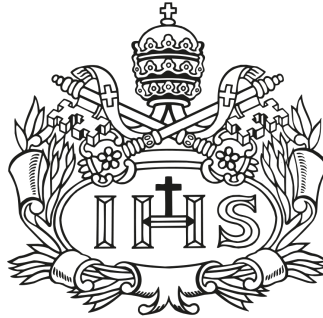


**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE ESTUDIOS AMBIENTALES Y RURALES
CARRERA DE ECOLOGÍA**



**CONTRIBUCIÓN Y COMPLEMENTARIEDAD DE DIFERENTES TIPOS DE ÁREAS
VERDES URBANAS A LA RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE LA COMUNIDAD DE AVES EN
LA CIUDAD DE BOGOTÁ, COLOMBIA**

**AUTOR
ALEJANDRA CLAVIJO MORALES**

**DIRECTOR
JUAN DAVID AMAYA-ESPINEL**

TRABAJO DE GRADO

**Presentado como requisito parcial para optar al título de Ecóloga
CARRERA DE ECOLOGÍA
Bogotá D.C
Noviembre 2017**

OBJETIVOS

General

Determinar la contribución de dos tipos de áreas verdes urbanas, parques de bolsillo y separadores viales verdes, al mantenimiento de la avifauna presente en el Corredor ecológico de Ronda Canal Los Molinos y el Corredor ecológico de Ronda Canal el Virrey.

Específicos

- Estimar la composición de especies de aves presentes en los parques de bolsillo, separadores viales verdes y corredores ecológicos de ronda.
- Determinar las características del paisaje y hábitat de cada área verde urbana.
- Establecer la relación complementaria o redundante entre las diferentes áreas urbanas verdes para el mantenimiento de la avifauna encontrada, a partir de la riqueza y abundancia de las especies.

Agradecimientos

Doy gracias a mis papás por el apoyo en el proceso arduo y largo para realizar este trabajo y todas las complicaciones que trajo, y por apoyar siempre la decisión de cursar otro semestre con el fin de realizar un trabajo que nos dejara satisfechos y contento con el resultado. Igualmente, a Juan David Amaya-Espinel por su paciencia y guía a través de éste proceso y tener fe y confianza en el trabajo que realizamos al final.

A mis amigas de la universidad por su ayuda para adelantar el trabajo y darme ánimos cuando las cosas se pusieron complicadas. A mis amigos de toda la vida por el ánimo y los consejos.

Contribución y complementariedad de diferentes tipos de áreas verdes urbanas a la riqueza y abundancia de la comunidad de aves en la ciudad de Bogotá, Colombia

Alejandra Clavijo Morales¹

Resumen

Se analizó la contribución de tres tipos de áreas verdes (corredores ecológicos de ronda, parques de bolsillo y separadores viales verdes) al mantenimiento de la riqueza y abundancia de la comunidad de aves presente en Bogotá, Colombia. Igualmente, se determinó si dicho aporte puede considerarse complementario o redundante, aunque algunos de estos espacios no se encuentren incluidos en la Estructura Ecológica Principal de la ciudad. Se obtuvieron 1127 registros totales pertenecientes a 23 especies. La mayor riqueza se observó en los corredores ecológicos (20) y las mayores abundancias en los parques de bolsillo (466). Se registró una comunidad dominada por especies explotadoras del medio urbano y exóticas, particularmente en parques de bolsillo y separadores viales verdes, mientras que los corredores ecológicos mantuvieron la mayor proporción de especies sensibles al medio urbano. Las abundancias se mostraron determinadas por el tamaño de las áreas verdes, así como la diversidad total y exótica de la vegetación. La riqueza no respondió ante las características del hábitat y del paisaje evaluadas. La contribución conjunta de los tres tipos de áreas verdes mostró tener un carácter redundante, potenciando actualmente la dominancia en la ciudad de especies explotadoras. Sugerimos la necesidad de aumentar el área y conectividad entre las áreas urbanas y el reemplazo de especies de flora exóticas por nativas, con el fin de dar cabida a la presencia de un mayor número de especies de aves nativas e incrementar así la complementariedad entre las áreas verdes pertenecientes a la Estructura Ecológica Principal y las allí no incluidas.

E-mail: Alejandra Clavijo Morales

clavijomoralessalejandra@gmail.com

¹ Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana, Carrera 7 No. 40 - 62, Bogotá.

Teléfono: +(57) 1 3134423275

Palabras claves: Áreas verdes, Abundancia, Corredor ecológico de ronda, Parques de bolsillo, Separadores viales verdes, Avifauna

1 **Introducción**

2

3 La urbanización constituye una de las fuentes de perturbación antrópica con mayor impacto en la estructura y
4 funcionamiento de múltiples ecosistemas naturales en todo el mundo (Clergeau et al. 1998; Sorensen et al. 1998;
5 Kyushik et al. 2011), un fenómeno que afecta los regímenes climatológicos e hídricos que caracterizan estos
6 ecosistemas, las diversas coberturas vegetales que los componen, así como la biodiversidad presente en ellos, sus
7 funciones ecológicas y los servicios ecosistémicos que brinda al ser humano (McKinney 2002, 2006; Tellería
8 2013). Esto a través de procesos de transformación que afectan la diversidad y distribución de múltiples
9 organismos, produciendo desde declinaciones poblacionales hasta extinciones locales en diversos grupos de flora
10 y fauna. Igualmente, la simplificación de comunidades de vida silvestre que en las ciudades implican una
11 disminución en la riqueza de especies nativas, mientras se genera un incremento en la abundancia y dominancia
12 de una pocas especies generalmente exóticas (McKinney 2002, 2008; Aronson 2014). Cambios que pueden dar
13 origen a transformaciones más profundas en los ecosistemas, sus procesos ecológicos, la capacidad de proveer
14 servicios ecosistémicos y con ello, afectar directamente la calidad de vida humana en las urbes (Hannah and Carr
15 1994; Araujo and Román 2013).

