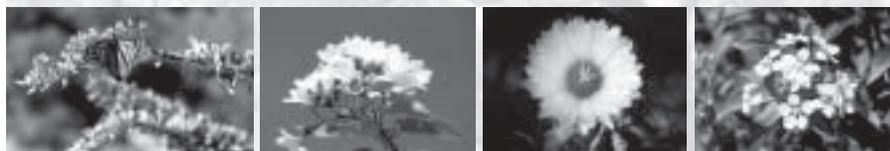


El arbolado urbano en el área metropolitana de Monterrey



GLAFIRO J. ALANÍS FLORES



En la actualidad, el desarrollo científico, con estrategias adecuadas, ha permitido avances sustanciales en el uso y manejo de los recursos naturales en busca de un desarrollo sustentable; aunado a esto, también se ha determinado un perfeccionamiento en la urbanización e industrialización con métodos modernos. Pero no hay que olvidar que una parte de este desarrollo es tratar de mantener un equilibrio con la naturaleza. Desafortunadamente, el incremento del desarrollo urbano no planificado ha restado poco a poco superficie a la naturaleza, y ha impactado en áreas de vegetación nativa (áreas de montaña, vegetación de galería, reservas ecológicas, etc.). Las grandes metrópolis, además de carecer de áreas periurbanas de amortiguamiento ecológico, presentan, muchas veces, un déficit en la relación área verde por habitante, la causa: los programas de reforestación urbana de árboles y arbustos no son sostenibles en las grandes ciudades, debido a la insuficiencia de superficies para realizarlas, la mala planeación en la selección de especies adecuadas y sus espacios para plantarlas, la falta de mantenimiento y cuidado de las especies ya plantadas.



Fisiografía del valle de Monterrey

Características fisiográficas del área metropolitana de Monterrey

La ciudad de Monterrey, fundada en 1596, fisiográficamente está situada en un valle interrumpido por los lomeríos pequeños, el Obispado y San Jerónimo. Limita al norte con el Cerro del Topo, al noroeste con el Cerro de las Ánimas; al oeste con el Cerro de las Mitras, al sur con la Sierra Madre Oriental; entre esta sierra y el río Santa Catarina se encuentra el Cerro del Mirador y la Loma Larga, al sudeste se ubica el Cerro de la Silla, extendiéndose y formando la Sierra de la Silla, que termina en Allende, N. L. Se ubica entre los 25° 35' y 25° 49' de latitud norte, y 100° 05' y 100° 30' de longitud oeste, entre las zonas fisiográficas Llanura Costera del Golfo y la Sierra Madre Oriental, con una altitud de 534 msnm, el clima característico es seco estepario, cálido y extremo con una temperatura media anual de 22.1°C, con lluvias irregulares a fines de verano y una precipitación promedio de 634 mm.¹

Desarrollo histórico del crecimiento urbano del área metropolitana de Monterrey 1960-1970-2000

Monterrey tuvo varias fundaciones, la primera la realizó, en 1577, Alberto del Canto; la segunda, Luis Carvajal y de la Cueva, en 1582, y la más re-

conocida, y considerada en la historia, es la instaurada por Diego de Montemayor, en 1596. De esta última se elaboró un acta de fundación, desaparecida en la actualidad. Sin embargo, en el Archivo Histórico existen testimonios de la fundación, uno fechado en 1624 y otro en 1638.²

En la década 1960-1970 se inició el proceso de metropolización con la integración poblacional de los municipios periféricos de Monterrey; el área conurbada de la ciudad, a fines de los 70, llegó a 1;600,000 habitantes. A partir de 1970 se incrementó la urbanización en forma desmedida, y se creó la zona metropolitana con nueve municipios conurbados: Monterrey, San Nicolás de los Garza, Guadalupe, San Pedro Garza García,

Santa Catarina, García, General Escobedo, Apodaca y Juárez, con una extensión territorial de 2,456 km², (245,611 has), de los cuales 386 km² (38,675 has) estaban urbanizados, y donde habitaba aproximadamente el 80% de la población del estado, aproximadamente tres millones de habitantes.³ En la actualidad, el área metropolitana de Monterrey abarca una superficie territorial de 3,248.8 km², de la cual 572.8 km² (57,282 has) representan el área conurbada, con una población de 3,236,604 habitantes.^{4,5}

De esta manera, el proceso demográfico-ecológico de Monterrey concluye su primera etapa de metropolización y, como ha pasado en otras ciudades del país, la parte central de





la ciudad ha disminuido su ritmo de crecimiento demográfico, mientras que los municipios periféricos del primer contorno experimentan un mayor crecimiento y expansión, trayendo como consecuencia un gran impacto a la naturaleza.

