

LA FUNCIONALIDAD DEL ARBOLADO DE CALLE PARA LA SOCIEDAD URBANA. EL CASO DE LA CIUDAD DE MENDOZA

Autores: María Cecilia Domizio

Institución: Estudiante de último año de Licenciatura en Geografía - Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo

Correo electrónico: cecidomizio@hotmail.com

Resumen

La ponencia del presente trabajo tiene por objetivo mostrar el importante rol que juega el arbolado de calle en la mejora del ambiente urbano y la necesidad de considerar su viabilidad con la trama urbana y su estado sanitario para lograr esa funcionalidad. Esto tiene gran significación en la ciudad de Mendoza, porque el árbol viario contribuye al bienestar humano en un medio natural poco favorable, como lo es el semidesértico, además de ser un legado histórico, digno de preservar. El estudio, que forma parte de un trabajo más amplio, analiza la función del árbol viario mediante la relación de éste con la sociedad que lo alberga, de modo que se consideran las ventajas y desventajas que ofrece cada especie arbórea al lugar estudiado, el ajuste del árbol a las dimensiones físicas del espacio y su estado. Estas variables se analizan de manera interrelacionada en cada sector espacial, en este caso la cuadra, para evaluar dicha funcionalidad, de allí que la metodología empleada sea sistémica. Como resultado principal, se obtuvo una tipología de cuadras según el grado de funcionalidad del árbol viario, lo que permitió evidenciar problemas de compatibilidad en la convivencia sociedad-arbolado, ante los cuales fue posible proponer alternativas de solución aplicables, sobre todo, en la gestión del arbolado público.

Objetivos:

- Mostrar el importante rol que juega el arbolado de calle en la mejora del ambiente urbano, en especial en la ciudad de Mendoza.
- Evidenciar la necesidad de considerar la viabilidad del arbolado viario con la trama urbana y su estado sanitario para lograr esa funcionalidad.

Introducción

En el espacio urbano, la sociedad decide plantar árboles por motivos, que, en general, se refieren a mejorar el ambiente donde vive. No obstante, en esta intención se debe tener claro que el arbolado, además del aporte de beneficios, supone una serie de cuidados para mantenerlo saludable y viable con el entorno.

De allí que la arboleda, para que cumpla adecuadamente con su función, necesita una previa planificación para evaluar las ventajas y desventajas de cada especie arbórea y, así, plantar aquellas más idóneas al sitio de destino. Además, una vez plantados, también es prescindible realizar controles sobre los ejemplares para mantenerlos bonitos y en buen estado fitosanitario y, por ende, libres de riesgos para los habitantes.

Ahora bien, en un espacio que cuenta con una arboleda de larga data, ya no es posible planificar las especies a plantar, pero sí se puede evaluar si las existentes son acordes al lugar, así como conocer el estado de los individuos arbóreos.

Por eso, el presente estudio, que forma parte de un trabajo más amplio, analiza la función del árbol viario mediante la relación de éste con la sociedad que lo alberga. Esa relación se basa en los beneficios/perjuicios y la seguridad/peligrosidad que el arbolado de calle ofrece a su sociedad.

Metodología

Se aborda el tema desde la metodología propia del enfoque geográfico sistémico, porque interesa observar cómo se interrelacionan en el espacio las variables explicativas de la funcionalidad del árbol viario con el fin de detectar diferentes situaciones de esta realidad.

También, acorde con la Geografía Cuantitativa, se buscan regularidades en la diversidad de situaciones para simplificarla en una tipología, que permita desplegar un rango de funcionalidades que va desde las más óptimas a las más críticas. Así, es posible evaluar dicha temática y proponer alternativas de solución y acción ante los problemas encontrados.

El rol del arbolado de calle en la ciudad y, particularmente, en Mendoza

En toda ciudad, la incorporación de árboles conlleva múltiples beneficios, porque éstos asumen numerosos roles (Drènou, 2000; Arze, A., Weeda, H., 1996), que se pueden clasificar en:

- ambientales: la vegetación arbórea purifica el aire, incrementa la humedad, disminuye la temperatura, controla el movimiento del aire, atenúa los ruidos, retiene el polvo circundante, suaviza el impacto de la lluvia y del sol, protege al suelo de la erosión, atrae a insectos y aves, etc.
- paisajísticos: el arbolado reduce la artificialización de las ciudades, proporciona contraste con los edificios, enmarca las perspectivas, identifica y embellece cada lugar, etc.
- sanitarios: al mejorar las condiciones ambientales, el arbolado contribuye a la salud humana; además, crea efectos positivos sobre el psiquismo, porque permite que el sistema sensorial se relaje y, por consiguiente, disminuya el estrés.
- sociales: las áreas verdes son soporte del esparcimiento, la recreación, la convivencia comunitaria, el reforzamiento de la cultura, etc.; expresan una de las formas de relación sociedad-naturaleza: el hombre se acerca al medio natural y evita caer en un abismo de monotonía y aislamiento, propio del medio artificial.

Estos roles del arbolado se aprecian fundamentalmente en los espacios urbanos, donde es necesario atenuar los efectos nocivos del ritmo de vida allí imperante.

En el caso particular de la ciudad de Mendoza, la arboleda de calle tiene un papel fundamental, porque contribuye al bienestar humano al atenuar los fuertes calores estivales, propios del medio local semidesértico. Además, su arraigo de larga data y el acondicionamiento del espacio para su albergue convierten al arbolado en un legado histórico y un elemento conformador de la identidad local y provincial.