16

17 Existe una preocupación creciente sobre estos efectos en la biodiversidad dada la rápida expansión urbana que se
18 ha experimentado a escala global. Prueba de ello está en que ya más de la mitad de población del mundo vive hoy
19 en día en centros urbanos (51.4%) (Lahariya 2008), y que esto ha significado un incremento en 2.9 billones de
20 personas en estos espacios en tan solo los últimos 60 años. De mantenerse esta tendencia, para el 2050 la
21 población urbana podrá alcanzar los 7.3 billones de personas (Millennium Ecosystem Assessment 2005; United
22 Nations 2011; ONU 2014). Como respuesta, ha sido creciente el interés por identificar oportunidades y desarrollar
23 herramientas y políticas que ayuden a la conservación de la biodiversidad en las ciudades. Una parte importante

24 de éstas herramientas, se han enfocado en la promoción de acciones que aseguren el mantenimiento y
25 conectividad de áreas naturales, áreas verdes urbanas y otros elementos verdes que representan hábitats para la
26 biodiversidad en las ciudades y aseguren su papel como proveedores de servicios y bienestar humano. Una de las
27 aproximaciones más importantes a escala global, está relacionada con la incorporación de espacios como parques
28 urbanos, jardines residenciales y públicos, corredores viales y corredores ecológicos entre otros (Sorensen et al.
29 1998), y su biodiversidad como determinantes en los procesos de planeación de los territorios urbanos a escala
30 local y regional (Todaro 2007). Un proceso que ha venido siendo construido a partir del concepto de redes
31 ecológicas, el cual acoge los principios de la ecología del paisaje y que busca que la ordenación del territorio
32 urbano y la conservación de la biodiversidad se desarrolle a partir del mantenimiento de nodos, corredores, zonas
33 de amortiguación y áreas de rehabilitación de la naturaleza (Jongman 1995). A escala global, en Europa la
34 implementación de estas redes ecológicas ha revelado una gran importancia dentro de la planificación de sus
35 territorios. En países como Bélgica, Italia, España e Inglaterra éstas tienen como objetivo la dispersión y
36 migración de especies a través de la conectividad entre áreas; mientras que en ciudades en Rusia, Lituania y
37 Polonia se planifican alrededor de una escala del paisaje física, en donde se prioriza la delimitación de dos tipos
38 de zonas; las zonas funcionales caracterizadas por elementos del paisaje como las áreas naturales y de
39 restauración, y zonas de uso intensivo del suelo (agricultura, ganadería o zonas urbanas), con el fin de que las
40 primeras sean la compensación ecológica del segundo tipo (Jongman et al. 2004). Así mismo, la ciudad de
41 Debrecen en Hungría es un ejemplo de una red ecológica regional diseñada por la dirección del Parque Nacional
42 Hortobágy compuesta por zonas centrales, corredores ecológicos y zonas de amortiguación, dentro de las cuales
43 se demostró que las áreas urbanas verdes de la ciudad, han contribuido a reducir aspectos como el efecto de borde,
44 a la vez que provee recursos y espacio a una alta proporción de especies nativas de flora y fauna (Hüse et al.
45 2016). Sin embargo, aún conocemos poco sobre la manera en que estas redes ecológicas deberían estar
46 configuradas, las funciones que deben cumplir éstos espacios, o como deben interactuar de manera que puedan
47 potenciar y complementar las funciones y objetivos que pueden desempeñar para el soporte de la biodiversidad y
48 los servicios ecosistémicos que estos proveen (Colding 2007).

49

50 En países en desarrollo como Colombia, la urbanización viene avanzado de manera aún más acelerada. Para el
51 año 1938 la población urbana del país representaba apenas el 30% del total del país, pero ya en 2010 ésta
52 alcanzaba cerca del 76% de la población total (Rivera 2003; DNP 2014). Aunque una buena parte de la población
53 urbana está concentrada en cinco ciudades del país, Bogotá como capital puede llegar a concentrar alrededor del
54 14% de la población total (Rivera 2003). Los efectos ambientales de la creciente urbanización de esta ciudad han
55 provocado la transformación de grandes proporciones de ecosistemas y con ello la pérdida de diversos grupos y
56 especies de fauna y flora representativa, causadas principalmente por procesos de deforestación y cambio de uso
57 del suelo para la construcción de infraestructura urbana (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca
58 (CAR) 2007; Secretaría Distrital de Ambiente y Conservación internacional 2010; Ministerio de Ambiente y
59 Desarrollo Sostenible 2014). No obstante, la biodiversidad y múltiples procesos ecológicos siguen subsistiendo en
60 las ciudades colombianas gracias a procesos de planificación y ordenamiento del territorio, que buscan mantener
61 la biodiversidad y los flujos y procesos de los ecosistemas. Esto a través de herramientas como la Estructura
62 Ecológica Principal (EEP) (Andrade et al. 2014) la cual sigue objetivos similares a los ya mencionados para las
63 redes ecológicas. La EEP hace parte de la normatividad que deben cumplir los núcleos urbanos en toda Colombia,
64 y su propósito es asegurar la provisión de espacio para la preservación de la biodiversidad, y dar sustento a los
65 procesos y flujos ecológicos por medio de la conectividad entre las áreas naturales y semi-naturales adyacentes y
66 dentro de las ciudades. En ello se incluyen áreas protegidas como parques nacionales y reservas forestales, áreas
67 de importancia ecosistémica como los corredores ecológicos hídricos, humedales y embalses y elementos
68 conectores complementarios como parques, cercas vivas y canales (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2004).
69 Adicionalmente, la biodiversidad también encuentra oportunidades para su conservación en las ciudades
70 colombianas, gracias a la presencia de otros elementos no incluidos dentro de las EEP. Entre ellos se encuentran
71 parques de bolsillo, corredores viales arbolados, jardines, o techos y fachadas verdes (Zambrano 2002;
72 Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) 2007; Secretaría Distrital de Ambiente y Conservación
73 internacional 2010). Sin embargo, al igual que ocurre a escala global, se desconoce el papel que cada uno de esos
74 elementos verdes, ya sea dentro de las EEP o fuera de ellas, pueden estar jugando verdaderamente en la
75 conservación de diferentes grupos de fauna y flora o en el mantenimiento de sus procesos ecológicos. Igualmente,

76 cómo están interactuando de manera que suplementen o complementen sus potenciales aportes a la biodiversidad y
77 al flujo de procesos y servicios ecosistémicos.

