

## RIQUEZA DE ESPECIES DE AVES EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE, ONCE AÑOS DESPUÉS

### BIRD SPECIES RICHNESS AT THE CAMPUS OF UNIVERSIDAD DEL VALLE, ELEVEN YEARS LATER

HERNÁNDEZ-C, OSCAR<sup>1\*</sup> Biólogo, CARDONA-B, VICTORIA<sup>1</sup>. Bióloga,  
MONTROYA-V, PAOLA<sup>1</sup>. Bióloga.

<sup>1</sup> Universidad del Valle, PIKAIA. Grupo de Estudio en Aves, Cali, Colombia.

#### Palabras Clave:

Avifauna urbana,  
Monitoreo de aves,  
Univalle,  
Fragmentación.

#### Resumen

Gracias a la gran variedad de especies vegetales que alberga en su interior, el campus de la Universidad del Valle se ha convertido en una isla verde urbana de gran importancia para la fauna de la ciudad de Cali, particularmente para las aves, que históricamente han presentado una gran riqueza en el campus, de manera que se ha convertido en una base importante para el desarrollo de la ornitología en la región. Este trabajo consiste en una comparación de la riqueza de aves en un periodo entre octubre de 2012 y junio de 2013 y la riqueza publicada en un trabajo realizado en 2001, basándonos en las abundancias relativas y la presencia o ausencia de especies en los dos estudios. Se evidenció una dinámica en la composición de la comunidad de aves en el campus, tanto la presencia o ausencia de algunas especies, como sus abundancias relativas variaron en los dos estudios. Entre las causas generales, proponemos a la fragmentación entre las principales, sin ignorar la particularidad de cada especie al variar sus abundancias o habitar o no en el campus. Concluimos que a pesar de que la mayor parte de variación en los dos estudios se debe a registros ocasionales que causan sobreestimación de la riqueza histórica en el campus, y por tanto una sobreestimación en la pérdida de riqueza en el momento en que no se registren, hay especies que posiblemente han sido afectadas por la urbanización y la consecuente fragmentación del hábitat, teniendo como consecuencia la pérdida de riqueza de especies en el campus.

#### Key words:

Bird monitoring,  
fragmentation,  
Univalle,  
Urban avifauna.

#### Abstract

The campus of Universidad Del Valle, due to its wide variety of plant species, has become an urban green island that it has considered very important for the fauna of the city of Cali. Many bird species have been registered in previous studies, so the campus has become an important basis for the regional development of ornithology. This work is a comparison between the bird species richness registered on a period between October 2012 and June 2013 and the richness reported in a study conducted in 2001; this comparison was based on the relative abundances and the absence-presence of species. Our results show that the composition of the bird community on the campus is dynamic, where nowadays several species were not registered however, we registered new species for the campus, likewise, we registered declines on the relative abundances of some species while other species increased their abundance. We discuss the general causes for these dynamics, and suggest that fragmentation due to urbanization is the main factor. We also discuss reasons for the absence or presence of some species and the increase or decrease of relative abundances for particular species. We conclude that, despite occasional records can cause an overestimation of species richness on the campus, and therefore an overestimation in the loss of richness on a specific time, there are species that may have been affected by urbanization and the consequent habitat fragmentation.

#### INFORMACIÓN

Recibido: 26-02-2015;

Aceptado: 28-04-2015.

Correspondencia autor:

[oscarhernandezcordoba@gmail.com](mailto:oscarhernandezcordoba@gmail.com)

## Introducción

En la ciudad de Cali, si se tiene en cuenta las áreas rurales, se pueden registrar cerca de 270 especies de aves, mientras que en el casco urbano, debido a la gran disponibilidad de zonas verdes con las que cuenta la ciudad, se han registrado cerca de 170 especies de aves (CASTILLO *et al.*, 2010). El campus de la Universidad del Valle, pese a que en un inicio fue un ingenio azucarero al igual que la mayor parte del valle interandino, ha tomado gran importancia para el estudio de la avifauna urbana debido a su arborización con cerca de 4250 árboles y arbustos con los que cuenta actualmente, con especies frutales nativas e introducidas, por lo que el paisaje del campus es considerado como un lugar de gran valor ecológico en la región y único en la ciudad de Santiago de Cali (HERRERA, 2009). Esta disponibilidad de hábitat facilita la presencia de una gran variedad de animales, en contraste con muchas zonas urbanas, por lo que el campus tal vez sea una de las zonas urbanas con mayor riqueza de aves en la ciudad (GIRALDO *et al.*, 2010) permitiendo de la misma manera, la realización de numerosos estudios relacionados con la avifauna presente en la ciudad (ALVAREZ-LOPEZ, 1984; CRUZ, 1996; REYES *et al.*, 2002; MUÑOZ *et al.*, 2007; SALAZAR, 2007; GIRALDO *et al.*, 2010).

Debido al crecimiento poblacional y a la urbanización que se ha dado en las ciudades principales, el hábitat disponible para las especies de aves ha disminuido constantemente, afectando la riqueza de las mismas tanto en el área rural como en la misma zona urbana, ya que la matriz se homogeniza poco a poco y se pierden las zonas verdes, proceso crítico en ciudades como Cali, donde la urbanización apunta al sur de la ciudad, donde la proporción de zonas verdes es mayor (MELO, 2008).

Por esta razón es importante fomentar y mantener el conocimiento de las especies de aves presentes en los relictos de arborización urbana, permitiendo monitorear la presencia o ausencia de especies en la misma zona, teniendo en cuenta además que los listados no solo son dinámicos por la intervención antropogénica que provoca alteración en la composición de especies debido a la transformación del hábitat o la introducción de las mismas, sino también por factores como fluctuaciones poblacionales que dificultan la detección de una especie en un tiempo determinado o cambios en la distribución espacial de otras (BOULINIER *et al.*, 1998; THOMPSON, 2002).