Durante el proceso de urbanización hubo ocupación de espacios en forma irregular, algunos otros desarrollos urbanos no se planificaron en forma adecuada, además, hay que considerar que, en el área metropolitana de Monterrey, hay fuerte actividad industrial y un parque vehicular de aproximadamente 1,350,000 unidades que provocan altos índices de contaminación ambiental. Lo anterior plantea que los requerimientos de espacios verdes con árboles y arbustos, como mecanismos de amortiguamiento ambiental, embellecimiento y recreación, son más demandantes para la población. La problemática ambiental del área metropolitana de Monterrey, en términos generales, es la misma de otras metrópolis nacionales, aunque el tema del agua potable representa una nota sobresaliente por la escasez de este valioso recurso para la población.

El valor ecológico de los árboles en las áreas urbanas

Históricamente, los municipios del área metropolitana de Monterrey (AMM) han sido dotados de lugares

ajardinados (parques, avenidas, plazas, áreas deportivas, etc.) para paseo, descanso, actividades deportivas y mejoramiento ambiental. La población, en su casa, ha plantado diferentes especies ornamentales en busca del mejoramiento estético de sus hogares. Desde el punto de vista florístico, hay una gama de especies con variadas fenologías y formas biológicas.

En las metrópolis contemporáneas, con mayor complejidad, hay cada día menos consideración del valor ecológico de los árboles, estas ciudades forman un medio considerablemente hostil para la vida vegetal. Por razones climáticas, de suelos, de espacio para desarrollarse, de vandalismo y de contaminación ambiental, la vegetación urbana se encuentra sometida a embestidas que la hacen vulnerable al ataque de plagas y enfermedades; sin embargo, hay que enmarcar que es la existencia de arbolado urbano la que puede contribuir a mejorar las condiciones ambientales y al propiciar una mayor superficie urbana con vegetación, hay mejores condiciones de vida para toda la población.⁶

El bosque urbano o el aglomerado de árboles en las ciudades, a través de sus procesos fisiológicos normales, contribuyen a mejorar la calidad ambiental de las ciudades. Cada día se produce, en una hectárea arbolada, el oxígeno suficiente para 52

personas; en un año absorben, en una extensión de 2500 m², el bióxido de carbono que produce un auto al recorrer 18,000 km. Un árbol en buen estado de salud puede almacenar en promedio 3.5 kg de carbono cada año, con un equivalente por hectárea de hasta 5.6 ton.⁷

Los pobladores del área metropolitana de Monterrey, como en otras grandes ciudades, muchas veces no valoran los beneficios ecológicos traducidos en servicios ambientales tan importantes de las especies urbanas ornamentales. Los árboles y arbustos, principalmente, incluyendo los pastos y flores de ornato, aportan múltiples valores ecológicos que no se perciben de manera precisa y directa, pero que llegan a ser tan sustanciales que juegan un papel primordial en el bienestar de la población y la calidad de vida de la misma. Esencialmente, entre los valores ecológicos que aportan las especies de árboles en ambientes urbanos tenemos los siguientes:

- Forman barreras contra la acción del viento
- Interceptan la radiación solar que favorece espacios sombreados
- Amortiguan los ruidos
- Benefician las precipitaciones
- Favorecen la humedad ambiental y el microclima
- Regulan la temperatura ambiental

Tabla I. Lista de algunos árboles nativos usados como ornamentales en el área metropolitana de Monterrey, N. L.

