

# ARBOLADO DE ALINEACIÓN: EL MAPA VERDE DE UN BARRIO EN LA CIUDAD DE BAHÍA BLANCA, ARGENTINA<sup>1</sup>

G. Benedetti y A. Campo de Ferreras  
Universidad Nacional del Sur

## RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo realizar un diagnóstico ambiental de un sector de la ciudad de Bahía Blanca, Argentina basado en el arbolado urbano de alineación. El arbolado constituye un componente fundamental de los paisajes artificiales ya que contribuye al aumento del confort y al mejoramiento de la calidad del medio. En este sentido, actúa como un factor moderador de las condiciones climáticas, la contaminación y la salud de la población. El municipio de la ciudad de Bahía Blanca tiene como proyecto la realización de inventarios del arbolado en los distintos barrios, para lograr optimizar la relación entre la cantidad de ejemplares arbóreos y la densidad poblacional. Es importante considerar la variedad de ejemplares en función del uso del suelo y de las características ambientales de cada sector. Por lo tanto, este trabajo presenta un diseño metodológico para la elaboración del plano verde de la ciudad.

**Palabras clave:** arbolado urbano, mapa verde, paisaje urbano, Bahía Blanca, Argentina.

## ABSTRACT

The objective of the present article is to write an environmental diagnosis of the presence or absence of trees in the streets on an urban area of Bahía Blanca city, Argentina.

The plantation of trees in the city contributes to a better confort and development of the environment. Trees act as moderator of climate and air pollution. They also improve population health.

The town hall of Bahía Blanca has the compromise to study the urban trees, by generating concrete information about the relation between quantity of trees and human density. It is

---

Fecha de recepción: 18 de abril de 2007. Fecha de aceptación: 12 de julio de 2007.

<sup>1</sup> Esta presentación corresponde al Proyecto *La Geografía Física del Sur de la provincia de Buenos Aires. Relaciones del hombre y el medio natural*, que cuenta con el apoyo de la SGCyT. Universidad Nacional del Sur y CONICET. 12 de octubre y San Juan. (8000) Bahía Blanca. E-mail: gbenedet@criba.edu.ar y amcampo@uns.edu.ar

important to consider the variety of species in each sector according to the landuse and the environ of the area. Therefore, this paper presents a methodology for the creation of the green map.

**Key words:** urban forestry, green map, urban landscape, Bahía Blanca, Argentina.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las áreas verdes en las ciudades han sido consideradas tradicionalmente como zonas para la recreación. Sin embargo, también hay que considerar al arbolado lineal en las aceras que aporta no sólo elementos estéticos, sino que también desempeña funciones como la conservación del agua y la energía, mejora la calidad del aire, disminuye la escorrentía pluvial y las inundaciones, reduce los niveles de ruido y suministra un hábitat para la fauna silvestre. Todas estas funciones interactúan dinámicamente entre ellas y se expresan simultáneamente en el tiempo y en el espacio (Dwyer, 1992).

Los estudios sobre arbolado urbano resultan de verdadero valor científico ya que la vegetación es la representación más visible del ecosistema y en este caso, del ecosistema urbano. Arbolado urbano y cultura están íntimamente ligados, porque son los habitantes de las ciudades quienes introducen especies exóticas para la ornamentación de parques y jardines y para el arbolado de alineación. Se entiende por arbolado de alineación a la población de árboles que están plantados en forma lineal en las veredas de las calles y avenidas del área urbana y suburbana.

Muchas de las ciudades capitales y ciudades primacía del mundo tienen sus planes de arbolado urbano. La nueva visión de estos planes es más económica que estética, ya que la presencia de árboles y espacios verdes reducen el consumo de energía, regulan la calidad del agua y del aire y conservan los suelos. Ello ahorra mucho dinero a los municipios y grandes regiones metropolitanas. Tal es así que la asociación norteamericana *American Forests* ha desarrollado una técnica para realizar análisis regionales de espacios verdes, utilizando el programa denominado *CITYgreen*. Hoy en día muchas localidades como Atlanta, Houston, Akron, Denver, Chesapeake bay, están aplicando este programa para conocer y evaluar la cobertura y densidad de los espacios verdes (American Forests, 2004).

