



ENSAMBLE DE AVES EN ZONAS CON DIFERENTE GRADO DE URBANIZACIÓN EN LA CIUDAD DE BAHÍA BLANCA (BUENOS AIRES, ARGENTINA)

Paola Germain, Yannina Cuevas, Cristina Sanhueza, F. Rodrigo Tizón, Alejandro Loydi, Ana Elena de Villalobos, Georgina Zapperi, Belén Vázquez, Gabriel Pompozzi, María Julia Piován.

TELLUS – Asociación Conservacionista del Sur – Drago 26, piso 1, oficina 9, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina, asociaciontellus@yahoo.com.ar

Resumen

La fragmentación y cambios en la vegetación se encuentran entre los procesos relacionados a la urbanización con mayor incidencia sobre las aves. El objetivo del trabajo es analizar las variaciones en el ensamble de aves según el grado de urbanización en la ciudad de Bahía Blanca, Buenos Aires. Se definieron 20 transectas de 100m de longitud (ambas veredas) en el micro-centro, macro-centro y periferia de la ciudad. Se realizaron dos muestreos semanales de octubre a diciembre de 2007. Se registró la riqueza y abundancia de aves, las perchas utilizadas y el número de automóviles/personas transitando por minuto. Se observaron 25 especies de aves, de las cuales las más comunes fueron *Columba livia*, *Zenaida auriculata* y *Passer domesticus*. Las transectas con mayor tránsito vehicular y peatonal mostraron las menores riquezas específicas. La mayoría de las aves observadas utilizaron árboles como perchas para posarse. Los gremios más representados fueron los granívoros, omnívoros e insectívoros. Nuestros resultados indican que el impacto de la urbanización sobre los ambientes naturales podría provocar la retracción de algunas especies y favorecer la expansión de otras ampliamente distribuidas.

Palabras clave: aves, Bahía Blanca, riqueza, gradiente urbano.

Abstract

Fragmentation and vegetation changes are processes related to urbanization with an important incidence on birds. In this work we analyze the bird assemblage variations along an urban gradient in Bahía Blanca city, Buenos Aires. Twenty transects were established, 100 metres long and 12 metres wide, in the micro-centre, macro-centre and the periphery of the city. Two samples a week were taken from october to december. We registered richness, bird abundance, perche-sites and number of vehicles/people per minute. Twenty five species were observed and *Columba livia*, *Zenaida auriculata* and *Passer domesticus* were the most common species. The transects with more vehicular and pedestrian traffic showed the minor specific richnesses. The most observed birds used trees as perche-sites. Granivores, omnivores and insectivores were the most represented guilds. Our results indicate that the impact of urbanization on natural environments could provoke the retraction of some species and promote the expansion of other of them widely distributed.

Key words: birds, Bahía Blanca, richness, urban gradient.

INTRODUCCIÓN

Los procesos asociados con la urbanización son una de las principales causas de cambio en el paisaje y representan una importante amenaza a la biodiversidad (Clergeau *et al.* 2001). De acuerdo al disturbio e intensidad de la actividad humana las especies de flora y fauna de las áreas urbanas varían en composición y proporciones (Faggi y Perepelizin 2006, Miller *et al.* 2003). Las aves responden a una composición y estructura determinada de la vegetación. En áreas urbanas con mayor proporción de vegetación nativa se observan mayor cantidad de especies nativas de aves (Mills *et al.* 1989)

Existen procesos relacionados a la urbanización que tienen una fuerte incidencia sobre la comunidad de aves, como los cambios en la vegetación, la fragmentación y la introducción de especies exóticas. Estos procesos, en conjunto con otros, tienen un fuerte impacto sobre el éxito reproductivo de las aves. La urbanización también afecta negativamente a la supervivencia, por colisiones con obstáculos, cambios en la calidad de la alimentación, cambios en la abundancia de los predadores, introducción de competidores y la contaminación ambiental (Chace y Walsh 2006, Marín Gómez 2005). Algunos estudios indican que las áreas más urbanizadas presentan comunidades de aves similares, produciéndose una homogenización de la biota (McKinney 2006, Clergeau *et al.* 1998, Clergeau 2001), favoreciendo el aumento en la biomasa de aves y la reducción de la riqueza (Chace y Walsh 2006). Estos hábitats están dominados por pocas especies generalistas y exóticas, que en ocasiones son consideradas plagas (Beinssinger y Osborne 1982)

En Argentina, el 89,3% de la población humana es urbana. En la última década el país ha evidenciado un aumento en el número de habitantes en ciudades con un número intermedio de habitantes, entre 50.000 y 1.000.000 habitantes (INDEC 2001). Esta tendencia conlleva inevitablemente al avance de zonas urbanas sobre ambientes naturales o seminaturales (Morello 2000).

La ciudad de Bahía Blanca se halla en el sur de la provincia de Buenos Aires, en una zona de transición entre la Pampa y la Patagonia. El área urbana contiene unas 100.000 viviendas y el número de habitantes es de 284.776 (INDEC 2001). Para la región de Bahía Blanca se citan 242 especies de aves, lo que representa el 60% de las 403 citadas para la provincia de Buenos Aires (Narosky y Di Giacomo 1993). Entre ellas 80 especies corresponden a áreas urbanas y suburbanas (Belenguer *et al.* 1993).

El objetivo de este trabajo es analizar las variaciones en el ensamble de aves en sitios con diferente grado de urbanización en la ciudad de Bahía Blanca (Buenos Aires).