| Familia | Nombre científico | Nombre común |
|----------------|--|--------------------------------|
| Aceraceae | <i>Acer grandidentatum</i> Nutt. | Palo de azúcar |
| Aceraceae | <i>Acer negundo</i> L. | Arce o fresno de huajuco |
| Bignoniaceae | <i>Chilopsis linearis</i> (Cav.) Sweet | Mimbre |
| Borraginaceae | <i>Cordia boissieri</i> DC. | Anacahuíta |
| Borraginaceae | <i>Ehretia anacua</i> (Berl.) I.M. Johnston | Anacua |
| Compositae | <i>Gochmatia hypoleuca</i> (DC.) Gray | Chomonque |
| Cornaceae | <i>Cornus florida</i> L. | Corona de San Pedro |
| Cupressaceae | <i>Cupressus arizonica</i> Greene | Cedro blanco |
| Cupressaceae | <i>Juniperus deppeana</i> Steud. | Junipero de la sierra |
| Ebenaceae | <i>Diospyros palmeri</i> Eastw. | Chapote manzano |
| Ebenaceae | <i>Diospyros texana</i> Scheele | Chapote negro |
| Ericaceae | <i>Arbutus xalapensis</i> H.B.K. | Madroño |
| Fagaceae | <i>Quercus fusiformis</i> Small | Encino molino o encino bravo |
| Fagaceae | <i>Quercus polymorpha</i> Schl. et Cham. | Encino roble |
| Fagaceae | <i>Quercus rysophylla</i> Weatherb. | Encino de asta |
| Hamamelidaceae | <i>Liquidambar stryacyflua</i> L. | Liquidambar |
| Juglandaceae | <i>Carya illionensis</i> (Wang.) K. Koch. | Nogal de nuez lisa |
| Juglandaceae | <i>Juglans mollis</i> Engel. | Nogal encarcelado |
| Leguminosae | <i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd. | Huizache |
| Leguminosae | <i>Acacia wrightii</i> Benth | Uña de gato |
| Leguminosae | <i>Cercidium macrum</i> Johnst. | Palo verde |
| Leguminosae | <i>Cercis canadensis</i> L. | Duraznillo |
| Leguminosae | <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) DeWit | Dormilón o tepeguaje |
| Leguminosae | <i>Leucaena pulverulenta</i> Benth. | Tepeguaje |
| Leguminosae | <i>Parkinsonia aculeata</i> L. | Retama |
| Leguminosae | <i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth. | Guamúchil |
| Leguminosae | <i>Pithecellobium ebano</i> (Berl.) Muller. | Ébano |
| Leguminosae | <i>Pithecellobium pallens</i> (Benth.) Standl. | Tenaza |
| Leguminosae | <i>Prosopis glandulosa</i> Torrey | Mezquite |
| Leguminosae | <i>Sophora secundiflora</i> (Ortega) Lag. | Colorín o frijolillo |
| Oleaceae | <i>Fraxinus greggi</i> A. Gray | Escobilla o barreta china |
| Oleaceae | <i>Fraxinus cuspidata</i> Torr. | Fresno de flor |
| Pinaceae | <i>Pinus cembroides</i> Zucc. | Pino piñonero de Galeana |
| Pinaceae | <i>Pinus greggii</i> Engelm. | Pino prieto o pino garabatillo |
| Pinaceae | <i>Pinus pseudostrobus</i> Lindl. | Pino blanco |
| Platanaceae | <i>Platanus occidentalis</i> L. | Alamos de río o sicómoro |
| Rutaceae | <i>Helietta parvifolia</i> (Gray) Benth | Barreta |
| Rutaceae | <i>Sargentia greggii</i> S.Wats. | Chapote amarillo o naranjillo |
| Salicaceae | <i>Populus tremuloides</i> Michx. | Alamo temblón |
| Salicaceae | <i>Salix nigra</i> Marsh. | Sauce negro |
| Sapindaceae | <i>Sapindus saponaria</i> L. | Jaboncillo |
| Sapindaceae | <i>Ungnadia speciosa</i> Endl. | Monilla u ojo de venado |
| Sapotaceae | <i>Bumelia lanuginosa</i> (Michx.) Pers. | Coma |
| Sapotaceae | <i>Bumelia celastrina</i> H.B.K. | Coma |
| Taxodiaceae | <i>Taxodium mucronatum</i> Ten. | Sabino o ahuehuete |
| Ulmaceae | <i>Celtis laevigata</i> Willd. | Palo blanco |
| Ulmaceae | <i>Ulmus crassifolia</i> Nutt. | Olmo |



- Previén inundaciones y evitan pérdida del suelo
- Reducen la erosión del suelo
- Favorecen la infiltración del agua de lluvia a los mantos freáticos
- Proveen abrigo y alimentación a la fauna silvestre
- Fungen como filtros de agentes contaminantes y partículas suspendidas del aire
- Absorben dióxido de carbono y otros contaminantes atmosféricos
- Disminuyen el efecto invernadero, contribuyendo a evitar el calentamiento global
- Los espacios arbolados sirven de descanso y esparcimiento
- Son atractivos visualmente
- Forman un entorno del paisaje agradable y placentero en áreas urbanas
- Producen oxígeno, elemento vital para los seres vivos

Los árboles como elementos arquitectónicos del paisaje urbano

Los árboles, por sus características propias, presentan un gran potencial para ofrecer atributos de calidad a los espacios, públicos y privados, abiertos. Las formas estructurales naturales de los árboles, por su altura y corpulencia, permiten dividir y jerarquizar espacios, alcanzando a crear una imagen y organización urbanas únicas con valores naturales. Conjuntamente, son elementos dinámicos que

se transforman continuamente a través de su fenología, con lo cual nos ofrecen, a lo largo del año, una variedad de texturas, coloración y densidad de follaje, presencia de flores y frutos, transformando estacionalmente la apariencia de un mismo lugar.

Otras finalidades de plantar árboles serían: resaltar un panorama, servir de fondo, suavizar las líneas de edificios, recubrir un área deforestada o servir como realce alrededor de edificios o monumentos, cubrir una pendiente en un camino para protegerla de la erosión, proveer sombra en áreas desarrolladas. Cualquiera que sea el propósito, la selección de especies debe ser la adecuada para una determinada área, cumpliendo, además, los principios básicos de forma, tamaño, color y textura que deben de armonizar con el ambiente. Asimismo, con los árboles, gracias a la diversidad de especies, con variedad en formas, tamaños, texturas y volúmenes, se puede experimentar de múltiples maneras para eliminar las formas abstractas y monótonas de las construcciones y calles de la ciudad.