En la Argentina, a escala local, existen algunos antecedentes sobre este tipo de estudios. Por ejemplo en la Ciudad de Buenos Aires se han generado propuestas para el Plan Maestro del arbolado de la ciudad y para ello se han planteado varios objetivos. Entre los principales se destaca optimizar el número de árboles necesarios en la ciudad que permitan un desarrollo armónico en función de aspectos utilitarios, paisajísticos y ambientales, así como gestionar la calidad de árboles, las tareas de plantación y mantenimiento y seguridad del trabajo, entre otros. A escala nacional, la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, tiene algunos planes y proyectos que involucran directa o indirectamente al arbolado urbano.

A escala provincial, algunos partidos de la provincia de Buenos Aires han comenzado a poner en vigor la ley provincial N<sup>o</sup> 12276/99 que reglamenta todo aquello referido a

la protección y manejo del arbolado urbano. Por ejemplo, en el partido de Villarino, en el Suroeste de la provincia de Buenos Aires, se ha iniciado un inventario del total de los árboles urbanos y hasta la fecha se ha realizado un cincuenta por ciento de la tarea.

El Plan Estratégico (1997) de la localidad de estudio, Bahía Blanca, indica que es necesario formular una propuesta integral para la optimización y revalorización de los espacios verdes. Por lo tanto, enmarcado en este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo general realizar un diagnóstico de situación de tipo ambiental a través de un estudio de base, donde el inventario es el primer paso. A partir de aquí se indica un enfoque metodológico y en consecuencia las estrategias a seguir para poder arribar a la confección del mapa verde.

El objetivo específico es conocer la relación entre cantidad de ejemplares arbóreos de alineación y la densidad de población para poder establecer en el futuro un plan de gestión de arbolado urbano.

## 2. EL ÁREA DE ESTUDIO DESDE LO FÍSICO-NATURAL

Bahía Blanca es una ciudad argentina de rango medio (400.000 habitantes) ubicada en el Suroeste de la provincia de Buenos Aires (Fig.1). Se enmarca dentro de un relieve aterrazado hacia el Norte-Noreste, con terrenos bajos y anegados al Sur. El clima de transición entre el cálido y el húmedo del Este de la provincia de Buenos Aires y el frío y seco de la Patagonia, no permite el desarrollo de grandes masas verdes de vegetación. Los vientos, moderados, predominan desde el sector Norte-Noroeste y el total anual de precipitaciones es de 613 mm, presentando alta variación durante el año con más lluvias a fines de la primavera y principios del verano. La temperatura media anual es de 15 °C (Campo de Ferreras *et al.*, 2004).

La ciudad está inserta en la llanura pampeana y presenta como marco natural a tres provincias fitogeográficas: la del espinal, la del monte y la pampeana (Cabrera, 1976). La formación dominante es la pampeana, pero también se encuentran remanentes de monte y espinal. Los caracteres edáficos del área indican suelos con alto contenido de carbonato de calcio, textura franco-arenosa, material loessoides y tosca. Ello se asocia con los matorrales xerófilos y con la pradera herbácea que constituyen la vegetación natural (Petagna y Zinger, 1986).

Si bien estas tres variables (clima-suelo-vegetación) conforman el marco físico-natural del área de estudio, no son fácilmente visibles en el sector específico trabajado, ya que está localizado dentro de la trama urbana. Así es como, frente a estas características, el medio natural se transformó a partir de la construcción de la ciudad y los elementos naturales más importantes que se destacan hoy en el paisaje, por su ausencia o por su presencia, son los árboles. Los árboles y arbustos que se distribuyen en el medio urbano y suburbano son aquellos ejemplares que han sido plantados por el hombre.

## 3. CONSIDERACIONES SOBRE EL BARRIO VILLA MITRE

La ciudad está dividida administrativamente en barrios y cada uno de ellos presenta ciertas particularidades dadas por su origen, habitantes y actividades económicas. El área de estudio se localiza en la parte central de la ciudad a 20 metros de altura. En la época de