MATERIAL Y METODOS

Área de estudio

La ciudad de Bahía Blanca se encuentra ubicada en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina (38° 44' S, 62° 16' O) sobre el estuario de Bahía Blanca (Figura 1). El área de estudio se encuentra incluida en la zona de clima templado con valores de temperatura media anual de 15° C y estaciones térmicas bien diferenciadas. Las precipitaciones (613 mm anuales) evidencian dos picos máximos en primavera y otoño (específicamente en octubre y mayo). Los vientos predominantes son del cuadrante norte y noroeste, con velocidades promedio de 22.5 km/h (Campo de Ferreras *et al.* 2004).



Figura 1. Ubicación del área de estudio.

La vegetación nativa predominante de los alrededores de la ciudad está formada principalmente por estepa de gramíneas, estepa arbustiva xerófila, sammófila o halófila y bosque xerófilo, encontrándose elementos de dos provincias fitogeográficas: la Pampeana y el Espinal (Burkart *et al.* 1999). Sin embargo, la ciudad está rodeada de grandes extensiones dedicadas a la agricultura y la ganadería, encontrándose sólo áreas relictuales de vegetación nativa.

Desde el punto de vista ornitogeográfico la región está comprendida en la Zona de Vida Templada y combina elementos faunísticos de arbustales secos, pastizales y marismas (Olrog 1969). Según Nores (1993) confluyen en el área de estudio el Distrito Occidental de la Provincia Chaqueña y la Provincia Pampeana.

La ciudad tiene una superficie aproximada de 64 km² y una población de 284.776 habitantes según el censo del año 2001 (INDEC 2001). El trazado de la ciudad muestra un patrón típico de manzanas formando una retícula regular. La población creció dentro de un área conformada por los cursos de agua que desembocan en el estuario bahiense y por la traza de las vías férreas. En esta área se pueden definir un micro y macro-centro y una región periférica. Las densidades poblacionales promedian los 300 a 500 hab/ha en torno a la plaza central, que aloja aproximadamente el 60% de la población de la ciudad, y 60 hab/ha en sus alrededores. En el micro-centro se concentra la mayor cantidad de actividades comerciales y administrativas y se reúne la edificación en altura (Murray 2007).

Dentro del partido de Bahía Blanca se destacan 110 espacios verdes urbanos, distribuidos entre el radio céntrico (23) y las áreas periféricas (87). Cuatro son los parques urbanos más importantes, sumados a los espacios generados luego de la traza de las rutas que circunvalan interna y externamente a la ciudad (Murray 2007).

La flora urbana difiere notablemente de la autóctona, encontrándose numerosas especies arbóreas cultivadas como *Fraxinus* spp., *Cupressus* spp., *Eucalyptus* spp., *Populus* spp., *Acer negundo* L., *Morus alba* L., *Olea europaea* L., *Pinus* spp., entre otras (Lamberto 1978, Murray 2007). En cuanto a la vegetación herbácea y arbustiva, está representada por diversas especies introducidas que se desarrollan principalmente en parques y jardines, bordes de las vías del ferrocarril, potreros naturales y en las banquetas de rutas y caminos vecinales (Villamil y de Villalobos 2004).

Diseño del muestreo

Se definieron 20 transectas fijas de una cuadra de longitud (100 m) y 12 m de ancho (considerando ambas veredas de una cuadra y su calle) en diversos sectores de la ciudad de forma tal de abarcar un gradiente de urbanización: micro-centro, con la mayor concentración de comercios y edificación en altura; macro-centro, representado por los barrios Universitario, La Falda y Pedro Pico (con escasas actividad comercial y edificación en altura); y periferia representada por el barrio Patagonia, donde predominan residencias con parqueizados y jardines y la actividad comercial es casi nula (Figura 2).

