



Docencia
Investigación
Extensión
Gestión

**Comunicaciones
Científicas y Tecnológicas
Anuales
2011**



La información contenida en este volumen es absoluta responsabilidad de cada uno de los autores.

Quedan autorizadas las citas y la reproducción de la información contenida en el presente volumen con el expreso requerimiento de la mención de la fuente.

COMPILACIÓN:

Secretaría de Investigación

COORDINADOR EDITORIAL:

Arq. Mgter. Marcelo Andrés Coccato

COMISIÓN EVALUADORA:

Arq. Dra. Laura Alcalá // D.G. Cecilia Roca Zorat // Arq. Ana Lancelle // Arq. Carlos E. Burgos
Arq. Claudia Pilar // Arq. Herminia Alías // Arq. María Elena Fossatti // Arq. Dra. Paula Valdes //
Arq. Marina Scornik // Arq. Marcela Bernardi // Arq. Emilio Morales Hanuch
Arq. Daniel Vedoya // Arq. Mario Ruben Berent

DISEÑO GRÁFICO:

D.G. Dario Felix Saade

Imagen de portada: Casa de Ceramica del Arq. Wang Shu (2003-2006) Premio Pritzker 2012

Colaboración en Edición:

Lic. Veronica Berrini

© EDIFAU

Facultad de Arquitectura y Urbanismo

Universidad Nacional del Nordeste

(H3500C01)Av. Las Heras 727 | Resistencia | Chaco | Argentina

Web site: <http://arq.unne.edu.ar>

ISSN: 1666 - 4035

Reservados todos los derechos

Impreso en Corrientes, Argentina.

Junio de 2012



023. AMBIENTE URBANO Y VEGETACIÓN. COMPORTAMIENTO DE LOS ÁRBOLES Y BENEFICIOS, EN RELACIÓN A LOS CONTAMINANTES URBANOS.

Bordenave, María G. - Scornik, Carlos

gbordenave@arq.unne.edu.ar

RESUMEN

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) define a los ecosistemas urbanos como una comunidad donde los humanos representan la especie dominante y el medioambiente edificado constituye el elemento que controla la estructura física del ecosistema. Las ciudades son sistemas complejos de interacciones, donde los factores bióticos controlan y son controlados por el medio físico.

Entre los factores bióticos que determinan la calidad ambiental y calidad de vida de las ciudades están los árboles, con sus connotaciones ambientales y ecológicas positivas, los aspectos paisajísticos, su influencia en la sociedad y los beneficios económicos. La mitigación de los impactos ambientales derivados de la actividad en las áreas urbanas solo se puede lograr incorporando la vegetación al sistema de espacios públicos antrópicos, siendo el árbol el elemento natural más importante y el único capaz de ser un protagonista permanente en el espacio urbano.

El presente documento es una síntesis de los trabajos realizados en el marco del proyecto "Observatorios Urbanos para las nuevas políticas urbanas sustentables. El caso Gran Corrientes - Gran Resistencia", acerca de las funciones de los árboles y su relación con la contaminación atmosférica, acústica, química, y microbiana y sus beneficios para el equilibrio de la ciudad.

PALABRAS CLAVE: Ciudad - Sistema - Arbolado.

OBJETIVOS

- Conocer los efectos de la vegetación en relación a diferentes contaminantes urbanos: sonoros, químicos, material particulado, microbiano y visual, para incorporarlos al diseño de las ciudades.
- Conocer importancia de la Forestación Urbana como mitigador de Impactos Ambientales negativos requiriendo un planeamiento estratégico de mediano y largo plazo, orientado a la prevención y mitigación de los escenarios que se puedan presentar por acciones de agentes con actividad en el ámbito urbano y periurbano

INTRODUCCIÓN

Los beneficios de la vegetación son conocidos a nivel general, pero es difícil evaluar cuali y cuantitativamente los mismos de manera de hacer ajustes en los espacios urbanos exteriores e intermedios, en sus distintas formas.

El crecimiento de las ciudades y el avance en la ocupación de los espacios públicos, hacen que necesitemos profundizar en el conocimiento de las propiedades físicas y fisiológicas de los árboles para demostrar la necesidad de los mismos en el sentido de aumentar la habitabilidad de las ciudades, dándole a cada variable el valor que le corresponde.



DESARROLLO:

De manera aislada, formando pequeños grupos, grandes masas o en alineaciones en calles es indudable el efecto de la vegetación en el microclima urbano, de manera directa (incidencia de la radiación solar, dirección e intensidad del viento) e indirectos (variación de la temperatura y humedad del aire), y también de sus efectos no climáticos, (producción de oxígeno, retención de polvo y partículas suspendidas en el aire, indicando la presencia de contaminantes, evitando la erosión del suelo, proporcionando hábitat para especies animales, beneficio psicológicos, etc.)

En este trabajo tomamos como variables de análisis la contaminación acústica, química, de material particulado, microbiana y visual.

