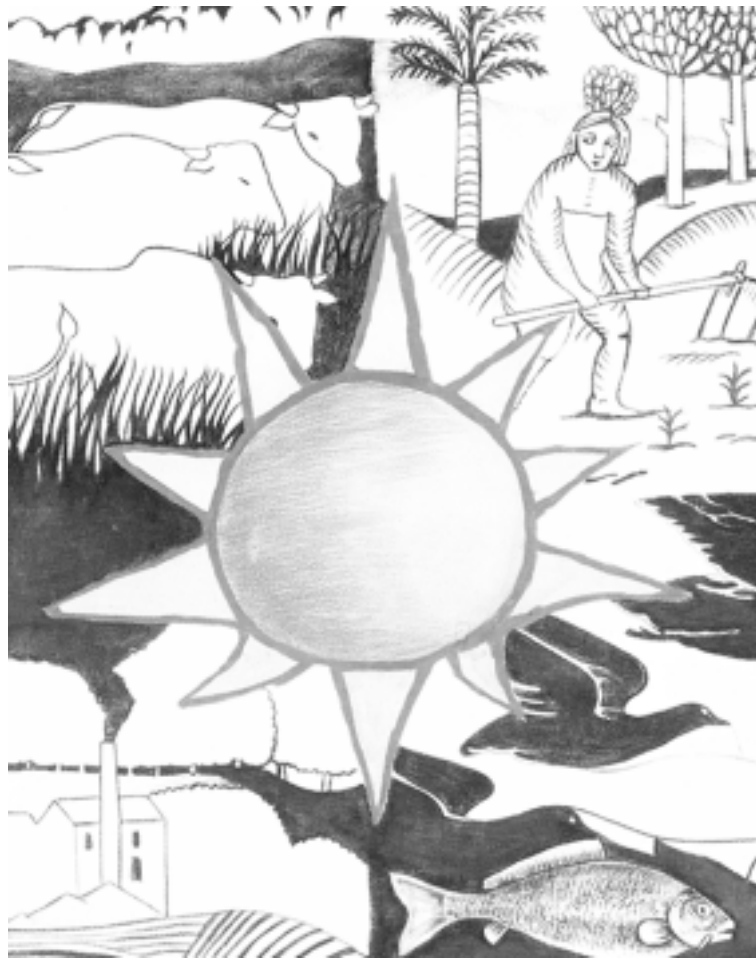


## **AVIFAUNA URBANA EN AMÉRICA LATINA: ESTUDIO DE CASOS**

Urban birds in Latin America: studies of cases

*Marilyn González-Urrutia*



Centro de Estudios Agrarios y Ambientales, Casilla 164, Valdivia, Chile. Correo electrónico: [mgonzalezurrutia@gmail.com](mailto:mgonzalezurrutia@gmail.com)

## RESUMEN

Los procesos asociados con la urbanización son una de las principales causas de cambio en el paisaje y representan una amenaza considerable a la biodiversidad debido a la pérdida, reducción y/o eliminación del hábitat original para las especies. Sin embargo, algunas características de las ciudades asociadas a sus áreas verdes pueden ser importantes para la conservación de la diversidad, considerando que la fauna local y especialmente las aves, pueden hacer uso de estos recursos, contribuyendo al funcionamiento de estos sistemas artificiales a largo plazo. Características asociadas a la calidad ambiental de las ciudades, especialmente referidas a la presencia y tamaño de sus fragmentos vegetales, pueden afectar la riqueza de avifauna, al igual como factores internos de las áreas verdes (e.g., superficie, origen fitogeográfico de la vegetación, su estructura y diversidad), factores externos asociados al nivel de perturbación humana (e.g., flujo vehicular y peatonal) y la heterogeneidad espacial del paisaje colindante a la matriz urbana. Este trabajo tiene como objetivo analizar el conocimiento sobre avifauna urbana considerando grandes ciudades de algunos países de América Latina, empleando una revisión bibliográfica de 72 trabajos e incluyendo literatura gris disponible. Se concluye que si bien existe documentación al respecto, los estudios son aún incipientes, siendo necesario enfocar la investigación en estudios de largo plazo que consideren la oferta/uso de hábitat y el efecto gradiente en conjunto de estudios de paisaje urbano que permitan contribuir a una más eficiente planificación territorial y conservación de la biodiversidad local.

Palabras clave: avifauna urbana, conservación, biodiversidad.

## ABSTRACT

The urbanization process is one of the driving forces in landscape change and represent a significant threat to biodiversity loss due to reduction and / or destruction of the natural habitat of the species. However, some characteristics of the cities associated with its green areas can play an important role in conservation of biodiversity that allows local wildlife and particularly birds make use of these areas and natural resources. Characteristics associated with the environment quality of cities, especially related to the presence and size of plant fragments, can affect the wealth of birdlife, as well as internal factors of the green areas (e.g., surface phytogeographical origin of the vegetation, structure and diversity), and external factors related to human disturbance (e.g., traffic flow and pedestrian) and the spatial heterogeneity of the surrounding countryside to the urban matrix. This study is aimed to analyze the information on birds in urban cities considering some Latin American Countries. For that purpose a literature review of 72 papers was made and some including gray literature available. The study conclude that although there is some important documentation in this matter, studies are still in development being necessary a long-term studies to consider the supply / use of habitat and the gradient effect in all studies of urban landscape that will contribute to a more efficient land-use planning and conservation of local biodiversity.

Key words: urban birds, conservation, biodiversity.

## INTRODUCCIÓN

Los procesos asociados con la urbanización son una de las principales causas de cambio en el paisaje y representan una amenaza considerable a la biodiversidad (Clergeau et al. 2001), siendo un fenómeno de escala global que también es notorio en las regiones de Latinoamérica y el Caribe (Faggi & Perepelizin 2006). Este espacio ocupado por los asentamientos urbanos está aumentando más rápidamente que la propia población urbana, estimándose que entre el 2000 y 2030 la población urbana mundial aumentará un 72%, ocurriendo a mayor escala en los países en desarrollo, aunque más lentamente en América Latina y el Caribe (UNFPA 2007). Este crecimiento urbano transformaría más profundamente aún el paisaje, pudiendo provocar pérdidas en los sistemas ecológicos y, como consecuencia, un mal funcionamiento de los ecosistemas urbanos (Sukopp & Werner 1983, McDonnell et al. 1997).