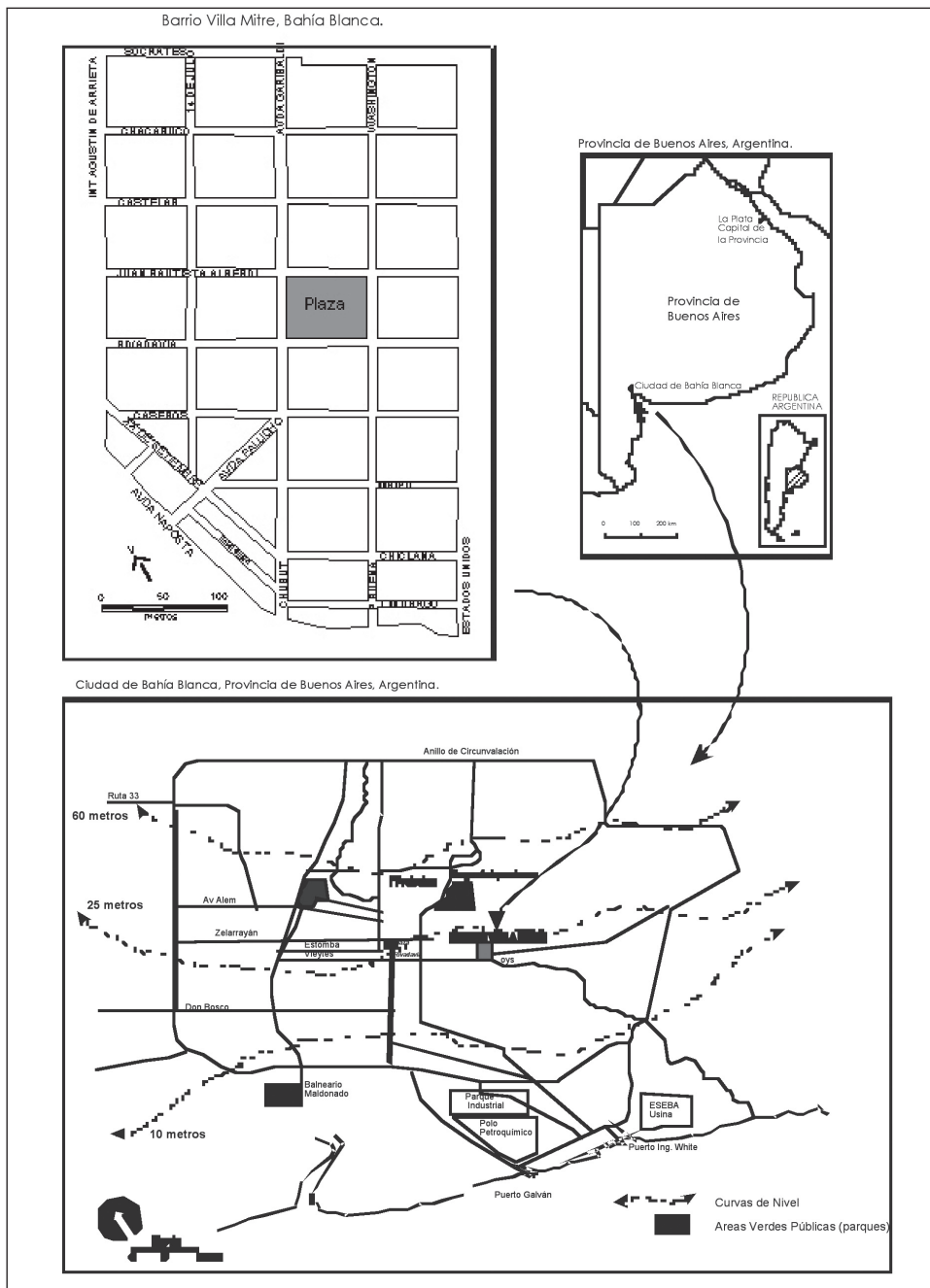


FIGURA 1  
Localización del área de estudio: Barrio Villa Mitre.

lluvias se inunda. La pendiente natural confluye hacia el arroyo Napostá; hoy este arroyo está entubado y entonces el escurrimiento de las partes más altas del barrio se concentra de forma anárquica sobre las calles cercanas.