Sobre esto último, cabe señalar que el árbol de calle aparece conjuntamente con la acequia para dotarlo de agua, ante la escasez natural de este recurso (Ponte, 2006). Los primeros desarrollos de esta arboleda suceden en la época colonial, pero fueron desorganizados y no respondieron a las necesidades sociales y ambientales del momento.

Recién tras el terremoto de 1861 –que dejó la ciudad colonial en ruinas- comienza a considerarse planificadamente la arboleda pública en el trazado urbano, en principio, para proteger la vida humana frente a posibles sismos y, luego, para mejorar el paisaje urbano (Bochaca, 2005).

Así, entre fines de siglo XIX y principios del XX se produjo un gran desarrollo de la forestación urbana, en el que se evidencian los beneficios de la relación ciudad-bosque: el árbol, al tiempo que aprovecha la radiación solar, el agua de la acequia y los nutrientes del suelo, permite la oxigenación y humectación de la ciudad, además de moderar las elevadas temperaturas del verano (De Pascual, 2009).

Hasta mediados de siglo XX continuó forjándose la arboleda pública, pero esta vez, en sectores con relevancia social, como el centro cívico, la plaza Independencia, etc.

Desde las últimas décadas del siglo XX hasta la actualidad se asiste a un importante crecimiento urbano, que trae aparejado la concentración de edificios, vehículos y personas y el aumento de actividades en un espacio reducido, todo lo cual relega al árbol viario y lo lleva a perder parcialmente la función que antes tenía en el geosistema urbano.

Los factores causales de la funcionalidad del árbol de calle para la sociedad urbana

La funcionalidad del árbol se refiere al cumplimiento por parte del ejemplar de los fines para los que fue plantado (ej. brindar sombra y aire fresco, embellecer el paisaje, etc.), sin ocasionar inconvenientes o peligros a la población del lugar. Este cumplimiento depende de dos factores:

- la *selección de la especie arbórea*, que siempre presenta ventajas (follaje frondoso, adaptación a la escasez de agua, resistencia a la contaminación del aire, etc.), pero también desventajas (propensión a enfermarse, presencia de frutos y/o de órganos tóxicos o alergénicos, etc.);
- el *estado del árbol*, que comprende su salud, vigor, forma y tamaño.

Esto permite evaluar si el árbol constituye o no un obstáculo –cuando brinda más perjuicios que beneficios- y/o un peligro –cuando se encuentra frágil- para la vida del hombre.

De allí que en los próximos apartados se analizarán cada uno de estos factores para evaluar la funcionalidad del árbol viario en la ciudad de Mendoza.

Área de estudio y unidades de análisis

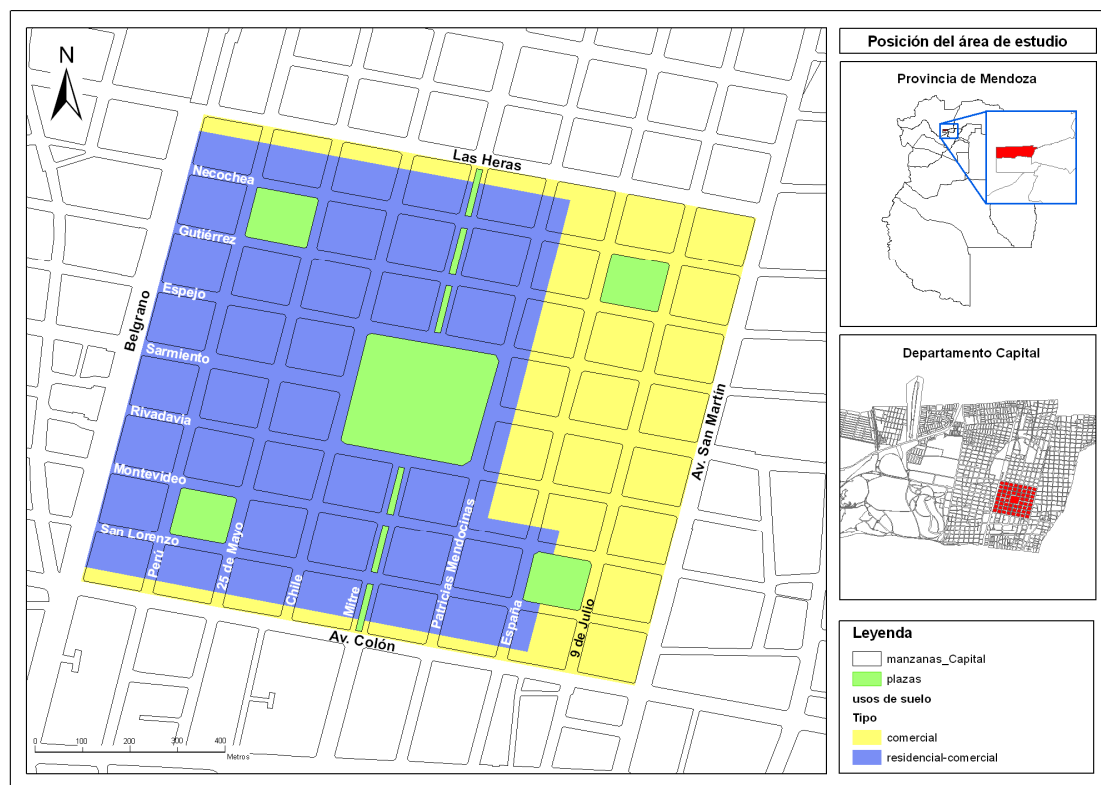


Figura Nº 1. Área de estudio: sector céntrico comercial y sector residencial-comercial aledaño de la ciudad de Mendoza

El espacio elegido para analizar el tema es un sector de la ciudad de Mendoza, que comprende parte de la zona céntrica comercial y una zona residencial-comercial aledaña. Está delimitado al sur por la avenida Colón, al norte por la calle Las Heras, al este por la avenida San Martín y al oeste por la calle Belgrano.