Tamaño de las especies y longevidad de las mismas

Uno de los aspectos fundamentales que se persiguen en los programas de arborización es que al final un área determinada, un parque, una calle o una avenida que sea prestigiosa para



una ciudad, presente un aspecto agradable y, por ende, dé beneficio ecológico. Por lo tanto, el tamaño de los ejemplares a plantar y la distancia entre los mismos son puntos que hay que considerar para el diseño. A menos que haya una necesidad real de crear un efecto inmediato, se recomienda el uso de plantas grandes, por ejemplo: diámetro del tallo a la altura del pecho entre 8, 10 y 12 pulgadas, con alturas entre 8, 10 y 12 m o más, considerando este ejemplo de árbol, desde el punto de vista económico, es más costoso, difícil de transportar, se requiere espacio más amplio para plantarlo, su adaptación y mantenimiento es más delicado, además, se corre el riesgo de que su desarrollo sea deficiente si no se tiene un mantenimiento conveniente. Es recomendable seleccionar ejemplares de árboles de porte mediano, por ejemplo: diámetro del tallo a la altura del pecho entre 4 y 6 pulgadas; con alturas entre 4 y 6 m, o más si es posible. Árboles de este tamaño son más manejables para transportarlos y plantarlos, su mantenimiento es más adaptable y generalmente son de más bajo costo. Con referencia al espacio requerido en la plantación para cada ejemplar, se requieren, mínimo, cajetes de un metro cuadrado, para que tengan una buena aeración en su sistema radicular, aparte de poder aplicar acolchado (corteza de pino o paja) para evitar herbáceas indesea-

bles, conservar la humedad del suelo y poder mantener el sistema de riego funcionado y en buen estado.

En relación al espaciamiento entre ejemplares en una plantación de árboles, hay que partir del principio de que lo que se busca es un árbol de buen porte, es decir, de una estructura de copa y de la altura de la misma que pueda llegar a 14, 18, 22 m o más, con una copa que puede llegar a medir de 8 a 10 m de diámetro, por lo tanto, se requiere definir distancias mínimas aceptables entre ejemplares plantados, por lo que se recomiendan 8 m de distancia entre árboles. Hay que recordar que los árboles medianos plantados van a crecer, que es lo deseable para una ciudad, y que, si van a estar muy próximos unos a otros, tendrán una fuerte competencia por espacio, luz, humedad, nutrientes, etc., y esto traerá como consecuencia árboles débiles, mal formados, que no aportarán los servicios ecológicos tan requeridos en las ciudades.

En programas de arborización de obras públicas hay que establecer una planeación adecuada a cada fin que se persiga, recomendando para esto seleccionar especies de árboles regionales y longevos, es decir, que perduren y se les dé mantenimiento como parte de la infraestructura urbana. Es recomendable seleccionar especies de árboles que tengan una longevidad dos veces la vida media del promedio





que tiene la población ahora en México, si el promedio de vida es de 75 años al presente, los árboles deberán perdurar más de 150 años, por lo tanto, sería muy recomendable plantar árboles que persistieran en una ciudad por más de doscientos años. La longevidad de las plantas está estrechamente relacionada con la velocidad de crecimiento; en la mayoría de los casos, las plantas de rápido crecimiento son más débiles y de vida más corta que aquellas que alcanzan su madurez más lentamente. En la actualidad, en las especies longevas que se pueden clasificar como de crecimiento "lento", se puede acelerar este



Encino siempre verde *Quercus fusiformis*, árbol relicto con más de 400 años de edad. Ejemplo de un árbol relicto de los que la historia marca que había muchos en el valle de Monterrey.

desarrollo con un buen programa de mantenimiento de los ejemplares plantados, con la concentración de sustratos y riegos adecuados, aplicación de agroquímicos y fitohormonas para estimular el crecimiento.

Especies nativas versus especies introducidas

Los árboles y arbustos deben ser elementos permanentes en el paisaje urbano, los especialistas en arborización, así como los diseñadores y profesionales que elaboran planes de desarrollo urbano, deben estar familiarizados, no solamente con sus propiedades ornamentales considerando su estructura, tamaño, forma, textura de su follaje, etc., sino que se debe de conocer la velocidad de crecimiento, épocas de reproducción y hábitos de crecimiento, pero es importante conocer, además, sus necesidades en relación suelo, clima, resistencia a agentes contaminantes, etc., y algunos otros factores ambientales comunes en las ciudades.

Una persona no familiarizada con las especies apropiadas para un sitio ecológico determinado o para un espacio urbano donde se busca cierta armonía con el paisaje regional debe consultar a los especialistas en arboricultura para que, al realizar las plantaciones, se tengan buenos resultados y no hacer inversiones en mala selección de especies que repercuten

negativamente en imagen urbana, pérdida de tiempo y dinero. La forma más adecuada para tener resultados positivos sería asegurarse de que la elección de especies sea razonablemente buena; un punto de partida estaría en el empleo de especies nativas que se localicen en el área donde se efectuará la plantación. El empleo de especies nativas tiene como ventaja que las plantas están adaptadas ecológicamente y crecen con facilidad; además, con estas especies se conseguiría una armonía con el ambiente natural, identificación con la cultura regional, por lo general son longevas y sería más bajo el costo de mantenimiento, sobre todo considerando que estas especies tienen bajos requerimientos hídricos.