El origen de este barrio está relacionado con la necesidad que tenía la ciudad de expandir sus tierras. Para honrar la memoria de un prócer que desde el gobierno, el parlamento y el periodismo había estimulado el progreso de la ciudad es que se tomó el nombre de Bartolomé Mitre. En 1906 se formó una sociedad «Villas y Colonias» para sacar a la venta un loteo de tierras ubicado al «otro lado de las vías del ferrocarril». Las primeras tierras en venderse fueron las comprendidas entre las calles: Rivadavia, 14 de Julio, Caseros y Agustín de Arrieta. Los compradores fueron en su mayoría inmigrantes: españoles e italianos y en menor medida de origen sirio-libanés y judíos (Marín, 1998).

Actualmente la población total del barrio según el censo de Población y Vivienda del INDEC asciende a 3848 habitantes que se localizan en 35 manzanas, que representan aproximadamente unas 57 hectáreas. El centro del barrio se desarrolla alrededor de la plaza donde se registra la más alta densidad de población (130 habitantes por hectárea) y de actividades comerciales y de servicios. Este barrio desde los comienzos tiene una imagen colectiva, con un núcleo particularizado en la estructura urbana bahiense y se ha podido aplicar el concepto de espacio vivido según las pautas señaladas por Kevin Lynch en su obra *La imagen de la ciudad* (Ockier, 1989). Por ejemplo, las calles Garibaldi, Washington y Alberdi son las arterias de mayor gravitación debido a la alta circulación de personas y mercancías.

Se seleccionó este espacio dentro de la ciudad de Bahía Blanca por ese alto valor en la imagen colectiva y además porque es visto como un buen lugar para vivir, con sentimiento de pertenencia y de sociabilidad, que reafirma el concepto de vecindad. Además se consideró que este espacio geográfico bien acotado, con sus sendas, bordes, hitos, era el más propicio para la realización de este diagnóstico demostrativo en técnicas y resultados sobre el arbolado urbano de alineación.

#### 4. MÉTODOS Y MATERIALES

Desde el punto de vista teórico, este trabajo está enfocado desde la relación Sociedad-Naturaleza. Conocer la estructura de la vegetación permite empezar a pensar en términos de interconexión, relaciones y contexto. La búsqueda de conocimientos no es un simple proceso de observación, que se limita a realizar un inventario sobre el arbolado. Más bien, se trata de un proceso de intervención y se constituye en uno de los primeros pasos en la producción de información ambiental. El inventario, la clasificación y el mapeo de cada uno de los individuos vegetales, son hoy en día, primordiales en los espacios urbanos. Este es un estudio georeferenciado y dinámico que forma parte de una necesidad básica de información con fines de planificación y manejo del ambiente. En la identificación de los individuos se considera que el atributo tiene valor diagnóstico. Esto se debe a que se parte de la premisa que existe una correlación entre la variable estudiada (árboles) y la calidad de vida de los habitantes.

Por lo tanto, el arbolado en una ciudad cumple un rol muy importante, ya que como elemento biológico de un medio antropogénico, responde a los cambios ambientales relativamente rápido y provee información histórica y cultural. Esto convierte a los vegetales en indicadores por su capacidad de respuesta a los factores ambientales.

El diseño de una metodología para el estudio del arbolado urbano de alineación es fundamental para poder conocer el stock verde de los barrios de una ciudad, en este caso de Villa Mitre. La elaboración de una metodología implica un conjunto de estrategias para la obtención de información, gestión y futura planificación de las áreas verdes.

La primera actividad que se realizó fue un censo informatizado para adquirir conocimiento cualitativo y cuantitativo de las especies vegetales que se disponen en las aceras. Para ello se diseñó una planilla. Se recorrieron a pie, a principios de otoño del año 2005, las 35 manzanas de este barrio. Las variables utilizadas en las fichas de inventario para cada individuo árbol fueron: *especie-género*, *localización*, *diámetro*, *altura*, *condiciones de salud* (observación de raíces expuestas, corona, tronco, follaje, insectos, pestes) *crecimiento* (observación del suelo, luz, competencia por nutrientes, agua, daños físicos) y *cobertura del recinto* (con pasto, pasto seco, cemento, grava). Posteriormente se llevó a cabo una codificación para analizar con un sistema de información geográfica cada una de las variables y con ello se realizaron distintos mapas temáticos para representar densidades totales por manzanas y densidad por especie dominante (Benedetti, 2004).