Entre los trabajos que han buscado establecer la riqueza de aves en el campus de la Universidad del Valle, se reconocen el de REYES *et al.*, 2002, que muestra un listado histórico recopilado entre 1995 y 2000, en el cual registran 118 especies; por otra parte,

el trabajo de MUÑOZ *et al.* 2007, con un muestreo de un año en el 2001, logran registrar 93 especies, de las cuales 12 fueron nuevos registros para la universidad, además incluyen abundancias relativas y algunos datos reproductivos. Por último, GIRALDO *et al.* 2010 publicaron un listado histórico sumando varios nuevos registros realizados en censos aleatorios entre 2007 y 2009, dejando un listado con 161 especies en total, sin embargo, al ser un listado histórico no discrimina especies que dejan de ser comunes en el campus, especies que han llegado en los últimos años y otras que han desaparecido. Este trabajo tuvo como objetivo comparar la riqueza y abundancia de la comunidad de aves presente en el campus de la Universidad del Valle con el trabajo publicado por MUÑOZ *et al.* 2007, realizado hace 11 años.

## Materiales y métodos

**Área de estudio** La Universidad del Valle, sede Meléndez, está ubicada al sur de la ciudad de Cali (3°22' N; 76°32'O) a 985 msnm. Tiene un área de 1 000 000 m<sup>2</sup> y solo alrededor del 10% de la superficie tiene edificaciones, el resto de la superficie está cubierta principalmente con prados y pastizales con cobertura de árboles tanto nativos como los chiminangos (*Pithecellobium dulce*), samanes (*Samanea saman*) y ceibas (*Ceiba pentandra*) como también introducidos como el mango (*Mangifera indica*), el tulipán africano (*Spathodea campanulata*) y el pomaroso (*Syzygium* spp.).

**Muestreo** El campus fue dividido en cuatro zonas iguales y entre octubre de 2012 y junio de 2013 se realizaron censos dirigidos sistemáticamente a cada una de las zonas recorriendo transectos libres, entre uno y dos por semana con dos observadores entrenados usando binoculares Nikon action 8x40, los muestreos fueron alternados en la mañana (7:00 a 10:00) y en la tarde (15:00 a 18:00), en total el esfuerzo de muestreo fue de 320 horas-hombre. Las identificaciones se hicieron siguiendo a HILTY y BROWN (2001) y MCMULLAN *et al.* (2010). La nomenclatura utilizada se actualizó de acuerdo a la base de datos en línea AVIBASE (<http://avibase.bsc-eoc.org/> en 2015).

**Análisis** Se realizó una curva de acumulación de especies para la cual se calculó el estimador no paramétrico de riqueza Chao 2, el cual está basado en las abundancias (CHAO, 1984) y es útil para evaluar la efectividad del muestreo al compararlo con la riqueza obtenida.

Este muestreo fue realizado 11 años después del muestreo y trabajo publicados por MUÑOZ *et al.* (2007), se toma como referente este trabajo por ser el único trabajo que presenta un listado en un momento

determinado (2001-2002) y además porque se consideraron las abundancias relativas de las especies, lo que facilita la comparación con otros estudios (en adelante se menciona como “trabajo de referencia”).

Se actualizó el listado de las aves de la Universidad del Valle, incluyendo las abundancias relativas para cada especie reportada en el estudio de referencia y el actual trabajo. Se clasificaron las especies en Residentes cuando se observaron en más de 4 meses de muestreo o se detectó actividad reproductiva dentro del campus; en Visitantes cuando se observaron entre 1 y 3 meses, de los cuales separamos a las Migratorias consultando fuentes bibliográficas (HILTY y BROWN, 2001; MCMULLAN, 2010); Domésticas cuando evidentemente los animales obtienen cuidado directo de humanos y Ausentes, especies que no logramos detectar, además presentamos un listado histórico (Ver Anexo).

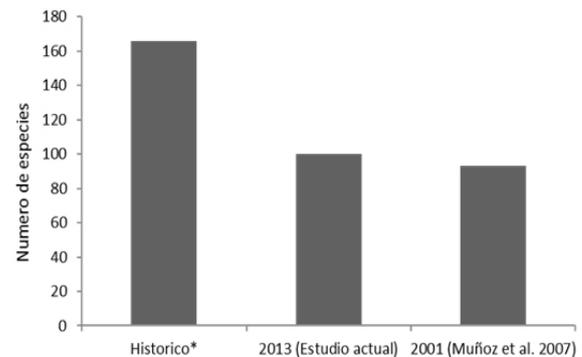
Para poder formular hipótesis sobre la presencia, ausencia o avistamiento ocasional de algunas especies y disminuir el riesgo que existe de no detectar especies que si están presentes en el campus, se tuvieron en cuenta también registros realizados en muestreos ocasionales desde octubre de 2011.

Siguiendo la metodología del trabajo anteriormente mencionado, se calcularon las abundancias relativas teniendo en cuenta el número promedio de individuos observados por especie en cada mes, clasificándolos en cuatro categorías distintas: ABUNDANTE (A) si el promedio de individuos observados por mes estuvo en un margen de 7.7 a 28.8, COMUN (C) de 3.0 a 7.6, POCO COMUN (PC) de 1.0 a 2.9 y RARA (R), 0.9 o menos. Se calculó el índice de Jaccard para evaluar la similitud en la composición de especies entre los dos estudios, se realizó el mismo cálculo solo teniendo en cuenta las especies clasificadas como residentes (Re) en por lo menos alguno de los dos estudios, con el fin de reducir la sobreestimación en el recambio de la comunidad de especies por avistamientos ocasionales.