78

79 Para abordar estos vacíos, la presente investigación busca responder: 1) ¿qué aporte hacen elementos verdes
80 urbanos incluidos en la EEP de la ciudad de Bogotá, como los corredores ecológicos de ronda y otros fuera de ella
81 como separadores viales verdes y parques de bolsillo, a la riqueza y abundancia de la comunidad de aves de la
82 ciudad?, 2) ¿Está la contribución que hacen estos elementos, siendo explicada por características asociadas a la
83 estructura física o la calidad del hábitat en ellos? y, 3) ¿Es el aporte de estos elementos complementario o
84 redundante? Se espera que los resultados acá presentados aporten luces a diferentes actores encargados de la
85 planeación y manejo ambiental de la ciudad, sobre la importancia que pueden tener diferentes tipos de áreas
86 verdes urbanas en una ciudad como Bogotá, para el mantenimiento de su biodiversidad. Así mismo sobre las
87 características que podrían potenciar esa contribución de manera individual y conjunta. Adicionalmente, se espera
88 que esta información ayude a esclarecer el papel que espacios no incluidos en la EEP pueden estar jugando como
89 soporte, para que los espacios incluidos en este instrumento de ordenamiento cumplan con sus objetivos de
90 conservación.

91

92 **Área de estudio**

93

94 Este estudio se desarrolló en el departamento de Cundinamarca, en la ciudad de Bogotá, capital de Colombia, la
95 cual se encuentra ubicada a 2.600 msnm en la Cordillera Oriental de los Andes. La ciudad comprende un área
96 total de 163.659 hectáreas (ha), de las cuales el 23,41% es urbana y el 75% rural, con una población total para el
97 2017 de 8 millones de personas. Sus características climáticas se dan por una temperatura media anual entre los 6
98 y 18°C y una precipitación de carácter bimodal, con las temporadas más lluviosas entre abril-mayo y septiembre-
99 octubre y las secas en diciembre-febrero y julio-agosto (Secretaría Distrital de Planeación 2009; Secretaría
100 Distrital de Ambiente y Conservación internacional 2010). Se encuentra dividida en 20 localidades de las cuales,
101 el estudio se desarrolló en la localidad de Usaquén y Chapinero, ubicadas en el nororiente de la ciudad (Fig.1)

102

103 La localidad de Usaquén cuenta con una extensión de 6.534 ha de las cuales 5.800 ha corresponden a suelo
104 urbano y 2.716 a suelo rural, contando con una población urbana de 429.625 habitantes. Su temperatura promedio
105 marca los 14°C y una porción de su superficie hace parte de la Reserva Oriental de los Cerros Orientales de
106 Bogotá, contando con la presencia de una red de corrientes superficiales compuestas de más de 17 quebradas y
107 dos canales. Dentro de las áreas urbanas, se encuentran alrededor de 276 áreas verdes y parques abarcando una
108 superficie total de 481,71 ha, en donde los parques de bolsillo representan el 3% y ocupan un área de 874 m²
109 (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2009; Secretaria Distrital de Planeación 2011).

110

111 Chapinero tiene una superficie total de 3.896 hectáreas contando con 1.316 ha de suelo urbano y 2.500 de áreas
112 protegidas en suelo rural, una temperatura media anual de 14°C y una población de 122.991 habitantes. Esta
113 localidad hace parte de la Reserva Forestal Protectora Bosque de Bogotá, los Cerros Orientales y cuenta con el
114 canal Virrey y Arzobispo, los cuales constituyen parte del suelo de protección de la ciudad de Bogotá (Alcaldía
115 Local de Chapinero 2008, 2012; Secretaria Distrital de Ambiente 2009).

116

117 La Estructura Ecológica Principal (EEP) de Bogotá fue creada en el primer Plan de Ordenamiento Territorial
118 (POT) establecido por el Decreto 619 de 2000 y convocado por la Ley 388 de 1997 (Cámara de Comercio de
119 Bogotá; Alcaldía Mayor de Bogotá D.C 2000), la cual se rigue hoy en día por el POT establecido por el Decreto
120 190 de 2004 donde está definida por ser una “*red de espacios y corredores que sostienen y conducen la*
121 *biodiversidad y los procesos ecológicos esenciales a través del territorio*” y constituida por el Sistema de Áreas
122 protegidas del Distrito Capital, corredores ecológicos, parques urbanos y el área de manejo especial del Río
123 Bogotá (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C 2000; Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2003, 2004). Ésta tiene como
124 objetivo “*sostener y conducir la biodiversidad y los procesos ecológicos a través de Distrito Capital...y dotar al*
125 *mismo de bienes y servicios ambientales para el desarrollo sostenible*” (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C 2000;
126 Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2003, 2004). La ciudad de Bogotá comprende una superficie de 76.468 ha y el
127 47, 2% de la capital (Andrade et al. 2008) (Ver anexo).