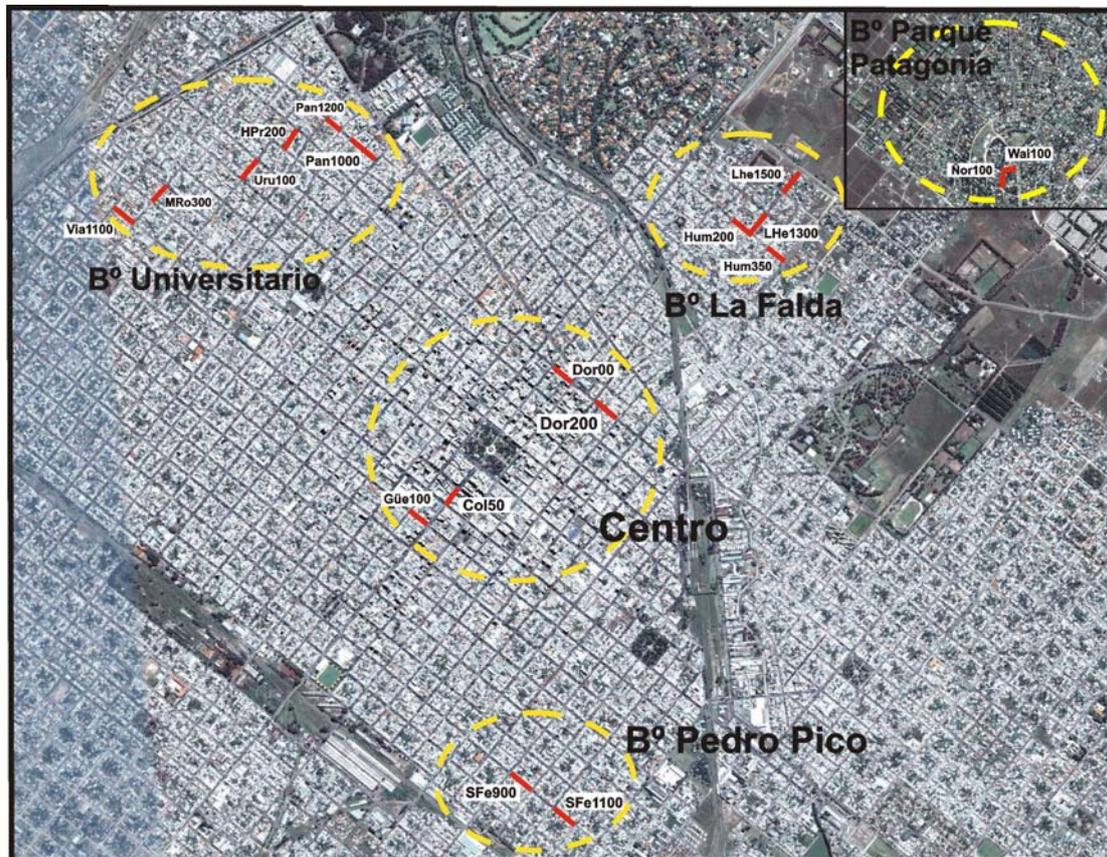


Figura 2. Ubicación de las transectas de muestreo en el micro-centro, macro-centro y periferia de la ciudad de Bahía Blanca.

Se realizaron dos muestreos semanales en cada una de las transectas fijas durante dos meses: desde el 15 de octubre al 15 de diciembre de 2007, alcanzando un total de 330 muestreos. Los mismos se realizaron entre las 7 am y las 9 am y en cada uno se registró durante cinco minutos el número de individuos de cada especie observada, sin considerar aves oídas o en vuelo. Para la identificación de las especies y la nomenclatura se siguió a Narosky y Yzurieta 1993. También se registraron las perchas utilizadas por las mismas para posarse: árboles (especies y cobertura), veredas, césped, postes de luz y casas. Se contó el número de automóviles y de personas transitando por la cuadra durante un minuto. A partir de información del Servicio Meteorológico Nacional se obtuvieron los datos de temperatura ambiente y velocidad y dirección del viento (<http://www.smn.gov.ar>).

Se realizó una caracterización del arbolado de las transectas al inicio y al final del período de estudio. En ambas oportunidades se registró: las especies de árboles y arbustos presentes, el número de individuos y se estimó el porcentaje de

cobertura de la canopia de acuerdo a niveles previamente establecidos.

Análisis estadísticos

Las relaciones entre la riqueza específica por transecta con las variables ambientales (velocidad del viento y temperatura) y de tránsito (vehicular y peatonal) fueron evaluadas a través de correlaciones no paramétricas (coeficiente de correlación de Spearman) (Zar 1999). El mismo análisis se utilizó para correlacionar el número total de individuos por especie por transecta con las variables de tránsito.

Se analizó la composición de especies de aves en el gradiente de urbanización al comienzo (15 octubre) y al final del muestreo (15 de diciembre) a través de análisis de componentes principales (ACP) empleando matrices de covarianza y utilizando la abundancia de las especies de aves como variable (Gauch 1982, Dytham 1999).

La relación entre la riqueza de especies por transecta y la cobertura y la diversidad de árboles fue evaluada a través de correlaciones no paramétricas (coeficiente de correlación de Spearman).

Se realizaron dos histogramas de frecuencias. En uno se evaluó cuáles son las especies arbóreas utilizadas como percha y su frecuencia de uso definida como porcentaje de individuos totales posados en cada especie arbórea. En otro se analizó la representación de las distintas especies vegetales en el arbolado urbano.

RESULTADOS

Durante el estudio se observaron un total de 25 especies de aves (Tabla 1), todas de amplia distribución en el país. Las más comunes fueron la Paloma doméstica (*Columba livia*), la Torcaza (*Zenaida auriculata*) y el Gorrión (*Passer domesticus*). Entre las especies ocasionales se pueden citar la Golondrina ceja blanca (*Tachycineta leucorrhoa*), la Golondrina parda (*Phaeoprogne tapera*), el Jilguero dorado (*Sicalis flaveola*), el Misto (*Sicalis luteola*), el Picaflor común

(*Chlorostilbon aureoventris*), la Ratona aperdizada (*Cistothorus platensis*), el Tero común (*Vanellus chilensis*), la Tijereta (*Tyrannus savana*) y el Tordo pico corto (*Molothrus rufoaxillaris*). De las especies registradas, el 32% está catalogada a nivel local como abundante, el 48% como muy común, el 16% como común y el 4% (Golondrina ceja blanca) como escasa según Belenguer *et al.* (1993). La riqueza específica de aves estuvo correlacionada negativamente con las variables de tránsito: las transectas con menor riqueza de especies fueron las asociadas a una mayor circulación de autos/minuto ($r_s = -0.482$, $P < 0.01$) y de personas/minuto ($r_s = -0.325$, $P < 0.01$) (Figura 3), no encontrándose correlación entre las variables de tránsito y la abundancia de las especies. Con respecto a las variables ambientales, no se encontró correlación entre la riqueza de especies y el viento ($r_s = -0.74$, $P > 0.70$) ni la temperatura ($r_s = 0.49$, $P > 0.5$).