## Resultados

En total se registraron 100 especies, de las cuales 89 fueron registradas en el periodo de muestreo continuo y 10 en los muestreos ocasionales previos. Este número corresponde a tan solo el 60% de las 166 especies registradas históricamente en todos los estudios mencionados incluyendo éste, en el que se aportan seis registros de especies que anteriormente no estaban registradas en la zona de estudio o en la parte urbana de la ciudad; de las especies registradas en la actualidad, 14 fueron migratorias, 53 fueron clasificadas como residentes, 28 como visitantes y 5 fueron clasificadas como domésticas.

El número de especies registradas en este trabajo sobrepasa, aunque por muy poco (7 especies) al trabajo de MUÑOZ *et al.*, 2007 (Fig. 1). Sin embargo, las especies compartidas son apenas 66 es decir, sólo el 40% de las especies se detectaron en los dos estudios, de hecho el índice de similitud de Jaccard entre las dos muestras fue de 0.48, lo que respalda una alta variación de especies en los dos muestreos. Si se tiene en cuenta únicamente a las especies residentes, los dos muestreos comparten un 77% de las especies y el índice de Jaccard es de 0.75.

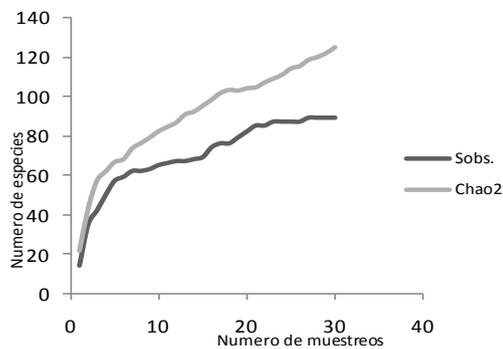


**Figura 1.** Número de especies registradas en los dos trabajos y el número total\* de especies registradas en el campus.

\*Incluye los registros de MUÑOZ *et al.* (2007), GIRALDO *et al.* (2010) y el estudio actual.

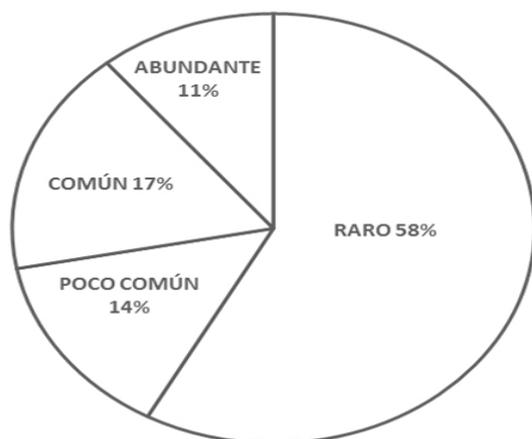
Cabe notar que pese a que en este trabajo se detectaron más especies, el número de especies clasificadas como residentes fue menor en comparación al estudio de referencia, que clasifica 64 especies como residentes. Adicionalmente si se revisa la composición de especies en los dos estudios, se encuentra que *Nycticorax nycticorax* (LINNAEUS, 1758), *Coccyua pumila* (STRICKLAND, 1852), *Hydropsalis cayennensis* (Gmelin, JF, 1789), *Streptoprocne zonaris* (SHAW, 1796), *Falco sparverius* (LINNAEUS, 1758), *Cercomacra nigricans* (SCLATER, PL, 1858), *Zimmerius viridiflavus* (VON TSCHUDI, 1844), *Tangara gyrola* (LINNAEUS, 1758) *Piranga flava* (VIEILLOT, 1822), y *Sporophila minuta* (LINNAEUS, 1758), 10 especies que en el 2001 se clasificaron como residentes, en la actualidad no se lograron detectar. En contraste, *Ortalis motmot* (LINNAEUS, 1766) y *Phimosus infuscatus* (LICHTENSTEIN, MHC, 1823), especies que anteriormente fueron clasificadas como visitantes, pasaron a la categoría de residentes, otras especies no detectadas en el estudio de referencia como *Icterus nigrogularis* (HAHN, 1819), *Machetornis rixosa* (VIEILLOT, 1819) y *Melanerpes rubricapillus* (CABANIS, 1862) en la actualidad son residentes en el campus.

El indicador Chao2 mostró una efectividad de muestreo del 71%, lo que quiere decir que hay varias especies por registrar, y ciertamente, como se ha mencionado, sólo se registró el 60% del listado histórico en la universidad (Fig. 2).



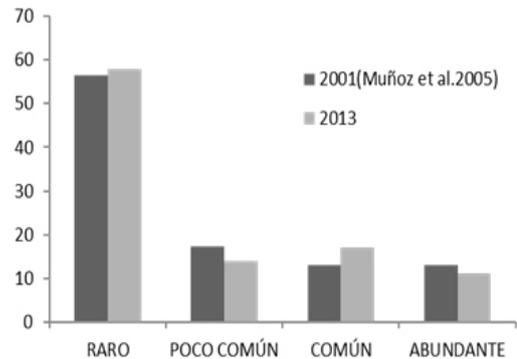
**Figura 2.** Curva de acumulación de especies graficando el número de especies observadas y el estimador Chao2.

La categoría de abundancia relativa encontrada para la mayoría de las especies fue RARA, seguido de COMÚN, POCO COMÚN y por último ABUNDANTE (Fig. 3).



**Figura 3.** Proporción para cada categoría de Abundancia Relativa encontrada en las especies registradas en este estudio.