128

129 **Materiales y métodos**

130 *Diseño del estudio*

131

132 El estudio se realizó en dos ventanas de trabajo determinadas a partir de la presencia en ellas de Corredores
133 Ecológicos de Ronda delimitados en la EEP de acuerdo al POT del 2004 y 2013. Estos correspondieron en la
134 primera ventana al Corredor ecológico de Ronda Canal los Molinos (CM) y en la segunda al Corredor Ecológico
135 de Ronda el Virrey (CV). Sin embargo, ambas ventanas se caracterizan por tener la presencia predominante en su
136 entorno de un tipo diferente de áreas verdes de soporte. Separadores viales verdes para el primer caso y parques
137 de bolsillo en la segunda (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. 2004) (Fig. 2).

138

139 Para la ventana del CM se seleccionaron siete parques de bolsillo de diferente tamaño (0,30-2,77 ha) escogidos al
140 azar y con una distancia mínima de 250m entre ellos, esto con el fin de tener una independencia entre los datos.
141 Igual ocurrió para la ventana del CV donde se seleccionaron siete separadores viales verdes escogidos bajo las
142 mismas condiciones empleadas para los parques de bolsillo. Se consideró en el estudio el Corredor Ecológico de
143 Ronda Canal el Virrey y el Corredor ecológico de Ronda Canal los Molinos como una sola unidad, con el fin de
144 caracterizar la función que provee esta estructura independientemente de su nombre y ubicación, sin embargo, se
145 midieron las variables de cada uno de los sitios.

146

147 **Recolección de datos**

148

149 *Conteos de aves*

150

151 Para caracterizar la comunidad de aves en cada uno de los elementos verdes seleccionados por cada ventana (CV
152 y CM, separadores viales y parques de bolsillo), se realizaron 3 conteos durante los meses de marzo y abril del
153 2017 a lo largo de transectos con una distancia de 100m y usando una distancia máxima de observación de 50m

154 (Ralph et al. 1996). En total se evaluaron 22 transectos, uno por cada parque de bolsillo y separador vial verde y
155 cinco para cada corredor ecológico de ronda, manteniendo en todos los casos al menos 250m de distancia entre
156 ellos, esto con el fin de tener una independencia entre los datos obtenidos en cada uno de ellos.

157
158 Los conteos de aves se desarrollaron caminando a velocidad constante a lo largo de cada transecto por un periodo
159 entre 15 a 20 minutos. Se realizaron cuatro conteos por cada semana de 4 horas entre las 6:00 am y las 9:00am, al
160 ser estas las horas de mayor actividad reportadas para las aves (Ralph et al. 1996; Álvarez et al. 2004).
161 Igualmente, se alternó la hora de inicio de los conteos en cada transecto con el fin de equiparar el sesgo que puede
162 producirse por la hora del muestreo. Adicionalmente, solo se tuvieron en cuenta aquellas especies que hacían uso
163 (percha, refugio, alimento) directo de los espacios evaluados y se ignoraron aquellas que sobrevolaron el área.

164
165 Finalmente, en cada registro se anotó la especie y la cantidad de individuos observados, con el fin de obtener los
166 datos necesarios para caracterizar patrones de riqueza y abundancia a nivel comunitario (total), de gremios
167 ecológicos y de las especies *Turdus fuscater*, *Zenaida auriculata*, *Zonotrichia capensis*, *Columba livia* y
168 *Molothrus bonariensis* (Ralph et al. 1996; Álvarez et al. 2004; Paker et al. 2014). Para la clasificación de los
169 gremios ecológicos, siendo aquellos grupos de especies que explotan la misma clase de recursos en un ambiente
170 (Wilson 1999), se categorizaron las especies por su respuesta o sensibilidad ante los procesos de urbanización.
171 Primero se encuentran las especies “explotadoras” caracterizadas por aprovechar o explotar los recursos brindados
172 en los ambientes urbanos, alcanzando sus números más altos de densidades poblaciones en los hábitats con alto
173 desarrollo urbano y no dependen de áreas naturales. Las “adaptables”, las cuales hacen uso de los recursos que se
174 encuentran en estos ambientes, pero siguen dependiendo de áreas naturales para sobrevivir. Y finalmente, las
175 “evitadoras” siendo aquellas con una alta sensibilidad a los cambios producidos por la urbanización y por tener
176 requerimientos ecológicos específicos para sobrevivir, alcanzando altas densidades exclusivamente en los sitios
177 más naturales dentro de las ciudades o áreas periurbanas (Lancaster and Rees 1979; Adams 1994; Blair 1996;
178 McKinney 2002). Así mismo, se realizó una clasificación de ocurrencia espacial (transectos) y temporal
179 (conteos).

180

181 *Caracterización de variables a escala de paisaje y sitio*

182

183 Se caracterizaron una serie de variables con el propósito de identificar los posibles atributos, que a escala de
184 paisaje o de sitio, pudieran estar explicando la presencia de la avifauna registrada, y, por lo tanto, de los patrones
185 de riqueza y abundancia encontrados en las áreas verdes evaluadas.

186

187 *Variables a escala de paisaje*

188

189 Las variables escogidas a escala de paisaje fueron el área de las áreas verdes y su distancia al corredor ecológico
190 presente en la ventana de estudio. Esto siguiendo la teoría de biogeografía de islas de MacArthur y Wilson (1967)
191 que predice que el número de especies encontrado en una isla (en este caso los parques de bolsillo y los
192 separadores lineales verdes) está determinado por el tamaño de las islas y la distancia al continente (corredores).
193 Para tal fin, se midió la distancia en metros entre cada uno de los siete parques de bolsillo con respecto al CM y
194 entre los siete separadores lineales verdes con respecto al CV, por medio del programa “Google Earth”. El mismo
195 procedimiento fue realizado para medir las áreas en hectáreas de cada unidad de muestreo.

