



PROGRAMA DE ARBORIZACION URBANA PARA LA REGION METROPOLITANA DE SANTIAGO

Cristián Lizana Leyton¹

Introducción

La contaminación ambiental de la ciudad de Santiago es un problema reconocido durante largo tiempo por su población, sus autoridades, círculos científicos, medios de difusión y otros sectores de la sociedad.

Los procesos naturales unidos a aquellos realizados por el hombre, aportan constantemente a la atmósfera una serie de sustancias que sobrepasan concentraciones normales; originándose así el fenómeno de contaminación atmosférica. Esta última está conformada por dos grupos concurrentes: el primero, los contaminantes primarios, que son aquellos que entran a la atmósfera directamente desde la fuente emisora sin sufrir modificaciones en su estado químico, mientras que el segundo grupo lo componen aquellas sustancias que se originan como consecuencia de las transformaciones que sufren los contaminantes primarios en la atmósfera.

Es ampliamente conocido el efecto que tienen los contaminantes sobre la salud de las personas, en el deterioro de los materiales, en el crecimiento y el desarrollo de las plantas y animales, sobre la visibilidad y sobre la acidez del agua lluvia.

Entre los efectos más negativos, se deben señalar por la importancia que revisten, aquellos relacionados con la salud de la población, revelándose según SILO (1981), que los altos niveles de contaminación por partículas en suspensión están produciendo perceptibles consecuencias en los habitantes urbanos, tales como una disminución en la función pulmonar en los niños, un aumento en las enfermedades respiratorias agudas en familias, así como un aumento en los casos de bronquitis crónica. Se ha comprobado también que los organismos vegetales son esencialmente sensibles a la contaminación atmosférica debido a que su fisiología se basa en un intercambio gaseoso con la atmósfera, es así que los efectos del SO₂ sobre la vegetación radica en que ataca esencialmente a las hojas, poniéndolas amarillas, como es el caso de los cítricos, vides y ciertas coníferas.

Otro elemento contaminante en la urbe es el "ruido", correspondiente a la contaminación acústica y que es toda señal indeseada. El ruido es un contaminante excepcional por el hecho de no ser persistente cuando cesa su producción, ni transportable a grandes distancias, ni tampoco acumulativo. Pero sí es

definitivamente dañino para la salud y bienestar del hombre, siendo la presión sonora la que afecta directamente al oído.

En la ciudad de Santiago, la principal fuente de ruido contaminante es el tránsito de vehículos motorizados el que según estudios, podría representar al ruido ambiente permanente, más aún, si se considera que en las vías de mayor tránsito vehicular sobrepasan en el 100% del tiempo los máximos permisibles de interferencia con el sueño.

La plantación de árboles que puedan ser considerados como pantalla acústica a lo largo de las vías, puede significar una atenuación del ruido producido por el tránsito vehicular.

Beneficios de la vegetación urbana

"La calidad ambiental de las ciudades depende en gran medida de la frondosidad de sus parques, plazas y calles. Los árboles nos protegen de los rayos solares en días calurosos, tamizan la luz intensa y embellecen el espacio con las siluetas de sus troncos y ramas y con las variaciones estacionales de forma, volumen y color de sus copas. Los árboles también enriquecen las ciudades con la fragancia de sus flores, el rumor del viento que agita sus hojas y el canto de los pájaros que encuentran cobijo y alimento en ellos. Entre todos los adornos de la ciudad, ninguno más vivo que un hermoso arbolado; ninguno tampoco más útil a la salud, primero de los beneficios que puede gozar el hombre. Su condición de pulmones de la naturaleza acentúa, en el área urbana, su importancia capital..."

Si se analiza la cita de S.M. La Reina Sofía de España, se puede concluir que su comentario no está para nada alejado de la realidad; ya que los espacios verdes entre sus múltiples funciones, son también un buen índice de la calidad del medio urbano.

Claramente, los parques urbanos deben ser considerados como una reserva de aire, en donde las plantaciones ocupen la mayor parte de la superficie. La plaza pública, de menor tamaño, debe permitir la acogida del público numeroso, ya que su objetivo físico es el esparcimiento.