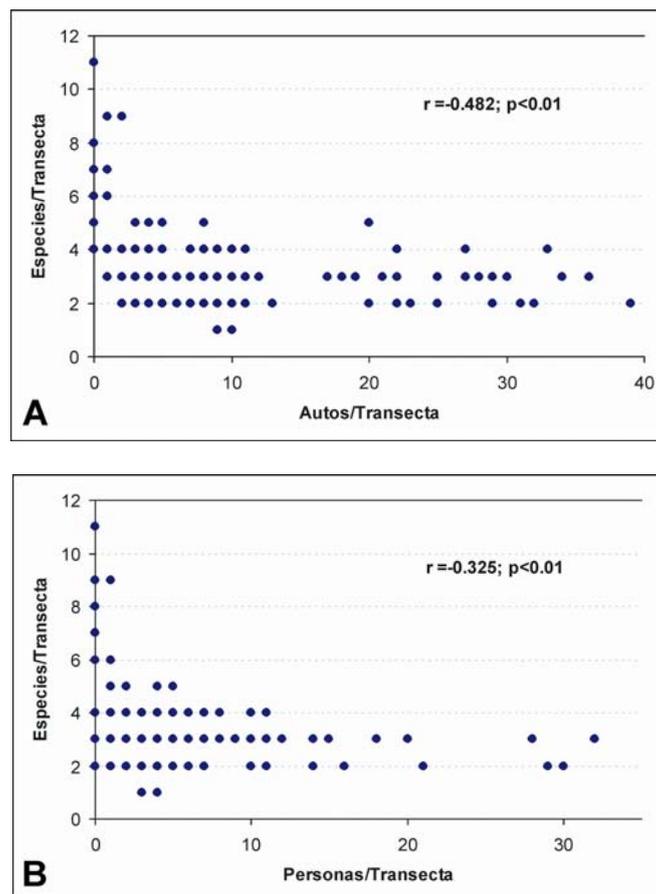


Figura 3. Correlación de Spearman entre A) la riqueza de especies y el tránsito de automóviles (autos/minuto) y B) la riqueza de especies y la circulación de peatones (personas/minuto).

Tabla 1. Lista de las 25 especies de aves halladas en la ciudad de Bahía Blanca y características biológicas. Las especies subrayadas indican las únicas especies exóticas. * La abundancia en la región según Belenguer *et al.* (1993); ** la nidificación según Canevari *et al.* (1991)

Especie	Abundancia en la región*	Gremio	Migratoria/residente	Nidificación
<i>Carduelis magellanica</i> (Cabecita negra común)	Muy común	Granívora	Residente	Árboles, arbustos
<i>Chlorostilbon aureoventris</i> (Picaflor común)	Muy común	Nectarívora	Migratoria	Árboles, construcciones
<i>Cistothorus platensis</i> (Ratona aperdizada)	Común	Insectívora	Residente	Matas de pasto
<u><i>Columba livia</i></u> (Paloma doméstica)	Abundante	Omnívora	Residente	Construcciones
<i>Columba maculosa</i> (Paloma manchada)	Muy común	Granívora	Residente	Árboles
<i>Columba picazuro</i> (Paloma picazuró)	Muy común	Granívora	Residente	Árboles
<i>Columbina picui</i> (Torcacita)	Muy común	Granívora	Residente	Árboles
<i>Furnarius rufus</i> (Hornero)	Abundante	Insectívora	Residente	Árboles, construcc.
<i>Machetornis rixosus</i> (Picabuey)	Muy común	Insectívora	Residente	Árboles, construcciones
<i>Milvago chimango</i> (Chimango)	Abundante	Carnívora	Residente	Árboles, suelo
<i>Mimus saturninus</i> (Calandria grande)	Muy común	Omnívora	Residente	Árboles
<i>Molothrus bonariensis</i> (Tordo renegrado)	Muy común	Granívora	Residente	Parasita nidos
<i>Molothrus rufoaxillaris</i> (Tordo pico corto)	Común	Granívora	Residente	Parasita nidos
<u><i>Passer domesticus</i></u> (Gorrión)	Abundante	Omnívora	Residente	Construcciones
<i>Phaeoprogne tapera</i> (Golondrina parda)	Común	Insectívora	Migratoria	Árboles, construcciones
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Benteveo común)	Muy común	Omnívora	Residente	Árboles, construcciones
<i>Sicalis flaveola</i> (Jilguero dorado)	Común	Granívora	Residente	Árboles
<i>Sicalis luteola</i> (Misto)	Muy común	Granívora	Residente	Matas de pasto
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Golondrina ceja blanca)	Escasa	Insectívora	Migratoria	Árboles, construcciones
<i>Troglodytes aedon</i> (Ratona)	Abundante	Insectívora	Residente	Árboles, construcciones
<i>Turdus falcklandii</i> (Zorzal patagónico)	Muy común	Insectívora	Residente	Árboles
<i>Tyrannus savana</i> (Tijereta)	Muy común	Insectívora	Migratoria	Árboles
<i>Vanellus chilensis</i> (Tero común)	Abundante	Insectívora	Residente	Suelo
<i>Zenaida auriculata</i> (Torcaza)	Abundante	Granívora	Residente	Árboles, construcciones
<i>Zonotrichia capensis</i> (Chingolo)	Abundante	Granívora	Residente	Suelo

Los análisis de componentes principales (ACP) en función de las abundancias de especies al principio y al final del período de muestreo destacaron que las dos primeras componentes principales (CP) explican más del 80% de la varianza total. En ambos casos, la primera CP separó las transectas con mayor cantidad de individuos, mientras

que la segunda CP separó las muestras más abundantes en base a su composición: transectas donde predominaron la paloma doméstica (*Columba livia*) y la torcaza (*Zenaida auriculata*) de aquellas donde prevalecieron el gorrión (*Passer domesticus*) y la paloma manchada (*Columba maculosa*) (Figura 4).