196

197 *Variables a escala de sitio*

198

199 A escala de sitio, se seleccionaron variables que describieran la estructura y composición de la vegetación, así
200 como a la perturbación antrópica presente. Para el primer caso, en cada punto de conteo se evaluó mediante tres
201 parcelas de tamaño variable la composición y estructura de la vegetación. En todos los casos cubriendo 25m², una
202 medida sugerida para muestrear especies arbóreas (Mostacedo and Fredericksen 2000). Al interior de cada parcela
203 se cuantificaron variables que permitieron caracterizar la vegetación leñosa (DAP>2cm) presente en los
204 corredores ecológicos de ronda, parques de bolsillo y separadores viales verdes seleccionados. Para la
205 composición se identificaron las especies encontradas en cada parcela, las cuales se clasificaron de acuerdo a su

206 origen (nativa o exótica) y se estimó la diversidad total de la vegetación y la diversidad total de exóticas por
207 medio del índice de diversidad de Shannon, el cual asume la selección de individuos al azar y que todas las
208 especies están representadas en la muestra (Moreno 2001b), para cada tipo de área verde. La caracterización de la
209 estructura se realizó a partir de la obtención de dos tipos de medidas: 1) la altura de cada individuo mediante el
210 uso de una vara graduada de 3 metros dividida en 50cm, 1 metro y dos metros, y 2) el DAP (diámetro a la altura
211 del pecho) para el cual se utilizó una cinta diamétrica, midiendo la circunferencia del tronco a una altura de 1,3m
212 (Matteucci and Colma 1982; Mostacedo and Fredericksen 2000). Adicionalmente, se estimó la cobertura del dosel
213 por medio del método “Línea transecto de sombra” (Ehrenfeld 1990), en donde se midió, realizando una cruz, la
214 longitud que cubría la copa del individuo de punta a punta desde la rama más distante hasta la otra. Así mismo, se
215 caracterizó la estratificación de la vegetación usando la vara graduada a partir de tres estratos: bajo (herbácea)
216 (50-100 cm), medio (arbustiva) (100-200cm) y alto (arbóreo) (>200cm). Aquellos individuos que superaran las
217 alturas establecidas en la vara graduada de 50-100 cm eran clasificados dentro de la cobertura arbustiva y los que
218 superaran el estrato alto, eran considerados dentro del grupo de la vegetación arbórea.

219

220 Se midió el grado de la perturbación antrópica en cada área de estudio a través de tres variables que eran
221 evaluadas al comenzar y finalizar cada conteo. La primera correspondió con el número de transeúntes cercanos al
222 transecto, la segunda los decibeles de ruido por medio del uso de la aplicación digital “EasyMeasure” y la tercera
223 el tráfico vehicular por medio del conteo de carros que circulaban en las calles circundantes a cada área evaluada.

224

225 **Análisis de datos**

226

227 *Composición de especies*

228

229 La riqueza de especies de aves y vegetación para cada punto evaluado se calculó a partir del número de especies
230 totales registradas a lo largo de los tres conteos realizados. La abundancia fue estimada a partir del número
231 promedio de registros obtenidos en los conteos. De igual manera, se estimaron la riqueza y abundancia para cada

232 una de las categorías de sensibilidad a la urbanización mencionadas con anterioridad, así como la abundancia para
233 cada una de las especies de aves identificadas.

234

235 Con el fin de establecer si el esfuerzo de muestreo logró representar la comunidad de aves presente en los sitios
236 evaluados (Colwell and Coddington 1994; Jiménez-Valverde and Hortal 2003; Álvarez et al. 2004), se
237 construyeron curvas de acumulación de especies en el programa de EstimateS 9.1.0 (Colwell 2009a). Esto para
238 todos los sitios evaluados como para cada uno de los elementos analizados (corredores ecológicos de ronda,
239 parques de bolsillo y separadores viales verdes). Para esto se emplearon dos estimadores no paramétricos, Chao1
240 y Chao2, siendo estos los más apropiados al permitir incorporar datos de abundancia (Chao1) y presencia-
241 ausencia (Chao2).

242

243 Para analizar las diferencias en la comunidad de aves de cada uno de los tipos de elementos evaluados, se
244 realizaron curvas de rango-abundancia empleando una transformación logarítmica de las abundancia totales en los
245 parques de bolsillo, corredores ecológicos de ronda y separadores viales verdes (Colwell 2009b).

246

247 Se analizaron diferencias en la riqueza y abundancia total, por gremios y por especies entre los tres tipos de áreas
248 verdes, a partir del uso de Modelos lineales generalizados (GLM), usando como predictores los parques de
249 bolsillo, separadores viales verdes y los corredores ecológicos evaluados en el estudio. Para realizar la prueba se
250 asumió una distribución de Poisson al ser los datos obtenidos de carácter discreto ya que provienen de conteos
251 (McCullagh & Nelder 1989; Ramirez 2007; López-González & Ruiz-Soler 2007). Se usaron como variables
252 independientes el tipo de área verde evaluada (corredores ecológicos de ronda, parques de bolsillo y separadores
253 viales verdes). Como variables dependientes se emplearon la riqueza y abundancia total y para los gremios de
254 tolerancia a la urbanización, así como la abundancia de especies como *Turdus fuscater*, *Zenaida auriculata*,
255 *Zonotrichia capensis*, *Columba livia* y *Molothrus bonariensis*. Para este análisis se usó el programa R (R
256 Development Core Team 2015) bajo el paquete “lme4” (Bates et al. 2017). Los estimados de riqueza y

257 abundancia totales, por gremio y para el grupo de especies, así como los intervalos de confianza al 95% fueron
258 visualizados mediante el paquete “visreg” de R.