Al comparar las proporciones para cada categoría de abundancia relativa entre lo obtenido en el presente estudio y el trabajo anterior (Fig. 4), se puede ver que en las dos épocas de muestreo, el mayor número de especies corresponde a especies raras en el campus, que en gran proporción corresponden a especies visitantes. Por otra parte, las demás categorías presentaron una variación leve, de las especies



**Figura 4.** Comparación entre el número de especies registradas para cada categoría de abundancia relativa en los dos estudios.

registradas en los dos estudios encontramos que 15 especies bajaron en su categoría de abundancia relativa, mientras otras 11 subieron de categoría y 48 se mantuvieron estables (Tabla 1)

**Tabla 1.** Listado de aves en la Universidad del Valle.

	Histórico*	2001**	2013***	Estado
<b>ANSERIFORMES ANATIDAE</b>				
<i>Dendrocygna viduata</i>	X	---	Rar	Dom
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	X	---	Pc	Dom
<i>Anser anser</i>	X	---	Com	Dom
<i>Cairina moschata</i>	X	---	Com	Dom
<i>Anas platyrhynchos</i>	X	---	Rar	Dom
<b>GALLIFORMES CRACIDAE</b>				
<i>Ortalis motmot</i>	X	---	Pc	Re
<b>ODONTOPHORIDAE</b>				
<i>Colinus cristatus</i>	X	Rar	---	Au
<b>SULIFORMES PHALACROCORACIDAE</b>				
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	X	---	Rar	Re
<b>ANHINGIDAE</b>				
<i>Anhinga anhinga</i>	X	Rar	Rar	Vi
<b>PELECANIFORMES ARDEIDAE</b>				
<i>Nycticorax nycticorax</i>	X	Rar	---	Au
<i>Butorides striata</i>	X	Com	Pc	Re
<i>Bubulcus ibis</i>	X	Abu	Com	Re
<i>Ardea cocoi</i>	---	---	Rar	Vi
<i>Egretta thula</i>	X	Rar	---	Au
<b>THRESKIORNITHIDAE</b>				
<i>Phimosus infuscatus</i>	X	---	Com	Re
<b>CATHARTIFORMES CATHARTIDAE</b>				
<i>Coragyps atratus</i>	X	Pc	Rar	Vi
<i>Cathartes aura</i>	X	---	---	Au
<b>ACCIPITRIFORMES ACCIPITRIDAE</b>				
<i>Pandion haliaetus</i>	X	---	---	Au
<i>Elanus leucurus</i>	X	Rar	---	Au
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	X	---	---	Au
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	X	Rar	---	Au
<i>Rupornis magnirostris</i>	X	Pc	Pc	Re
<i>Buteo platypterus</i>	X	---	---	Au
<i>Buteo brachyurus</i>	X	---	---	Au
<b>GRUIFORMES ARAMIDAE</b>				
<i>Aramus guarauna</i>	X	---	Rar	Vi
<b>RALLIDAE</b>				
<i>Pardirallus nigricans</i>	X	---	Rar	Vi
<b>CHARADRIIFORMES CHARADRIIDAE</b>				
<i>Vanellus chilensis</i>	X	Abu	Com	Re
<b>SCOLOPACIDAE</b>				
<i>Actitis macularius</i>	X	---	---	Au



<i>Oporornis philadelphia</i>	X	Rar	---	Au
<i>Geothlypis semiflava</i>	X	---	---	Au
<i>Parkesia noveboracensis</i>	X	---	Rar	Mi
<i>Wilsonia canadensis</i>	X	Rar	---	Au
<i>Phaeothlypis fulvicauda</i>	X	---	---	Au
<b>ICTERIDAE</b>				
<i>Cacicus cela</i>	X	Pc	Rar	Re
<i>Icterus chrysater</i>	X	---	Rar	Vi
<i>Icterus nigrogularis</i>	X	---	Pc	Re
<i>Gymnomystax mexicanus</i>	---	---	Rar	Vi
<i>Molothrus oryzivorus</i>	X	---	Rar	Vi
<i>Molothrus bonariensis</i>	X	Com	Com	Re
<i>Sturnella militaris</i>	X	Rar	---	Au
<b>FRINGILLIDAE</b>				
<i>Spinus psaltria</i>	X	Rar	---	Au
<i>Euphonia laniirostris</i>	X	Rar	Rar	Re
<i>Euphonia xanthogaster</i>	X	Rar	---	Au
<b>ESTRIDIDAE</b>				
<i>Lonchura oryzivora</i>	X	---	---	Au

Comparación del listado histórico hasta el 2010, con el muestreo realizado en el 2001 publicado en REYES *et al.* (2007) y con el listado resultado del presente trabajo, realizado en 2013. Además se incluyen las abundancias relativas calculadas por REYES *et al.* (2007), junto con las abundancias relativas calculadas de la misma manera en el muestreo actual, agrupadas en las siguientes categorías: **Rar** (Raro) **Pc** (Poco común) **Com** (Común) y **Au** (Abundante). Las especies fueron categorizadas de acuerdo a su estatus en el campus como **Dom** (Doméstico), **Re** (Residente), **Vi** (Visitante), **Mi** (Migratorio) y **Au** (Ausente).

## Discusión

Teniendo en cuenta que la mayor parte de las especies fueron categorizadas como residentes, es decir, que encuentran recursos para llevar a cabo actividades como forrajeo, alimentación, reproducción y percha, podemos afirmar que el campus de la Universidad del Valle aún presenta un sustento importante para las especies de aves de la ciudad, contando además con que un gran número de aves visitantes incluyendo migratorias aprovechan también los recursos que ofrece el campus, los cuales van desde una percha de descanso en medio del mosaico urbano, hasta una mayor oferta alimenticia para todos los gremios.