Las ciudades se caracterizan por sus ambientes con bajas proporciones de áreas verdes (artificiales o remanentes) resultantes de la fragmentación o completa eliminación de los hábitat naturales, generando una drástica modificación de las comunidades biológicas y una disminución de la riqueza original (Cam et al. 2000), en su mayoría con efectos negativos (véase Blair & Launer 1997, Blair 1999, Faggi 1998). En este escenario, y a nivel mundial, las áreas verdes constituyen espacios urbanos utilizados por algunas especies de la fauna original, contribuyendo al funcionamiento de estos ecosistemas artificiales a largo plazo, a la vez que ayudan a la conservación de cierta representación de la diversidad original, mejorando la calidad de vida de sus habitantes (McDonnell & Pickett 1990, Nowak et al. 1997). Al respecto, se encuentran ejemplos en Tucson (Arizona) donde la mantención de vegetación nativa en áreas residenciales

conlleva a la presencia de avifauna nativa (Emlen 1974, Germaine et al. 1998), al igual que en las ciudades de Singapur (Sodhi et al. 1999), Nueva Zelanda (Day 1995) y Sydney (French et al. 2005).

Es por ello que en áreas urbanas el sinergismo establecido entre la estructura de los ecosistemas urbanos y los factores que limitan las poblaciones, crean hábitat potenciales para algunas especies de aves (Bessinger & Osborne 1982). Estos remanentes de fauna silvestre urbana requieren de un conocimiento profundo (Clergeau et al. 1998) considerando que estas poblaciones tienen importancia ecológica en el ambiente urbano (Beissinger & Osborne 1982, Clergeau et al. 1998) y están sometidas a variaciones temporales y espaciales según la calidad ambiental de las ciudades (Erskine 1992, Pinowski et al. 1993).

Por ello, la caracterización de los efectos de la urbanización sobre los ecosistemas originales serán una herramienta útil para los planificadores urbanos para mantener o mejorar la biodiversidad en las ciudades, manejando los hábitat ocupados por la fauna (Faggi & Perepelizin 2006, Rivera-Gutiérrez 2006). El objetivo de este trabajo es analizar este conocimiento disponible sobre avifauna nativa presente en ciudades de América Latina y los factores que pueden influir en su diversidad y abundancia en base a la información proporcionada por 72 trabajos revisados sobre este tópico, incluyendo literatura gris disponible.

### *Métodos de análisis empleados para estimar la diversidad en las ciudades*

Los métodos empleados en ecología urbana reconocen dos enfoques principales. El primero considera hábitat nativos (fragmentos) dentro de la ciudad para cuantificar y describir su

biodiversidad, según la teoría biogeográfica de islas (MacArthur & Wilson 1967), principalmente en parques urbanos que difieren en tamaño o edad (Suhonen & Jokimäki 1988, Jokimäki 1999, Fernández-Juricic 2000a). El segundo enfoque estudia los gradientes de urbanización, desde el centro de la ciudad hacia la periferia urbana-suburbana-rural, asumiendo la teoría del *continuum*, donde el disturbio está relacionado a la distancia del área núcleo (Mc Donnell et al. 1997, Porter et al. 2001). Este enfoque es considerado más completo y efectivo (sensu Leveau & Leveau 2006) y tiene la ventaja de evaluar la dinámica de las comunidades naturales bajo presión antrópica y contribuye al establecimiento de medidas para la conservación (Muñoz et al. 2007).

La mayoría de los estudios documentan que la matriz urbana afecta negativamente las comunidades de especies nativas (Blair & Launer 1997, Faggi 1998, Blair 1999) y para el análisis de estos efectos, se han utilizado las aves, porque son útiles por su vagilidad, fácil identificación, conteo, y requerimiento de gran diversidad de hábitat a distintas escalas espaciales, exhibiendo preferencias por áreas de diferente desarrollo urbano (e.g., Bolger et al. 2001, Hostetler & Holling 2000, Mortberg & Wallentinus 2000, Furness et al. 1993, Angelstam et al. 2004, Chace & Walsh 2004).

#### *Comunidades de aves en ciudades de América Latina*

En el conocimiento de la avifauna de los sistemas urbanos destacan los estudios de la gradiente urbano-rural desarrollados en las regiones Neártica y Paleártica (e.g., Blair 1996, 2001, Clergeau et al. 1998, 2001, Germaine et al. 1998, Marzluff et al. 2001). Ellos han demostrado que las áreas más urbanizadas entre diferentes ciudades de

Norteamérica y Europa, tienen una diversidad de aves baja y compuesta por especies alóctonas, de hábitos generalistas y en altas densidades (a veces consideradas plagas), las que pueden competir por recursos con especies nativas menos generalistas y de densidades poblacionales bajas (Emlen 1974, Beissinger & Osborne 1982, Rosenberg et al. 1987, Blair 1996, 2001, Clergeau et al. 1998, 2001, Germaine et al. 1998, Marzluff et al. 2001).

En contraposición a lo anterior en la Región Neotropical el conocimiento de las comunidades de aves urbanas es escaso e incipiente (véase Naranjo 1992, Naranjo & Estela 1999, Verhelst et al. 2001), careciéndose de estudios que analicen el impacto de la urbanización sobre las comunidades de aves a una escala regional, considerando ciudades con diferente número de habitantes (Leveau & Leveau 2006). A pesar de ello, se han incrementado los estudios en comunidades de aves urbanas y suburbanas a nivel del paisaje (e.g., Manhães & Louresribeiro 2005, Mendoza & Dos Anjos 2005, Reynaud & Thioulouse 2000) a pesar de que no existen datos históricos sobre los ambientes naturales originales ocupados actualmente por las ciudades, ni el cambio que los asentamientos humanos han producido sobre éstos (Rivera-Gutiérrez 2006). Sin embargo, se considera que pequeños fragmentos de bosques en áreas urbanas facilitan el sostenimiento de una gran diversidad de aves (Manhães & Loures-Ribeiro 2005), de modo que la diversidad de la vegetación nativa y el volumen del follaje en parques urbanos y suburbanos están asociados con una alta riqueza y abundancia de aves (Gavareski 1976, Beissinger & Osborne 1982, Rosenberg et al. 1987, Mills et al. 1989, Douglas et al. 1997, Clergeau et al. 1998).

