

## **ARBOLADO PÚBLICO EN EL BARRIO PACÍFICO, CIUDAD DE BAHÍA BLANCA: APORTES PARA LA GESTIÓN**

**Benedetti, Graciela María<sup>1</sup> - Campo, Alicia María<sup>2</sup> - Horvath, Ana Laura<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Nacional del Sur (UNS) [gbenedet@criba.edu.ar](mailto:gbenedet@criba.edu.ar)

<sup>2</sup>Universidad Nacional del Sur- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) [amcampo@uns.edu.ar](mailto:amcampo@uns.edu.ar)

<sup>3</sup>Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Humanas [horvathana@live.com](mailto:horvathana@live.com)

---

### Resumen:

El arbolado público en las ciudades de rango medio es un tema de interés creciente. Los árboles constituyen un servicio ambiental que ofrece positivos beneficios para los habitantes. En este trabajo se analiza el arbolado urbano de un barrio de la ciudad de Bahía Blanca, el barrio Pacífico. Para ello, a través de un censo, se conocieron la cantidad de especies y su patrón de distribución. Se censaron 5.895 ejemplares y 43 especies están representadas. Se trabajó con el índice de diversidad de Menhinick, el índice de dominancia de Simpson y el de Berger -Parker. De la interpretación de estos índices se desprende que el fresno representa el 32,6 % del total del arbolado y la acacia el 19,08 %. Hay cierta diversificación pero es recomendable que otras especies se incorporen en las veredas para aumentar dicha diversidad. En cuanto a la relación de árbol por habitante, hay un déficit de 8.400 árboles para cumplimentar parámetros internacionales. El estado sanitario de los ejemplares en general es bueno, son árboles jóvenes y adecuados para las condiciones climáticas de Bahía Blanca, donde se necesitan ejemplares caducos para que en el invierno las casas y veredas reciban la luz del sol y sean frondosos en el verano para mitigar las altas temperaturas. En síntesis, los censos de arbolado y el plano verde contribuyen a una mejor gestión y manejo del arbolado público en cada una de las ciudades intermedias.

Palabras clave: Arbolado Público - Bahía Blanca - Gestión del Arbolado Urbano - Fraxinus americana.

## **URBAN ARBORICULTURE IN PACIFICO NEIGHBORHOOD IN BAHIA BLANCA CITY. CONTRIBUTION TO MANAGEMENT**

### Abstract

Trees planted in public areas of middle cities is a topic of growing interest. Trees are an environmental service that provide positive benefits for people. In this paper the urban trees of the Pacífico neighborhood, in the city of Bahia Blanca, are analyzed. To do this, through a census, the number of species and their distribution pattern was done. The result was: 5,895 trees and 43 species were counted. We worked with Menhinick diversity index, the dominance index of Simpson and with the Berger Parker index. Interpretation of these indices shows that the ash represents 32.6% of the total urban trees and acacia's 19.08%. There is some diversification but it is recommended that other species can be incorporated into the neighborhood in order to increase this diversity. As for the relationship tree per capita, there is a deficit of 8400 trees to fill international standards. The health

---

Trabajo realizado en el marco del proyecto *Geografía Física aplicada al estudio de la interacción sociedad-naturaleza. Problemáticas a diferentes escalas témporo-espaciales*, dirigido por la Dra. Alicia M. Campo. Secretaría de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional del Sur.

status of the specimens in general was good, they are young trees and suitable for the climatic conditions of Bahía Blanca, where deciduous species are needed for the winter so houses and sidewalks receive all the sunlight and in the summer the shadows are quite wide to mitigate high temperatures. In short, censuses of trees and green maps contribute to a better management of public urban trees in middle town cities.

Key words: Urban Arboriculture - Bahía Blanca - Urban tree management - Fraxinus Americana.

---

### *Introducción: valoración del arbolado público en las ciudades*

Las ciudades, si bien son espacios artificiales y están densamente poblados, brindan al ser humano bienestar y un medioambiente particular. Factores naturales y artificiales conviven e interactúan entre sí generando una relación multivariada que evidencian un determinado funcionamiento cuando cada elemento que conforma la ciudad está en equilibrio. Una parte integrante e indispensable de esa totalidad es el arbolado urbano.

El arbolado público es un servicio ambiental si permite que se desarrolle y potencie la vida social en el espacio urbano. Los espacios verdes públicos, que incluyen a las plazas, los parques y las calles arboladas constituyen uno de los elementos estructuradores del paisaje. Además contribuyen con la organización espacial de la ciudad e identidad urbana, aportan valores estéticos y emocionales e influyen notoriamente sobre las condiciones del hábitat dependiendo de sus magnitudes y de su composición (Ledesma, 2008).

Existe una relación directa entre la construcción de la ciudad y los cambios que se notan en el ecosistema. Por ello, las municipalidades tienen que adoptar nuevas perspectivas en los procesos de construcción y organización funcional de la ciudad/municipio e ir incorporando la gestión medioambiental, adoptarla como elemento integrante del discurso urbanístico. La planificación y el desarrollo local deberían tener a la naturaleza como eje prioritario. Así, el arbolado urbano como elemento representante de esa naturaleza en las ciudades es esencial en la gestión ambiental de las mismas.

Como antecedente sobre la temática del arbolado urbano se analiza el trabajo realizado por Childs, Dwyner y Nowak (1997) donde se señalan los beneficios y costos del reverdecimiento en las ciudades. Los autores explican que a pesar de los múltiples beneficios que proporciona el arbolado a la sociedad hay que tener en cuenta que la inadecuada plantación le ocasiona costos. Ello es importante a la hora de realizar planes de arborización. En este mismo sentido, Torres Catril (2006) estudió la percepción que los habitantes de Santiago de Chile tenían con respecto al estado y manejo del arbolado y evaluó el nivel de compromiso de los habitantes con la gestión municipal.

Además, se considera como referente al trabajo realizado en el Barrio Villa Mitre de la ciudad de Bahía Blanca por Benedetti y Campo de Ferreras (2007). En este caso se

realizó un diagnóstico ambiental de ese sector de la ciudad basado en el arbolado urbano de alineación, con el fin de conocer la relación entre la distribución del arbolado y la densidad de población.

En síntesis, en este trabajo se plantea que para determinar la gestión ambiental en una ciudad se puede analizar la variable arbórea como indicadora de posibles beneficios sociales. Por ello, el objetivo principal es conocer la cantidad y la calidad de los ejemplares que están distribuidos en forma lineal en las veredas. Es a través de su relevamiento in situ que se pueden realizar los distintos índices de diversidad y de dominancia que revelarán las características principales en vista de una futura intervención en el ámbito de la arboricultura urbana.

#### *Métodos y materiales para conocer las especies arbóreas: el censo de arbolado*

El estudio del arbolado público de alineación se corresponde con las avenidas y calles. El arbolado urbano de estructura lineal se refiere a los árboles que ocupan las aceras de la ciudad y forman líneas continuas o discontinuas. Están considerados como patrimonio público, por lo tanto, la planificación y las estrategias de manejo y promoción varían en función del tipo de arbolado, su localización y según los intereses y necesidades de la comunidad. En consecuencia, para realizar una gestión urbana adecuada hay que comenzar por considerar y estudiar las características propias del acervo verde de cada uno de los barrios integrantes de la ciudad.