Si se compara la riqueza (en términos de número de especies) de aves en el campus en las dos épocas consideradas en este estudio, no se detectan diferencias significativas, lo mismo ocurrirá si se consideran las frecuencias de abundancias relativas detectadas en los dos estudios. Sin embargo, si se considera la composición de especies existen grandes diferencias en cada una de las épocas muestreadas, de hecho el índice de Jaccard de 0.48 y que solo el 40% de las especies hayan sido registradas en los dos estudios evidencia una dinámica y un alto recambio de especies en el tiempo para la comunidad de aves del campus. No obstante, esta alta tasa de recambio en la comunidad de aves puede ser una sobreestimación por la cantidad de especies visitantes en los dos estudios, es lo que se conoce como 'pseudorecambio' (WEINS, 1992). Ocurre generalmente en islas de hábitat que no están rodeadas de hábitats inhóspitos y tienen una incidencia alta de especies raras o errantes (MCCOY, 1982 en

WEINS, 1992), lo que sugiere que evidentemente hay un grado de conexión entre el campus y otros parches de hábitat en medio del mosaico urbano y dado que la ubicación del campus es al extremo sur de la ciudad, puede incluso recibir especies provenientes de zonas rurales cercanas, lo que explicaría en parte el por qué hay tanta variación en la composición de especies cuando se comparan las dos épocas incluyendo los registros de aves visitantes.

Sobre la variación en los listados de especies en el tiempo, WIENS (1989) propone que dichas variaciones generalmente corresponden a dinámicas biológicas reales más que a ruido o diferencias en los muestreos. En este trabajo se utilizó una metodología muy similar a la del estudio de referencia, por lo que la variación en las abundancias y composición de especies debe tener una explicación biológica donde varios factores actúen simultáneamente en diferentes proporciones para cada especie. Aun así, se pueden resumir en causas generalizadas que tienen efectos directos y determinantes en las comunidades, algunos de ellos son: cambios ambientales, climáticos, fluctuaciones en los recursos alimenticios, expansión de la matriz urbana, la fragmentación del hábitat y la migración e introducción de especies (WEINS, 1992; SODHI *et al.* 2008; DELANEY *et al.*, 2010).

Es difícil establecer causas directas para la ausencia o disminución poblacional de las especies, no obstante, para el caso de algunas especies no registradas en el campus, podemos plantear al crecimiento urbano como una de las principales, que tiene variadas consecuencias a gran escala como fragmentación y pérdida de hábitat (HOOVER *et al.*, 1995; FRIESEN *et al.*, 1995; BLAIR, 1996; MORSE y ROBINSON, 1998; PORNELUZI y FAABORG, 1999), además de aumentar la magnitud de presiones sobre las especies como la competencia por alimento, depredación, parasitismo de nidos, sitio de anidación, o pérdida de alguna porción en su rango (AMBUEL y TEMPLE, 1983; BRITTINGHAM y TEMPLE 1983; BAYNE y HOBSON, 1997; SAUER *et al.*, 2005).

La urbanización de Cali en los últimos 40 años ha presentado un crecimiento desordenado y descontrolado, ocupando áreas naturales y expandiéndose a zonas rurales (PÉREZ, 2005; MELO, 2008; CALIESLIBRE, 2011; MOSQUERA, 2011). Los efectos de la urbanización sobre las comunidades de aves han sido resumidos en tres paradigmas por SHULTZ *et al.* (2011), en primer lugar, la conversión de áreas naturales en áreas humanas conlleva al decrecimiento en cuanto a riqueza de especies y diversidad funcional a través de la pérdida de la estructura y variabilidad del hábitat. El segundo paradigma, similar en la consecuencia pero diferente en el mecanismo, plantea que la homogenización de las

áreas naturales en matrices urbanas atraerá invasores no nativos que remplazarán la diversidad local, puesto que estos invasores pueden ser generalistas tróficos y de hábitat. Esto en un inicio aumentaría la diversidad local, sin embargo visto a una escala mayor la diversidad en realidad estaría disminuyendo ya que la diversidad se homogeniza al igual que las matrices. Por último, el tercer paradigma plantea que la composición de especies varía dependiendo de qué tipos de hábitat están presentes en un tiempo en particular, y a pesar de que la composición de especies cambie drásticamente con el tiempo mientras se da la urbanización, la diversidad subyacente de la comunidad se mantiene.

En cuanto a la comunidad de aves del campus de la Universidad del Valle, por una parte parece ocurrir un fenómeno similar al descrito en el segundo paradigma, puesto que observando el recambio en la comunidad de aves, se nota que nuevas especies generalistas aparecen en el campus mientras que otras aparentemente más sensibles han desaparecido, como *Paroaria gularis* (LINNAEUS, 1766), registrada por última vez en el campus antes del año 2000 (GIRALDO *et al.*, 2010) o *Tiaris olivaceus* (LINNAEUS, 1766), especie reportada como común en años anteriores (GIRALDO *et al.*, 2010), sin embargo, en los muestreos de 2001 (MUÑOZ *et al.*, 2007) y 2013 (actual) no fue reportado.