En el área seleccionada, el espacio objeto de estudio es la vía pública, donde se produce la relación sociedad-arbolado viario. Por ende, la cuadra fue considerada como unidad espacial de análisis. Debido al importante tamaño del área de estudio, se tomó una muestra aleatoria de 24 cuadras, que representa el 10% del universo de cuadras.

A fin de individualizar cada cuadra, se procedió a denominarlas con el nombre de la calle que las atraviesa. En el caso de aquellas cuadras que coinciden con la misma calle, se les colocó el nombre de dicha calle y se les asignó una letra para diferenciarlas.

A su vez, dentro de cada cuadra elegida se tomó otra unidad de análisis, el árbol, que indica su propia funcionalidad. El elevado número de árboles por cuadra –entre 8 y 12 ejemplares- llevó a realizar un nuevo muestreo aleatorio: en cada cuadra, se seleccionaron al azar cuatro del total de individuos existentes. En total se conformó una muestra de 100 árboles.

Beneficios y perjuicios del árbol de calle

Cada especie arbórea posee unas características que pueden resultar convenientes o inconvenientes según cada lugar. Por eso, al arborizar una ciudad, es necesario seleccionar deliberadamente aquellas especies que mejor se acomoden al sitio de destino (Villaverde, 2005).

Esta elección se debe basar en las características ecológicas, funcionales y estructurales del sector a implantar árboles, a partir de lo cual se definen aquellos aspectos que cada especie debería cumplir para ser funcional al lugar.

Así, en el caso de la ciudad de Mendoza, ésta, si bien se ubica en un medio semidesértico, forma parte de un oasis agrícola, donde el riego sistematizado y racional permite la dotación de agua por turno a cultivos y árboles y los suelos corregidos les otorgan nutrientes (Capitanelli, 1999), aunque éstos son pobres en el espacio urbano. Además, existen altas temperaturas estivales, que, si bien son suavizadas por la importante masa arbórea del oasis, se acentúan por el efecto de la isla de calor urbana¹ (Mesa, N., Polimeni, M., 2003, p. 37).

Desde el punto de vista funcional², el área estudiada se corresponde con el área central de la ciudad de Mendoza, que comprende una franja netamente comercial, donde existe un intenso tráfico automóvil y peatonal, y otra residencial-comercial, en la que el movimiento de peatones es menor, pero el vehicular es medianamente elevado, por lo que, en general, existe una significativa contaminación atmosférica.

¹ Fenómeno urbano causado por la conjunción de una extensa superficie cubierta, la contaminación atmosférica, el calor proveniente de vehículos y artefactos eléctricos y la reducción de las áreas verdes, todo lo cual genera temperaturas más altas en la ciudad que en la zona rural aledaña.

² Hace referencia al uso del suelo dominante, que determina la frecuencia de la circulación peatonal y vehicular: en la zona céntrica comercial hay una alta frecuencia de circulación, mientras en la zona residencial ésta se reduce. Esto influye en el grado de interferencias entre la sociedad y el arbolado en tanto que el movimiento de personas puede obstaculizarse por árboles grandes o inclinados, así como la dinámica humana puede ejercer presión sobre ramas y raíces.

A nivel estructural³, el área de estudio cuenta con calles y veredas muy amplias, de 16 y 8 m, respectivamente, y otras medianamente amplias, 8 y 5 m, respectivamente, lo que permite la presencia de varios objetos urbanos, que son más numerosos en el sector comercial, siempre y cuando se respete su respectivo espacio a fin de evitar interferencias.

Según esta caracterización, los rasgos de las especies arbóreas que se consideraron más apropiados para una adecuada adaptación al sitio estudiado son:

- 1) Para veredas mayores de 5 m y avenidas
- 2) Para veredas de 3 a 5 m y calles normales
- 3) Tolerancia a elevadas temperaturas estivales
- 4) Resistencia a sequía moderada
- 5) Resistencia a contaminación ambiental
- 6) Buena compartimentación de la madera⁴
- 7) Resistencia a contraer plagas y/o enfermedades
- 8) Rapidez de crecimiento
- 9) Longevidad
- 10) Follaje caduco

Estos caracteres se tomaron en base a bibliografía, que muestra el comportamiento general de cada especie arbórea en estos aspectos seleccionados, a fin de distinguir aquellas especies que son más aptas al sitio estudiado de las que lo son menos.

También se consideraron otras variables, que se obtuvieron empíricamente:

- 1) Altura, tamaño y aspecto externo del árbol compatibles con el sitio
- 2) Tipo de elementos molestos y/o peligrosos en ramaje
- 3) Levantamiento de vereda por raíces

Conjuntos espaciales según beneficios y perjuicios del árbol de calle

³ Hace referencia a las dimensiones físicas de la vía pública y a los elementos urbanos allí presentes, tales como cableado aéreo, postes de luz y cables, luminarias, carteles de señalización, etc.