259

260 *Efecto de variables en la composición de especies*

261

262 Con el fin de determinar la influencia de las variables de hábitat, perturbación humana y del paisaje en la
263 presencia de la avifauna y sus patrones de abundancia y riqueza en los tipos de áreas verdes evaluadas, se
264 utilizaron nuevamente modelos lineales generalizados (GLM), y un proceso de selección de modelos (Burnham
265 and Anderson 2002). Para esto, se inició con la reducción de posibles variables predictoras por medio de una
266 prueba de correlación, la cual se realizó entre todas las variables seleccionadas eliminando aquellas que
267 obtuvieran un valor de correlación alto ($r > 0,7$). Una vez realizado el análisis se obtuvieron ocho variables; cuatro
268 correspondientes al hábitat (cobertura, DAP, diversidad total de la vegetación y diversidad total de plantas
269 exóticas), dos a escala del paisaje (distancia y área) y dos de perturbación urbana (número de transeúntes y ruido).
270 Con base en esto, se construyeron 32 modelos plausibles con combinaciones que buscaron contrastar el efecto
271 individual o grupal de las ocho variables (Tabla 1). La evaluación de estos modelos se efectuó por medio del
272 paquete “lme4” del programa R, bajo la distribución de Poisson, utilizando la función LOG como enlace.
273 Finalmente, con el fin de identificar las variables que explicaban mejor la riqueza o abundancia en cada caso, se
274 empleó el modelo más parsimonioso usando el criterio de información de Akaike (AIC) escogiendo aquellos
275 modelos con un AICdelta mayor a 2 (Ver anexo 2) (Burnham and Anderson 2002). De esta manera, se obtuvo la
276 información necesaria para poder establecer aquellos atributos que influyen los patrones de riqueza y
277 abundancia en cada tipo de área verde urbana y así mismo, el tamaño de su efecto de las mismas.

278

279 *Diversidad beta*

280

281 *Complementariedad*

282 Con el propósito de establecer si el aporte de las diferentes áreas verdes evaluadas era complementario o
283 redundante, se estimó en primer lugar la diversidad beta entre los tres sitios. Esto con el fin de identificar el
284 recambio de especies existente entre estos y determinar la redundancia entre las composiciones de las especies de
285 cada sitio. La diversidad beta muestra el grado o proporción de cambio o reemplazo de la composición de
286 especies encontradas a lo largo de un gradiente ambiental (Whittaker 1972; Álvarez et al. 2004). Ésta se estimó a
287 partir del índice de complementariedad propuesto por Colwell y Coddington (1994), el cual permite medir el
288 grado de disimilitud, estimando la magnitud del cambio entre comunidades de especies a partir del número de
289 especies exclusivas para cada sitio y aquellas compartidas entre los mismos (Colwell and Coddington 1994;
290 Moreno 2001a; Álvarez et al. 2004).

291

292 Se requiere obtener dos medidas previas para poder obtener el valor de complementariedad (Colwell and
293 Coddington 1994)

294

295 1) Se debe estimar la riqueza total de especies para ambos sitios compartidos

296

297 $S_{AB} = a + b - c$

298 a= número de especies en el sitio A

299 b= número de especies en el sitio B

300 c= número de especies en común o compartidas entre los sitios A y B

301

302 2) El número de especies únicas a cualquiera de los sitios

303

304 $U_{AB} = a + b - 2c$

305 A partir de estos valores se calcula la complementariedad de los dos sitios A y B

306

307 $C_{AB} = \frac{U_{AB}}{S_{AB}}$

308 Los valores de la complementariedad varían entre 0, cuando ambos sitios son idénticos, y 1, cuando las especies
309 de ambos sitios son completamente distintas.

310

311 *Anidamiento*

312

313 Finalmente, con el fin de aportar evidencia a la existencia de una complementariedad o redundancia entre las
314 áreas verdes urbanas estudiadas en cuanto a la composición de especies, se implementó un análisis de
315 anidamiento, el cual consiste en establecer si las comunidades de especies presentes en un área con baja
316 diversidad, representan un subconjunto (anidamiento perfecto) de aquellas áreas con alta diversidad de especies, o
317 si existe una diversidad beta (complementariedad) entre las áreas. Se utilizó la métrica propuesta por Almeida-
318 Neto (2008) “Nestedness metric based on overlap and decreasing fill” (NODF) analizada por medio de los
319 paquetes “vegan” y “NODF {RInSp}” del programa R , el cual evalúa la presencia/ausencia o “sobre lapamiento”
320 de las especies entre los sitios de estudio. Los valores de la métrica varían entre 0-100, en donde 100 significa la
321 presencia de un anidamiento (Almeida-Neto et al. 2008) .

322

323 **Resultados**

324

325 *Composición de especies*

326

327 Se obtuvieron en total 1127 registros pertenecientes a 23 especies, 6 órdenes y 14 familias. La mayor cantidad de
328 especies se registró en los corredores ecológicos de ronda (20), seguido por parques de bolsillo (16) y separadores
329 viales verdes (15). Por el contrario, el número de registros fue mayor en los parques de bolsillo (466) que en
330 corredores ecológicos (430). La mayoría de los registros se concentraron en unas pocas especies; Mirlo grande
331 (*Turdus fuscater*) (19%), Paloma sabanera (*Zenaida auriculata*) (18%), Gorrión Andino (*Zonotrichia capensis*)

332 (15%) y Orejivioleta ventriazul (*Colibri coruscans*) (12%). Adicionalmente, del total de especies registradas, 4 se
333 presentaron exclusivamente en los corredores ecológicos de ronda, 1 en los parques de bolsillo y 1 en los
334 separadores viales verdes (Tabla 2).

335
336 En relación a las categorías de sensibilidad a la urbanización, se halló un total de 13 especies consideradas
337 evitadoras, 6 especies adaptables y 4 explotadoras. La mayoría de las especies evitadoras se registraron en los
338 Corredores (10), representando la mitad del total de especies registradas para el sitio. Las explotadoras y
339 adaptables se encontraron en igual número para los tres sitios, exceptuando en los separadores viales en donde se
340 registraron solo 5 adaptables.