El censo de arbolado consta de una planilla en la cual se indican distintas variables para cada individuo árbol. Estas son: especie-género, altura promedio, diámetro promedio, ubicación, estado de salud (observación de raíces expuestas, tronco, follaje, insectos, pestes) y otras observaciones. El censo se desarrolló a pie recorriendo las cien manzanas que estructuran el barrio. En su mayoría, las manzanas están rodeadas por calles y veredas de tamaño medio (entre 2 y 3,50 metros en las aceras y calles de 12 metros de ancho) y no hay avenidas ni bulevares en el barrio. El censo se realizó entre septiembre de 2008 a marzo del 2009. En estos meses gran variedad de especies de árboles estaban en flor, lo que fue positivo para la observación e identificación de la vegetación.

Se realizó un estudio de las diferentes especies arbóreas encontradas destacando sus atributos más significativos tanto cuantitativos como cualitativos. Se codificaron cada una de las variables para luego analizarlas en los mapas temáticos. Ello dio como resultado el mapa verde, que proporciona una visión dinámica de la información geográfica, genera respuestas a cuestiones concretas y presenta un resultado objetivo a la hora de planificar. El

plano verde, como producto síntesis es una herramienta fundamental para la interpretación de las áreas verdes urbanas (Benedetti y Campo de Ferreras, 2007).

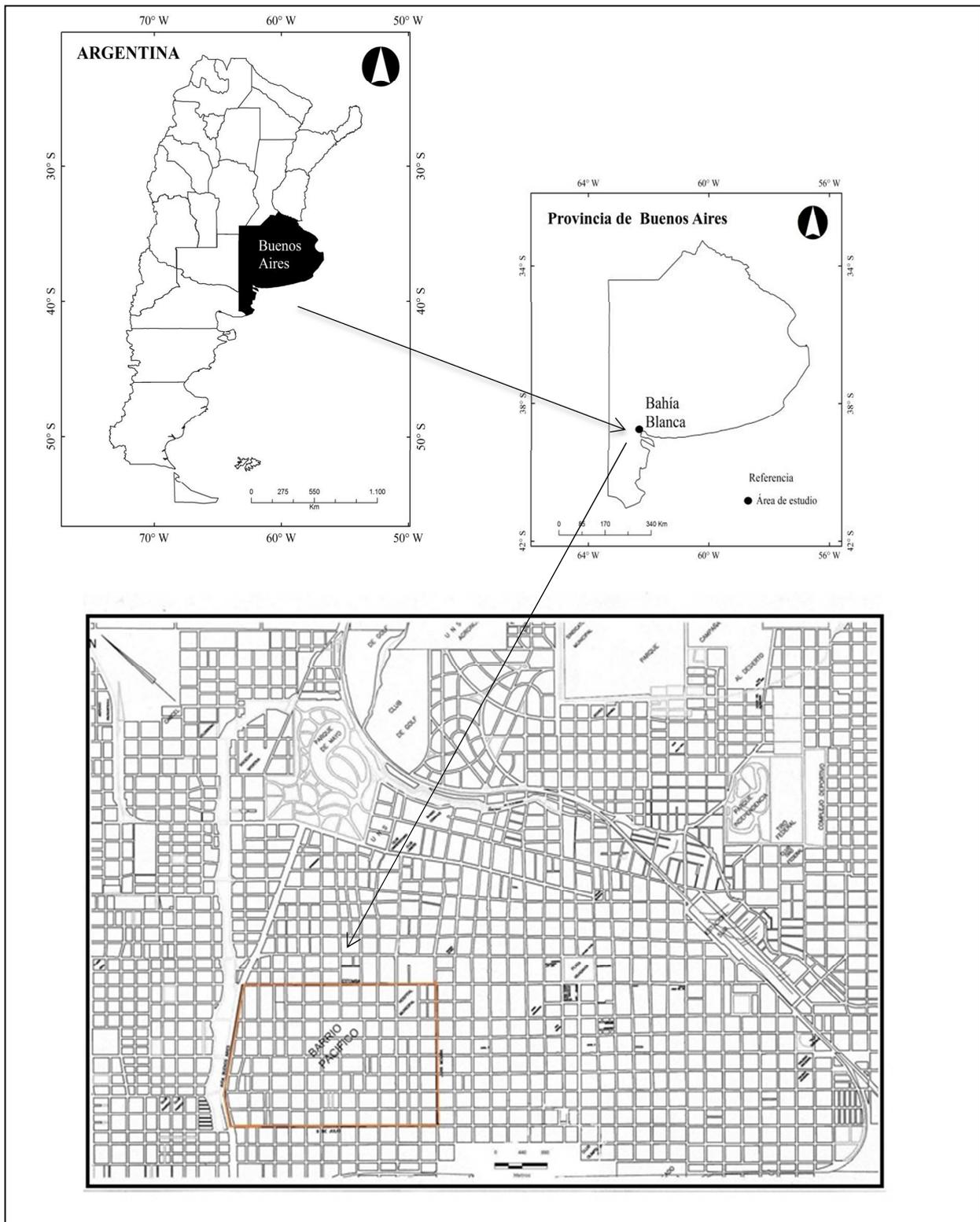
*Área de estudio: Barrio Pacífico en la ciudad de Bahía Blanca*

Bahía Blanca 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 del monte y del espinal. Los caracteres edáficos del área indican suelos con alto contenido de carbonato de calcio, textura franco-arenosa, material loessoide y tosca. Ello se asocia con los matorrales xerófitos y con la pradera herbácea que constituyen la vegetación natural (Petagna de Del Río y Zinger de Bilhé, 1986). Antes de ser territorio exclusivo de viviendas, edificios y otras construcciones, lo fue de montes y salitrales. Por su suelo poco profundo y por los intensos vientos que castigan la zona desde distintas direcciones se generaban las condiciones para el nacimiento y desarrollo de árboles achaparrados, espinosos y con copa bandera. Las especies forestales originarias del territorio bahiense fueron el caldén y el chañar, en mayor medida, junto con agrupaciones menores de piquillín, alpataco y jarilla (La Nueva Provincia, 2008). En la actualidad y como consecuencia del dinamismo propio de toda ciudad en crecimiento, el paisaje bahiense es muy diferente del que fue alguna vez. Especies exóticas y nativas de otras regiones del país, comenzaron a tomar protagonismo en las calles y espacios públicos locales.

Bahía Blanca posee una población de 301.501 habitantes (INDEC, 2010). Es una localidad donde el arbolado, en algunos sectores es escaso y discontinuo y no brinda los beneficios esperados para una población que, durante el verano soporta temperaturas superiores a los 40°C con vientos cálidos del norte y escasa humedad.