⁴ Se refiere a un proceso de defensa del árbol por el cual éste aísla en un compartimento de su estructura la madera afectada por una lesión a fin de evitar la propagación de la pudrición en la madera sana. La compartimentación, que varía según las especies, muestra la capacidad de resistencia del árbol frente a las podas.

La correlación en cada cuadra de las numerosas variables elegidas se hizo por etapas:

- 1) Interrelación de los rasgos que determinan una adecuada adaptación de la especie arbórea al sitio estudiado;
- 2) Obtención de conjuntos de árboles con distinto grado de adaptación, según conocimientos teóricos;
- 3) Interrelación de los rasgos que determinan el ajuste del árbol al espacio físico de la trama urbana;
- 4) Obtención de conjuntos de árboles con diferente acomodación física al espacio urbano;
- 5) Interrelación de los conjuntos obtenidos anteriormente y las variables restantes;

Así, en cada cuadra se logró una situación particular de adaptación y viabilidad de los árboles que alberga. No obstante, se buscó cierta regularidad en esa diversidad de casos para obtener un reducido número de conjuntos espaciales, que luego permitirá definir áreas de acción. Entonces los conjuntos resultantes son cuatro:

Conjunto A

Grupo de cuadras que albergan casi totalmente plátanos, especies que se adaptan muy bien a las condiciones climáticas y ambientales locales, resisten, en general, plagas y enfermedades, aunque pueden presentar algunas de ellas, sobre todo ante la carencia de algún elemento natural esencial (agua, nutrientes, temperatura, etc.). Asimismo, compartimentan bien, por lo que es posible conducir la forma de sus copas a través de podas para adaptarlos al espacio físico. En efecto, el tamaño y aspecto externo de los ejemplares relevados es viable con la trama urbana, de modo que no ocasiona molestias, además poseen nulo o bajo grado de interferencias con los restantes elementos urbanos.

Por otra parte, si bien en la mayoría de las cuadras los árboles no levantan la vereda, en dos de ellas casi todos los ejemplares ocasionan ese inconveniente, pues las raíces del plátano son invasivas. Otra desventaja son los frutos globosos rodeados por un penacho de pelos, los cuales resultan alérgicos para las personas en época de floración (primavera).

En este grupo se encuentran las cuadras España A, B y C, San Martín, Gutiérrez A y B, Montevideo y Chile.

Conjunto B

Grupo de cuadras que poseen moreras, en mayor medida (64% del total de individuos del conjunto), un número menor de fresnos (29%) y jacarandá y arce como

especies minoritarias (7%). Las especies dominantes se adaptan muy bien a las condiciones climáticas y ambientales del lugar, excepto el fresno, que prefiere temperaturas estivales menos altas y suelos bien regados. Ambas especies son muy susceptibles a enfermarse, además no compartimentan bien, de modo que no soportan podas muy severas para su conducción. Pese a ello, el tamaño y aspecto externo de los individuos estudiados es total o medianamente viable con la trama urbana, además hay bajo grado de interferencias con los restantes elementos urbanos.

Por otro lado, en la mayoría de las cuadras hay poco o ningún levantamiento de vereda por raíces, como tampoco existen elementos arbóreos molestos ni peligrosos para la población, salvo los frutos en cápsula del jacarandá, cuyo tamaño (5 cm de diámetro) y dureza (por su consistencia leñosa) pueden generar perjuicios cuando cae.

En este grupo se incluyen las cuadras San Lorenzo A, B y C, Necochea B, Espejo C y Rivadavia A, B y C.

Conjunto C

Grupo de cuadras donde predominan moreras y fresnos, representando cada una el 31% del total de árboles del conjunto, un bajo número de ligustros (11%) y aromos franceses (6%), mientras paraíso, jacarandá y brachichito son minoría (11%). Las especies dominantes poseen las características mencionadas de adaptabilidad al sitio estudiado. En cuanto a las restantes especies, soportan muy bien las condiciones climáticas y ambientales locales, excepto el jacarandá y el brachichito, que requieren de cierta dotación de riego, sobre todo en verano. Todas las especies, salvo los aromos, no compartimentan bien, por lo que sólo toleran podas ligeras. Además, los ejemplares relevados presentan un tamaño o aspecto externo con rasgos un poco conflictivos con la trama urbana y existe mediano grado de roces con otros elementos urbanos.

Por otra parte, en la mayoría de las cuadras, los árboles no levantan la vereda con sus raíces, sin embargo, las especies minoritarias presentan frutos molestos o peligrosos: drupas venenosas en paraíso, bayas venenosas y que ensucian en ligustro y frutos en cápsula en jacarandá y brachichito.

Este conjunto lo forman las cuadras Colón, Sarmiento, 9 de Julio A y B, Espejo A y B y Necochea C.

Conjunto D

Grupo de cuadras que albergan olmos y moreras casi en igual cantidad. Ambos tipos de árboles presentan molestias al espacio geográfico estudiado por razones diferentes.