En otro ámbito, se considera que las comunidades de aves de la Región Neotropical son más diversas que en la Región Paleártica (Clergeau et al. 2001, Jokimäki & Kaisanlahti-

Jokimäki 2003), donde estudios recientes sugieren descensos poblacionales de algunas especies de aves terrestres en América (principalmente paseriformes). Considerando lo postulado por Dowd (1992) la expansión y modificación estructural de los espacios urbanos podrían afectar la abundancia y composición de las especies de aves, por lo que a continuación se expone el conocimiento encontrado para la avifauna urbana de algunos países de América Latina considerando el gradiente latitudinal.

En México existen trabajos sobre avifauna de áreas suburbanas (MacGregor 2005, Ramírez-Albores 2008), pero es escaso el conocimiento de ensambles de avifauna urbana, exceptuando lo documentado por Necedal (1987) en ciudad de México y Grajales (2009) en su gradiente de urbanización de ciudad de Durango. El primer aporte documenta que la composición y riqueza de especies cambian según las etapas de la urbanización, disminuyendo la diversidad al avanzar este proceso con un ensamble de exitosa adaptación al medio urbano, mientras que el segundo, señala que la riqueza de especies disminuye conforme aumenta la distancia a la vegetación natural. Así mismo, Ortega (2008) en ciudad de México encontró que los patrones de diversidad están asociados a características del hábitat (e.g., riqueza de especies arbóreas, cobertura y altura del estrato arbustivo, altura del estrato herbáceo). Por otra parte, en el estudio de Ramírez-Albores (2008) en un campus universitario urbano, sin presencia de parches de vegetación colindantes, se documenta que la riqueza de aves constituía el 92% de lo esperable en áreas rurales, y compartía un 35% de lo identificado en áreas verdes de ciudad de México (Varona 2001). Por último González Oreja et al. (2007) demostraron que las áreas verdes de la ciudad de Puebla contienen un ensamble similar al de países del

hemisferio norte de latitudes templadas. Sin embargo enfatizan en que si el crecimiento urbano continúa, muy probablemente las áreas verdes no podrán mantener poblaciones viables de muchas especies de aves. Ello hace necesario más estudios para comprender esta diversidad de aves en zonas urbanas, sobre los procesos de selección de hábitat y sobre los factores que determinan la riqueza en entornos urbanos, especialmente en un país megadiverso como México (Mittermeier & Goetsch 1992, Navarro & Sánchez-González, 2003).

En Colombia los principales centros urbanos han experimentado grandes expansiones demográficas en los últimos 100 años ocasionando la deforestación de amplias áreas (Rivera-Gutiérrez 2006). Sin embargo se ha documentado que lugares con alta intervención antrópica pueden soportar una alta diversidad de especies de fauna (Orejuela 1979, Zerda & Rodríguez 1986, Cuadros 1999, Naranjo & Estela 1999, Anónimo 2000, Angarita 2002). Respecto a las aves existen registros en zonas periurbanas (e.g., Naranjo & Estela 1999, Rivera-Gutiérrez 2006), campus universitarios (e.g., Marín Gómez 2005, Muñoz et al. 2007) y zonas de expansión urbana (e.g., Ríos et al. 2007), suburbios como Cali (Borrero datos no publicados, Angarita 2002, Rivera-Gutiérrez 2006), incluyendo estudios de rapaces (Delgado-V & Calderón-F 2007). Las características de la comunidad aviar es similar al registrado en otros trabajos en zonas templadas y tropicales, donde la riqueza y diversidad son relativamente altas y asociadas a grandes áreas verdes con presencia de vegetación nativa, oferta de recursos alimentarios abundantes y refugios para la actividad reproductiva (Gavareski 1976, Beissinger & Osborne 1982, Zerda & Rodríguez 1986, Rosenberg et al. 1987, Naranjo & Estela 1999). De estos trabajos Muñoz et al. (2007) repara que algunos son

inventarios estacionales incompletos, por lo que sugiere estudios de largo plazo que empleen muestreos estandarizados para evaluar los cambios estacionales de su avifauna.

En América Central son escasas las investigaciones sobre avifauna urbana, siendo la mayoría de ellas poco accesibles en su divulgación para su estudio. Ciertas excepciones se encuentran en Costa Rica y Honduras en donde los estudios de avifauna urbana están circunscritos a ciudades universitarias (Germer & Cáliz 2007, Stiles 1990), destacando en Stiles (1990) el análisis de 20 años de estudio de la avifauna de la Universidad de Costa Rica como respuesta a la modificación del paisaje. De estos resultados se destaca que el cambio de ambiente rural dominado por cafetales a suburbios con pocos remanentes de vegetación secundaria, generó la disminución en abundancia de aves residentes y el aumento de otras especies debido a la pérdida de recursos de anidación o alimentación, hasta la disminución de la cobertura de vegetación, parasitismo y la contaminación del recurso hídrico.

En contraparte, en América del Sur es Brasil quien lidera las investigaciones, principalmente la ciudad de São Paulo, la cual registró la más alta riqueza de avifauna de las ciudades de América Latina con más de 140 especies en fragmentos de vegetación y parques (Oliveira 1987, 1995, Matarazzo-Neuberger 1992, 1995, Höfling & Camargo 1993, Mendonça-Lima & Fontana 2000). Estudios de gradientes se encuentran en Ruszczyk et al. (1987), existiendo información en campos universitarios y paisajes (e.g., Mendoza & Dos Anjos 2005) y remanentes de bosque (e.g., Borges & Guilhnerme 2000), siendo en el estado de Río Grande estudiadas más de 50 áreas urbanas (Voss 1984) además de ciudades costeras (Acosta & Batista 2005). Los resultados de Acosta & Batista (2005) son consistentes con lo encontrado por

Matarazzo-Neuberger (1992) en dos distritos municipales de Sao Paulo y con lo propuesto por Rosario (1996), quien documenta 25 especies de aves favorecidas por la actividad antrópica. Así también Acosta & Batista (2004) señalan que seis son las especies comunes para varias ciudades brasileñas (*Columbia livia*, *Tyrannus* sp, *Pitangus sulphuratus*, *Notiochelidon cyanoleuca*, *Passer domesticus* y *T. musculus*), y considerando que las observaciones fueron realizadas en áreas estrictamente edificadas, ellos consideran un indicador positivo el número de aves avistadas.