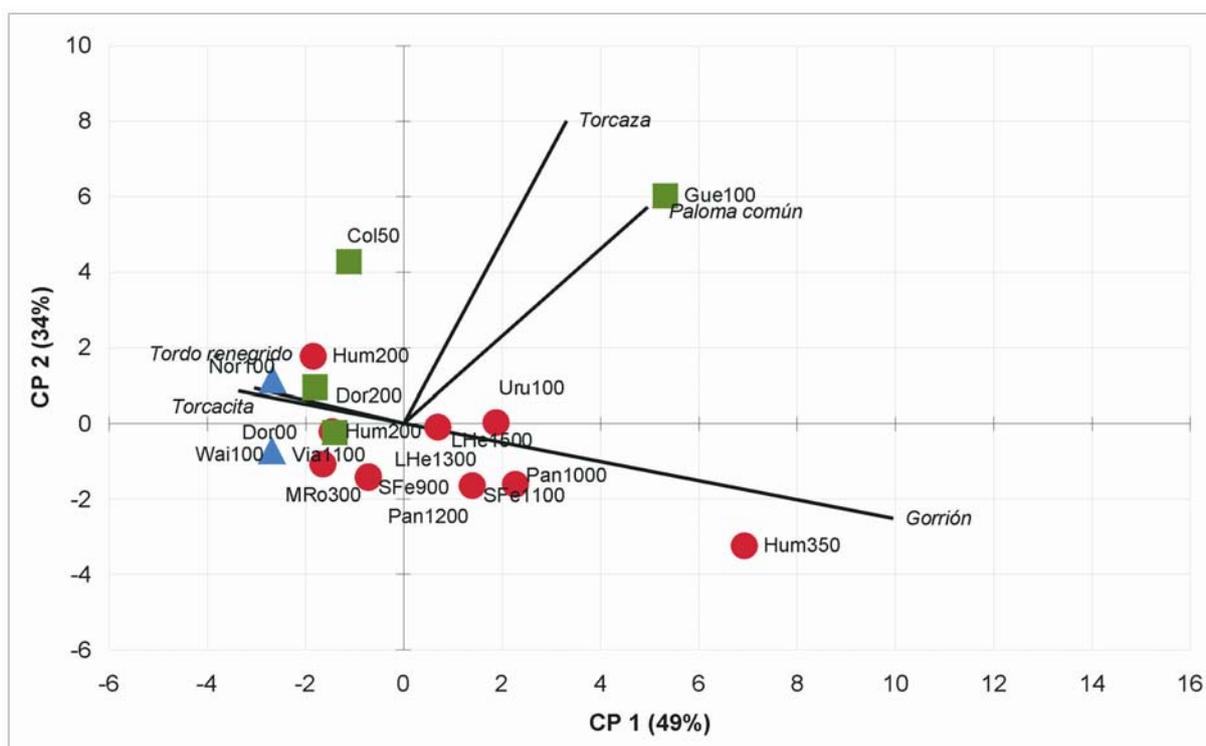
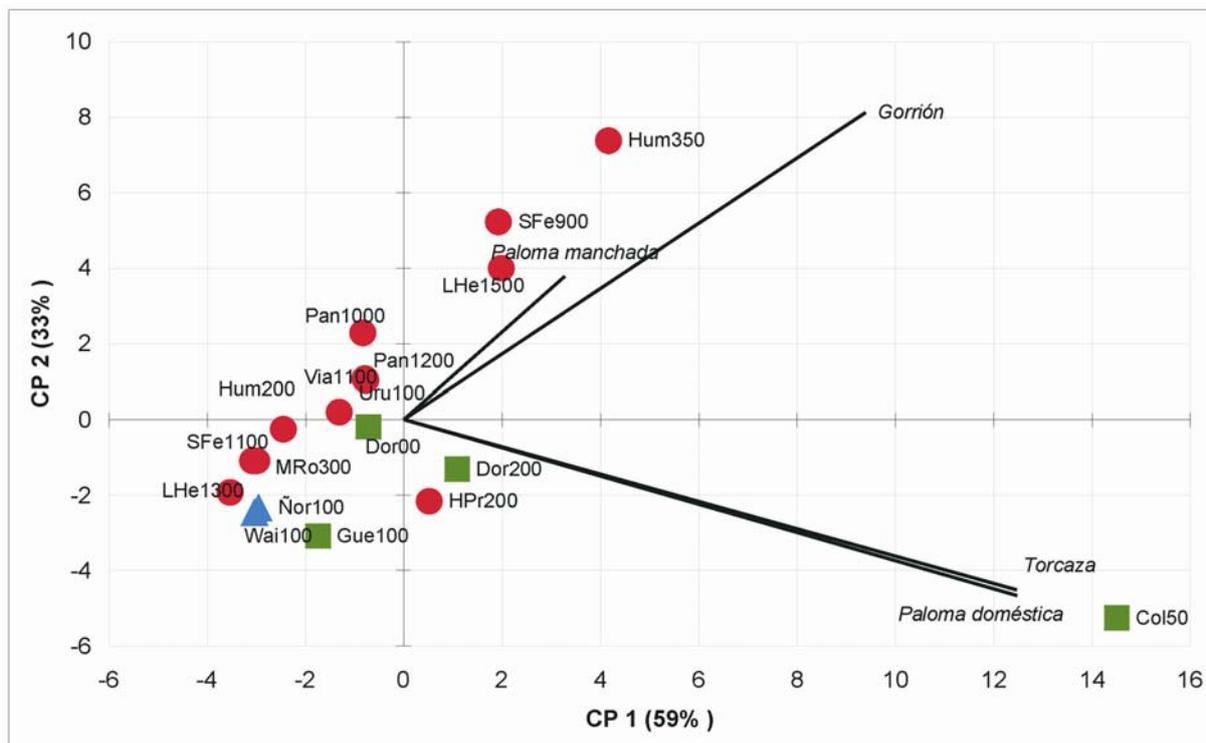


Figura 4. Análisis de componentes principales al inicio (octubre) y final (diciembre) del período de muestreo. Los cuadrados verdes indican micro-centro, los círculos rojos macro-centro y los triángulos celestes periferia.