Los olmos son especies que se adaptan poco a las condiciones climáticas locales, pues prefieren ambientes más templados y suelos húmedos, aunque soportan la

contaminación urbana. Además, no compartimentan bien y son muy susceptibles a contraer una infección producida por hongos (Grafiosis) y otra por una plaga (*Galerusella lutiola*), muy extendidas en esta especie a nivel mundial, que provocan graves daños a estos árboles y, de no tratarse a tiempo, los acaban matando. De allí que el uso ornamental de estos olmos haya descendido en la mayoría de las ciudades del mundo en los últimas décadas. Aún así, el tamaño y aspecto externo de los individuos muestreados son viables con la trama urbana.

Las moreras, si bien se adaptan medianamente bien al sitio de destino por los rasgos mencionados, presentan un tamaño y forma con características conflictivas con la estructura territorial urbana, además tienen un alto grado de roces con elementos urbanos.

Finalmente, la mayoría de los ejemplares de ambas especies no causan levantamiento de vereda y no presentan elementos molestos ni peligrosos para la sociedad.

En este grupo se hallan las cuadras Necochea A y 25 de Mayo.

Estado del árbol de calle

El estado del árbol viario se refleja en un conjunto de indicadores interrelacionados: sanidad, estructura y vigorosidad, que dependen de la edad y especie de cada ejemplar.

A partir del conocimiento y evaluación del estado del árbol es posible realizar las acciones pertinentes sobre aquel: mantener sanos a los ejemplares que ya lo estén, restablecer la salud a aquellos que la perdieron y sacar y reemplazar a los que tengan una debilidad y enfermedad irreversibles. Así, se dispone de una arboleda sana y libre de riesgos para la población.

Sanidad

Se refiere al estado de salud del árbol, que se refleja en la presencia o no de plagas, enfermedades y/o lesiones en el mismo, por lo que se consideraron las siguientes variables:

- 1) Tipos de plagas y/o enfermedades en hojas
- 2) Tipos de plagas y/o enfermedades en fuste (tronco y ramas)
- 3) Tipos de lesiones en fuste

Las plagas encontradas son: cochinillas, taladrillos, galeruca del olmo, chinche verde del fresno y mosca blanca.

Las enfermedades halladas son: madera húmeda, tumores y roya.

Las lesiones detectadas son: podas de ramas, grietas, cavidades, desgarros de tronco y/o ramas y chancros.

Cabe señalar que el 98% de los árboles relevados posee algún tipo de plagas, enfermedades y lesiones, sobresaliendo, en este último caso, las podas.

Estructura, edad y tamaño

Resulta importante conocer la estructura del árbol para evaluar el grado de afectación de los patógenos que presenta. La estructura arbórea es la particular disposición del tronco y las ramas, que conforman el “esqueleto” del ejemplar (Iguiñiz Agesta, 2007).

Este aspecto del estado permite observar una serie de variables relacionadas directamente con la sanidad del arbolado:

- 1) Erguimiento del tronco a 90°
- 2) Simetría del ramaje
- 3) Desarrollo sincrónico entre tronco y ramas primarias
- 4) Desarrollo sincrónico entre ramas primarias y secundarias
- 5) Funcionalidad de los rebrotes

El erguimiento del tronco a 90° contribuye a la estabilidad del árbol y a su resistencia a caídas por factores ambientales adversos (ej. fuertes vientos, temblores, etc.).

La simetría del ramaje, que se refiere a la disposición equilibrada de ramas a un lado y otro del tronco, también otorga estabilidad y genera un desarrollo estructural armonioso.

Por su parte, el desarrollo sincrónico entre tronco y ramas primarias y entre ramas primarias y secundarias, que aluden al crecimiento de estas partes en el mismo tiempo, crean una estructura arbórea organizada y jerarquizada.

La funcionalidad de los rebrotes, es decir, si éstos cumplen con la necesidad de reconstituir una estructura arbórea organizada y jerarquizada tras la poda, permite recomponer el desarrollo normal del árbol y recuperar su vitalidad y salud.

La ausencia de estas cuatro últimas propiedades evidencia el accionar de podas, que tienen una repercusión diferente, según la fase en que el árbol esté en su secuencia de desarrollo:

- ejemplares jóvenes (hasta 25 años) soportan cortes importantes, porque su masa es muy dinámica y posible de conducir, además, tiene suficiente energía para cerrar rápidamente las heridas y producir los rebrotes necesarios.
- ejemplares adultos (entre 30 y 70 años) y maduros (entre 80 y 100 años) no toleran podas de partes importantes (ramas primarias y secundarias), porque les ocasionan un fuerte debilitamiento, ya que pierden buena parte de su fuente de energía (fotosíntesis de su denso follaje), que antes les permitía mantener su gran estructura aérea (copa) y subterránea (sistema radicular). Como las raíces siguen demandando el mismo nivel de energía, el árbol se ve obligado a producir numerosos rebrotes a costa de relegar otras funciones, como recubrimiento de heridas y defensa ante patógenos, quedando, así, más expuesto al ataque y propagación de plagas y enfermedades (Shigo, 1994).