Por lo tanto, la elaboración de un mapa verde es el segundo paso metodológico y la herramienta más importante para poder visualizar en forma rápida y concreta los nuevos puntos para la plantación o reposición. El mapa verde permite localizar espacialmente los inventarios, administrar y dar seguimiento a los proyectos sobre áreas verdes de una ciudad. Aportan una representación pictórica de la situación actual y promueven a futuro la incorporación y actualización de nueva información (Sorensen et al., 1999).

La visualización en la cartografía de ausencias o presencias de acervo verde permite continuar con la siguiente estrategia de gestión: la utilización de esta información sobre las especies, tamaño, estado sanitario, espacios vacíos, etc., para planificar a medio plazo las especies adecuadas a plantar o replantar en cada sitio. Esta selección dependerá de tres aspectos fundamentales: seguridad, funcionalidad y estética. Enmarcado en esta línea, también se buscará la armonía paisajística con el tipo de barrio, donde generalmente se respeta a la especie dominante. El volumen, tipo, ubicación y condición de la vegetación urbana influye directamente sobre los efectos benéficos de la vegetación y sus costos (Nowak y Mc Pherson, 1993).

Por lo tanto, los censos informatizados de arbolado permiten realizar diagnósticos de situación sobre el estado y etapa de desarrollo de cada ejemplar. El mapa verde, como producto síntesis, es una herramienta fundamental para la interpretación de las áreas verdes urbanas.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados generales indican que el total de árboles relevados es de 1249 y que el total de especies asciende a 42. Las densidades por manzana varían, desde 0 a 70 individuos (Fig. 2). El Plan de Gestión de Arbolado Urbano de la ciudad de Buenos Aires, recomienda que por acera se localicen al menos 12 ejemplares arbóreos, 48 por manzana. Si se observa el mapa verde sólo 20 de las 35 manzanas del barrio Villa Mitre responden a este ideal (57%), el resto, 16 manzanas (43%) no alcanzan este valor y oscilan entre 0 y 40 árboles.



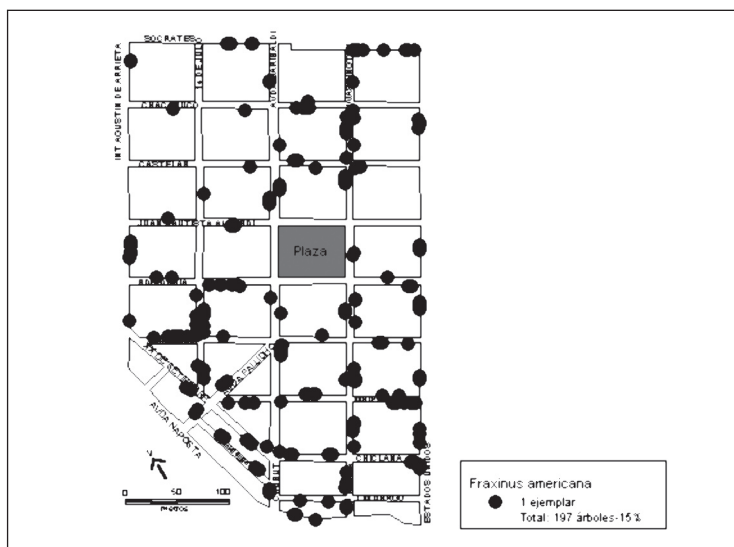


FIGURA 4  
Total de *Fraxinus americana*

Las figuras 3 y 4 representan a las dos especies de árboles más numerosas. El género y especie *Robinia pseudo acacia var umbraculifera* (Acacia bola) presenta 280 árboles (22%) y *Fraxinus americana* (Fresno) 197 árboles (15%). El tercer puesto lo ocupa *Ligustrum lucidum* (Ligustro) con 76 árboles (6%) le sigue *Prunus cerasifera altro purpúrea* (Ciruelo de jardín) con 65 árboles (5%), *Lagerstroemia índica* (Crespón) con 52 árboles (4%), *Jacarandá mimosifolia* (Jacarandá) con 41 árboles (3%), *Olea europea* (Olivo) con 34 árboles (2,7%), *Ulmus prócera* (Olmo) con 32 árboles y *Styphnolobium japonicum* (Sófora) con 32 árboles (2,5%). Las especies *Catalpa bignoidea*. (Catalpa) 30 árboles (2.40%), *Melia azedarach* (Paraíso) con 25 árboles y *Robinia pseudo acacia* (Acacia blanca) con 25 árboles (2%) están muy poco representadas.