Los árboles y arbustos son organismos vivos y como tales se desarrollan solamente bajo condiciones favorables a sus necesidades individuales, mientras que algunas especies pueden crecer o adaptarse a condiciones ambientales variables, cada una crece mejor cuando hay espacio suficiente y las condiciones de luz, suelo y humedad les son favorables para sus necesidades específicas. Las especies de flora nativa crecen mejor en sus mismas áreas ecológicas, ya que el clima, el suelo y el ambiente en general son más adecuados a sus necesidades específicas; considerando lo anterior, es fácil fundamentar que las especies nativas tienen ven-



tajas sobre las introducidas. El empleo de plantas de la flora nativa para programas de arborización urbana tienen las siguientes ventajas:

- a) Están adaptadas ecológicamente a la región.
- b) Crecen con facilidad, aunque su crecimiento es lento, pudiendo estimularse éste mediante riegos adecuados, la aplicación de reguladores del crecimiento o una apropiada fertilización.
- c) Son resistentes a la acción de enfermedades y plagas.
- d) Tienen capacidad de resistir temperaturas extremas.
- e) Tienen bajos requerimientos hídricos a largo plazo. (Requieren riegos bajos durante los primeros años de desarrollo, es muy recomendable usar agua reciclada o no potable para dichos riegos).
- f) Tienen bajo costo en el mantenimiento.
- g) Favorecen el abrigo y alimentación de fauna silvestre nativa.
- h) Armonizan con el ambiente y con la cultura regional.

En el caso particular del AMM, el crecimiento no planificado ha provocado la pérdida de la vegetación nativa de la periferia, se han invadido cauces naturales, cañadas, laderas de lomeríos, cerros y sierras, provocando la escasez de comunidades de plantas nativas. Hay que considerar

que las escasas comunidades de plantas que existen en el AMM, las que hay que conservar y manejar sustentablemente, desempeñan un papel fundamental como amortiguadores ecológicos. Dentro del área urbana, los cauces de arroyos y ríos han sido pavimentados o canalizados con cemento, hay escasos parques naturales o islas de vegetación. Se estima que las especies nativas, por estar adaptadas a nuestras condiciones ecológicas, serían las más indicadas para ser usadas en programas para mejorar el paisaje urbano en programas de arborización, de esta manera se trata de restituir a la naturaleza algo que se ha perturbado o desaparecido.

Flora arbórea del área metropolitana de Monterrey

El desarrollo histórico, según Alanís Flores, G. J., y cols.⁸ de la flora arbórea del AMM se puede resumir como sigue.

En las décadas de los 50 y 60 fue considerable la plantación del “árbol de la hoja de hule” (*Ficus elastica*). Las características de este árbol (rápido crecimiento, hojas grandes, brillantes y cerosas, y una amplia cobertura de sombra), lo hicieron muy popular; sin embargo, es muy susceptible a las heladas, lo cual lo llevó a casi desaparecer durante los inviernos de finales de los 60. También eran comunes las araucarias, casuarinas

y tamarix (pinabetes) como árboles de ornato, pero, al igual que el “árbol de la hoja de hule”, son especies muy susceptibles a las bajas temperaturas, y las heladas que aparecieron en inviernos fríos trajeron como consecuencia que las especies se helaran y murieran.

En los años 80, el proyecto de la Gran Plaza trajo como resultado la introducción de una especie no nativa llamada el *chinese tallow* o “árbol del sebo” (*Sapium sebiferum*). En la actualidad, después de más de dos décadas, numerosos ejemplares han sufrido el efecto de la no adaptación a nuestro medio, ya que son susceptibles a enfermedades y plagas, de tal forma que están en plena decadencia.

En la época de los 80, el municipio de San Pedro Garza García promovió por primera vez la plantación de árboles nativos, principalmente encinos, en camellones y plazas bajo un concepto de arborización más acorde a la zona. Además se realizó una campaña de orientación a la comunidad sobre las bondades de los árboles regionales.

La década de los 90 ha sido importante en la arborización del AMM con especies nativas; la plantación masiva de encinos y otras especies (mezquites, ébanos, anacahuillas, anacuas, etc.) ha favorecido la culturización de la población y la conscientización de las autoridades respecto a los beneficios del uso de espe-



cies nativas.