En Bolivia la documentación es incipiente. De lo documentado, Garitano-Zabala & Gismondi (2003) estudiaron el efecto de factores ambientales de áreas verdes sobre la diversidad y riqueza de aves nativas de las ciudades de La Paz y El Alto, señalando una baja riqueza entre ellas y en comparación a otras ciudades andinas (e.g., Arequipa, Perú). Este ensamble en las áreas más diversas estuvo compuesto de pocas especies muy representadas y numerosas especies poco abundantes, y considerando los aportes de Ribera (1991) para el Valle de la Paz, cerca de un 14% de las especies nativas reportadas estaban presentes en ambientes urbanos. Villegas (2005) en la ciudad de La Paz demostró que la composición del ensamble es influenciada de forma diferencial por los distintos niveles de urbanización y también por el gradiente altitudinal. Para esa misma ciudad Villegas & Garitano-Zabala (2008) señalan que la diversidad de avifauna urbana ya es un reflejo y un resultado de la alteración urbana, donde se considera el efecto de la cobertura vegetal y la superficie de las áreas verdes como factores importantes para la riqueza y diversidad de aves aún más que la altitud (Garitano-Zabala & Gismondi 2003).

Por otra parte, en Uruguay, los trabajos en aves urbanas están circunscritos a Montevideo

(e.g., Teague 1955, Escalante 1970, 1991, Gore & Gepp 1978, Arballo & Cravino 1999, Claramunt & González 2000), existiendo estudios de gradientes de esta ciudad en Caballero-Sadi et al. (información no publicada) y Seguí & Caballero-Sadi (información no publicada) en sus parques urbanos. Sin embargo Sarroca et al. (2006) critica que ninguna publicación describe cuantitativamente la comunidad a partir de muestreos periódicos y aporta los registros de aves costeras de Montevideo, relacionando a éstas con la heterogeneidad de ambientes así como a diferentes niveles de antropización.

En Argentina los estudios sobre avifauna urbana son numerosos, existiendo inventarios de la ciudad de Buenos Aires (Montaldo & Claver 1986, Narosky et al. 1996, Zelaya & Pérez 1998, Landolfi & Pérez 2003), reconociéndose que un 20% de la totalidad de especies del país habitan en esta ciudad y sus alrededores, constituyendo un 62% de lo citado para la provincia (Darrieu & Camperi 2001). Se complementan con estudios en el sector sur de Buenos Aires (Vejrup 2004, Belenguer et al. información no publicada) y en suburbios de la ciudad de Posadas (Krauczuk 2005). También existen estudios de gradientes, en áreas verdes de Buenos Aires, siendo en Faggi & Perepelizin (2006) documentado que la riqueza de aves no sigue el patrón que describen otros autores con pérdida de riqueza e incremento de especies exóticas invasoras hacia las zonas de urbanización densa (e.g., Lancaster & Rees 1979, Mc Donnell et al. 1997, Chace & Walsh 2004) además de no parecer ésta dependiente de la cobertura y abundancia arbórea y de la presencia de plantas nativas (Mills et al. 1989, Emlen 1974, Chace & Walsh 2004). Estos resultados son contrarios a lo propuesto por Juri & Chani (2005) donde la diversidad de la comunidad de aves fue menor en el área más urbanizada y en Juri & Chani (2009) en donde zonas

urbanas con mayor volumen de vegetación contuvieron una mayor riqueza, sugiriendo que el aumento de áreas verdes permitiría la llegada de más especies visitantes de los entornos naturales. También existen estudios en Germaine et al. (2008) sobre gradientes en ciudad de Bahía Blanca y Leveau & Leveau (2005, 2006) en gradientes en Mar del Plata y ciudades costeras del SE de Buenos Aires, con diferente grado de desarrollo urbano. Germaine et al. (2008) señalan que la dominancia de árboles exóticos podría explicar la presencia de especies de aves asociadas a bosques mientras que Leveau & Leveau (2004, 2006) concluyen que la riqueza, abundancia y diversidad fueron menores en el sector urbano respecto al suburbano y periurbano, siendo la diversidad afectada (disminuida) por el nivel de urbanización. Ellos consideran importantes las diferencias estructurales del hábitat (e.g., cobertura de vegetación v/s cobertura de edificios), pues sitios con el mismo nivel de urbanización pueden tener diferentes niveles de perturbación humana y aislamiento del conjunto regional de especies, viéndose afectadas la presencia de ciertas especies de bajo grado de dispersión o sensibles a la presencia humana o ruido vehicular (Reijnen et al. 1997, Fernández-Juricic 2000b).

En Chile los estudios comienzan a ser abordados con mayor énfasis. Pionero es el trabajo de Solar & Hoffmann (1975) documentando las especies comunes para ciudades de la zona central, las cuales constituyen comunidades dominadas por pocas especies muy abundantes (Sukopp & Werner 1982). Existen estudios sobre avifauna urbana concentrados en Santiago (Estades 1995, Mella & Loutit 2007, Urquiza & Mella 2002, Díaz & Armesto 2003, Aguirre & Egli 2004, Jaksic & Torres-Mura 2000), aunque en los últimos años se han realizado investigaciones asociadas a áreas verdes de diversas ciudades,

como Iquique (Araneda et al. información no publicada), Concepción (Pauchard et al. 2006, Hinojosa-Sáez et al. 2007, Valenzuela-Dellarossa et al. información no publicada), Osorno (Cursach & Rau 2008), Temuco (González et al. información no publicada) y Punta Arenas (Kusch et al. 2008). De estos estudios, la mayoría analiza la riqueza, abundancia y diversidad de la avifauna, y su relación con factores como área, proporción de vegetación nativa versus exótica, diversidad vegetal y cercanía de la fuente de organismos (cordillera o cursos de agua), siendo escaso el conocimiento sobre aspectos reproductivos de la avifauna, su relación con la vegetación y el grado de urbanización de las áreas verdes (e.g., comparación entre parques y cerros islas en Mella & Loutit 2007). Tomando en cuenta la composición del ensamble e independiente del grado de impacto antrópico de las áreas verdes de las ciudades en que se desarrollaron dichas investigaciones, varios autores indican que las especies alóctonas más comunes son *P. domesticus* y *C. livia*, mientras que especies nativas como *Milvago chimango* y *Turdus falklandii* constituyen la avifauna característica del paisaje urbano chileno (e.g., Aguirre & Egli 2004, Martínez & González 2004, Jaramillo 2005). Considerando el aporte de Díaz & Armesto (2003) la variación de la diversidad respecto a la gradiente así como la baja abundancia de aves nativas en las ciudades puede ser relacionada con la alta densidad de viviendas, la baja proporción de áreas verdes (o espacios abiertos) y la dominancia de árboles exóticos. En este contexto, la baja presencia de especies nativas parece estar relacionado más al hábitat local ciudadano en su conjunto que en el contexto del paisaje (Clergeau et al. 2001, Jokimaki & Kaisanlahti-Jokimaki 2003), considerando que los requisitos de hábitat serían proporcionados por la vegetación disponible, la cual explicaría el cierto uso dado por las aves de ambientes

rurales hacia estos espacios verdes de la ciudad.