Otros representados en menor cantidad entre 24 y 1 ejemplares son: *Callistemon speciosus*, *Ailanthus altissima*, *Cupressus sempervirens*, *Albizia julibrissim*, *Populus alba*, *Cedrus deodara*, *Quercus robur*, *Chorisia speciosa*, *Salix babylonica*, *Magnolia grandiflora*, *Erythrina crista galli*, *Tilia moltkei*, *Mespilus germánica*, *Acer negundo*, *Thuja occidentalis*, *Acacia dealbata*, *Prunus persica* y *Citrus reticulata*.

Algunas de las particularidades de este arbolado urbano es que del análisis de la frecuencia, el género *Acacia* y el género *Fraxinus* son los más representados. Ello concuerda con el arbolado lineal general de toda la ciudad que tiene a estas especies como las más dominantes según trabajos realizados tiempo atrás (Petagna y Zinger, 1985). El municipio ha realizado plantación de árboles en las aceras de la ciudad en distintas etapas: inicialmente reemplazó los olmos por acacias, luego reemplazó las acacias por fresnos y desde hace 10 años, colocó jacarandá donde no había arbolado.



Otras variables analizadas fueron: la altura de los árboles y el diámetro para indicar la edad, las condiciones de salud (observación del follaje, de raíces expuestas, tronco, para señalar insectos, pestes, roturas), la cobertura del recinto (en relación a las condiciones del medio donde vive el árbol: residuos, materia vegetal, partículas de cemento o grava, tierra) y las condiciones generales de crecimiento, que resumen al arbolado del barrio, analizadas en forma cualitativa (buena, regular o mala).

La altura de los árboles, junto con su diámetro, indica la antigüedad del mismo. El 40 por ciento de los ejemplares tienen una altura entre 2 y 4 metros y una circunferencia que varía de 40 a 60 centímetros. Por lo tanto, son árboles ya adultos que pueden estar cumpliendo entre 25 y 30 años. El estado de salud es bueno en un 73 por ciento. Además, los recintos están cubiertos en su mayoría con herbáceas, lo cual facilita su crecimiento, pero también se ha observado el depósito de basura y gravas que no facilitan el intercambio de materia y energía con el medio.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda 9 metros cuadrados de área verde por habitante en los medios urbanos. En consecuencia se considera que a cada persona le corresponde, aproximadamente, al menos un árbol mediano. El barrio de Villa Mitre presenta según los datos del último censo (2001) 3848 personas. Ello implica que si el total de árboles relevados fue de 1249, faltan unos 2599 árboles en las veredas, es decir, 18 árboles en cada acera. Además hay que considerar que por cuadra hay aproximadamente viviendas que tienen 10 metros de frente, por lo tanto, les correspondería, al menos, dos árboles (uno cada 3 metros) y este ideal dista mucho de ser cumplido.

Por lo tanto, en el análisis conjunto de estas variables se observa que el barrio de Villa Mitre presenta un gran potencial para ser mejorado en su stock verde, ya sea desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo. En el caso de nuevos árboles para plantar en los recintos vacíos se aconseja continuar con fresnos (*Fraxinus americana*) o bien ir incorporando ciruelos de jardín (*Prunus cerasifera altropurpúrea*) o crespones (*Lagerstroemia indica*) que son de tamaño más pequeño para las veredas angostas. Las especies más dañadas son las acacias (*Robinia pseudo acacia* y *Robinia pseudo acacia var umbraculífera*) y los ligustros (*Ligustrum lucidum*). Estas especies no son recomendables por las pestes y por ser generadora de alergias respectivamente. Si consideramos que el género *Acacia* suma un total del 22 por ciento, y el género *Ligustrum* un 6 por ciento del inventario, deberán ser tenidos en cuenta en la planificación de las áreas verdes futuras.

Este es sólo un ejemplo de cómo con este tipo de inventario y su respectiva localización en los mapas es posible saber dónde están los árboles con condiciones regulares a malas para su reemplazo, cuáles son las especies de árboles dominantes y dónde se produce una ausencia importante. Aquí, es entonces, cuando la gestión y la planificación pueden contar con este instrumento para lograr que los estándares internacionales de calidad del medio urbano se acerquen a estas ciudades de tamaño medio.