La ciudad cuenta con alrededor de cien barrios y uno de ellos, el Barrio Pacífico tiene especificidades que lo distinguen. Se localiza en la parte norte de la ciudad, está delimitado por las calles 9 de Julio, Juan Molina, Estomba y el canal Maldonado (Figura 1). En sus comienzos el Barrio Pacífico estaba constituido por extensas quintas habitadas en su mayoría por inmigrantes italianos y españoles. Una de las formas mediante la cual difundieron su cultura y recordaron su lugar de origen fue con la plantación de especies exóticas como el olivo. En la configuración actual del barrio esas plantaciones están presentes dándole un atributo específico. El arbolado público de alineación del barrio al presente es producto de esas plantaciones originales y responde a las distintas preferencias de los propietarios frentistas de la actualidad. A ello se suman las disposiciones establecidas por el organismo municipal competente en materia de arbolado.

**Figura 1. Localización del Barrio Pacífico. Bahía Blanca**



Fuente: Elaborado por Ana Horvath, sobre información suministrada por el Departamento de Catastro, Municipalidad de Bahía Blanca, 2010.

*Especies, índices de biodiversidad y patrones de distribución*

Los resultados obtenidos a través del censo de arbolado realizado en el Barrio Pacífico indican que el total de árboles es de 5.895 ejemplares. En la tabla 1 se detallan las características de las especies arbóreas relevadas y se señalan cuántos ejemplares de cada especie se encontraron, su origen, su tipo de follaje, su uso, atributos y limitaciones. Conocer el número de especies es una de las variables más importantes en la gestión del arbolado ya que se puede medir la riqueza específica y ello está vinculado directamente con la biodiversidad y con los aspectos biológicos. Esta está representada por el número total de especies que según el censo realizado asciende a 43. También se complementa este índice con el índice de diversidad de Menhinick (1964). El mismo se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados que aumenta al aumentar el tamaño de la muestra. Para la comunidad de estudio está representado con la siguiente fórmula (Moreno, 2001):

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

dónde S es el número de especies y N el número total de individuos

$$\text{Por lo tanto, } D_{Mn} = \frac{43}{\sqrt{5895}} = 0,56$$

En función de ello, para la cantidad de árboles censados la diversidad de especies es media. Además, se consideró al índice de dominancia de Simpson. Los índices de dominancia son inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. Indica la relación entre riqueza o número de especies y la abundancia o número de individuos por especies en cualquier sitio dado. Cuanto más próximo a 1 expresa la dominancia de alguna o algunas especies sobre otras. Su fórmula es la siguiente:

$$\lambda = \sum p_i^2 \quad \text{donde: } \lambda = 0,16$$

Donde:  $p_i$  = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Este índice manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está influido por la importancia de las especies más dominantes. El valor para el área de estudio es de 0,16 (tabla 2), por lo tanto está lejos de 1 entonces no hay especies dominantes.

El índice de Simpson señala que cuánto más alta es la probabilidad de encontrar una especie, menos diversa es la comunidad. Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como  $(D=1-\lambda)$  que indica que cuanto más próximo es el valor a 1 mayor es la equidad, para este caso el valor es de 0,84.

Por su parte, en el índice de Berger-Parker un incremento de su valor se interpreta como un aumento en la equidad y una disminución en la dominancia:

$$d = N_{\max}/N$$

Donde  $N_{\max}$  es el número de individuos de la especie más abundante, en este caso fresnos (1.926 ejemplares) y N el número total de individuos relevados. El valor obtenido es de 0,32.

**Tabla 1. Caracterización de las especies arbóreas encontradas en el Barrio Pacífico.  
Bahía Blanca**

Nombre vulgar	Nombre científico	Cantidad	Origen	Follaje	Usos	Atributos y limitantes
Abedul	<u>Bétula pendula</u>	2	Exótico	Caducifolio	Ornamental, parques y jardines	Resiste heladas, temperaturas de hasta -30°
Araucaria	<u>Araucaria bidwilli</u>	2	Exótico	Perennifolio	Ornamental y forestal	Resiste el frío. Soporta la sombra de otros árboles
Ciruelo de jardín	<u>Prunus cerasífera var altropurpurea</u>	325	Exótico	Caducifolio	Ornamental Parques plazas y calles	Resistente a las heladas. Soporta sequías no muy prolongadas.
Limpiatubos	<u>Callistemon citrinus</u>	134	Exótico	Perennifolio	Ornamental	Resiste heladas
Olivo	<u>Olea europea</u>	44	Exótico	Perennifolio	Ornamental-Industrial	No resiste heladas prolongadas
Palo borracho	<u>Chorisia speciosa</u>	27	Nativo	Caducifolio	Ornamental	Sensible a las heladas
Pata de vaca	<u>Bahuinia forficata</u>	7	Nativo	Caducifolio	Ornamental	Sensible a las heladas prolongadas
Acacia blanca	<u>Robinia pseudo acacia</u>	105	Exótico	Caducifolia	Ornamental y forestal	Soporta temperaturas extremas y podas
Acacia de Constantinopla	<u>Albizia julibrissin</u>	40	Exótico	Caducifolio	Ornamental	Produce buena sombra
Álamo plateado	<u>Populus alba</u>	4	Exótico	Caducifolio	Ornamental	Resiste la sequía
Catalpa	<u>Catalpa bignonioides</u>	37	Exótico	Caducifolio	Ornamental	Medianamente resistente a las heladas
Ceibo	<u>Erythrina crista-galli</u>	25	Nativo	Caducifolio	Ornamental-maderable	Sensible al ataque de hormigas
Crespón	<u>Lagerstroemia indica</u>	493	Exótico	Caducifolio	Ornamental	Resistente a las podas
Eucalipto	<u>Eucalyptus spp.</u>	5	Exótico	Perennifolio	Ornamental y forestal	Resiste calores fuertes, fríos intensos, sequías e inundaciones
Fresno americano	<u>Fraxinus americana</u>	1926	Exótico	Caducifolio	Ornamental y forestal	Resiste el frío y las heladas.
Jacarandá	<u>Jacaranda mimosifolia</u>	171	Nativo	Caducifolio	Ornamental y forestal	No soporta las heladas los primeros años.
Ligustro	<u>Ligustrum lucidum</u>	451	Exótico	Perennifolio	Ornamental y para cercos vivos	Resiste las sequías.
Naranja amargo	<u>Citrus aurantiun</u>	18	Exótico	Perennifolio	Ornamental y como frutal	Resiste las podas. Sensible a las heladas.
Níspero	<u>Eriobotrya japónica</u>	36	Exótico	Perennifolio	Ornamental	Resiste las heladas y los periodos prolongados de sequía
Aromo	<u>Acacia baileyana</u>	7	Exótico	Perennifolio	Ornamental	Poco tolerante a los veranos secos y calurosos.