Según estos mismos autores, la diversidad arbórea del área metropolitana de Monterrey es de 115 especies, agrupadas en 37 familias y 73 géneros. Las familias botánicas más representadas son: *Leguminosae* con 17 especies, *Oleaceae* y *Fagaceae* con nueve especies cada una, *Moraceae* con siete, en tanto que las familias *Salicaceae*, *Rutaceae* y *Pinaceae* están representadas con seis especies cada una. En referencia a los géneros con mayor número de especies, el género *Quercus* (encinos) es el más diverso con nueve, *Fraxinus* (fresnos) y *Pinus* (pinos) con cinco especies cada uno, *Citrus* (naranja, limón y mandarinas) y *Populus* (alamillos y chopos) con cuatro especies cada uno. En cuanto a las especies arbóreas más abundantes en el AMM, se observó que son: fresno, trueno, canelo y ficus. En cuanto al origen del arbolado, se pudo apreciar que 61 de las especies son introduci-

das (53%) y 54 son nativas (47%), lo cual refleja el agrado preferente de la comunidad y de las autoridades por las especies introducidas o exóticas. Es importante resaltar que en los últimos años esta tendencia está cambiando en forma positiva hacia la plantación de árboles nativos, los cuales empiezan a ser más apreciados y valorados por los habitantes y las autoridades del AMM. Asimismo, en la actualidad existen algunos programas oficiales de los municipios o del estado con proyectos de arborización, donde se contempla el uso de especies nativas (tabla I).

Ecología del arbolado urbano en el AMM

Considerando que el agua es un factor limitante en el norte de México, el AMM no escapa a esta escasez y la población debe estar consciente de la importancia de hacer un uso racional de la misma dentro de las ciudades.

Si se toma en cuenta lo anterior, debe considerarse este factor (escasez del agua) en la selección de especies arbóreas para el área urbana, favoreciendo de esta manera la selección de especies con bajos requerimientos hídricos, característica que es nata a numerosos árboles regionales, tales como: encino siempre verde, encino bravo, ébano, anacahuíta, ancuá, retama, palo verde, mimbre, colorín, huizache, jaboncillo, etc.

Hay que hacer una referencia al arbolado urbano dentro del AMM, ya que desde mediados de los 90, las ciudades que integran dicha área han plantado a gran escala "árboles ficus" (*Ficus benjamina*), los cuales tienen un costo muy bajo, crecimiento rápido y un follaje denso, abundante y lustroso, lo cual los ha hecho sumamente populares; sin embargo, se trata de una especie introducida de Asia, que demanda mucha agua y ha ocasionado problemas de interferencia con el drenaje sanitario, levantamien-





to de banquetas, se han caído por acción del viento; asimismo, es susceptible a las heladas, las cuales no han sido severas en los últimos años pero eventualmente lo serán, por lo que esta especie está condenada a desaparecer o disminuir drásticamente su presencia en nuestra ciudad. Aunque es importante señalar que, al menos por el momento, ha contribuido a darle un aspecto verde a nuestras ciudades, y ha brindado algunos beneficios ecológicos. El cuestionamiento urbano de este árbol estriba en los daños que produce a servicios de agua y drenaje domésticos, al levantamiento de banquetas y al tiempo utilizado en el desarrollo del árbol y a gastos sobre el mantenimiento del mismo, que serían inútiles cuando al llegar una helada dañara a los ficus de tal forma que se suprimirían las poblaciones dentro del área metropolitana. Además del ficus hay una gran variedad de especies de árboles tropicales introducidas, como son:

framboyán, ceiba, jacaranda, árbol del fuego, palo mulato y palo rosa.

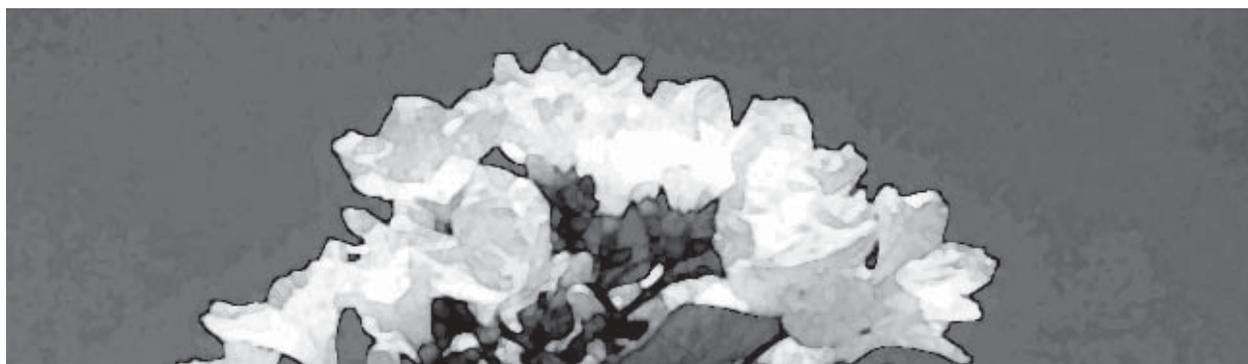
Un aspecto ecológico importante a considerar en el arbolado urbano, particularmente en las ciudades con problemas de contaminación atmosférica, como el caso del AMM, es la plantación de especies que actúan de manera eficiente como filtros biológicos de partículas contaminantes suspendidas en el aire. A este respecto, y de acuerdo a investigaciones en el AMM sobre el papel de la vegetación urbana en la remoción de partículas suspendidas, Garza-Cuevas y Duarte-Tagles⁹ reportaron que especies de la flora nativa como la anacua (*Erethia anacua*) y el mezquite (*Prosopis glandulosa*) presentaron valores más altos en la acumulación de partículas suspendidas por área foliar, en comparación con dos especies introducidas como el fresno (*Fraxinus americana*), el cual incluso sufre daños en su estructura anatómica a causa de los contaminantes,¹⁰ y el trueno