En términos generales, la fotosíntesis consume anhídrido carbónico (CO₂) del aire y desprende oxígeno (O₂). En el largo plazo el aire se enriquece con



Plantas en viveros de Conaf. R.M. de Santiago, Vivero Buin.



Viveros de Conaf.

oxígeno mientras que el CO_2 va siendo almacenado y fijado en compuestos orgánicos, pero en la práctica, a pesar de esta situación, las tasas de CO_2 y O_2 se mantienen sensiblemente constantes en la atmósfera. Por el contrario, en los últimos 100 años, con el consumo de carbono fósil como combustible, se han introducido considerables cantidades de CO_2 a la atmósfera, verificándose un aumento de 0,25% anual. En esta situación, la vegetación terrestre puede jugar un eficaz papel regulador en el corto plazo (Decourt, 1978).

El CO_2 de la atmósfera fijado por fotosíntesis, vuelve nuevamente a la atmósfera mediante la respiración de las plantas, o de los animales que consumen plantas, o de los microorganismos que actúan en los procesos de humificación y mineralización de la materia orgánica del suelo. En el día, cuando la fotosíntesis es activa, la concentración de CO_2 disminuye en la proximidad de los órganos fotosintetizadores, mientras que en la noche ocurre lo contrario (Donoso, 1981).

La vegetación tiene una función de regulación bioclimática que permite la humectación del aire ambiental, al absorber el agua por sus raíces y restituirla por evapotranspiración. Por otra parte, cerca del 90% de la energía solar que reciben los árboles es absorbida por el follaje más externo, el que eleva su temperatura y, posteriormente, al atardecer la reirradia hacia la atmósfera. El efecto más claro de la vegetación sobre la radiación solar es la sombra, y es también uno de los efectos más útiles que se busca aprovechar en la vegetación urbana.

Cualquier tipo de vegetación es capaz de absorber calor, y por lo tanto, rebajar la temperatura bajo ella. Particularmente, las formaciones arbóreas producen efectos importantes en la temperatura del aire bajo sus copas, reduciendo las temperaturas máximas y aumentando las mínimas, en relación con el terreno abierto. En este sentido las especies siempreverdes son más eficientes que las caducas.

En relación al ruido, el umbral en intensidad sonora que soporta el oído humano, ha sido calculado en 130 decibeles (dB). Para tener una relación, en

las calles de New York se han registrado valores de hasta 110 dB y, en sectores centrales de la ciudad de Santiago, valores de 120 a 130 dB. Por esto en el medio urbano, donde las diferentes formas de contaminación, incluida la acústica, se consideran agresiones, la función atenuadora de las masas vegetales, aunque no produzca efectos espectaculares, debe ser tomada muy en consideración.

Las partículas de polvo en suspensión constituyen un importante componente de la contaminación atmosférica, así como el filtrado del polvo atmosférico por los árboles es un fenómeno conocido que varía en su eficacia dependiendo de la especie.

Se ha determinado que la vegetación tiene un eficaz papel depurador del aire. Los macizos forestales sobre ciertas partículas tienen un efecto similar al que presentan con las partículas de polvo, aunque a menudo los contaminantes químicos son muy agresivos pudiendo llegar a destruir la vegetación.

La utilización de la vegetación en la lucha por la calidad del medio urbano, es una estrategia muy interesante pero que debe complementarse con otras medidas de control, dado que la vegetación misma resulta afectada con la contaminación, razón por la que puede colaborar de forma más eficiente a este control, una vez que su supervivencia ha sido asegurada. Es sabido que la contaminación afecta a los vegetales en sus funciones vitales, principalmente nutrición y crecimiento, cuyo ejemplo más evidente lo constituye la desaparición de los líquenes en las ciudades contaminadas.

Proyecto de Arborización Urbana para la Región Metropolitana

Desde el año 1992, a la fecha, la Corporación Nacional Forestal Región Metropolitana de Santiago (CONAF R.M.S.), realiza un programa destinado a reducir los problemas de contaminación en la ciudad de Santiago causados principalmente por polvo en suspensión.



Despacho de árboles a los camiones municipales.