Olmo	<u>Ulmus spp.</u>	52	Exótico	Caducifolio	Ornamental	Soporta el frío, el sol y la media sombra.
Paraíso	<u>Melia azedarach</u>	149	Exótico	Caducifolio	Ornamental y forestal	No tolera el exceso de humedad.
Plátano	<u>Platanus x acerifolia</u>	13	Exótico	Caducifolio	Ornamental y forestal	Resistente a las condiciones climáticas adversas.
Sauce llorón	<u>Salix babylonica</u>	18	Exótico	Caducifolio	Ornamental y forestal	Resistente a las heladas, requiere mucho agua.
Sófora	<u>Styphnolobium japonicum</u>	128	Exótico	Caducifolio	Ornamental y forestal	Resiste el frío intenso, las sequías y el ataque de hormigas.
Tilo	<u>Tilia moltkei</u>	34	Exótico	Caducifolio	Ornamental, Produce buena sombra	Es afectado por el reflejo del sol y el calor
Arce japonés	<u>Acer palmatum</u>	5	Exótico	Caducifolio	Ornamental	Sensible a las heladas y al sol intenso.
Falso caféto	<u>Manihot grahamii</u>	4	Nativo	Caducifolio	Ornamental	Resiste las heladas.
Álamo	<u>Populus nigra</u>	11	Exótico	Caducifolio	Ornamental e industrial	Soporta vivir en lugares donde la humedad superficial no es mucha, gracias a la profundidad que llega la raíz.
Acacia bola	<u>Robinia seudo acacia var. umbraculífera</u>	1125	Exótico	Caducifolio	Ornamental	Soporta el frío, el calor y las sequías
Almendro	<u>Prunus dulcis</u>	127	Exótico	Caducifolio	Ornamental y como frutal	Poco tolerante al frío y tolerante a las sequías
Paraíso sombrilla	<u>Melia azedarach var umbraculífera</u>	46	Exótico	Caducifolio	Ornamental y forestal	Se adapta a la sequía y a la salinidad.
Cedro del Himalaya	<u>Cedrus deodara</u>	5	Exótico	Perennifolio	Ornamental	Resistente al frío y al calor
Ciprés de Arizona	<u>Cupressus glabra</u>	31	Exótico	Perennifolio	Ornamental y para formar barreras rompevientos	Resistente a la sequía. Tolerante a heladas.
Abeto	<u>Abies excelsa</u>	1	Exótico	Perennifolio	Ornamental, medicinal e industrial	Sensible a las heladas tardías y veranos secos.
Ciprés de Leyland	<u>Cupressus leylandii</u>	3	Exótico	Perennifolio	Ornamental	Resiste la proximidad al mar. No es exigente en cuanto a condiciones de terreno.
Libocedrus	<u>Calocedrus decurrens aureovariegata</u>	1	Exótico	Perennifolio	Ornamental	Resistente tanto el calor del verano como el frío del invierno, sequías no muy prolongadas.



Palmera	<u>Butia yatay</u>	29	Nativo	Perennifolio	Ornamental	Tolera suelos secos.
Limonero	<u>Citrus limon</u>	15	Exótico	Perennifolio	Ornamental y como frutal	No tolera el frío, el viento ni la sequía.
Laurel	<u>Nerium oleander</u>	55	Exótico	Perennifolio	Ornamental	Se adapta a ambientes secos.
Árbol del cielo	<u>Ailanthus altissima</u>	1	Exótico	Caducifolio	Ornamental	Soporta climas marítimos.
Rosa china	<u>Hibiscus rosa-sinensis</u>	177	Exótico	Caducifolio	Ornamental	Resistente a la sequía y a suelos salinos.
Acacia visco	<u>Acacia visco</u>	6	Exótico	Caducifolio	Ornamental	Tolera la salinidad, resiste sequías prolongadas, heladas y fuertes vientos.

Fuente: Elaborado por Ana Horvath sobre la base de trabajo de campo, 2010

**Tabla 2. Número de individuos y abundancia proporcional de las especies**

<u>Nombre científico</u>	ni	PI=ni/N	PI <sup>2</sup>	<u>Nombre científico</u>	ni	PI=ni/N	PI <sup>2</sup>
<u>étula pendula</u>	2	0,00034	0,00000012	<u>Melia azedarach</u>	149	0,02528	0,00063886
<u>Araucaria bidwilli</u>	2	0,00034	0,00000012	<u>Platanus x acerifolia</u>	13	0,00221	0,00000486
<u>Prunus cerasífera</u>	325	0,05513	0,00303948	<u>Salix babylonica</u>	18	0,00305	0,00000932
<u>Callistemon speciosus</u>	134	0,02273	0,00051670	<u>Styphnolobium japonicum</u>	128	0,02171	0,00047147
<u>Olea europea</u>	44	0,00746	0,00005571	<u>Tilia moltkei</u>	34	0,00577	0,00003327
<u>Ceiba chorisia speciosa</u>	27	0,00458	0,00002098	<u>Acer palmatum</u>	5	0,00085	0,00000072
<u>Bauhinia forficata</u>	7	0,00119	0,00000141	<u>Manihot grahamii</u>	4	0,00068	0,00000046
<u>Robinia pseudoacacia</u>	105	0,01781	0,00031726	<u>Populus nigra</u>	11	0,00187	0,00000348
<u>Albizia julibrissin</u>	40	0,00679	0,00004604	<u>Robinia pseudoacacia var. umbraculífera</u>	1125	0,19084	0,03641979
<u>Populus alba</u>	4	0,00068	0,00000046	<u>Prunus amygdalus</u>	127	0,02154	0,00046413
<u>Catalpa bignonioides</u>	37	0,00628	0,00003939	<u>Melia azedarach var. umbraculífera</u>	46	0,00780	0,00006089
<u>Erythrina crista-galli</u>	25	0,00424	0,00001799	<u>Cedrus deodara</u>	5	0,00085	0,00000072
<u>Lagerstroemia indica</u>	493	0,08363	0,00699401	<u>Cupressus glabra</u>	31	0,00526	0,00002765
<u>Eucalyptus sp.</u>	5	0,00085	0,00000072	<u>Abies excelsa</u>	1	0,00017	0,00000003
<u>Fraxinus americana</u>	1926	0,32672	0,10674436	<u>Cupressocyparis leylandii</u>	3	0,00051	0,00000026
<u>Jacaranda mimosifolia</u>	171	0,02901	0,00084144	<u>Libocedrus</u>	1	0,00017	0,00000003
<u>Ligustrum lucidum</u>	451	0,07651	0,00585309	<u>Butia yatay</u>	29	0,00492	0,00002420
<u>Citrus aurantiun</u>	18	0,00305	0,00000932	<u>Citrus limon</u>	15	0,00254	0,00000647
<u>Eriobotrya japonica</u>	36	0,00611	0,00003729	<u>Nerium oleander</u>	55	0,00933	0,00008705
<u>Acacia baileyana</u>	7	0,00119	0,00000141	<u>Ailanthus altissima</u>	1	0,00017	0,00000003
<u>Ulmus spp.</u>	52	0,00882	0,00007781	<u>Hibiscus rosa-sinensis</u>	177	0,03003	0,00090153
				<u>Acacia visco</u>	6	0,00102	0,00000104
<b>Totales</b>					<b>5895</b>		<b>0,16377137</b>

Fuente: Elaborado por Graciela Benedetti sobre la base de trabajo de campo, 2011



En la figura 2 se presenta el plano verde del Barrio Pacífico en el cual se puede observar la distribución total de árboles censados. Se visualiza que de las 100 manzanas censadas, 10 presentan veredas sin árboles, dentro de estas, 5 se localizan en las cercanías del canal Maldonado, sobre el sector suroeste, 1 sobre el sector noroeste y el resto se encuentran sobre las márgenes del sector central tanto sur como norte.