La mayoría de las aves observadas recurrieron a los árboles como perchas para posarse, (Tabla 2). De estos árboles, las especies más utilizadas fueron la acacia falsa (*Robinia pseudoacacia*) y los fresnos (*Fraxinus* sp.)

(Figura 5), que resultaron ser también las especies más comunes en las transectas estudiadas (Figura 6). En ningún caso la riqueza de especies de aves se correlacionó con la cobertura y la diversidad de árboles.

Tabla 2. Porcentaje de utilización de perchas por las aves durante el período de muestreo

Percha	Intensidad de uso del hábitat (%)
Árboles	46.62
Edificaciones/cables/postes	38.81
Suelo	12.35
Césped	2.22

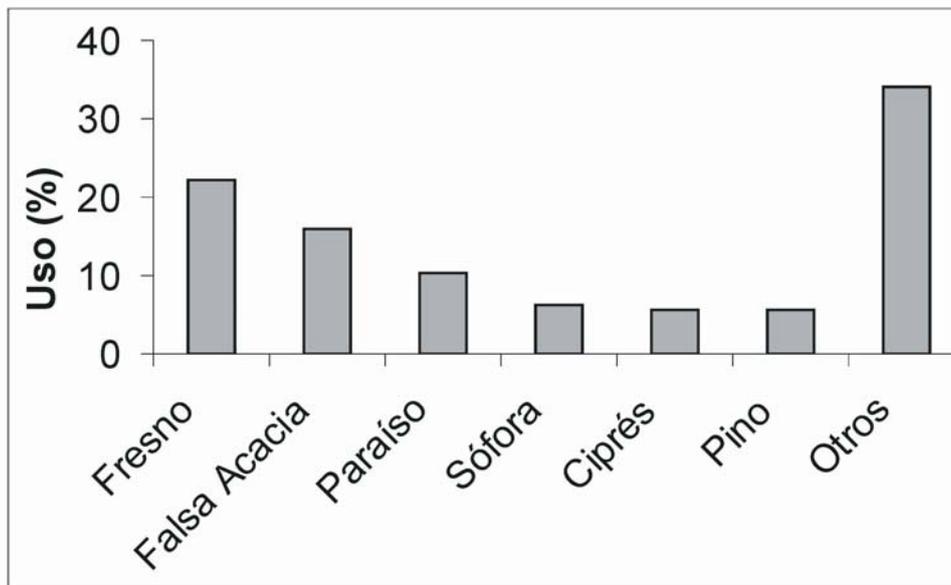


Figura 5. Uso del arbolado urbano por las aves durante el período muestreado.

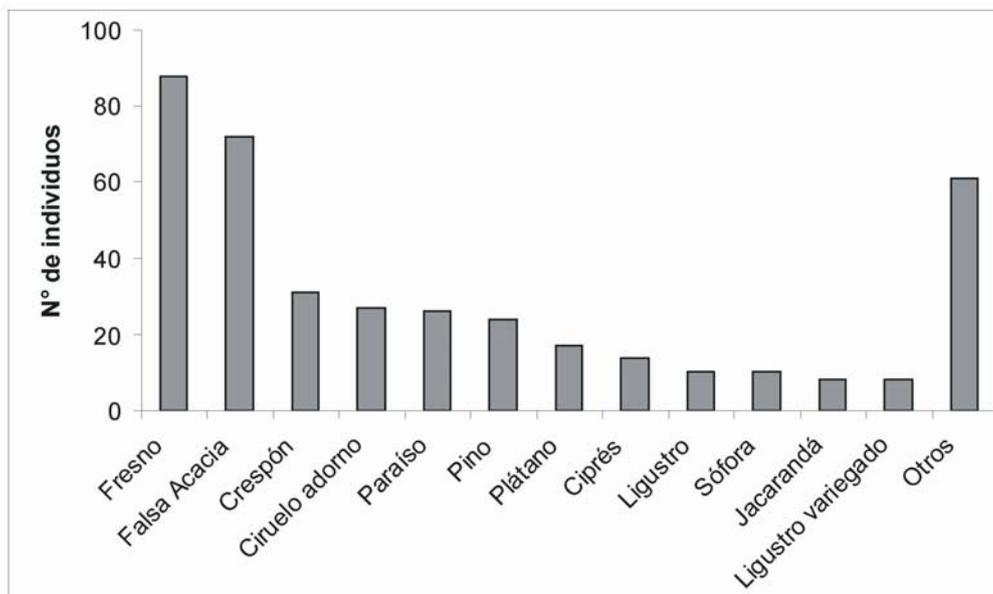


Figura 6. Representación del arbolado en las parcelas estudiadas. La categoría Otros incluye 21 especies de árboles y arbustos.

DISCUSIÓN

Se ha registrado el 40% de las especies de aves citadas para las áreas urbanas y suburbanas de la región de Bahía Blanca (Belenguer *et al.* 1993), exceptuando los visitantes invernales (siete especies), que por la época de los muestreos quedan excluidos, y las especies escasas o raras (nueve especies), por lo que consideramos que las observaciones resultan representativas de la avifauna de la ciudad. La mayoría de las especies registradas son de amplia distribución geográfica y ecológica, si bien hay algunas especies que no se observan tan frecuentemente en las ciudades, como la ratona aperdizada, el misto y el jilguero dorado. Tal como se ha reportado en estudios similares (Blair 1996, Clergeau *et al.* 1998, Leveau y Leveau 2004), la riqueza de aves disminuye claramente con el gradiente de urbanización. Las transectas ubicadas en zonas con mayor tráfico vehicular y peatonal (micro-centro) estuvieron claramente dominadas por palomas y gorriones, mientras que en aquellas transectas menos transitadas (macro-centro y periferia), la riqueza específica aumentó, registrándose picafloros, zorzales, tordos, cabecitanegras, calandrias, entre otros.