En su inicio el proyecto se desarrolló con financiamientos externos, que contribuyeron a forestar gran parte de la Región Metropolitana, pero a partir del año 2002 el programa se lleva a cabo con recursos propios de la Corporación, ya que se incorpora la Silvicultura Urbana como línea de acción de Conaf R.M.S.

A partir de este momento, el programa de arborización urbana sufre un giro en sus objetivos y es así como la Corporación elaboró y aprobó en el año 2002 un programa destinado a contribuir y superar el déficit de áreas verdes y herosear espacios públicos dentro de la ciudad. El programa contempla acciones de producción de plantas, capacitación y de arborización urbana con el objeto de contribuir a recuperar el patrimonio arbóreo de la Región Metropolitana, logrando de esta forma mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad de Santiago; donde Conaf R.M.S. desarrolla, coordina y fiscaliza esas acciones.

El principal objetivo del programa, se basa en aumentar la cantidad de áreas verdes por habitante, incrementando el número de árboles urbanos en la Región Metropolitana de Santiago, a través del compromiso y participación ciudadana en la mantención del arbolado urbano. No se puede dejar de resaltar que la base del programa se centra en lograr el compromiso de la comunidad, participando en los cuidados básicos que deben tener las especies arbóreas para lograr un desarrollo óptimo.

Por otra parte, los objetivos específicos consisten en aminorar la contaminación acústica, contribuir al mejoramiento del paisaje en la ciudad, contribuir a retener el material particulado en suspensión, mejorar la calidad de vida de los habitantes, regular la temperatura, capturar carbono y promover la participación ciudadana en torno al medio ambiente.

El proyecto, considera como área de acción a todas las comunas de la Región Metropolitana y los mecanismos de postulación han ido variando a través del tiempo, ya que en su inicio; en 1992, se entregaba directamente a los municipios. Desde el



Plantación de árboles en área urbana.

año 1993 a 2001, la entrega es bajo la modalidad concursable, donde las municipalidades junto a la comunidad formulan proyectos de arborización para ser presentados a Conaf R.M.S, para posteriormente ser evaluados a través de un concurso con el único fin de transparentar la distribución y entrega de árboles. Durante este periodo se invitó a 34 municipios de la Provincia de Santiago, incluyendo San Bernardo y Puente Alto, a participar mediante el envío de bases a sus Alcaldías.

A partir del año 2002 se invita a concursar a todas las comunas pertenecientes a la RM; en donde, los municipios presentan proyectos vecinales y comunales, señalando los lugares a plantar, demanda de árboles y responsables de la ejecución.

En el proyecto participan organizaciones de base de cada comuna, destacándose las juntas de vecino, colegios y clubes deportivos, siendo actores relevantes en la coordinación y ejecución de las actividades involucradas, tales como charlas de capacitación, plantación, cuidados y mantención, así como también plantear posibles proyectos de forestación urbana dentro de su comunidad.

El sistema de evaluación que tiene el Concurso considera parámetros generales como índices de pobreza (%) e índices de áreas verdes (m²/habitantes); parámetros particulares los que dependen del tipo de proyecto a postular. Pueden ser Proyectos Comunales como creación o mejoramiento de plazas y/o parques, recintos deportivos o educacionales, sitios eriazos, zonas de microbasurales, bandejones centrales y/o laterales, riberas de ríos, canales, acequias, laderas de cerros y grandes avenidas y/o calles amplias o Proyectos Vecinales; como por ejemplo pasajes insertos dentro de una junta de vecinos. Además se evalúan parámetros especiales: que corresponden al número de organizaciones sociales comprometidas, cumplimiento de los plazos de entrega y calidad de la información recabada.

El programa se inicia con la producción de plantas; donde Conaf R.M.S cuenta con cuatro vive-



Extensión de áreas verdes recién plantadas.

ros en la Región Metropolitana que son Buín, San Pedro, Rucmapu y Clarillo, ubicados en las comunas de Buín, San Pedro y Pirque, respectivamente. Allí se logra una producción anual de 350.000 plantas de una temporada y 300.000 plantas con fines urbanos los que se mantienen dos, tres o cuatro temporadas en vivero, de modo de obtener árboles sobre 1,50m de altura, lignificados y vigorosos, los que serán destinados a satisfacer la demanda generada por el Programa.

