbana al quedar atrapadas las partículas de polvo y humo en el follaje de los árboles y plantas pero en especial, es importante mencionar que la vegetación urbana absorbe gases tóxicos especialmente los provenientes de vehículos los que producen una gran parte de la contaminación.

### **4. Dirección y Propuesta**

La gran mayoría de ciudades ha necesitado cambiar actitud en relación a la arborización aunque también destaca el hecho de que, acciones en este sentido, deban hacerse en un marco de conciencia ecológica tomando en consideración la historia y las características propias del sitio. La viabilidad técnica de un programa de arborización depende de la capacidad para determinar el sitio apropiado para el establecimiento, mantenimiento y seguimiento de manera que se asegure el suministro constante de los beneficios esperados: los servicios ambientales.

Por otro lado, desde distintos puntos de vista se ha comentado que la arborización urbana está directamente relacionada con la calidad de vida de las personas, con el aumento de la biodiversidad, con la preservación de las especies, y también con el bienestar físico y psíquico del ser humano; si la plantación de árboles y su conservación se hiciera de forma adecuada, todos tendríamos beneficios que podrían ser el suministro de sombra y oxígeno, disminución del calor, de los vientos y el ruido, el control de la estabilidad microclimática así como el combate a la erosión y el abastecimiento de abrigo y alimento para la fauna.

Desde esta perspectiva, la orientación propositiva principal de este trabajo tiene que ver con la necesidad de formular instrumentos de planificación que permitan orientar la gestión integral del arbolado urbano de la ciudad de Toluca. Estos instrumentos deberán ser formulados a partir de un censo del arbolado urbano existente en el espacio público a fin de conocer de manera detallada y completa la composición y abundancia, la estructura, la distribución, el estado fitosanitario, la captura histórica de CO<sub>2</sub> y la evaluación del riesgo por caída de árboles para que, con esa base, sea posible desarrollar un completo Plan de Acción determinando metas, responsables y recursos para las actividades de plantación, mantenimiento, mitigación del riesgo y de gestión comunitaria que incluya una adecuada promoción y concientización que promueva la protección y cuidado de los árboles por parte de la ciudadanía.

En particular, resulta fundamental que la selección de especies que serán plantadas se realice con el criterio técnico suficiente que permita evitar problemas con las redes eléctricas, las redes de agua y alcantarillado, las aceras y circulación peatonal y vehicular, además de daños a muros y construcciones en general. La autoridad responsable necesita ser capaz de contar con la experiencia técnica necesaria para integrar variables ambientales y técnicas en acciones de arborización urbana.

En función de estas premisas y que la planeación de la arborización urbana debe ser encarada como acción básica, la variable ambiental pasa a ser vista como factor de base de la planeación de cualquier iniciativa a nivel local ya sea en medio urbano o en el rural por lo tanto, se insiste en que las propuestas sean ambientalmente viables y que sean soportadas por la técnica, la legislación y la participación en aras de considerar la identidad local.

## **Bibliografía**

- Chanes, Rafael (1994). “Deodendron, árboles y arbustos de jardín en clima tempado”. 75-93. Ed. Blume. España
- Harold W. y Hocker Jr; (1984). “Introducción a la Biología Forestal”. 23-42. México DF.
- Lizana, Cristián (2003). “Programa de arborización urbana para la Región Metropolitana de Santiago”. En Revista Urbano año 6 número 8. 15-21. Universidad del Bío-Bío. Concepción, Chile.
- Lynch, Kevin (1984). “La imagen de la ciudad”. Ed. Gustavo Gili. Colección Punto y Línea. 143- 158. Primera Edición. México.
- Schjetnan, Mario et. al. (1984). “Principios de Diseño Urbano Ambiental”. 12-35. Ed. Concepto. México
- SEMARNAT (2003). “Introducción a los servicios ambientales”. SEMARNAT. 8-15. Primera Edición. México
- Sorensen, Mark et. al. (1998) “Manejo de áreas verdes urbanas. Buenas prácticas”. 19-32. BID. Washington DC.
- Wark, Kenneth y Warner Francis (2007). "Contaminación del Aire: origen y control". ed. Limusa. México