CONTAMINACIÓN ACÚSTICA: El ruido es el sonido excesivo y no deseado llamado también contaminante invisible, que causa problemas físicos (transmisión del sonido a través del aire) y psicológicos (respuesta humana al sonido) Rivas Torres 2004. El ruido es uno de los principales factores que deterioran la calidad del ambiente, y aparece como consecuencia del aumento de la población, del parque automotor, de medios de transporte, etc.

La intensidad del sonido se mide en decibeles (dB) siendo el sonido más alto que puede recibir el oído humano de alrededor de 100 dB. La atenuación normal se relaciona con la distancia entre el emisor y el receptor y hay otra atenuación relacionada con la interposición de elementos entre los mismos

Ochoa de la Torre, 1999, reseña las investigaciones realizadas en Italia y en Suiza que prueban que la capacidad de absorción acústica varía con el tamaño de las hojas y densidad del follaje en frecuencias superiores a los 2000 Hz con valores de atenuación de 1 dB cada 1 a 10 metros hasta 10 dB cada 100 o más. La posición relativa de la barrera respecto a la fuente sonora tiene mucha importancia: colocada cerca del emisor es más eficiente que junto al receptor.

Isalgué, A. et. al. estudió en el arbolado de alineación, el efecto del nivel de ruido a distintas horas del día y en diferentes puntos de la calle, sobre la fachada de los edificios a diferentes alturas y al mismo tiempo en una azotea como punto de referencia. Se hicieron mediciones en calles con distinta configuración geométrica. Se obtuvieron valores muy bajos de disminución del ruido por efecto de la vegetación y la diferente trama urbana.

Posada, M, Arroyave, M. y Fernández, C, de la Escuela de Ingeniería de Antioquía, Medellín, Colombia, realizaron mediciones de los niveles de ruido a 10 metros de la fuente sonora (vía de tráfico vehicular) en zonas verdes públicas con diferentes coberturas vegetales y sin vegetación, sin obtener resultados significativos entre los lugares con y sin vegetación.

En Nebraska, evaluaron barreras vegetales en autopistas, que tenían entre 5 a 6 hileras de distintas especies, con 14 metros de altura y una longitud de varios kilómetros. Se alcanzaron reducciones de hasta 10 dB en ruidos superiores a 80 dB. En Medellín también concluyeron que a lo largo de rutas las barreras vegetales generan beneficios ambientales sociales dependiendo de las características, estructura y densidad de las mismas.

Las especies que mejor actuaron fueron las de hoja perenne y las coníferas, pero mayor mitigación obtuvieron con el uso de barreras de árboles de distintas especies combinadas, de por lo menos 20 m de ancho y 14 m de altura, densas, con hojas anchas y perennes. El tronco influye en las frecuencias altas, absorbiéndolo.

La propagación del ruido en espacios exteriores depende de variables meteorológicas y el nivel del sonido está determinado, en gran medida, por la absorción de la atmósfera, la refracción y la dispersión de la energía sonora.

CONTAMINACIÓN QUÍMICA Y DE MATERIAL PARTICULADO: Se dice que el aire está contaminado cuando en su composición existen una o varias sustancias extrañas en cantidades y durante un periodo de tiempo tales que pueden resultar perjudicial para el hombre, los animales, las plantas o la tierra. (OMS).

El aire de las ciudades está cargado de contaminantes sólidos líquidos y gaseosos estando en suspensión hasta un 80% de ellos. Los principales contaminantes son: monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos, óxidos de azufre y micro partículas, que son generadas por las actividades humanas (fábricas, automóviles, plantas de energía, disolventes, etc.) que ingresan a la atmósfera

La vegetación actúa de diferentes formas:

- Por acción mecánica, reteniendo las partículas en su superficie, por choque por su masa, o por efectos electrostáticos, de manera temporaria, siendo lavadas luego por lluvias, cayendo al suelo con hojas y ramas y volviendo de esta manera al aire.

- Absorbiéndolas a través de los estomas de las hojas, donde a través de los espacios intercelulares se combinan con agua y forman distintos compuestos que son metabolizados o eliminados en este estado, muchas veces causando deterioros en las plantas.

Los árboles en zonas de alta contaminación, se deberían seleccionar de acuerdo a una alta capacidad de absorción de contaminantes y a una alta resistencia a los efectos negativos que ocasionan, y su utilidad es mayor si se colocan en la cercanía de las fuentes de contaminación.

Un estudio realizado en Chicago determinó que durante el año 1991 los árboles removieron aproximadamente 15 toneladas de monóxido de carbono (CO), 84 toneladas de dióxido de azufre (SO₂), 89 toneladas de dióxido de nitrógeno (NO₂) y aproximadamente 200 toneladas de partículas menores a 10 micrones, o sea que no solo captan gases nocivos, sino también partículas dañinas para el organismo humano. Además se determinó la presencia de Ni, Cu, Co, V, Ti, Pb en el material foliar.

El mismo estudio determinó que árboles de gran tamaño con follaje perenne son los que mayor cantidad de partículas remueven del aire y que árboles con troncos de por lo menos 77 cm de diámetro remueven aproximadamente 70 veces más polución del aire por año (1.4 kg/año) que árboles sanos y pequeños de menos de 10 cm de diámetro en el tronco (0.02 kg/año).