En función del cumplimiento total, parcial o casi nulo de estas cuatro características se determinaron cuatro tipos de estructuras:

- típica: cumple con las cinco características mencionadas;
- medianamente típica: cumple con la mayoría de los aspectos de la estructura típica, excepto con erguimiento de tronco a 90° y/o con desarrollo sincrónico entre ramas primarias y secundarias, pero hay funcionalidad de los rebrotes;
- medianamente atípica: cumple con la mayoría de los aspectos de la estructura típica, excepto con simetría en ramaje o con desarrollo sincrónico entre ramas primarias y secundarias, esto último agravado por la no funcionalidad de los rebrotes;
- atípica: no cumple con la mayoría de los aspectos de la estructura típica, sobre todo con simetría en ramaje ni con desarrollo sincrónico entre tronco y ramas primarias y/o entre ramas primarias y secundarias, agravado por la no funcionalidad de los rebrotes.

Vigor

El vigor es energía de crecimiento, que permite al árbol desarrollarse con fuerza y resistencia a las adversidades externas, sobre todo, de patógenos, porque define el rápido recubrimiento de heridas, la compartimentación de las partes afectadas y la formación de rebrotes necesarios para reemplazar el follaje perdido (Iguñiz Agesta, 2007).

Este aspecto, al analizarse no por individuo arbóreo relevado, sino para la arboleda de toda el área estudiada, no se consideró como clave en la evaluación del estado del árbol.

Sin embargo, la observación de campo arrojó que todos los ejemplares seleccionados contaban con hojas en todas sus ramas y rebrotes, pese a su mejor o peor estructura, lo que permite continuar con sus funciones vitales, como la fotosíntesis, y, por ende, sobreviven, pese a su mayor o menor agotamiento por podas y consiguientes infecciones y enfermedades.

Conjuntos espaciales según estado del árbol de calle

A partir del análisis interrelacionado del estado fitosanitario, la estructura, la edad y el tamaño de cada árbol estudiado se evaluó su estado actual.

El análisis se basó en la incidencia que tienen sobre el estado fitosanitario los restantes aspectos considerados, así se definieron los cinco próximos conjuntos espaciales:

Conjunto A

Grupo de cuadras con árboles de jóvenes a maduros que están en buen estado, porque presentan una estructura total o medianamente típica, que es reflejo de podas total o casi adecuadas y les permite tolerar las plagas, enfermedades y/o lesiones que padecen.

Este conjunto lo forman las cuadras España A, Gutiérrez A y San Lorenzo A.

Conjunto B

Grupo de cuadras con el 75% del total de árboles en buen estado, que va desde jóvenes a maduros. Mientras, el 25% restante presenta un estado regular y afecta a ejemplares con distinto desarrollo: los adultos, que presentan una estructura medianamente atípica, reflejo de podas poco adecuadas, que nos les permite tolerar muy bien las plagas, enfermedades y/o lesiones existentes; los jóvenes, que también poseen una estructura medianamente atípica, la cual es tolerada, junto con los ataques de patógenos, gracias a su alto vigor juvenil, pero todo ello condiciona el desarrollo arbóreo futuro.

En este conjunto se hallan las cuadras Colón, 9 de Julio A, España C, Gutiérrez B, 25 de Mayo y Chile.

Conjunto C

Grupo de cuadras con el 75% del total de árboles en buen estado, que va desde jóvenes a maduros. El 25% restante comprende ejemplares adultos o maduros en mal

estado, porque tienen una estructura atípica, que es reflejo de podas inadecuadas y agrava la afección de plagas, enfermedades y/o lesiones que sufren.

En este grupo se encuentran las cuadras Sarmiento, Rivadavia B y Montevideo.

Conjunto D

Grupo de cuadras con la mitad de sus árboles en buen estado, que van desde jóvenes a maduros. La otra mitad presenta un estado malo, que se corresponde con ejemplares adultos o maduros, o regular, que concierne a individuos en su mayoría adultos y, en menor medida, a jóvenes.

Este grupo comprende las cuadras San Lorenzo B, 9 de Julio B, España B, San Martín, Espejo A y B y Necochea B.

Conjunto E

Grupo de cuadras donde el 71% del total de árboles tiene un estado malo o regular, con dominio de este último, que incluye ejemplares de cualquier edad, sobre todo aquellos que presentan una estructura total o medianamente típica o medianamente atípica, pero padecen plagas muy nocivas. El 29% restante comprende ejemplares en buen estado, que son mayoritariamente jóvenes.

Aquí se incluyen las cuadras San Lorenzo C, Necochea A y C, Rivadavia A y C y Espejo C.

Análisis conjunto de los beneficios y perjuicios del árbol de calle y el estado actual del mismo

En este apartado se retoma la clasificación de cuadras según los beneficios y perjuicios del árbol de calle para conocer en qué estado se encuentran los ejemplares de una misma especie, que predomina en cada conjunto espacial. Así, es posible valorar tanto la viabilidad de cada árbol, muy inherente a las características de cada especie y su acomodación al sitio de destino, como la seguridad que ofrece a la población, indicada por su estado actual.

Se toma como ejemplo el conjunto B de cuadras donde predominan moreras y fresnos, que se adaptan muy bien a las condiciones ambientales locales, pero sólo las moreras a las climáticas; son vulnerables a enfermarse y no compartimentan bien, aunque su tamaño y forma son total o medianamente viables con la trama urbana y rozan poco con otros elementos urbanos; además, no poseen elementos molestos ni peligrosos y pocos levantan vereda.