Estas especies son claros ejemplos del impacto que tiene la expansión de la matriz urbana en la riqueza de especies en el campus, igualmente puede suceder con especies anteriormente reportadas en el campus y que actualmente no se reportaron, a pesar de que han sido observadas en diferentes lugares con vegetación arbórea dentro de la zona urbana (Obs. pers.). Esto se puede explicar por la falta de conexión entre los fragmentos donde habitan y el campus de la universidad, lo que les dificulta su traslado (DELANEY *et al.*, 2010); algunas de estas especies son *Chlorostilbon mellisugus* (LINNAEUS, 1758), *Sicalis luteola* (SPARRMAN, 1789), *Synallaxis albescens* (TEMMINCK, 1823), *Cercomacra nigricans* (SCLATER PL, 1858), *Fluvicola pica* (BODDAERT, 1783), *Chloroceryle amazona* (LATHAM, 1790), *Chloroceryle americana* (GMELIN, 1788) entre otras.

Una situación similar debe suceder con especies migratorias que fácilmente se observan en campo, que han sido registradas en el campus en el pasado y actualmente no se registraron, algunas de ellas son *Buteo platypterus* (VIEILLOT, 1823), *Coccyzus pumila* (STRICKLAND, 1852), *Pheucticus ludovicianus* (LINNAEUS, 1766), *Setophaga striata* (FORSTER, 1772), *S. fusca* (STATIUS MÜLLER, 1776), *Geothlypis philadelphia* (WILSON A., 1810) y *Cardellina canadensis* (LINNAEUS, 1766), ya se ha reportado que las aves

migratorias pueden disminuir o extinguirse localmente al subdividir las áreas verdes (ASKINS *et al.*, 1990; FRIESEN *et al.*, 1995).

Por otra parte, la ausencia de especies como *N. nyctycorax* (LINNAEUS, 1758) *Falco sparverius* (LINNAEUS, 1758), *T. gyrola* (LINNAEUS, 1758) y *S. minuta* (LINNAEUS, 1758), catalogadas como residentes en el anterior estudio, puede deberse fluctuaciones poblacionales entre extinciones locales y restablecimientos en la zona a través de nuevas inmigraciones (dada su alta capacidad de vuelo y adaptabilidad a zonas intervenidas), lo cual puede tardar incluso varios años (WEINS, 1992). Igualmente puede pasar con varias de las especies no detectadas en este trabajo como, *Ramphocelus dimidiatus* (LAFRESNAYE, 1837), *Sporophila intermedia* (CABANIS, 1851) o *Emberizoides herbicola* (VIEILLOT, 1817), que ocasionalmente podrían ser registradas en el futuro.

Sumada a la naturaleza de las fluctuaciones normales en la dinámica poblacional, especies como *Colinus cristatus* (LINNAEUS, 1766), *Sturnella militaris* (LINNAEUS, 1758) y *Nyctidromus albicollis* (GMELIN, 1789), que históricamente se han detectado en el campus (las primeras dos aparecen registradas en el anterior estudio) pueden tener limitaciones atribuidas a la introducción de especies domésticas como perros y gatos, numerosos en el campus, que pueden afectar directamente a las poblaciones de aves de hábitos terrestres, como las mencionadas anteriormente.

Evidenciando fluctuaciones poblacionales a través del tiempo en algunas especies, donde hubo disminución en abundancia o incluso extinciones locales y posteriormente una recolonización, reaparecieron registros de especies ocasionales que ya se registraban antes del estudio de referencia, pero que en el mismo no los lograron registrar, algunas de ellas son *Molothrus oryzivorus* (GMELIN J., 1788), *I. nigrogularis*, *I. chrysater*, *Parkesia noveboracensis* (GMELIN, 1789), *S. castanea*, *Stelgidopteryx ruficollis* (VIEILLOT, 1817), *Tyrannulus elatus* (LATHAM, 1790), y *Pardirallus nigricans* (VIEILLOT, 1819). También realizamos registros ocasionales de especies que no estaban registradas para la zona, como *Ardea cocoi* (LINNAEUS, 1766), *Polioptila plumbea* (GMELIN J., 1788), *Tersina viridis* (ILLIGER, 1811), *Leiothlypis peregrina* (WILSON A., 1811) y *S. striata*, lo que nos lleva a pensar en el tercer paradigma de SHULTZ *et al.* (2011) como otra posibilidad.

Otros registros que contribuyen a la riqueza de aves en el campus de la universidad, que si bien se han reportado antes de este trabajo, no habían sido registradas en el 2001, incluyen especies inmigrantes como *Machetornis rixosa* (VIEILLOT, 1819), actualmente común en el

campus y en la ciudad, cuyos registros han aumentado en los últimos años y se han documentado en GIRALDO *et al.* (2010) y CASTILLO *et al.* (2010). Es una especie cuya distribución en Colombia inicialmente ocupaba las tierras bajas al norte y al este del país (HILTY y BROWN, 2010), y que actualmente ha expandido su rango de distribución logrando colonizar el Valle Interandino del Magdalena y algunas zonas altas desde 1800 msnm en la cordillera central (SALAMAN *et al.*, 2002) hasta 3388 msnm (FREEMAN *et al.*, 2012). El aumento de su rango de distribución se debe aparentemente, a la facilidad para colonizar áreas deforestadas (STILES *et al.*, 1999), así como en el Valle del Magdalena, ha colonizado también el Valle Interandino del Río Cauca. De la misma manera, *Melanerpes rubricapillus* (CABANIS, 1862), una especie cuyos primeros registros en el campus de la universidad se realizaron en 2007 (GARCÉS *et al.*, 2012), se ha registrado recientemente a lo largo del Valle Interandino del río Cauca, y es una especie para la cual se obtuvo una abundancia relativa “común”, la más alta entre los carpinteros, además, debido a su comportamiento agresivo, es posible que desarrolle algún tipo de competencia con los carpinteros locales, los cuales bajaron en categoría de abundancia relativa en comparación al estudio de referencia.