341
342 Las curvas de acumulación de especies obtenidas para cada una de las áreas verdes urbanas evaluadas, muestran
343 que los esfuerzos de muestreo para los parques de bolsillo y corredores ecológicos de ronda fueron suficientes
344 para obtener una representatividad de la riqueza esperada en estos lugares, en donde se obtuvo un 96,9% de
345 representatividad para los parques de bolsillo y los corredores ecológicos de ronda un 96,3%. Así mismo, gracias
346 a los valores de los estimadores y la llegada de la curva a una asíntota, los cuales indican que la probabilidad de
347 que la riqueza de especies aumente es muy baja, mientras que esto no ocurrió para los separadores viales verdes
348 (Fig.3). Para el primer caso, los valores adquiridos a partir de los dos estimadores utilizados (Chao1 y Chao2),
349 aunque con valores por encima de los observados, se mantuvieron dentro de los intervalos de confianza del 95%.
350 En el segundo caso, la curva de acumulación indica que el esfuerzo de muestreo empleado puede no estar
351 representando en la totalidad de las posibles especies. Los valores observados y sus intervalos de confianza se
352 encontraron por debajo de los tres estimadores utilizados.

353
354 De acuerdo a las curvas de rango-abundancia para los tres tipos de áreas verdes urbanas, se puede decir que éstas
355 parecen tener un comportamiento de serie logarítmica al tener un número reducido de especies altamente
356 abundantes y una gran proporción de especies raras (Fig. 4). Aunque no exista una alta dominancia para la serie
357 logarítmica, las especies dominantes o con mayor número de individuos dentro de cada sitio se vio representada

358 por especies consideradas como explotadoras del medio urbano. Entre ellas se encuentran *Turdus fuscater*,
359 *Zenaida auriculata* y *Zonotrichia capensis* para los parques de bolsillo, *Columba livia* y *Zenaida auriculata* en los
360 separadores viales verdes y los corredores ecológicos de ronda presentaron las mismas especies que los parques
361 de bolsillo, adicionando la especie adaptable *Colibri coruscans*. Sin embargo, al observar los valores de las
362 abundancias de las especies dominantes entre las tres áreas verdes evaluadas muestran una diferencia
363 significativa, en donde se evidencia valores de abundancia mayores en los parques de bolsillo, coincidiendo con
364 lo hallado en el número de registros para esta área. Así mismo, es evidente como la especie *Columba livia*, pasa
365 de ser la especie con menor abundancia entre las dominantes, a ser la más abundante en los separadores viales
366 verdes. Dentro de las especies “raras” se encontraron las especies exclusivas correspondientes para cada sitio;
367 *Falco columbarius*, *Falco sparverius*, *Icterus icterus* y *Tyrannus melancholicus* en los corredores ecológicos de
368 ronda, *Pyrocephalus rubinus* en los parques de bolsillo y *Catharus minimus* en los separadores viales verdes, las
369 cuales presentaron las menores abundancias entre las especies registradas.

370

371 ***Diferencias de la composición entre sitios***

372

373 La riqueza (total y por categorías de sensibilidad a la urbanización) no mostró diferencias significativas en los tres
374 tipos de áreas verdes urbanas evaluadas, contrario a la abundancia. Los parques de bolsillo mostraron mantener
375 mayores abundancias totales, de especies consideradas explotadoras, particularmente de especies como *Turdus*
376 *fuscater*, *Zenaida auriculata* y *Zonotrichia capensis* (Fig. 5 y 6). Sin embargo, la especie explotadora *Columba*
377 *livia* obtuvo la mayor abundancia en los separadores viales verdes y la especie adaptable *Molothrus bonariensis*
378 en los corredores ecológicos de ronda, con la particularidad de estar completamente ausente de los separadores
379 viales verdes. Por otro lado, las especies evitadoras y adaptadoras obtuvieron su mayor abundancia en los
380 corredores ecológicos de ronda (Fig. 6).

381

382 ***Efectos de los atributos de las áreas verdes a escala de paisaje y de sitio***

383

384 La caracterización de la vegetación arrojó la identificación de un total de 33 especies y 209 individuos,
385 pertenecientes a 15 órdenes y 22 familias. Estos se distribuyeron principalmente en especies exóticas en un 54%
386 del total de especies y 42% en especies nativas. Los corredores ecológicos de ronda presentan el 50% de su
387 vegetación con especies exóticas al igual que los parques de bolsillo, mientras en los separadores viales verdes
388 estas constituyen el 68% de sus especies de la vegetación total (Ver anexo 1). La estructura de la vegetación para
389 las tres áreas verdes se vio caracterizada por un DAP promedio de 38,43 metros y un promedio de la altura de
390 9,26 metros. La cobertura promedio fue de 26,26 metros y se obtuvo una estratificación predominantemente
391 arbórea representada por 30 especies y 12 especies arbustivas. En relación a la perturbación registrada en los sitios
392 evaluados, los separadores viales verdes registraron los valores más altos para las variables de ruido (63,12 dB) y
393 tráfico vehicular (22,43), mientras que el mayor número de personas se registró en los corredores ecológicos de
394 ronda (15,72) (Ver anexo 3).

395
396 Las distancias con respecto al corredor para los parques de bolsillo, oscilaron entre 399,88 metros y 845,02
397 metros. Los separadores viales verdes obtuvieron valores más bajos en el cual la distancia fue menor. Con
398 respecto a las áreas, éstas estuvieron entre 0,3 ha, representando la más pequeña y 2,77 ha en los parques de
399 bolsillo. Por otro lado, los separadores viales verdes obtuvieron áreas significativamente más reducidas que los
400 parques de bolsillo donde el área más grande obtuvo 0,52 ha. Los corredores ecológicos obtuvieron un área
401 conjunta de 15,2 ha (7,16 ha en el CM y 8 ha en el CV).