**Figura 2. Plano verde Barrio Pacífico**



Fuente: Elaborado por Ana Horvath sobre la base de trabajo de campo, 2009

Las especies más numerosas son Fraxinus americana (fresno) con 1.926 ejemplares, Robinia pseudo acacia var. umbraculífera (acacia bola) con 1.125 árboles, le siguen Lagerstroemia índica (crespón) con 493, Ligustrum lucidum (ligustro) con 451 y Prunus cerasífera altropurpúrea (ciruelo de jardín) con 325. Luego, Melia azedarach (paraíso), Jacarandá mimosifolia (jacarandá), Callistemon speciosus (limpiatubos), Robinia pseudo acacia aurea (acacia blanca), Prunus amygdalus (almendro) y Styphnolobium japonicum (sófora) entre 126 y 200 ejemplares.

Otras especies representadas en menor cantidad tomando el rango de 27 a 43 ejemplares son: Olea europea (olivo), Catalpa bignoidea (catalpa), Albizia julibrissin (acacia de Constantinopla), Eriobotrya japónica (níspero), Tilia moltkei (tilo), Melia azedarach (paraíso), Hibiscus rosa-sinensis (rosa china), Butia yatay (palmera) y Nerium oleander (laurel).

Las especies representadas con menor cantidad de ejemplares son: Ailanthus altissima (árbol del cielo), Citrus limón (limonero), Bauhinia forficata (pata de vaca), Populus alba (álamo plateado), Eucaliptus spp.(eucaliptus), Citrus aurantiun (naranja), Acacia baileyana (aroma péndulo), Salix babilonica (sauce llorón), Acer negundo (arce), Manihot grahamii (falso cafeto), Populus nigra (álamo), Cedrus deodara (cedro), Cupressus spp. (ciprés), Abies alba (abeto), Libocedrus decurrens aureo variegata (Libocedrus) y Araucaria bidwilli (araucaria).

La mayor frecuencia de ejemplares queda definida por Robinia pseudo acacia var. umbraculífera (acacia bola) y Fraxinus americana (fresno) ambas especies son introducidas y presentan un follaje caducifolio. El fresno tiene un crecimiento rápido es una especie rústica que crece en condiciones edáficas y climáticas variadas, es resistente al frío y a las heladas. Es una planta que se desarrolla favorablemente en suelos fértiles, frescos y algo húmedos, sin embargo es sensible al ataque de hormigas. Entre las manzanas recorridas se observaron veredas levantadas por acción de las raíces, con mayor perjuicio cuanto mayor era el tamaño del ejemplar. En la figura 3 se ejemplifica la acción de un fresno cuyas raíces levantan y rompen su recinto en una vereda del Barrio Pacífico.

**Figura 3. Fresno americano**



Fuente: Fotografía de Ana Horvath, 2009.

En la figura 4 se muestra una alineación de fresnos que no han levantado las veredas, se observa que son ejemplares jóvenes cuya altura está en el rango de 0 a 2 metros.

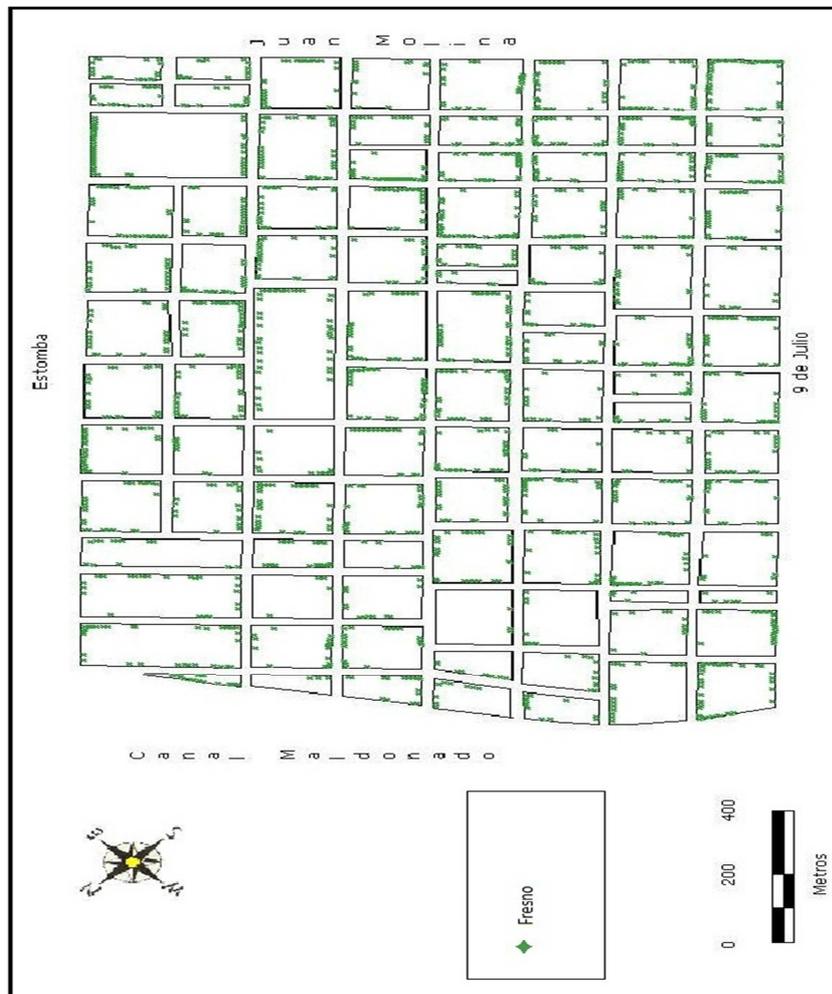
**Figura 4. Alineación de fresnos en el Barrio Pacífico**



Fuente: Fotografía de Ana Horvath, 2009.

En la figura 5 se presenta el mapa de distribución del fresno en el Barrio Pacífico. Es la especie dominante distribuida en todas las manzanas del barrio.

**Figura 5. Distribución de fresnos (*Fraxinus americana*) en el Barrio Pacífico**



Fuente: Elaborado por Ana Horvath sobre la base de trabajo de campo, 2009.

Otro caso es el de la acacia bola, que tiene un rápido crecimiento y su característica más notable es poseer una copa redonda y compacta. Es empleada para alineaciones en paseos y plazas y crece en todo tipo de suelos excepto los salinos; soporta bien el frío y el calor, así como la sequía. En la figura 6 se observa una alineación de acacias en una de las veredas del Barrio Pacífico.