### *Consideraciones finales*

Es fundamental avanzar en investigación ecológica urbana en América Latina para elaborar lineamientos o estrategias para la planificación urbana, que sea útil para los gestores ambientales, puesto que el conocimiento actual simplifica el análisis de las estructuras urbanas y no reconoce el complejo patrón de sus interacciones y los procesos ecológicos generados en sus múltiples escalas. Es necesario enfocar la investigación de la avifauna urbana con estudios de largo plazo (e.g., ciclos biológicos completos considerando aspectos reproductivos) que consideren la oferta/uso de recursos del hábitat, preferencia o evasión de ambientes y el efecto gradiente urbano-rural, considerando que los estudios descritos no son comparables debido a los diferentes métodos empleados y el análisis de factores no estandarizados y particulares de cada estudio, que en muchas ocasiones brindan solo conocimiento de su riqueza aviaria. Además se requieren estudios de la conexión paisajística rural-suburbano-urbano considerando la presencia de corredores verdes regionales y áreas verdes de importancia vegetal que ofrezcan hábitat real o potencial para las aves, más los procesos que pudieran afectar su dinámica espacial/temporal, para contribuir a una más eficiente planificación territorial y la conservación local de la diversidad.



LITERATURA CITADA

- ACOSTAL & BATISTAR (2005) Avifauna urbana dos balneários de Tramandaí e Imbé, litoral norte do Rio Grande do Sul. *Biotemas* 18(1): 181-191.
- AGUIRRE J & G EGLI (2004) Aves de Santiago. Unión de Ornitólogos de Chile, Santiago, Chile. 165 pp.
- ANGARITA I (2002) Composición y estructura de la avifauna de la ciudad de Cali. Tesis de grado. Departamento de Biología, Universidad del Valle, Cali.
- ANGELSTAMP P, JM ROBERGE, A LOHMUS, M BERGMANIS, G BRAZAITIS, M BREUSS, L EDENIUS, Z KOSINSKI, P KURLAVICIUS, V LARMANIS, M LUKINS, G MIKUSINSKI, E RACINSKIS, M STRAZDS, P TRYJANOWSKI (2004) Habitat modelling as a tool for landscape-scale conservation-a review of parameters for focal forest birds. *Ecological Bulletin* 51: 427-453.
- ANÓNIMO (2000) Aves de la sabana de Bogotá, Guía de Campo. Asociación Bogotana de Ornitología-Corporación Autónoma de Cundinamarca, Bogotá.
- ARBALLO E & J CRAVINO (1999) Aves del Uruguay. Manual ornitológico Volumen 1. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo. 465 pp.
- BEISSINGER SR & DR OSBORNE (1982) Effects on urbanization on avian community organization. *Condor* 84: 75-83.
- BLAIR RB (1996) Land use and avian species diversity along an urban gradient. *Ecological Applications* 6: 506-519.
- BLAIR RB (1999) Birds and butterflies along an urban gradient: surrogate taxa for assessing biodiversity? *Ecological Applications* 9: 164-170.
- BLAIR RB (2001) Creating a homogenous avifauna. In: Marzluff JM, R Bowman & R Donnelly (eds) *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*: 459-486. Kluwer Academic Publishers, Boston, USA.
- BLAIR RB & AELAUNER (1997) Butterfly diversity and human land use: species assemblages along an urban gradient. *Biological Conservation* 80: 113-125.
- BOLGER DT, TA SCOTT & JT ROTENBERRY (2001) Use of corridor like landscape structures by bird and small mammal species. *Biological Conservancy* 102: 213-224.
- BORGES SE & E GUILHNERME (2000) Comunidade de aves em um fragmento florestal em Manaus, Amazonas, Brasil. *Ararajuba* 8(1): 17-23.
- CAM E, J NICHOLS, J SAUER, J HINES & C FLATHER (2000) Relative species richness and community completeness birds and urbanization in the mid-atlantic states. *Ecological Applications* 10 (4): 1196-1210.
- CHACE JF & JJ WALSH (2004) Urban effects on native avifauna: a review. *Landscape and Urban Planning* 74: 46-79.
- CLARAMUNT S & EM GONZÁLEZ (2000) Guía para la identificación de las aves de la ciudad de Montevideo. *Vida Silvestre*, Montevideo. 60 pp.
- CLERGEAU P, J JOKIMÄKI & JPL SAVARD (2001) Are urban bird communities influenced by the bird diversity of adjacent landscapes? *Journal of Applied Ecology* 38: 1122-1134.
- CLERGEAU P, SAVARD JL, MENNECHEZ G & FALARDEAU G (1998) Bird abundance and diversity along an urbanrural gradient: a comparative study between two cities on different continents. *Condor* 100: 413-425.
- CUADROS T (1999) Avifauna del Valle de Aburrá. Editorial Colina, Medellín.
- CURSACH J & J RAU (2008) Avifauna urbana presente en dos parques urbanos de la ciudad de Osorno, Sur de Chile. *Boletín Chileno de Ornitología* 14(2): 98-103.
- DARRIEU CA & AR CAMPERI (2001) Nueva Lista de las Aves de la Provincia de Buenos Aires. Convenio Secretaría de Política Ambiental-UNLP La Plata. 56 pp.
- DAY TD (1995) Bird species composition and abundance in relation to native plants in urban gardens, Hamilton, New Zealand. *Notornis* 42: 172-186.
- DELGADO-V CA & D CALDERÓN-F (2007) La dieta de la lechuza común *Tyto alba* (Tytonidae) en una localidad urbana de Urabá, Colombia. *Boletín SAO* 17 (2): 94-97.