Así mismo, especies introducidas suman al total de riqueza en el campus, en esta aproximación se registran cinco especies aparentemente introducidas por su uso como mascotas: *Aratinga pertinax* (LINNAEUS, 1758), *Amazona ochrocephala* (GMELIN, 1788), *Cacicus cela* (LINNAEUS, 1758), *Icterus nigrogularis* (HAHN, 1819) y *Gymnomystax mexicanus* (LINNAEUS, 1766). Pese a que la introducción de especies es una de las causas de la pérdida de diversidad en el mundo (SAX y GAINES, 2003), para el caso particular de las especies anteriormente mencionadas, ya sea por tener una baja abundancia o por estar muy localizadas, no hay un soporte que ponga en evidencia un impacto negativo sobre las especies nativas, de hecho, es posible que no lleguen a formar poblaciones estables y desaparezcan por largos periodos de tiempo, como ha sucedido con otras especies introducidas, como *Lonchura oryzivora* (LINNAEUS, 1758) y *Cacatua galerita* (LATHAM, 1790), con apariciones esporádicas en el campus. De

las especies introducidas mencionadas anteriormente, sólo se observó a *I. nigrogularis* y a *C. cela* en actividad reproductiva, por lo que han sido relativamente estables en el campus en los últimos años.

En conclusión, este trabajo hace evidente una dinámica temporal en la comunidad de especies en el campus, donde la riqueza neta es más o menos estable al igual que la frecuencia de abundancias relativas, mientras que la variación en la composición de especies presenta valores considerables, más aun si se tiene en cuenta la variación en la composición de especies visitantes que aprovechan los recursos de la universidad. Esta dinámica envuelve eventos dentro y fuera del campus que van desde las fluctuaciones poblacionales, extinciones locales y restablecimientos propios de la dinámica de cada especie; hasta eventos de introducción de especies, fragmentación, pérdida y degradación del hábitat disponible, donde las especies tienen respuestas diferenciales (REALE y BLAIR, 2005) de manera que especies más sensibles, con una capacidad de vuelo menor, o con hábitos locales entre otras características, podrían desaparecer gradualmente en el tiempo.

La disminución de hábitat se debe principalmente a la urbanización, que es reconocida con una de las mayores causas de fragmentación en el mundo (DELANEY *et al.*, 2010), por lo que es importante preservar zonas arboladas urbanas, como los campus universitarios que son de especial importancia debido a su carácter de islas verdes (STILES, 1990), entre ellos el de la Universidad del Valle, que ofrece sustento para una alta diversidad de aves. Además se deben promover estrategias de diseño de paisaje urbano amigables a las zonas arborizadas, que son de gran importancia no solo para las especies de aves nativas y visitantes de nuestra ciudad, sino también para sus habitantes, pues estas arborizaciones proveen servicios como procesamiento de carbono, regulación de la humedad y sombra.

**Agradecimientos:** Agradecemos a Juan Ardila, Andrea Echeverri y a Luis Lizcano por su importante apoyo en la fase de muestreo y toma de datos en campo.

## Referencias

- ALVAREZ-LOPEZ, H.; M. HEREDIA-FLORES; PIZARRO, M. 1984. Reproducción del cucarachero común (*Troglodytes aedon*, Aves: Troglodytidae) en el Valle del Cauca. *Caldasia* 14 (66):85-124.
- AMBUEL, B.; TEMPLE S. 1983. Area dependent changes in the communities and vegetation of southern Wisconsin forests. *Ecology* 64:1057–1068.
- ASKINS, R.; PHILBRICK, M.J.; SUGENO, D.S. 1987. Relationship between the regional abundance of forest and the composition of forest bird communities. *Biological Conservation* 39:129-152.