Estas especies presentan diferentes estados, cada uno predomina en los siguientes grupos:

- Conjunto A: árboles de toda edad en buen estado;
- Conjunto C: mayoría de árboles, de toda edad, en buen estado. Hay una minoría de ejemplares adultos en mal estado;
- Conjunto D: mitad de árboles, de toda edad, en buen estado; la otra mitad, se halla en estado malo (adultos y maduros), o regular (mayormente adultos);
- Conjunto E: mayoría de árboles en estado malo o, sobre todo, regular, que incluye ejemplares de toda edad.

Según lo expuesto:

- Moreras y fresnos, por sus rasgos como especie y su ajuste al sitio de destino, resultan viables para su plantación en el espacio urbano estudiado, aunque resta buscar una solución a su susceptibilidad a los ataques patógenos y a su deficiente sistema de defensa ante lesiones, especialmente, podas.
- En el primer conjunto (A), todos los ejemplares, que comprenden moreras, fresnos y un arce, al hallarse en buen estado, son bastante seguros para la sociedad y necesitan sólo una inspección ocasional para observar su evolución y algún tratamiento, en caso necesario.
- En el segundo (C), si bien la mayoría de los individuos tienen buen estado, existe una morera en mal estado, por lo que es peligrosa y debe ser reemplazada para evitar su caída.
- En el tercer conjunto (D), la mitad de los ejemplares están en buen estado, pero la otra mitad comprende moreras y fresnos adultos en mal estado, que deben sustituirse.
- En el último conjunto (E), una minoría de ejemplares se halla en buen estado, mientras una mayoría está en: regular estado, por lo que solicita un tratamiento particular y una revisión más frecuente; y mal estado, por lo que necesita bien sustitución o bien un estudio más profundo para decidir su reemplazo o no.

En síntesis, en una escala de valores como la siguiente, se pueden puntuar la viabilidad de las especies para su inserción en el espacio urbano estudiado y el estado de los ejemplares de dichas especies en cada conjunto espacial.

$+$ = Positivo
 $\oplus/-$ = Más/menos, con punto positivo
 $+/-$ = Más/menos
 $+/\ominus$ = Más/menos, con punto negativo
 $-$ = Negativo

Evaluación de la viabilidad de plátano para su plantación en el espacio estudiado	Evaluación del estado de los ejemplares en cada conjunto espacial		Grado de funcionalidad del árbol de calle con la sociedad	Justificación del grado de funcionalidad	Cuadras de estudio incluidas
$+$	A	$\oplus/-$	Medio-alto	Ejemplares con: - viabilidad inherente a la especie - seguridad por buen estado del total de individuos ↓ Adecuado cumplimiento de fines	San Lorenzo A
	C	$+/-$	Medio	Ejemplares con: - viabilidad inherente a la especie - seguridad por mayoría de individuos en buen estado - peligrosidad por minoría en mal estado necesita reemplazo ↓ Medianamente adecuado cumplimiento de fines	Rivadavia B
	D	$+/\ominus$	Medio-bajo	Ejemplares con: - viabilidad inherente a la especie - seguridad por mitad de individuos en buen estado - peligrosidad por mitad de individuos en mal estado necesita reemplazo ↓ Poco adecuado cumplimiento de fines	San Lorenzo B y Necochea B

	E	$\frac{+}{-}$	Medio-bajo	Ejemplares con: - viabilidad inherente a la especie - seguridad por minoría de individuos en buen estado - mediana seguridad o peligrosidad por mayoría en regular estado (necesita atención) o mal estado (necesita reemplazo), respectivamente ↓ Poco adecuado cumplimiento de fines	San Lorenzo C, Espejo C y Rivadavia A y C
--	---	---------------	------------	---	---

Tabla Nº 1. Evaluación de la viabilidad del plátano para su inserción en el espacio estudiado y del estado de los ejemplares de dicha especie en cada conjunto espacial

El mismo análisis se realizó en los restantes conjuntos espaciales en que predominan las demás especies arbóreas.