- DÍAZI & J ARMESTO (2003) La conservación de las aves silvestres en ambientes urbanos de Santiago. *Ambiente y Desarrollo (Chile)* 19(2): 31-38.
- DOUGLAS TB, TA SCOTT & JT ROTENBERRY (1997) Breeding bird abundance in an urbanizing landscape in coastal southern California. *Conservation Biology* 1: 406-421.
- DOWD C (1992) Effects of development on birds species composition of two urban forested wetlands in Staten Island, NY. *Journal of Field Ornithology* 63: 455-461.
- EMLÉN JT (1974) An urban bird community in Tucson, Arizona: derivation, structure, regulation. *Condor* 76: 184-197.
- ERSKINE A (1992) A ten-year urban winter bird count in Sackville, New Brunswick. *Canadian Field Naturalist* 106 (4): 499-506.
- ESCALANTE R (1970) Aves marinas del Río de la Plata y aguas vecinas de Océano Atlántico. Barreiro & Ramos SA, Montevideo. 199 pp.
- ESCALANTE R (1991) Status and conservation of seabirds breeding in Uruguay. *ICBP Technical Publication* 11: 159-164.
- ESTADES CF (1995) Aves y vegetación urbana: el caso de las plazas. *Boletín Chileno de Ornitología* 2: 7-13.
- FAGGIA & PPEREPELIZIN (2006) Riqueza de aves a lo largo de un gradiente de urbanización en la ciudad de Buenos Aires. *Revista Museo Argentino Ciencias Naturales* 8(2): 289-297.
- FAGGI AM (1998) The influence of NGOs in preserving green places in Buenos Aires City. In: Breuste J, H Feldmann & O Uhlmann (eds.) *Urban Ecology*: 663-667, Berlin Heidelberg, UK.
- FERNÁNDEZ-JURICIC E (2000a) Local and regional effects of pedestrian on forest birds in a fragmented landscape. *Condor* 102: 247-255.
- FERNÁNDEZ-JURICIC E (2000b) Bird community composition patterns in urban parks of Madrid: the role of age, size and isolation. *Ecological Research* 15: 373-383.
- FRENCH K, R MAJOR & K HELY (2005) Use of native and exotic garden plants by suburban nectarivorous birds. *Biological Conservation* 121: 545-559.
- FURNESS RW, JJD GREENWOOD & PJ JARVIS (1993) Can birds be used to monitor the environment? In: Furness RW & JJD Greenwood (eds) *Birds as monitors of environment change*: 1-41. Chapman & Hall, London, UK.
- GARITANO-ZAVALAA & PGISMONDI (2003) Variación de la riqueza y diversidad de la ornitofauna en áreas verdes urbanas de las ciudades de La Paz y El Alto, Bolivia. *Ecología en Bolivia* 38(1): 65-78.
- GAVARESKI CA (1976) Relation of park size and vegetation to urban bird populations in Seattle, Washington. *Condor* 78: 375-382.
- GERMAIN P, Y CUEVAS, C SANHUEZA, FR TIZÓN, A LOYDI, AE DE VILLALOBOS, G ZAPPERI, B VÁZQUEZ, G POMPOZZI, MJ PIOVÁN (2008) Ensamble de aves en zonas con diferente grado de urbanización en la ciudad de Bahía Blanca (Buenos Aires, Argentina). *Bioscriba* 1(2): 35-45.
- GERMAINE SS, SS ROSENSTOCK, RE SCHWEINSBURG & WSRICHARDSON (1998) Relationships among breeding birds, habitat, and residential development in Greater Tucson, Arizona. *Ecological Applications* 8: 680-691.
- GERMEREL & MCALIX (2007) Aves de la ciudad Universitaria UNACH. Guía para el entusiasta de la avifauna. 40 pp.
- GONZÁLEZ OREJA JA, C BONACHE REGIDOR, D BUZO FRANCO, A DE LA FUENTE DÍAZ ORDAZ & L HERNÁNDEZ SATÍN (2007) Caracterización ecológica de la avifauna de los Parques urbanos de la ciudad de Puebla (México). *Ardeola* 54(1): 53-67.
- GORE MEJ & ARM GEPP (1978) Las aves del Uruguay. Mosca Hnos., Montevideo. 283 pp.
- GRAJALES TAM KM (2009) Efecto de la urbanización sobre la estructura de las comunidades de aves en la ciudad de Durango, Durango. Tesis de Maestría en Ciencias en Gestión Ambiental, Instituto Politécnico Nacional. 96 pp.
- HINOJOSA-SÁEZ A, G VALENZUELA-DELLAROSSA & D GONZÁLEZ-ACUÑA (2007) Avifauna del barrio universitario de Concepción. *Boletín Chileno de Ornitología* 13: 42-46.
- HÖFLING E & H CAMARGO (1993) Aves no Campus, São Paulo. Universidade do São Paulo, São Paulo. 126 pp.