Estudios previos han demostrado que los cambios en la composición de la vegetación pueden alterar los patrones de la comunidad de aves en las áreas urbanas y suburbanas (Blair, 1996; Leveau y Leveau, 2004), si bien hay trabajos que encontraron lo contrario (Faggi y Perepelizin, 2006). En este trabajo no se encontró esta correlación y áreas con similar riqueza y cobertura de especies arbóreas mostraron diferencias en la riqueza de aves. Por otra parte, transectas con tránsito vehicular y peatonal similar (bajo) también mostraron diferencias, que podrían atribuirse a la estructura del hábitat. Aquellos sitios con menor riqueza específica de aves presentaron una alta cobertura de edificaciones (microcentro) y aquellos lugares con mayor riqueza tenían menos edificaciones y áreas con jardines y césped.

La disponibilidad de alimento en áreas urbanas puede influenciar parcialmente los patrones de

comunidades de aves (Fraterrigo y Wiens 2005). Los gremios más representados fueron los granívoros, omnívoros e insectívoros. Estos últimos aumentan en número durante el período de estancia de las migratorias, ya que tres de las cuatro especies migratorias registradas (golondrina parda, golondrina ceja blanca y tijereta) son insectívoras. Todas las especies de los gremios mencionados (ver Tabla 1) encuentran su alimento sin grandes dificultades en las zonas urbanas, y varias de ellas son consideradas oportunistas, como el gorrión, el benteveo y la paloma doméstica (Canevari *et al.* 1991). Los gremios nectarívoros y carnívoros poseen pocas especies en el pool regional (Belenguer *et al.* 1993). En este trabajo los nectarívoros estuvieron representados sólo por el picaflor común y los carnívoros sólo por el chimango, registrados fuera del micro-centro, en coincidencia con los resultados obtenidos por Leveau y Leveau (2004) para la ciudad de Mar del Plata.

Las dos especies exóticas observadas, paloma doméstica y gorrión, son capaces de utilizar los recursos brindados por los humanos en forma directa, siendo comunes en muchos otros centros urbanos del país y del mundo (Blair 1996, Leveau y Leveau 2004, Faggi y Perepelizin 2006).

El sitio de nidificación que utilizan las aves tiene una importancia crucial en su éxito como colonizadores urbanos. Las especies que anidan en árboles o en sitios artificiales se ven beneficiadas porque encuentran fácilmente lugares disponibles para nidificar (Leveau y Leveau 2004). Lo mismo se aplica a las aves que parasitan nidos, como las dos especies de tordos registradas. El 88% de las aves observadas corresponden a estos grupos. Por el contrario, las especies que nidifican en el suelo o en la vegetación herbácea se ven afectadas por la urbanización, como es el caso del misto y la ratona aperdizada. Si bien estas especies han sido observadas en la periferia de la ciudad, requieren praderas para su reproducción.

La vegetación natural de la zona incluye pastizales y arbustales, con unas pocas especies de árboles, como el chañar (*Geoffraea decorticans*) y el molle (*Schinus longifolius*), encontrándose este

ambiente muy modificado por la actividad agrícola-ganadera. Las áreas urbanas están dominadas por árboles exóticos, lo que explica la presencia de especies de aves asociadas a bosques. Este es el caso del zorzal patagónico, que no está citado en relevamientos históricos del área (Marelli 1933) y ha extendido su distribución desde el sur, en asociación con arboledas y poblados (De la Peña 1989). Esta expansión pudo haber ocurrido siguiendo las arboledas que acompañan a los ríos Colorado y Negro y los sistemas agrícolas bajo riego asociados a esos mismos cursos de agua (Zalba 2000). Estos resultados señalan que el impacto de la urbanización sobre ambientes de pradera podría provocar la extinción local de las especies que anidan en estos ambientes y la colonización, y consecuente expansión geográfica, de especies que anidan en árboles (Leveau y Leveau 2004).

En el área costera del partido de Bahía Blanca, todavía se conservan algunos parches de vegetación natural, correspondientes a arbustales halófilos. Verniere (2004) registró 51 especies en esta zona, muchas de las cuales no fueron observadas en este trabajo, ni siquiera en áreas periféricas, si bien son abundantes en sus registros. Tal es el caso de la loica común (*Sturnella loyca*), el gallito copetón (*Rhinocrypta lanceolata*) y la calandrita (*Stigmatura budytoides*). De todos modos, esto podría deberse a que la ciudad fue construida en su mayor parte sobre ambientes de pastizal y no de arbustales halófilos.

Nuestros resultados indican que el impacto de la urbanización sobre los ambientes naturales podría provocar la desaparición de algunas especies, como la golondrina ceja blanca, el jilguero dorado y la ratona aperdizada, de muchos sectores de la ciudad y favorecer el establecimiento y expansión geográfica de especies ampliamente distribuidas.

AGRADECIMIENTOS

A Natalia Cozzani por su asesoramiento y a Alberto Scorolli por la revisión del trabajo y sus valiosos aportes.