(*Ligustrum lucidum*), las cuales mostraron una menor capacidad de fungir como filtros biológicos ambientales.

Es importante mencionar también que la mayoría de la población del AMM desconoce los beneficios ecológicos que le proporcionan las especies ornamentales, de tal manera que la mayoría de ellos planta especies ornamentales, buscando solamente el mejoramiento estético de sus hogares. De ahí que sea necesario realizar campañas encaminadas al conocimiento, por parte de la población, de los múltiples beneficios ecológicos que proporcionan las plantas, particularmente los árboles en los ambientes urbanos.

Relación área verde/número de habitantes en el AMM

La recomendación establecida por la ONU, en la relación de área verde por habitante para las ciudades, está enmarcada en 15 m², algunos otros





conceptos dan como pauta que sería muy recomendable entre un 10 a 12 m² de área verde por habitante. La tabla II indica la relación área verde por habitante de los nueve municipios que integran la mancha urbana de Monterrey.

Esta información muestra claramente que sólo San Pedro Garza García cumple con lo establecido por las Naciones Unidas. Este municipio tiene la ventaja de estar en colindancia con la Sierra Madre Oriental, lo cual, desde el punto de vista climático y de suelos, favorece para que la vegetación urbana se desarrolle bien, además, hay que considerar que en la planificación urbana de este municipio, en la época de los 50 y 60 se establecieron parques, amplias calles donde se plantaron árboles en espa-

ciosas banquetas y camellones, hay que agregar que ha habido una buena selección de especies y un programa adecuado de plantaciones y mantenimiento del arbolado urbano. Contrasta esto con Apodaca, con solamente 1.67 m² de área verde por habitante, siendo que es un municipio con una explosiva urbanización, pero con gran deficiencia en áreas verdes, y qué decir de la capital del estado, Monterrey, con tan sólo 4.60 m² de área verde/habitante.

La problemática más aguda es de toda el área metropolitana de Monterrey, cuya relación área verde/habitante es en promedio de 3.91m², lo cual marca una llamada de alerta para establecer con urgencia un plan de arborización metropolitana, usando cauces de ríos y arroyos, parques

públicos, parques deportivos, parques industriales, camellones, algunas banquetas que presenten condiciones adecuadas para arborizar (que hay muchas en el AMM), centros comerciales y centros educativos a todos los niveles. Es urgente establecer un sistema de parques metropolitanos donde la arborización juegue un papel primordial y que esos parques jueguen un papel de sitios de infiltración o absorción de agua de lluvia. Es recomendable establecer innovaciones estructurales y de ordenamiento en los planes de desarrollo urbano y construcción de cada municipio, donde se deben tomar en cuenta los factores de protección, regulación y sustentabilidad de los programas de arborización, considerando los lineamientos que a continuación se mencionan.

Tabla II. Área metropolitana de Monterrey, N. L., México 2002

| Municipio | Superficie en hectáreas | Áreas verdes urbanas en hectáreas | m ² Área verde por habitante |
|---|-------------------------|-----------------------------------|---|
| García | 91,380 | - | 5.26 m ² |
| Escobedo | 19,100 | 50 | 2.16 m ² |
| San Nicolás de los Garza | 8,680 | 188 | 3.22 m ² |
| Apodaca | 22,978 | 47 | 1.67 m ² |
| Guadalupe | 12,193 | 222 | 3.31 m ² |
| Santa Catarina | 98,000 | 54 | 2.39 m ² |
| San Pedro Garza García | 8,680 | 323 | 15.58 m ² |
| Monterrey | 33,866 | 513 | 4.60 m ² |
| Juárez | 22,780 | - | 1.24 m ² |
| Área metropolitana de Monterrey, N. L.. | | | Promedio: 3.91 m ² |



El fomento de plantaciones urbanas con especies nativas con su respectivo mantenimiento adecuado.

Requerir la plantación de árboles, no plántulas, de ejemplares apropiados con las dimensiones de tronco, cepellón y fronda necesarias para su desarrollo dentro del área metropolitana.

Seleccionar el sitio de plantación, proveyendo el espacio adecuado para los árboles, plantarlos en cajetes de un metro cuadrado, hay que establecer la primicia que los árboles van a crecer, hay que evitar al máximo la compactación del suelo.