Es interesante destacar que las especies relevadas corresponden siempre al arbolado de alineación. Los patios interiores no han sido estudiados, pero es ampliamente conocido que el tamarisco del género *Tamarix* aún permanece en los patios de las casas este barrio. El tamarisco fue uno de los principales símbolos vegetales del barrio Villa Mitre, estaba incluido en el folclore del barrio, era llamado «muro alado». Por un lado, separaba las casas de los vecinos, pero por otro, permitía la comunicación entre éstos. En algunas de las

casas aún existen uno o dos ejemplares de este arbusto originario de Europa occidental que crece en forma espontánea o cultivada, de hojas lineales, escamosas, que se ha adaptado muy bien a los suelos salinos y arenosos de toda la región. El tamarisco y el inmigrante, el tamarisco y el trabajo son figuras que aún perduran en la historia del barrio.

Otra particularidad se da respecto a los olivos (*Olea europea*). Este bíblico cultivo, tan típico de las regiones mediterráneas, está representado en el sector de estudio. Si bien su frecuencia no es muy alta (34 ejemplares), sigue indicando la huella del inmigrante. Este árbol no reúne las mejores virtudes para el arbolado de alineación, pero es parte de la cultura de la plantación familiar. Se estima que hay más de 1200 ejemplares en toda la ciudad y Villa Mitre representaría el 3 % del total. Esta abundancia de olivos prácticamente no se conoce en otras ciudades de la Argentina. Por ejemplo, en La Plata, capital de la provincia de Buenos Aires, sólo se ha encontrado un árbol (Diario La Nueva Provincia, 1989).

Los bordes de un barrio más que mostrar una separación pueden ser un espacio de integración y convertirse en una verdadera senda a partir de un plan de arbolado. En este caso, las manzanas que están cercanas al arroyo Napostá, entubado, presentan la menor cantidad de árboles, entre 0 y 19 individuos, como así también sobre el borde de la calle Agustín de Arrieta, límite con otro barrio: Tiro Federal. Sería aconsejable la plantación para que en estos bordes, el tránsito de un sector a otro sea estéticamente más agradable.

Las calles Washington y Garibaldi son las que tienen más problemas de circulación en los días de fuerte lluvia. Estas calles pueden considerarse verdaderos nodos ya que son los sitios, cercanos a la plaza, los de más alta concurrencia por ser las más comerciales (Ockier, 1989), pero se llegan a formar verdaderas lagunas y el agua llega hasta la puerta de entrada de las viviendas. Visto los datos del inventario, hay más de 32 recintos vacíos y estas calles sólo tienen entre un 12 y un 15% respectivamente de todo el arbolado del barrio. Entonces, aquí se recomienda realizar plantaciones de árboles de porte pequeño, ya que las veredas no son muy anchas como se observa en la figura 5.

## 6. CONCLUSIONES

El manejo de los árboles, tanto con fines ornamentales como ambientales y económicos, debería ser una de las prioridades del municipio. Si se quiere que los proyectos urbanos sobre arbolado tengan una expresión real y concreta, se necesita la generación de todo un sistema urbano de áreas verdes. La metodología presentada en este trabajo permite un acercamiento a la situación actual y a la futura gestión.

El aporte de la fitogeografía en este tema queda establecido a partir de la evaluación y la distribución de los ejemplares en la micro escala barrial y su proyección a otras escalas de estudio. El enfoque geográfico, plasmado en la generación de cartografía temática con el mapa verde, contribuye a la visualización generalizada de la situación-problema.

En este trabajo el objetivo general de realizar un diagnóstico de la situación de tipo ambiental a través de un estudio de base, donde el inventario es el primer paso, se cumplió. Si bien las fichas de inventario pueden ser mejoradas y ampliadas, permitieron obtener datos bastante precisos. También el objetivo específico fue positivamente alcanzado, ya que se estableció que hay un déficit de aproximadamente 2599 árboles para que la densidad de habitantes se compense con la densidad de árboles de alineación.



FIGURA 5

Una manzana ejemplo del barrio Villa Mitre. Fuente: Municipalidad de Bahía Blanca.