BIBLIOGRAFÍA

- Belenguer C., Delhey K., Di Martino S., Petracci P. y Scorolli A. 1993. *Lista comentada de la avifauna observada en la región de Bahía Blanca (Provincia de Buenos Aires)*. Libro de Resúmenes: VIII Reunión Argentina de Ornitología, Puerto Iguazú
- Beissinger S.R. y Osborne D.R. 1982. *Effects of urbanization on avian community organization*. Condor 84: 75-83.
- Blair R.B. 1996. *Land use an avian species diversity along an urban gradient*. Ecological Applications 6: 506-519
- Burkart R., Bárbaro N.O., Sánchez R.O. y Gómez D.A. 1999. *Eco-regiones de la Argentina*. Administración de Parques Nacionales. Argentina
- Campo de Ferreras A.M., Capelli de Steffens A.M. y Diez P.G. 2004. *El clima del suroeste bonaerense*. Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca
- Canevari M., Canevari P., Carrizo G. R., Harris G., Rodríguez Mata J. y Straneck R.J. 1991. *Nueva Guía de las Aves Argentinas*. Tomo 2. Fundación Acindar, Buenos Aires
- Chace J. y Walsh J. 2006. *Urban effects on native avifauna: a review*. Landscape and Urban Planning 74 (1): 46-69
- Clergeau P., Savard J.P.L., Mennechez G. y Falardeau G. 1998. *Bird abundance and diversity along an urban-rural gradient: a comparative study between two cities on different continents*. Condor 100: 413-425
- Clergeau P., Jokimaki J. y Savard J.P.L. 2001. *Are urban bird communities influenced by the bird diversity of adjacent landscapes?* Journal of Applied Ecology 38: 1122-1134
- De la Peña M.R. 1989. *Guía de aves argentinas*. Tomo IV., Passeriformes. Editorial L.O.L.A. Buenos Aires. En: Zalba S.M. 2000. *Efectos de la forestación con especies exóticas sobre comunidades de aves del pastizal pampeano*. Tesis de Doctorado en Biología. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, Argentina

- Dytham C. 1999. *Choosing and Using Statistics. A Biologist's Guide*. Blackwell Science Ltd.
- Faggi A. y Perepelizin P.V. 2006. *Riqueza de aves a lo largo de un gradiente de urbanización en la ciudad de Buenos Aires*. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales 8 (2): 289-297
- Fraterrigo J.M. y Wiens J.A. 2005. *Birds community on the Colorado Rocky Mountains along a gradient of exurban development*. Landscape and Urban Planning 71: 263-275
- Gauch H.G. 1982. *Multivariate analysis in community ecology*. Cambridge University Press, New York, New York.
- INDEC. 2001. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Censo 2001. www.indec.mecon.ar (consultada agosto 2008)
- Lamberto S.A. 1978. *Los árboles de las calles de la ciudad de Bahía Blanca*. Biblioteca Central. Universidad Nacional del Sur
- Leveau L.M. y Leveau C.M. 2004. *Comunidades de aves en un gradiente urbano de la ciudad de Mar del Plata, Argentina*. El Hornero 19 (1): 13-21
- Marelli C.A. 1933. *Aves observadas en el sur de la provincia de Buenos Aires*. Hornero 5(2): 193-199. En: Zalba S.M. 2000. *Efectos de la forestación con especies exóticas sobre comunidades de aves del pastizal pampeano*. Tesis de Doctorado en Biología. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, Argentina
- Marín Gómez O.H. 2005. *Avifauna del campus de la universidad del Quindío*. Boletín SAO 15 (2): 42-60
- McKinney M.L. 2006. *Urbanization as a major cause of biotic homogenization*. Biological Conservation 127: 247-260
- Miller J.R., Wiens J., Hobbs T. y Theobald D. 2003. *Effects of human settlement on bird communities in lowland riparian areas of Colorado (USA)*. Ecological Applications 13 (4) 1041-1059
- Mills G.S., Dunning J.B. y Bates J.M. 1989. *Effects of urbanization on breeding bird community structure in southwestern desert habitats*. Condor 91:416-428
- Morello J., Buzai G., Baxendale C., Mateucci S., Rodríguez A., Godagnone R. y Casas R. 2000. *Urbanización y consumo de tierra fértil*. Ciencia Hoy 55: 50-61
- Murray M.G. 2007. *Aerobiología. Un estudio del polen aerotransportado en Bahía Blanca y su región*. Tesis Doctoral en Biología. Universidad Nacional del Sur
- Narosky T. y Di Giacomo A. 1993. *Las Aves de la Provincia de Buenos Aires: Distribución y estatus*. Asociación Ornitológica del Plata, Vázquez Manzini y L.O.L.A, Buenos Aires.
- Narosky T. y Yzurieta D. 1993. *Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay*. Asociación Ornitológica del Plata. Vazquez Mazzini Editores. Buenos Aires.
- Nores M. 1993. *Zonas ornitogeográficas de Argentina*. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Vázquez Mazzini Editores, Argentina
- Olrog C.C. 1969. *Birds of South America*. Fittkau EJ, J Illies, H Klinge, GH Schwabe y H Sioli. Biogeography and Ecology in South America. Dr. W Junk NV Publishers, The Hague. En: Verniere L.C. 2004. *Comunidades de aves asociadas a relictos de vegetación natural en la costa del Partido de Bahía Blanca*. Tesina de Licenciatura en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Sur
- Verniere L.C. 2004. *Comunidades de aves asociadas a relictos de vegetación natural en la costa del Partido de Bahía Blanca*. Tesina de Licenciatura en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Sur
- Villamil C.B. y de Villalobos A.E. 2004. *Análisis de la flora espontánea de Bahía Blanca (Buenos Aires)*. Libro de resúmenes: II Reunión Binacional de Ecología. Mendoza. Argentina
- Zalba S.M. 2000. *Efectos de la forestación con especies exóticas sobre comunidades de aves del pastizal pampeano*. Tesis de Doctorado en Biología. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca, Argentina
- Zar J.H. 1999. *Biostatistical Analisis*. 4ta edición. Ed. Prentice Hall. New Jersey.