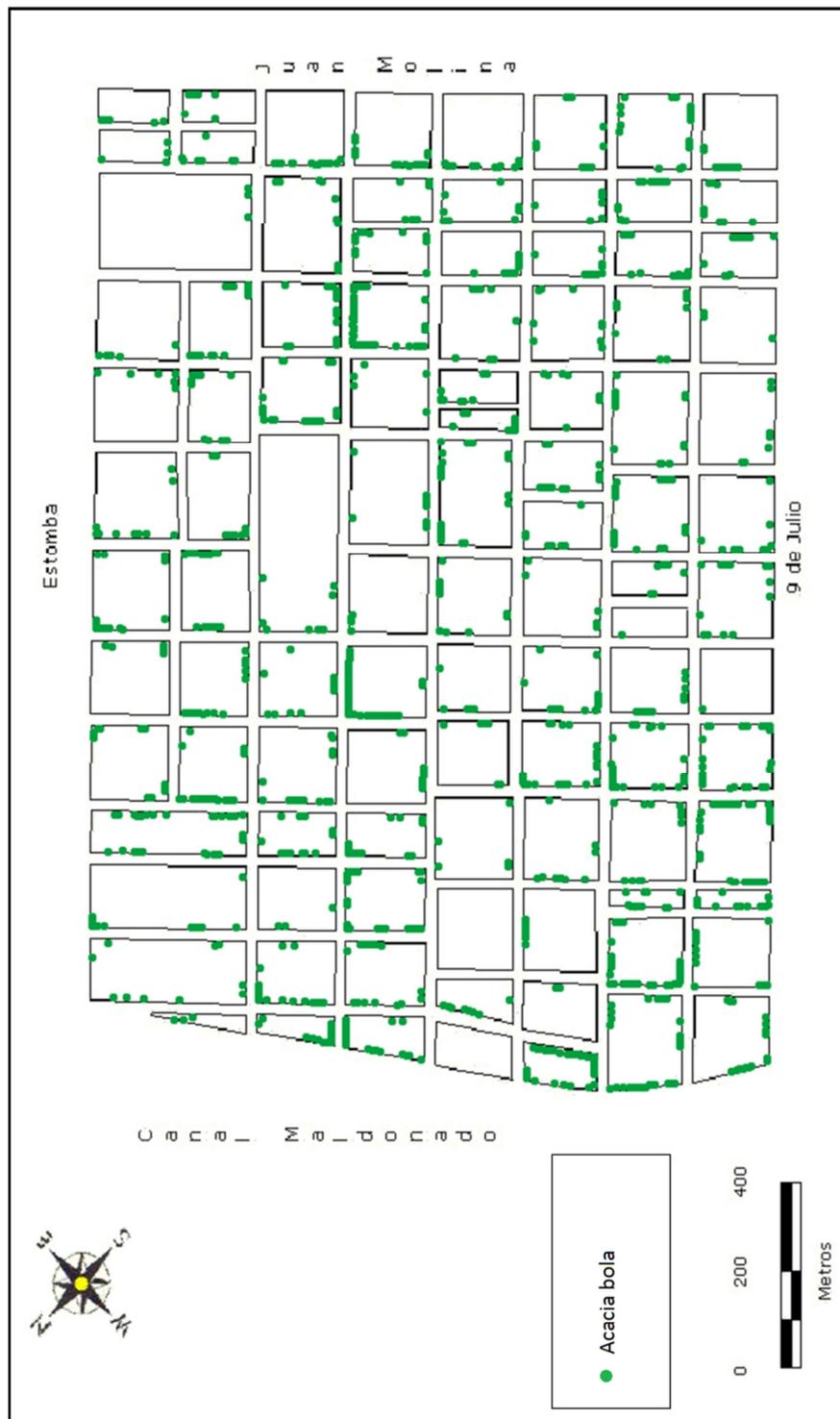
**Figura 6. Alineación de acacia bola**



Fuente: Fotografía de Ana Horvath, 2009.

En la figura 7 se visualiza el mapa de distribución de la acacia bola en el Barrio Pacífico. Se observa la importante presencia de esta especie en la totalidad del barrio.

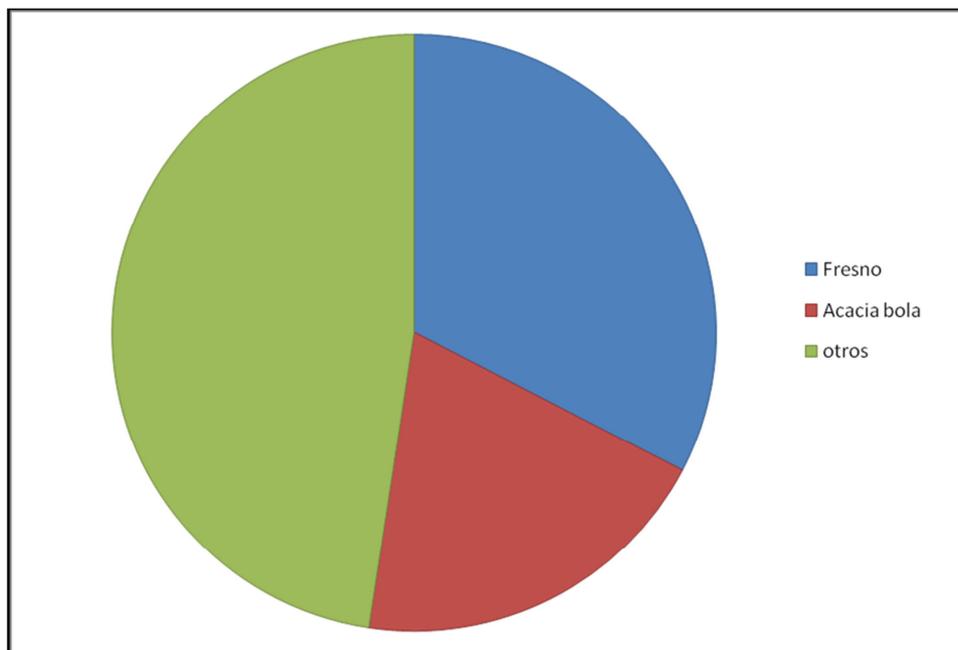
Figura 7. Distribución de acacia bola (Robinia seudo acacia var. umbraculífera) en el Barrio Pacífico



Fuente: Elaborado por Ana Horvath sobre la base de trabajo de campo, 2009.

El fresno representa el 32,6 % del total del arbolado y la acacia el 19,08 % con lo cual se contribuye a la diversificación específica. Si bien en la actualidad no se observó una afección masiva de plagas en las especies del barrio, ello puede ocurrir en un futuro y ocasionar una problemática grave. La recomendación es que exista una variedad de especies en el arbolado, de modo que ninguna tenga una presencia específica superior al 15-20 %. A los fines del paisaje y del manejo, suele recomendarse mantener una cierta uniformidad de especies por cuadradas, componiendo un mosaico heterogéneo de especies en el conjunto de la ciudad. En la figura 8 se muestra la representación de la acacia bola y el fresno en el total de especies encontradas en el área de estudio.