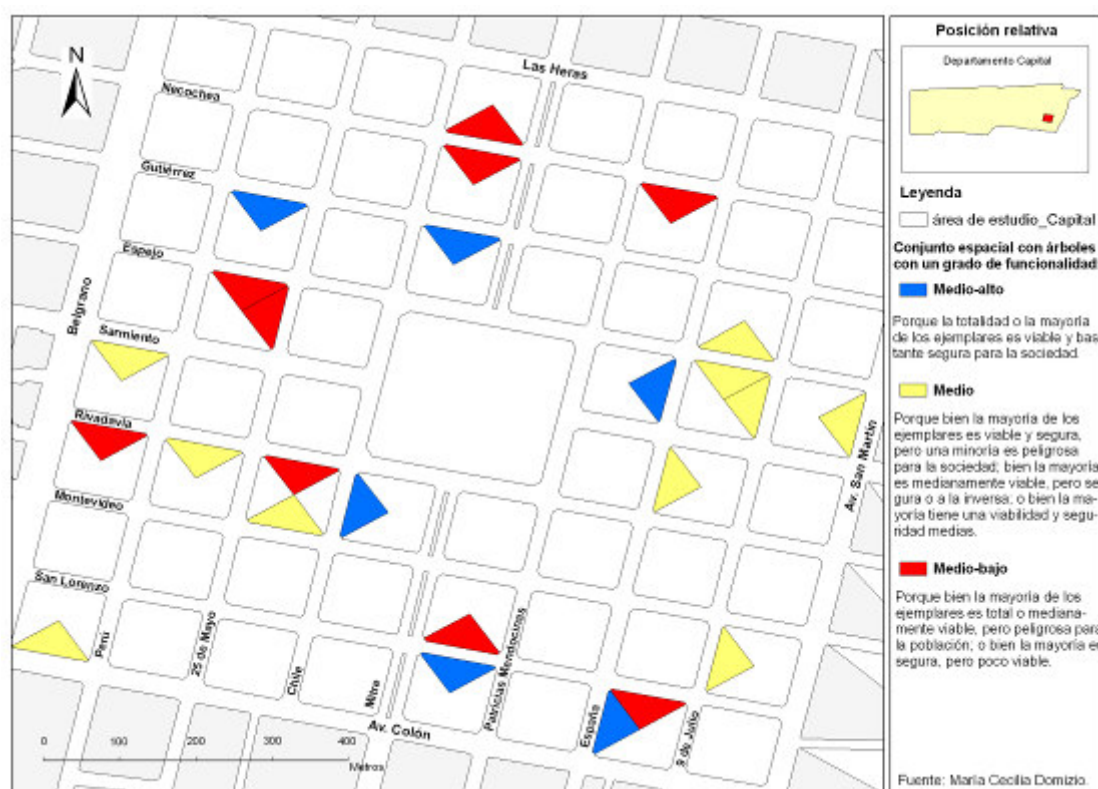


Figura Nº 2. Conjuntos espaciales según grado de funcionalidad del árbol de calle

Una vez obtenido el grado de funcionalidad para cada cuadra se elaboró una carta que resume el análisis y muestra los nuevos conjuntos espaciales definidos según aquel criterio.

La carta y el análisis realizado permiten alcanzar una serie de conclusiones sobre el tema estudiado:

- En el área de estudio predomina un grado medio y medio-bajo de compatibilidad del árbol de calle para con la sociedad que lo alberga;
- Esto significa que, si bien un 64% del total de árboles relevados se halla en buen estado, la mayoría de las cuadras posee uno o más ejemplares en estado regular o malo, que deben priorizarse al momento de tomar medidas:
 - individuos jóvenes en regular estado solicitan una mejora en su conducción o su reemplazo, en caso de presentar una condición grave, que, si bien es tolerada en el presente, puede determinar el desarrollo arbóreo futuro;
 - individuos adultos en regular estado necesitan un tratamiento particular y un mayor seguimiento para restablecer su salud;
 - individuos adultos en mal estado deben erradicarse y reemplazarse para evitar riesgos de caída, que afectan a la población y al entorno;
- Las especies dominantes estudiadas resultan viables para el sitio de destino, aunque presentan inconvenientes, que deben solucionarse para mejorar o mantener la convivencia armoniosa con la sociedad;
- Así, en el caso de los plátanos, poseen dos características perjudiciales: raíces invasivas, que dañan el pavimento y la vereda, lo cual puede solucionarse a través de la plantación en un nicho situado más abajo que las vías de circulación; y frutos alergénicos, que repercuten en la salud de la población, incidencia que debería confirmarse mediante estudios de alergia y, en caso afirmativo, sustituir esta variedad de plátano por otra que produce frutos que permanecen en el árbol hasta que se secan;
- En el caso de las moreras y fresnos, tienen el inconveniente de no compartimentar bien, por lo que sólo deberían recibir podas importantes en edad juvenil para conducir la forma de su fuste; además, son susceptibles a enfermarse, de allí que deberían aplicarse algún tratamiento particular, que no sea nocivo para la población y, sobre todo, mantener buenas condiciones de crecimiento y realizar controles más frecuentes;

Bibliografía

Arze, A., y Weeda, H. (1996). *Manual del arbolado urbano. Ciudad de la Paz, Bolivia*. La Paz: Instituto de Ecología.

Bochaca, F. (2005). El verde en la estructura urbana de Mendoza. *ARQ (Santiago)*, Julio (60), 68-71. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071769962005006000013&script=sci_abstract [junio 2011]

Capitanelli, R. (1999). Climas de la provincia de Mendoza. *Revista Meridiano*, 7, 29-40.

De Pascual, D. (2009, junio). *El árbol en el ecosistema urbano*. Ponencia presentada en Congreso Provincial del Arbolado Público, Mendoza, Argentina.

Drènou, C. (2000). *La poda de árboles ornamentales. Del por qué al cómo*. Madrid: Mundi-Prensa.

Igüñiz Agesta, G. (2007). *Apuntes de gestión de la estructura del arbolado urbano*. Recuperado de <http://www.arbolonline.org/textosenpdf.htm> [junio 2011]

Mesa, N. A., y Polimeni, C. M. (2003), La isla de calor urbana en zonas áridas andinas de clima mesotermal seco. Caso Área Metropolitana de Mendoza (AMM). *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 7 (2), 37-42.

Ponte, R. (2006). La historia del regadío: las acequias de Mendoza, Argentina. *Scripta Nova, Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 10 (218). Recuperado de <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-218-07.htm> [junio 2011]

Villaverde, A. (2005). Gestión del arbolado urbano público. En A. N. Giannuzzo y M. E. Ludueña (Comp.), *Santiago del Estero: una mirada ambiental* (pp. 267-284). Santiago del Estero: Brujas.

Shigo, A. (1994). *Arboricultura moderna. Compendio. Un estudio de los sistemas para el cuidado de los árboles y sus asociados*. Durham, NH: Shigo and Trees.