- HOSTETLER M & CS HOLLING (2000) Detecting the scales at which birds respond to structure in urban landscapes. *Urban Ecosystems* 4: 25-54.
- JAKSIC FM & JC TORRES-MURA (2000) The raptors of Santiago City, Chile. *Internacional Hawkwatcher* (2): 3-7.
- JARAMILLO A (2005) *Aves de Chile*. Editorial Lynx, Barcelona. 240 pp.
- JOKIMÄKI J (1999) Occurrence of breeding bird species in urban parks: effects of park structure and broad-scale variables. *Urban Ecosystems* 3: 21-34.
- JOKIMÄKI J & M KAISANLAHTI-JOKIMÄKI (2003) Spatial similarity of urban bird communities: a multiscale approach. *Journal of Biogeography* 30: 1183-1193.
- JURI MARÍA D & JM CHANI (2009) Variación estacional en la composición de las comunidades de aves en un gradiente urbano. *Ecología Austral* 19: 175-184.
- JURI MD & JM CHANI (2005) Variación en la composición de comunidades de aves a lo largo de un gradiente urbano (Tucumán, Argentina). *Acta Zoológica Lilloana* 49(1-2): 49-57.
- KRAUCZUK E (2005) *Aves do Inta-Campo Anexo ao Zaiman, e do Campus da Universidade Nacional de Misiones, Posadas, Misiones, Argentina*. *Atualidades Ornitológicas* 126. 17 pp.
- KUSCHA, J CÁRCAMO & H GÓMEZ (2008) Aves acuáticas en el humedal urbano de Tres Puentes, Punta Arenas, (53° S), Chile Austral. *Anales Instituto Patagonia (Chile)* 36(2): 45-51.
- LANCASTER RK & WE REES (1979) Bird communities and the structure of urban habitats. *Canadian Journal Zoology*. 57: 2358-2368.
- LANDOLFI M & JH PÉREZ (2003) *Aves Silvestres del Parque Avellaneda*. Mesa de Trabajo y Consenso del Parque Avellaneda, Buenos Aires. 24 pp.
- LEVEAU CM & LM LEVEAU (2006) Ensamblajes de aves en calles arboladas de tres ciudades costeras del sudeste de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Hornero* 21(1): 25-30.
- LEVEAU M & CM LEVEAU (2004) Comunidades de aves en un gradiente urbano de la ciudad de Mar del Plata, Argentina. *Hornero* 19(1): 13-21.
- MACARTHUR RH & EO WILSON (1967) *The theory of island biogeography*. Princeton University Press, Princeton.
- MACGREGOR FORS I (2005) *Listado ornitológico del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México: un espacio suburbano*. *Huitzil Revista de Ornitología Mexicana* 1(6): 1-6.
- MANHÃES MA & AL LOURES-RIBEIRO (2005) Spatial distribution and diversity of bird community in an urban area of southeast Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 48(2): 285-294.
- MARÍN GÓMEZ O (2005) *Avifauna del Campus de la Universidad del Quindío*. *Boletín SAO* 15(2): 42-19.
- MARTÍNEZ D & G GONZÁLEZ (2004) *Las aves de Chile: Nueva guía de campo*. Ediciones del naturalista, Chile. 620 pp.
- MARZLUFF JM, R BOWMAN & R DONNELLY (2001) A historical perspective on urban bird research: trends, terms, and approaches. En: Marzluff JM, R Bowman & R Donnelly (eds) *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*: 1-17. Kluwer Academic, Norwell.
- MATARAZZO-NEUBERGER WM (1995) *Comunidades de aves de cinco parques e praças da Grande Sao Paulo, Estado de Sao Paulo*. *Ararajuba* 3: 13-19.
- MATARAZZO-NEUBERGER W (1992) *Avifauna urbana de dois municípios da grande São Paulo, SP (Brasil)*. *Acta Biológica Paranaense* 21(1-4): 89-106.
- MCDONNELL MJ & ST PICKETT (1990) Ecosystem structure and function along urban-rural gradients: an unexploited opportunity for ecology. *Ecology* 71: 1232-1237.
- MC DONNELL MJ, ST PICKETT, PGROFFMAN, PBOHLEN, R VPOUYAT, WC ZIPPERER, R W PARMELLE, M M BARREIRO & K MEDLEY (1997) Ecosystem processes along an urban-to-rural gradient. *Urban Ecosystem* 1: 21-36.
- MELLA JE & A LOUTIT (2007) *Ecología comunitaria y reproductiva de aves en cerros islas y parques de Santiago*. *Boletín Chileno de Ornitología* 13: 13-27.

- MENDONÇA LB & L DOS ANJOS (2005) Beija-flores (Aves, Trochilidae) e seus recursos florais em uma área urbana do Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22(1): 51-59.
- MENDONÇA-LIMA A & CS FONTANA (2000) Composição, frequência e aspectos biológicos da avifauna no Porto Alegre Country Clube, Rio Grande do Sul. *Ararajuba* 8: 1-8.
- MILLS GS, JB DUNNING & JM BATES (1989) Effects of urbanization on breeding bird community structure in southwester desert habitats. *Condor* 91: 416-428.
- MITTERMEIER R & C GOETTSCHE (1992) La importancia de la diversidad biológica de México. En: Sarukhán J & R Dirzo (Comp.): México ante los retos de la biodiversidad, 57-62. CONABIO. México.
- MONTALDO N & J CLAVER (1986) Guía de las aves silvestres de las facultades de Agronomía y de Ciencias Veterinarias. *Revista Facultad de Agronomía* 7: 191-216.
- MORTBERG U & H-G WALLENTINUS (2000) Red-listed forest bird species in an urban environment—assessment of green space corridors. *Landscape and Urban Planning* 50: 215-226.
- MUÑOZ MC, M FIERRO-CALDERÓN K & H RIVERA-GUTIERREZ (2007) Las aves del Campus de la Universidad del Valle, una isla verde urbana en Cali, Colombia. *Ornitología Colombiana* 5: 5-20.
- NARANJO LG (1992) Estructura de la avifauna en un área ganadera en el Valle del Cauca, Colombia. *Caldasia* 17(1): 55-66.
- NARANJO LG & F ESTELA (1999) Inventario de la avifauna de un área suburbana de la ciudad de Cali. *Boletín SAO* 10: 11-27.
- NAROSKY T, HENSCHKE C & IZURIETAD (1996) Aves de Costanera Sur. Guía para su reconocimiento. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires. 71 pp.
- NAVARRO AG & LA SÁNCHEZ-GONZÁLEZ (2003) La diversidad de las aves. En: Gómez de Silva H & A Oliveras (ed): Conservación de las aves: experiencias de México, 24-85. CIPAMEX, CONABIO, NFWF. México.
- NOCEDAL J (1987) Las comunidades de pájaros y su relación con la urbanización en la ciudad de México. En: Rapoport EH & IR López-Moreno (ed): Aportes a la ecología urbana de la ciudad de México, 73-109. Limusa. México.
- NOWAK D, J DWYER & G CHILDS (1997) Los beneficios y costos del enverdecimiento urbano. En: CEPAL (eds) Áreas verdes urbanas en Latinoamérica y el Caribe: 17-38, CEPAL, México.
- OLIVEIRA M (1987) Observações preliminares sobre a avifauna da cidade de São Paulo. *Boletim do Centro de Estudos Ornitologicos, São Paulo* 4: 6-39.
- OLIVEIRA M DE (1995) Aves e vegetação em um bairro residencial da cidade de São Paulo (São Paulo, Brasil). *Revista Brasileira de Zoologia* 12: 81-92.
- OREJUELA JE (1979) Estructura de la comunidad aviaria en un guadual de Bambusa guadua en el municipio de Jamundí, Valle, Colombia. *Cespedesia* 8: 43-58.
- ORTEGA AM (2008) Efectos del tipo de uso de suelo urbano sobre la diversidad, estructura y composición de las comunidades de aves del suroeste de la zona metropolitana de la ciudad de México. Tesis de Maestría en Ciencias, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 57 pp.
- PAUCHARD A, M AGUAYO, E PEÑA & R URRUTIA (2006) Multiple effects of urbanization on the biodiversity of developing countries: the case of a fast-growing metropolitan area (Concepción, Chile). *Biological Conservation* 127: 272-281.
- PINOWSKI J, ROMANOWSKI J, BARKOWSKA M, SAWICKA-KAPUSTA K, P. KAMINSKI & KRUSZEWICZ A (1993) Lead and cadmium in relation to body weight and mortality of the house sparrow *Passer domesticus* and tree sparrow *Passer montanus* nestlings. *Acta Ornithologica Warsaw* 28 (1): 63-68.
- PORTER E, B FORSCHNER & R BLAIR (2001) Woody vegetation and canopy fragmentation along a forest to urban gradient. *Urban Ecosystems* 5: 131-151.
- RAMÍREZ-ALBORES JE (2008) Comunidad de aves de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza Campus II, UNAM, Ciudad de México. *Huitzil Revista de Ornitología Mexicana* 9(2): 12-19.