El análisis y monitoreo son escasos en el país, para la mayoría de los contaminantes, y las pocas mediciones que se realizaron en el centro de la ciudad de Buenos Aires para contaminantes como el CO, dieron resultados neurotóxicos.

El nivel de SO₂ no es alto porque las naftas en nuestro país son poco azufradas

Según Ballester Olmos, J.F., Universidad de Alicante, los espacios arborizados reducen considerablemente la contaminación y las partículas de polvo entre 10 y 15 veces; los árboles fijan 10 veces más partículas que su proyección sobre el suelo; que las especies arbóreas con limbo foliar rugoso por vellosidades captan más partículas pequeñas que son las más lesivas para la salud humana y que las especies coníferas por ser perennifolias mejoran los índices de filtración de partículas, siendo su absorción anual 62 veces mayor que las caducifolias.

Según Ochoa de la Torre no existen aún estudios confiables que puedan cuantificar la acción de la vegetación sobre la contaminación química, pero si inferir que sufren daños por la misma ejerciendo al mismo tiempo una "labor paliativa sobre su grado de impureza" que es indudablemente proporcional a la cantidad de vegetación.

El comportamiento espacial y temporal de estos contaminantes sufren también la influencia de condiciones meteorológicas y fisiográficas, y del viento como agente esencial del transporte y dispersión.

A través de la fotosíntesis que realizan las hojas, el árbol atrapa el CO₂ de la atmósfera y lo convierte en oxígeno puro, enriqueciendo y limpiando el aire que respiramos. Se estima que una hectárea con árboles sanos y vigorosos produce suficiente oxígeno para 40 habitantes de la ciudad. Un bosque de una hectárea consume en un año todo el CO que genera la carburación de un coche en ese mismo período. El CO en las ciudades tiene una absorción por parte del arbolado de alineación de un 28%.

Como acción secundaria los árboles, actúan como indicadores del nivel de contaminación del aire

CONTAMINACION MICROBIANA: Las hojas de igual manera que en la captación de partículas, captan microorganismos presentes en la atmósfera, que lo complementan con la producción de ozono, que tiene alto poder bactericida. Michel, M, reseñado por Ochoa de la Torre midió la cantidad de microbios por m³ de aire que contiene la atmósfera en París, que permiten medir el efecto de la vegetación en este sentido:

<u>Sitio</u>	<u>Microbios por m³</u>
Grandes almacenes	4.000.000
Grandes avenidas	575.000
Campos Elíseos	88.000
Bosque de Fontainebleau	50

Fuente: Cantidad de microbios contenida en el aire de Paris por cada m³ de aire. Michel, M., F. "Fôrets, microbes et pollution. Le probleme épidémiologiques". INRA, De SEI, Versailles,

CONTAMINACIÓN VISUAL: La contaminación que entra por los ojos, agresivamente, se la conoce como contaminación visual. La vegetación es positiva como barrera, dando privacidad y eliminando visuales no deseadas, enmarcando o dirigiendo la vista hacia otras visuales. La vegetación puede definir espacios, y reducir el desconfort visual (señales luminosas, luces de tránsito, alumbrado, etc). que mediante la manipulación indiscriminada del hombre (tamaño, orden, distribución) se convierten en agentes contaminantes.

CONCLUSIONES

Es importante para el diseño y posterior planificación de ejecución el conocimiento de las especies, sus características y necesidades biológicas, su desarrollo tanto aéreo como radicular y las intenciones con que van a ser usadas. También es de consideración, la planificación del mantenimiento y reposición posterior

Los efectos analizados, no climáticos de la vegetación en las ciudades son en algunos casos, tenues, como en la contaminación sonora en la ciudad, no así en barreras ubicadas para disminuir el ruido en las autopistas. Respecto de la contaminación química, de partículas y de microbiana, no hay estudios confiables que cuantifiquen los beneficios, pero si se puede inferir que hay una relación proporcional a la cantidad de vegetación (Ochoa de la Torre). En cuanto a la contaminación visual los beneficios son derivados del diseño de las masas de vegetación.

Lo que sí es imprescindible en todos los casos es el conocimiento de las posibilidades de las distintas especies, de sus limitaciones y del entorno donde se ubiquen, y fundamentalmente de saber que efecto se busca, considerando además que son seres vivos que cumplen ciclos biológicos.

BIBLIOGRAFIA:

- Alcalá, J.; et al. 2008 Metales pesados en vegetación arbórea como indicador de la calidad ambiental urbana: Multequina v.17 n.1 Mendoza 2008 ISSN 1852-7329
- Miyara, F. Niveles sonoros. <http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/comite/niveles.htm>
- Ochoa de la Torre, J. La vegetación como instrumento para el control microclimático. Universitat Politècnica de Catalunya. Departament de Construccions Arquitectòniques ISBN 9788469069134
- Alessandro, S., Barbera, G., "Stato dell'arte delle ricerche concernenti l'interazione energetica tra vegetazione de ambiente costruito". Palermo.