**Figura 8. Diagrama de representación de acacia bola y fresno en el total de especies**



Fuente: Elaborado por Ana Horvath sobre la base de trabajo de campo, 2009

Otra de las particularidades del arbolado es la importante presencia de frutales como el almendro, el olivo y el níspero. Estos árboles representan el 6,8 % del arbolado del Barrio Pacífico e indican la preferencia de los primeros pobladores, inmigrantes europeos. En las figuras 9, 10 y 11 se observan ejemplares de níspero, ciruelo y olivo, árboles característicos del barrio. Las desventajas de estos árboles residen en la presencia del fruto que si bien son cosechados por ser comestibles, como la almendra y el níspero, producen suciedad en las veredas. Por otra parte, estos frutos al caer pueden ser pisados por los peatones con el consecuente peligro de caídas, siendo mayor el riesgo para las personas mayores

**Figura 9. Níspero**



Fuente: Fotografía de Ana Horvath, 2009

**Figura 10. Ciruelo de Jardín**



Fuente: Fotografía de Ana Horvath, 2009

**Figura 11. Olivo**



Fuente: Fotografía de Ana Horvath, 2009

El crespón (Lagerstroemia índica) es una de las especies recomendadas y utilizadas para el recambio de árboles. Los crespones son arbustos, pero mediante una conducción adecuada y podas selectivas se transforman en árboles de tamaño chico ideal para veredas angostas y espacios reducidos. Se adaptan muy bien al clima y suelo de Bahía Blanca y el desarrollo de sus raíces es inofensivo, no traen inconvenientes para las veredas ni para los servicios de la ciudad. En cuanto a su morfología estas plantas tienen un follaje caducifolio, floración blanca, rosada o purpúrea durante todo el verano y una coloración anaranjado-cobrizo en otoño. Poseen una corteza color canela y pigmentada a la manera de los arrayanes patagónicos. En función de su estética se ha incluido en el listado de Árboles Patrimoniales Bahienses.

Para su plantación es aconsejable ubicarlos en veredas con plena exposición solar para evitar el ataque de hongos sobre el follaje y acompañarlos con un tutor que garantice la verticalidad de su tronco durante su lento crecimiento inicial. La poda no es aconsejable, con una eliminación de sus rebrotes basales en invierno se logra un mantenimiento adecuado.

Los crespones están representados en un 8,4 %. Se encuentran generalmente en construcciones nuevas o reformadas, ya que en la actualidad, en la planificación y plantación de árboles en la ciudad se tienen en cuenta los beneficios y perjuicios a la hora de elegir la especie. En la figura 12 se observa una alineación de crespones en flor en una de las cuadras del Barrio Pacífico y un patrón de distribución muy heterogéneo en todo el espacio (Figura 13).

**Figura 12. Alineación de crespones.**



Fuente: Fotografía de Ana Horvath, 2009

Figura 13. Distribución del crespón (Lagerstroemia indica) en el Barrio Pacífico



Fuente: Elaborado por Ana Horvath, 2009.

Por otro lado, se relevaron importantes cantidades del género *Acacia*, entre ellas, acacia blanca, acacia de Constantinopla y acacia visco. Las mismas le otorgan al barrio una hermosa vista y riquísimo perfume por sus flores fragantes y de variados colores.

La acacia blanca es un árbol de 15 a 20 m de altura, porte elegante, copa redondeada y ancha con hojas caducas. La corteza es de color oscuro, rugosa, con grietas anchas y profundas. Las flores aparecen en octubre formando racimos alargados, densos y colgantes de 14 cm de largo son de color blancos y perfumados con abundante néctar. Los frutos son vainas de 5 – 10 cm de largo por 1,5 cm de ancho de color castaño oscuro que se abren al madurar. Con respecto a las condiciones ecológicas que le son propicias en nuestro país se puede decir que es una especie de todos los climas, salvo los muy fríos pues exige una temperatura estival suficientemente elevada y prolongada como para que los brotes tengan tiempo de lignificarse perfectamente y así resistir en el período invernal.

La acacia visco es originaria del noroeste argentino. Es una planta ideal para veredas de magnitudes grandes e intermedias. Tolerancia a la salinidad y resiste sequías prolongadas, heladas y fuertes vientos. Se desarrolla sin inconvenientes en suelos arenosos, secos y medianamente profundos. Posee un follaje plumoso, semipersistente y de color verde-azulado que configura una copa regular. Las flores primaverales aparecen en cabezuelas amarillas pálidas con un abundante perfume. La corteza muestra tonalidades pardo-rojizas y su tronco es derecho y desnudo. Su fruto es una legumbre achatada que posee numerosas semillas que germinan hacia mediados de primavera. La planta es frecuentemente parasitada por un hongo que desarrolla una forma tumerosa, mediante podas sistemáticas de limpieza en invierno se puede controlar fácilmente este ataque.

La acacia de Constantinopla o *Albizzia julibrissin* es un árbol mediano de copa plana, con hojas caducas bipinadas, de hasta 25 cm de longitud. Su color es verde-claro en el haz y verde-ceniciento en el envés. Las flores están agrupadas en las extremidades de las ramas y tienen numerosos estambres blanquecinos en la parte superior y rosado en la inferior. Su fruto es una legumbre. Se propaga por semillas y por estacas de raíz a principios de la primavera. De Irán a China Taiwán y Asia subtropical es una especie poco exigente y se adapta a distintos tipos de suelo, aunque prefiere territorios alcalinos y poco húmedos. Produce buena sombra por su abundante follaje y por sus vistosas flores. Tiene un crecimiento de medio a rápido y es bastante rústico. Es muy cultivada para arbolado de calles, plazas o jardines, es atacada por pulgones y conchillas y se poda en invierno sólo para darle forma. En la figura 14 se muestra una acacia de Constantinopla en flor.

**Figura 14. Acacia de Constantinopla**

Fuente: Fotografía de Ana Horvath, 2009.

### *Discusión*

Las áreas verdes urbanas generan una serie de beneficios tanto sociales como ambientales que guardan una estrecha relación con los habitantes de las ciudades que se vinculan a ella. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda 9 metros cuadrados de área verde por habitante en estos espacios. En consecuencia se considera que por habitante corresponde que exista al menos un árbol mediano. El Barrio Pacífico cuenta aproximadamente, según radios censales del 2001, con 14.341 habitantes. Ello indica que si el total de árboles censados fue de 5.895, hay un faltante de alrededor de 8.446 árboles.

Con el análisis conjunto de las variables, altura, tronco, follaje, raíces y de la cantidad de árboles que se estipulan por habitante se puede inferir que el Barrio Pacífico tiene un alto potencial para mejorar su stock verde en cuanto a cantidad, diversidad y calidad de ejemplares. Sobre todo la gestión debería estar orientada a la diversidad porque en calidad de los ejemplares censados el 85,6 % tienen menos de 25 años y el 97 % tienen un buen estado sanitario.

Según el clima, el suelo y la fisionomía general de la ciudad se recomienda la plantación de especies rústicas, ya que son las que mejor se adaptan a este medio urbano. Aquellas especies que resisten sequías prolongadas, fríos intensos, superficies pavimentadas y demás condiciones características de la trama urbana como la acacia bola,

el fresno, el paraíso sombrilla y otras más encontradas en el censo de arbolado, son un ejemplo de ello. La supervivencia de árboles urbanos está estrechamente relacionada con su rusticidad o capacidad inherente para soportar la presión de un ambiente hostil (Ware, 1994).