- BAYNE, E.M.; HOBSON, K. 1997. Comparing the effects of landscape fragmentation by forestry and agriculture on predation of artificial nests. *Conservation Biology* 11 (2):1418–1429.
- BLAIR, R.B. 1996. Land use and avian species diversity along an urban gradient. *Ecological Applications* 6:506–519.
- BOULINIER, T.; NICHOLS, J.; SAUER, J.; HINES, J.; POLLOCK, K.H. 1998. Estimating species richness: The importance of heterogeneity in species detectability. *Ecology* 70 (3):1018-1028.
- BRITTINGHAM, M.C.; TEMPLE, S. 1983. Have cowbirds caused forest songbirds to decline? *Bioscience* 33:31–35.
- CASTILLO, L.; FALK-FERNANDEZ, P.; ESTELA, S.; FIERRO-C, K. 2010. *Las aves de mi ciudad: Una guía de las aves de Cali*. DAGMA. Cali, Colombia.
- CALIESLIBRE, 2011. Cali seguirá creciendo a retazos en el área de influencia Cali-Jamundí. Disponible en: [http://caliescribe.com/politica/2011/07/17/1059-cali-seguira-creciendo-retazos-area-influencia-cali-jamundi\\_#sthash.gv8wqXXN.dpuf](http://caliescribe.com/politica/2011/07/17/1059-cali-seguira-creciendo-retazos-area-influencia-cali-jamundi_#sthash.gv8wqXXN.dpuf). Consultada: 08-08-2014.
- CHAO, A. 1984. Nonparametric estimation of the number of classes in a population. *Scandinavian Journal of Statistics* 11:256-270.
- CRUZ, L. 1996. *Posición jerárquica, selección de sitios de anidación y éxito reproductivo de *Forpus conspicillatus* (Aves:psittacidae) en el Valle del Cauca*. Tesis de pregrado. Universidad del Valle, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Cali, Colombia.
- DELANEY, K.; RILEY, S.; FISHER, N. 2010. A rapid, strong and convergent genetic response to Urban Habitat Fragmentation in Four Divergent and Widespread Vertebrates. *Plos one* 5 (9):1-11.
- FREEMAN, B.; HILTY, S.; CALDERÓN-F, D.; ELLERY, T; URUEÑA, L. 2012. New and noteworthy bird records from central and northern Colombia. *Cotinga* 34 (2):5–16.
- FRIESEN, L.E.; EAGLES, P.F; MACKAY, R. 1995. Effects of residential development on forest-dwelling neotropical migrant songbirds. *Conservation Biology*, 9:1408–1414.
- GARCÉS, M.; SAAVEDRA, C.; CÁRDENAS, G.; VIDAL, V.; AYERBE, F.; ORTEGA, L.; LÓPEZ, J.; JHONSTON, R.; RÍOS, C. 2012. Expansión de la distribución y datos ecológicos del Carpintero Habado (*Melanerpes rubricapillus*) en el valle del río Cauca, Colombia. *Ornitología Colombiana* 12:54-60.
- GIRALDO, A.; GARCÉS, M.; GONZALES, F. 2010. Aves. Págs. 149-166 en: Cantera-Kintz, J. 2010. *Vida Silvestre en el Campus de la Universidad del Valle*. Ediciones Universidad del Valle. Santiago de Cali, Colombia.
- HERRERA, S. 2009. *Arboles de la Universidad del Valle*. Programa Editorial Universidad del Valle. Santiago de Cali, Colombia.
- HILTY, S.L.; BROWN, W.L. 2001. *Guía de las aves de Colombia*. SAO, Universidad del Valle y American Bird Conservancy–ABC. Colombia.
- HOOVER, J.P.; BRITTINGHAM, M.C.; GOODRICH, L. 1995. Effects of forest patch size on nesting success of wood thrushes. *Auk* 112:146–155.
- MCMULLAN, M.; DONEGAN, T.; QUEVEDO, A. 2010. *Field Guide to the Birds of Colombia*. PROAVES. Colombia.
- MELO-GARCIA, L. 2008. El sur de Cali, un paraíso 'verde' aún en desarrollo. *El País*. Disponible en URL: [ailto:http://historico.elpais.com.co/paisonline/calionline/notas/Marzo162008/surcali.html](http://historico.elpais.com.co/paisonline/calionline/notas/Marzo162008/surcali.html). Consultado 22-08-2014.
- MORSE, S.F.; ROBINSON, S. 1998. Nesting success of a neotropical migrant in a multiple-use, forested landscape. *Conservation Biology* 13:327–337.

- MOSQUERA, G. 2011. Expansión urbana y políticas estatales en Cali. Boletín POLIS, Universidad ICESI 6 (9):8-10.
- MUÑOZ, M.; FIERRO-CALDERON, K.; RIVERA-GUTIÉRREZ, K. 2007. Las aves del campus de la Universidad del Valle, una isla verde urbana en Cali, Colombia. Ornitología Colombiana 5:5-20.
- PEREZ, N. 2005. *Elementos históricos y urbanos en la generación de desastres por inundaciones y deslizamientos en Cali, 1950 – 2000*. Tesis de Pregrado de Historia, Facultad de Humanidades, Universidad del Valle. Santiago de Cali, Colombia.
- PORNELUZI, P.A.; FAABORG, J. 1999. Seasonlong fecundity, survival, and viability of ovenbirds in fragmented and unfragmented landscapes. Conservation Biology 13:1151–1161.
- REALE, J.; BLAIR, R. 2005. Nesting Success and Life-History Attributes of Bird Communities Along an Urbanization Gradient. Urban Habitats 3 (1):1-24.
- REYES-GUTIERRES, M.; SEDANO, R.; DURAN, S. 2002. Lista anotada de la Universidad del Valle, Cali, Colombia. Boletín SAO 13:12-25.
- SALAMAN, P.; CUERVO, A. 2002. New distributional bird records from Serranía de San Lucas and adjacent Central Cordillera of Colombia. Bulletin of the British Ornithologists' Club 122 (4):285-303.
- SALAZAR, C. 2007. *Reproducción de Pyrocephalus rubinus (aves: Tyrannidae) en el Valle del Cauca*. Tesis de pregrado, Universidad del Valle. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Santiago de Cali, Colombia.
- SAUER, J.R.; HINES, J. E; FALLON, F. 2005. *The North American breeding bird survey, results, and analysis 1966–2004*. USGS Patuxent Wildlife Research Center. Laurel, MD, USA.
- SAX, F.; GAINES, S.D. 2003. Species diversity: from global decreases to local increases. Trends in ecology and evolution 18 (11):561-566.
- SHULTZ, A.; TINGLEY, M; BOWIE, R. 2011. A century of avian community turnover in an urban green space in Northern California. The Condor 114 (2):258-267.
- SODHI N.; POSA, M.; LEE, T.; WARKENTIN, I. 2008. Perspectives in Ornithology: Effects of Disturbance or Loss of Tropical Rainforest on Birds. The Auk 125 (3):511-519.
- STILES, F. G. 1990. La avifauna de la Universidad de Costa Rica y sus alrededores a través de veinte años (1968 – 1989). Revista Biología Tropical 38:361–381.
- STILES, F; ROSSELLI, F.L.; ROHORQUEZ, C. 1999. New and noteworthy records of birds from the middle Magdalena valley of Colombia. Bull. Brit. Orn. Club 119:113-128.
- THOMPSON, W. 2002. Towards reliable bird surveys: Accounting for individuals present but not detected. The Auk 119 (1):18-25.
- WEINS, J. 1992. *The Ecology of Bird Communities*. Cambridge Studies in Ecology. USA.