En síntesis, si bien la urbanización es un hecho real, cuyo crecimiento o expansión es más rápido que el desarrollo de la vegetación natural o artificial, principios ambientalistas enfatizan el mantenimiento y la preocupación por lo «natural» en las ciudades. Es por ello que se propone la conservación de las especies vegetales existentes y el rearbolarlo para aquellas áreas que carecen del mismo, teniendo siempre en cuenta las especies de mejor adaptabilidad a este medio.

El concepto de manejo de áreas verdes en los medios urbanos (Miller, 1988) evoluciona permanentemente hasta significar un enfoque integrado desde la selección de especies, a la localización de las mismas, pasando por su cuidado y manejo. Los árboles ya sea por su valor estético o por su valor para el desarrollo de la calidad ambiental, forman parte de la estructura urbana y deben ser considerados en cada uno de los proyectos sociales y ambientales.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- AMERICAN FORESTS. (2004). *Citygreen, calculating the value of nature*. Esri. 5.0. User manual for ArcViewGIS. Estados Unidos.
- BENEDETTI, G. (2004). «Técnicas y escalas aplicadas a la fitogeografía». *Primer Seminario Argentino de Geografía Cuantitativa*. Buenos Aires. Publicación especial de Fronteras en CD.

- CABRERA, A. (1976). *Regiones Fitogeográficas Argentinas*. Enciclopedia de Agricultura y Jardinería. 2da. Edición. Tomo II. Editorial ACME. Buenos Aires.
- CAMPO DE FERRERAS, A., CAPELLI DE STEFFENS, A., DIEZ, P. (2004). *El clima del Suroeste bonaerense*. Bahía Blanca. Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional del Sur.
- DIARIO LA NUEVA PROVINCIA. (1989). Bahía Blanca. Octubre de 3-10-89.
- DWYER, C. (1992). Assessing the benefits and cost of the urban forest. *Journal of Agriculture*, 18, (5): 227-234.
- INDEC. Instituto Nacional de Censo y Estadística. (2001). Buenos Aires. Argentina.
- LINCH, K. (1966). *La imagen de la ciudad*. Buenos Aires. Ediciones Infinito.
- MARÍN, J. (1998). *Villa Mitre, la reina de las villas*. Municipalidad de Bahía Blanca.
- MILLER, R. (1988). *Planning and managing urban green spaces*. Urban forestry. Prentice Hall, Englewood cliffs, NJ.
- MUNICIPALIDAD DE BAHÍA BLANCA. (1997). Plan Estratégico Bahía Blanca.
- MUNICIPALIDAD DE BAHÍA BLANCA. (2002). Departamento de Catastro. Fotos aéreas.
- NOWAK, D. y PHERSON, E. (1993). «Cuantificación del impacto ambiental de los árboles de Chicago». *Revista internacional de silvicultura e industrias forestales. Unasylva*, N° 173 Vol. 44 Silvicultura urbana y periurbana. <http://www.fao.org/documents/>.
- OCKIER, C. (1989). «El barrio Villa Mitre. Una singularidad dentro de la trama urbana bahiense». *Revista Universitaria de Geografía. Departamento de Geografía. 1989-1990. Volumen 4*, Números 1 y 2. Bahía Blanca. 1-39.
- PETAGNA, A. y ZINGER, A. (1985). «Los árboles en la ciudad de Bahía Blanca. Diagnóstico de Estructura en la situación actual». *Revista Universitaria de Geografía. Departamento de Geografía. Volumen 1, Número 1*. Bahía Blanca. 49-64.
- PETAGNA, A. y ZINGER, A. (1986). «La organización espacial del Partido de Bahía Blanca desde el punto de vista geosistémico». *Revista Universitaria de Geografía. Departamento de Geografía. Volumen 2, Número 1 y 2*. Bahía Blanca. 5-39.
- SORENSEN, M., BARZETTI, V., KEIPI, K., WILLIAMS, J. (1999). «Manejo de áreas verdes urbanas». *Documento de buenas prácticas N° 109*. BID. Washington D.C. <[www.iabd.org](http://www.iabd.org)> .

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece al alumno Jorge Gentili por la organización y procesamiento de los datos y a los alumnos Leticia Borettini, María Mendez, Ramiro Pacheco, Alejandra Ramborger, Bárbara Sastre y Laura Villareal por colaborar con el censo arbóreo.