La producción está orientada a programas de Diversificación Forestal, y Arborización Urbana con un 40% de especies nativas y con un 60% de especies exóticas. Posteriormente, la Corporación se hace responsable de la entrega, a los municipios beneficiados por el programa, de los árboles e insumos como tutores y cintas de amarre, lo cual se traduce en la firma de un convenio de colaboración entre ambos organismos.

Junto a dicha entrega se realiza la capacitación de los monitores, para lo cual se dictan charlas las cuales tienen como finalidad crear conciencia sobre la importancia del árbol y los cuidados necesarios que deben aplicarles para que estos logren su desarrollo sin inconvenientes.

Lo más importante del proyecto es la participación ciudadana, que consiste en que la comunidad organizada en conjunto con los municipios se hacen responsables de la plantación, cuidado y mantención de los árboles asignados.

Para garantizar el éxito de los procesos realizados en el programa, se torna necesario realizar un



Arboles urbanos en pleno crecimiento.

control de avance en las plantaciones y a los seis meses de efectuada la plantación un estudio de sobrevivencia para conocer y evaluar cuanto de los árboles entregados están vivos.

Durante el año 2002, se presentaron a Concursar 26 municipalidades las cuales postularon 498 proyectos entre comunales y vecinales, a los que se le destinaron 53.200 árboles, beneficiando a 1.782.024 personas, interviniéndose una superficie de 2.170.286 m².

De acuerdo al Departamento Forestal de la Conaf R.M.S, las metas que dicen relación con la entrega de árboles para el año 2003 es despachar 35 mil unidades, conducentes a satisfacer la demanda por éstos en 32 comunas del área urbana y rural de la Región Metropolitana de Santiago. Esta cantidad de árboles permite realizar un trabajo más ordenado en conjunto con la comunidad, vale decir, entregar una asistencia técnica permanente en terreno, lo que se traduce en realizar un seguimiento más preciso de los árboles entregados y definir claramente los lugares de plantación, junto con lograr mayor cercanía con la comunidad y los monitores capacitados.

Los logros alcanzados por el programa desde el año 1993 al 2002 son los siguientes:

- El total de árboles entregados por el programa de arborización urbana asciende a **530.451 ejemplares**, las que se distribuyen según cuadro N.º 1:
- Se ha capacitado 6.107 personas donde han participado 47 comunas en total, los que se detallan en cuadro N.º 2:

CUADRO N.º 1

Total de árboles entregados por el programa

Año de

Participación	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Municipios Rurales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13.000
Municipios Urbanas	33.161	45.000	30.000	30.000	40.000	78.090	100.000	83.000	25.000	53.200
Total Concurso	33.161	45.000	30.000	30.000	40.000	78.090	100.000	83.000	25.000	66.200

Fuente: Árboles totales entregados periodo 1993-2002 CONAF R.M.S.

CUADRO N.O 2

Año de Participación	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Monitores capacitados	120	460	290	310	576	810	1.113	1.120	520	788

Fuente: Monitores capacitados 1993-2002. CONAF R.M.S.

- La sobrevivencia obtenida a los seis meses después de realizada la plantación de los árboles es de un 70%.

El árbol es un elemento imprescindible para la educación ambiental, un elemento traído a la ciudad, donde tales elementos no abundan. De esta manera, se tiene la posibilidad de conocer, familiarizarse a su través con los procesos ecológicos en las distintas estaciones del año. Es importante que fomentemos la percepción de estos procesos, de forma que seamos capaces de disfrutar de su observación y participar en su mantenimiento.

BIBLIOGRAFIA

ESCUADERO, J. Sandoval, H. Ulriksen, P. Diagnóstico de la Contaminación Atmosférica de Santiago. Revista de Ingeniería de Sistema. Vol. III N3°

SANDOVAL, H. Apuntes de clases de contaminación atmosférica, Inacap, Ingeniería en Ejecución en Ordenación Ambiental.

INSTITUTO Geográfico Militar. Geografía de la Región Metropolitana. 1985

MARTINEZ, J. Medina, M. Herrero, M. Árboles en la ciudad. 1996

CONAF: Convenio Programa de Arborización Urbana en la Región Metropolitana



Arborización urbana, áreas verdes, mejor calidad de vida.