Las especies nativas de la región donde se encuentra situada la ciudad no son siempre las más indicadas. Teniendo en cuenta que estas especies tienen la característica de poseer espinas, troncos poco alargados y hojas muy pequeñas son inadecuadas para incorporarlas a la trama urbana, en convivencia con las personas y sus actividades. En consecuencia se recomienda la introducción de especies exóticas a la región, pudiendo ser nativas de nuestro país, siempre que sean rústicas en cuanto a requerimientos de agua y sustrato. Al considerar el mantenimiento a largo plazo, la selección de especies resistentes, con pocos problemas de salud, que sean compatibles con las estructuras existentes y los usos del sitio, disminuirá la necesidad de mantenimiento y reemplazo de árboles (Childs et al., 1997).

#### *Conclusiones y recomendaciones*

La existencia de ciudades y la creciente preferencia de la población de habitarlas es un hecho que hay que aceptar y considerar a la hora de pensar en un medio ambiente en armonía. Son los puntos clave a la hora de actuar en materia de medio ambiente y es en el medio urbano donde surgen los desafíos ante las crecientes problemáticas ambientales.

Integrar y mantener a la naturaleza en un medio tan transformado por la sociedad, es una meta que conlleva una concientización por parte de todas las personas. Concientizar a la población tiene relación directa con la información que se le brinde. Es de gran importancia que dentro de las ciudades exista comunicación entre el municipio y las delegaciones barriales para que se conozcan los problemas y se planteen las posibles soluciones con la participación de la sociedad.

A través de la gestión ambiental se logra incorporar a los proyectos de planificación, ordenamiento y gestión del territorio de una ciudad la dimensión ambiental. Con esta incorporación se sientan las bases para lograr un espacio urbano sostenible. Esto es un medio que combine el desarrollo económico, la elevación de la calidad de vida y el desarrollo social de su población. Se debe trabajar en el logro de estos principios sin agotar la base de los recursos naturales renovables en que se sostiene, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.

El arbolado público de alineación es considerado como instrumento de gestión ambiental ya que brinda diversidad de beneficios para el logro de una mejor calidad de vida armonizando las condiciones generales del ambiente urbano. Mantener con buen estado sanitario al arbolado existente, reponer las especies que se encuentran en mal estado y plantar en caso de que falten son las bases de la gestión. Una de las herramientas a la hora de evaluar el estado actual y la posible situación futura del arbolado la brinda el censo de arbolado con su respectivo producto final, el mapa verde. A partir de este estudio de base se puede establecer un diagnóstico de la situación de tipo ambiental.

En la configuración de las ciudades es importante entender el rol que cumple el arbolado público de alineación. Los beneficios que proporciona el arbolado a toda la sociedad son múltiples y necesarios. Tener presente a la naturaleza en todo proyecto que se realice es cuidar el medio ambiente del presente y del futuro.

La distribución del arbolado que se observa en general es homogénea, se encontraron pocas veredas sin arbolado que coinciden con las manzanas donde las construcciones son más actuales. Las especies dominantes son el fresno y la acacia bola. Sin embargo el barrio presenta una gran variedad de especies ascendiendo a 43, aunque podría mejorarse, ya que hay una tendencia a repetir las especies más comunes: fresnos y acacias. Entre las especies encontradas la presencia de árboles frutales como el almendro, el níspero, el olivo y el ciruelo hacen notar la preferencia de los primeros pobladores que en su mayoría fueron inmigrantes europeos. Especies como el olivo y el ciruelo no son aconsejables para el arbolado en la ciudad por la suciedad que originan sus frutos y en el caso del olivo también por su fisionomía asimétrica con un tronco retorcido que obstaculiza las veredas y su condición de especie alergógena.

Para el reemplazo de especies viejas o enfermas, que en el Barrio Pacífico sólo representan un 3 % para veredas, en su mayoría, de ancho mediano se recomiendan especies arbóreas como fresno, acacia negra, acacia visco, acacia blanca, liquidámbar, jacarandá, paraíso sombrilla, arce negundo. Para veredas angostas, que se presentan en menor proporción, se aconseja la introducción de especies como el crespón, la acacia bola, el fresno dorado, acacia de Constantinopla, árbol de Judea y naranjo amargo.

El acervo verde del Barrio Pacífico se encuentra en un 97 % con buen estado sanitario y del total de ejemplares arbóreos censados el 85, 6 % son menores de 25 años. Sin embargo, se encontraron árboles mal podados, mutilados en gran cantidad de casos, recintos vacíos, edificaciones nuevas que no los construyen para la futura plantación de árboles y negocios, que en su mayoría no tienen árboles en sus veredas para permitir su

visualización. A través de esta observación se puede llegar a la conclusión de que gran parte de la población no está informada de los beneficios que proporciona el arbolado y desconoce las disposiciones a que apunta la normativa. Aunque el Barrio Pacífico en su totalidad presenta un arbolado público de alineación en buen estado, se necesita más control del organismo responsable y más información a la población. Para lograr un manejo sostenible del arbolado urbano es necesario concientizar a la ciudadanía de por qué hacerlo.

#### *Citas bibliográficas*

Benedetti, G. y Campo de Ferreras, A., 2007. "Arbolado de alineación: El mapa verde de un Barrio de la ciudad de Bahía Blanca, Argentina". Papeles de Geografía. Murcia, Vol. 45-46. 27-38.

Cabrera, A., 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia de Agricultura y Ganadería. 2da. Edición Tomo II. Editorial ACME. Buenos Aires.

Childs, G., Dwyner, J.F. y Nowak, D., 1997. "Los beneficios y costos del enverdecimiento urbano". En: Áreas verdes urbanas en Latinoamérica y el Caribe Krishnamurthy L. y J. Rente Nascimento. Capítulo 2. 17-38.

INDEC. "Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda 2010". Disponible en <http://www.censo2010.indec.gov.ar/> Accesada 20/5/2011

La Nueva Provincia, 2008. La vegetación local antes de Estomba. Editorial Diario La Nueva Provincia. Bahía Blanca. Argentina.

Ledesma, M., 2008. Arbolado Público. Conceptos de manejo. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Córdoba. 13-29.

Menhinick, E.F., 1964. "A Comparison of some Species-Individuals Diversity Indices Applied to Samples of Field Insects". Ecology, 45 (4): 859-861

Moreno, C.E., 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, Vol. I Zaragoza. 84 p.

Petagna de Del Río, A.M. y Zinger de Bilhé, A.S., 1985. "Los árboles en la ciudad de Bahía Blanca. Diagnóstico de estructura en la situación actual". Revista Universitaria de Geografía. Universidad Nacional del Sur. Volumen 1, n°1, 49-53.

Torres Catril, D.A., 2006. "Manejo y estado del arbolado urbano de la comuna de la Reina, desde la perspectiva de sus habitantes". Departamento de Recursos Forestales. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Chile.3-47.

Ware, G.H., 1994. "Ecological basis for selecting urban trees". J. Arboriculture. 20(2):98-103.