Fomentar la protección de áreas de amortiguamiento en el área metropolitana de Monterrey, básicamente laderas de cerros y sierras, márgenes de arroyos, ríos y cañadas. En caso de que éstas estén deterioradas, establecer un programa de restauración ecológica de las mismas.

Fomentar el uso de agua tratada para el riego de zonas verdes, y construir parques recreativos urbanos o los ya construidos, donde se manejen sistemas de captación de agua de escorrentía para evitar inundaciones aguas abajo y favorecer la infiltración del agua al subsuelo.

Redefinición de los coeficientes de uso y ocupación del suelo urbano, basados en que los cambios sean favorables al entorno urbano, evitando el incremento del deterioro ambiental.

Integrar el mejoramiento de la

mancha urbana con arborización que embellezcan el paisaje urbano, esto no está desligado del crecimiento de las industrias y centros comerciales, ni del progreso de las ciudades. Por esto, será fundamental exigir que se cumpla la normatividad del entorno ambiental de industrias, centros comerciales y residenciales.

Incrementar el sistema de parques urbanos y periurbanos como zonas de amortiguamiento ecológico para la metrópoli.

Promover un sistematizado programa de educación ambiental a todos los niveles de la población, donde se promueva el valor y la importancia de los árboles para las ciudades, y en particular para el área metropolitana de Monterrey.

Convencer a las autoridades municipales, que administran los parques, jardines y áreas naturales, de que sus jardineros respeten las plantas regionales y les den buen mantenimiento a las áreas verdes. Sería muy conveniente que los grandes centros comerciales realicen una verdadera arborización en sus estacionamientos, ya que son grandes planchas de asfalto, que durante el verano son verdaderos "comales" con temperaturas sobre los 50°C.

Informar a la comunidad que los árboles son seres vivos que nos aportan servicios ambientales y hay que disfrutar su belleza, por lo cual ya no hay que desmocharlos o descabezar-

los, pues ese tipo de poda criminal cada otoño ha traído como consecuencia que el arbolado urbano sea cada vez de menos calidad, aporta menos servicios ambientales y cada vez son más antiestéticos.

Habría que establecer algunos estímulos o incentivos a ciudadanos en forma individual, grupos de vecinos, empresas, clubes deportivos, organizaciones sociales, etc., que tengan iniciativas de establecer verdaderos programas nuevos de arborización o programas ya establecidos, tanto de jardines o parques públicos que interactúen activamente en la arborización y conservación de áreas verdes.

Referencias

1. Cervantes Borja J. y G. Merla Rodríguez. 1995. Geografía del Valle de Monterrey en: Atlas de Monterrey. Gobierno del Estado de Nuevo León, UANL, Instituto de Estudios Urbanos de Nuevo León y El Colegio de México. Monterrey, Nuevo León.
2. Cavazos Garza, I. 1953. El muy ilustre Ayuntamiento de Monterrey, desde 1596. Ayuntamiento de Monterrey. Monterrey, N. L.
3. Atlas de Monterrey. 1995. Gobierno del Estado de Nuevo León, Universidad Autónoma de Nuevo León, Instituto de Estudios Urbanos de Nuevo León y El Colegio de México. Monterrey, N. L.

4. INEGI, 2000. Anuario Estadístico de Nuevo León. INEGI.
5. SEDUOP, 2000. Plan metropolitano 2021. Desarrollo urbano de la zona conurbada de Monterrey. Documento para consulta pública. Comisión de la Zona Conurbana. Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas del Estado de Nuevo León.
6. Capitanachi-Moreno, C. y S. Amante-Hadad. 1995. Las áreas verdes urbanas en Xalapa, Veracruz. Universidad Veracruzana/ Gobierno del Estado de Veracruz. Xalapa, Veracruz, México. 540 p.
7. Martínez-González, L. y A. Chacalo-Hilú. 1994. Los árboles de la Ciudad de México. Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F. 351 pp.
8. Alanís Flores, G. J., Rahim Foroughbakhch Pournavab, Marco Antonio Alvarado Vázquez y Alejandra Rocha Estrada. 2004. El arbolado urbano en el Área Metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México. (En prensa).
9. Garza Cuevas, R. y H. F. Duarte Tagles. 1998. El valor de las especies vegetales en la remoción de la contaminación atmosférica de las zonas urbanas. Calidad Ambiental. ITESM. Volumen III, N°: 9.
10. Torres-Cepeda, T.E., M.A. Alvarado, A. Rocha, L.F. Cervantes, M.A. Guzmán y M.C. González. 2001. Efecto de la contaminación atmosférica sobre algunas características anatómicas de la hoja del fresno (*Fraxinus* sp. L.) en el Área Metropolitana de Monterrey, N. L., México. *Phyton*, 2001: 75-79.
11. Guajardo, Alicia. 2002. Análisis estratégico del área metropolitana de Monterrey. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Monterrey, N. L.