- REIJNEN R, FOPPEN R Y VEENBAAS G (1997) Disturbance by traffic of breeding birds: evaluation of the effect and considerations in planning and managing road corridors. *Biodiversity and Conservation* 6: 567-581.
- REYNAUD RA & J THIOULOUSE (2000) Identification of birds as ecological markers along a neotropical urban-rural gradient (Cayenne, French Guiana), using co-inertia analysis. *Journal of Environmental Management* 59: 121-140.
- RIBERAM (1991) Aves. En: Forno E & M Baudoin (eds.) *Historia Natural de un Valle en los Andes*: La Paz: 345-421. Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.
- RÍOS MEDINA O, IH GARCÍA TORRES & JT RENGIFO MOSQUERA (2007) Inventarios de aves passeriformes en áreas de expansión urbana en el Municipio de Quibdó, Chocó, Colombia. *Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó, D.L.C.* (26): 79:89.
- RIVERA-GUTIÉRREZ H (2006) Composición y estructura de una comunidad de aves en un área suburbana en el suroccidente colombiano. *Ornitología Colombiana* 4: 28-38.
- ROSÁRIO LA (1996) As aves em Santa Catarina: distribuição geográfica e meio ambiente. FATMA, Florianópolis, Brasil. 326 pp.
- ROSENBERG KV, SB TERRILL & GHROSENBERG (1987) Value of suburban habitats to desert riparian birds. *Wilson Bulletin* 99: 642-654.
- RUSZCZYKA, JJS RODRIGUES, TMTROBERTS, MMA BENDATI, RS DEL PINO, JCV MARQUES & MTQ MELO (1987) Distribution patterns of eight bird species in the urbanization gradient of Porto Alegre, Brazil. *Ciência e Cultura* 39: 14-19.
- SARROCA M, M ALFARO, J LENZI, S JIMÉNEZ, CABUD & D CABALLERO-SADI (2006) Aves de la costa de Montevideo urbano: variación espacial y estacional. En: Menafrá R, I Rodríguez-Gallego, F Scarabino & D Conde (eds.) *Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguayana, Vida silvestre*: 457-465.
- SODHINS, C BRIFFETT, L KONG & B YUEN (1999) Bird use of linear areas of a tropical city: implications for park connector design and management. *Landscape and Urban Planning* 45: 123-130.
- SOLAR V & R HOFFMANN (1975) Las aves de la ciudad. Colección Expedición a Chile, Editora Nacional Gabriela Mistral, Chile. 119 pp.
- STILES FG (1990) La avifauna de la universidad de Costa Rica y sus alrededores a través de veinte años (1968-1989). *Revista de Biología Tropical* 38(2B): 361-381.
- SUHONEN J & J JOKIMÄKI (1988) A biogeographical comparison of the breeding bird species assemblages in twenty Finnish urban parks. *Ornis Fennica* 65:76-83.
- SUKOPP H & P WERNER (1983) Urban environments and vegetation. In: S Zerbe, U Maurer, S Schmitz & H. Sukopp (2003) *Biodiversity in Berlin and its Potential for Nature Conservation*. *Landscape and Urban Planning*. 62: 139-148.
- SUKOPPH & P WERNER (1982) Naturaleza en las ciudades. Monografía de la Secretaría de Estado para las Políticas del Agua y el Medio Ambiente. Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- TEAGUE GW (1955) Aves del litoral uruguayo. *Comunicaciones zoológicas del Museo de Historia Natural de Montevideo* 4(72): 1-58.
- UNFPA (2007) Estado de la población mundial 2007: Liberar el potencial del crecimiento urbano. Fondo de Población de la Naciones Unidas. 99 pp.
- URQUIZA A & J MELLA (2002) Riqueza y diversidad de aves en parques de Santiago durante el período estival. *Boletín Chileno de Ornitología (Chile)* 9: 12-21.
- VARONA DE (2001) Avifauna de áreas verdes urbanas del norte de la ciudad de México. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
- VEJRUP P (2004) Caracterización del sur de la ciudad de Buenos Aires, Argentina. Tesis de grado, Universidad de Flores, Argentina. 91 pp.
- VERHELST JC, JC RODRÍGUEZ, O ORREGO, J BOTERO, JA LÓPEZ, AM FRANCO & AM PFEIFER (2001) Aves del municipio de Manizales-caldas, Colombia. *Biota Colombiana* 2(39): 265-284.

- VILLEGAS M (2005) Relación entre variables ambientales de urbanización y las comunidades de aves nativas en la ciudad de La Paz (Bolivia): Bases para programas de monitoreo. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. 67 pp.
- VILLEGAS M & AGARITANO-ZAVALA (2008) Las comunidades de aves como indicadores ecológicos para programas de monitoreo ambiental en la ciudad de La Paz, Bolivia. *Ecología en Bolivia* 43(2): 146-153.
- VOSS WA (1984) Aves de ambientes urbanos. *Universidade* 2(4): 8-9.
- ZELAYADG & JH PÉREZ (1998) Observando aves en los bosques y lagos de Palermo. Ciudad de Buenos Aires. Athene Ediciones, Buenos Aires. 32.
- ZERDA E & PRODRÍGUEZ (1986) Composición y estructura de la avifauna del Jardín Botánico José Celestino Mutis, Bogotá, Colombia. *Perez-Arbelaezia* 1: 145-164.

Recibido 06/01/2009; aceptado 20/07/2009