402
403 La riqueza (total y por categorías de sensibilidad a la urbanización) no mostró una relación significativa con las
404 variables estudiadas. Por el contrario, las abundancias de las aves mostraron tener relaciones significativas con las
405 variables de hábitat, paisaje y perturbación antrópica. Las abundancias totales, así como de especies adaptadoras y
406 evitadoras mostraron verse afectadas de manera positiva por la diversidad total de la vegetación, y de manera
407 negativa con la diversidad de la vegetación exótica. Cabe resaltar, que la abundancia de las evitadoras no se vio
408 influenciada de ninguna manera por parte de las variables de hábitat, mientras que el área evidenció tener un
409 efecto significativo y positivo en este grupo de especies. Así mismo, para las especies adaptadoras el área tuvo

410 una influencia positiva en su abundancia. La perturbación antrópica afectó todas las abundancias (total y por
411 categorías de sensibilidad a la urbanización) aunque el tamaño de su efecto fue comparativamente menor al de las
412 otras variables (Tabla 3).

413

414 **Diversidad beta y patrón de anidamiento**

415

416 ***Complementariedad***

417

418 El mayor porcentaje de complementariedad se presentó entre los corredores ecológicos de ronda y los separadores
419 viales verdes (41%), seguido de los parques y separadores lineales (37%) y la menor entre los parques de bolsillo
420 y los corredores ecológicos de ronda (36%). La complementariedad promedio entre los tres sitios fue de apenas el
421 38% (Tabla 4).

422

423 ***Anidamiento***

424

425 En la primera ventana (CM + parques de bolsillo), cuatro especies no presentaron solapamiento. Tres fueron
426 registradas exclusivamente en los corredores (*Falco columbarius*, *Falco sparverius*, *Icterus icterus* y *Tyrannus*
427 *melancholicus*) y una (*Pyrocephalus rubinus*) en los parques de bolsillo. Así mismo, las especies dominantes,
428 entre las cuales se encuentran tres especies explotadoras *Turdus fuscater*, *Zenaida auriculata* y *Zonotrichia*
429 *capensis*, tuvieron el mayor solapamiento, produciendo el mayor grado de anidamiento. Para la segunda
430 ventana, cinco especies no se presentaron simultáneamente entre los dos sitios, entre las cuales, tres fueron
431 registradas como las especies exclusivas para los corredores ecológicos de ronda (*Falco columbarius*, *Falco*
432 *sparverius* e *Icterus icterus*) y uno en los separadores viales (*Catharus minimus*), fenómeno que fue registrado
433 igualmente para la primera ventana (Fig. 7).

434

435 El valor del NODF para cada ventana (Corredores ecológicos + Parques de bolsillo y Corredores ecológicos +
436 Separadores viales verdes), fueron significativos, indicando la existencia de un patrón de anidamiento, aunque no
437 perfecto, entre éstos elementos; 64,90% para la primera y 65,65% para la segunda.

438

439 **Discusión**

440

441 **Aportes a la diversidad y complementariedad**

442 Las 23 especies de aves encontradas en las áreas verdes evaluadas representando el 10% de las reportadas para la
443 sabana de Bogotá (ABO 2000) y el 8% registradas para la ciudad de Cali (Alcaldía de Santiago de Cali 2010),
444 hacen evidente el papel que estos espacios están jugando en la presencia de una variedad y cantidad de aves en
445 Bogotá, a pesar de la extensa y densa matriz de urbanización presente y la alta perturbación antrópica. Esta
446 presencia muestra el aporte positivo de estos espacios a la riqueza y abundancia de las comunidades de aves de la
447 ciudad, resaltando así su importancia en el mantenimiento de la biodiversidad urbana. Su potencial pérdida o
448 degradación, podría implicar la posible disminución e inclusive la extinción de aquellas especies de aves más
449 sensibles a la transformación que pueden estar dependiendo de estos espacios para persistir en el entorno urbano,
450 como *Piranga rubra*, *Piranga olivacea*, *Empidonax alnorum*, *Pyrocephalus rubinus* y *Catharus ustulatus*
451 especies migratorias registradas en este estudio (Fernández-Juricic 2004; Carbó-Ramírez and Zuria 2011). A pesar
452 de las diferencias expuestas en la riqueza encontrada en los tres tipos de espacios, su aporte se hace también
453 importante cuando de toma en cuenta la presencia en ellos de especies exclusivas (p.e. *Falco columbarius*, *Falco*
454 *sparverius*, *Icterus icterus*, *Tyrannus melancholicus*, *Pyrocephalus rubinus* y *Catharus minimus*). Elementos que
455 concuerdan con aquellos estudios en otras ciudades del mundo que han venido destacando los efectos positivos,
456 de estos espacios verdes, pequeños o grandes, en el mantenimiento en tiempo y espacio una gran variedad de
457 especies de aves en las ciudades (Fernández-Juricic 2004; Carbó-Ramírez and Zuria 2011; Lerman and Warren
458 2011; Cameron et al. 2012; Strohbach et al. 2013).

459

460 Más allá del mismo número de especies que podría estar aportando a mantener un tipo de área verde determinado,
461 es importante abordar esa contribución desde un enfoque no solo cuantitativo, sino también cualitativo (Blair
462 1996). En ese marco la identidad de las especies adquiere un valor sustancial en dimensionar el verdadero aporte
463 que hacen los diferentes espacios verdes urbanos a la biodiversidad. Como ejemplo, en este estudio al observar la
464 composición de especies, es claro el importante aporte que hacen los corredores ecológicos de ronda al ser el
465 principal receptor de especies evitadoras y adaptables. Caso contrario a los parques de bolsillo y separadores
466 viales que muestran ser principalmente hábitat para especies explotadoras. Esto puede estar señalando el efecto de
467 la urbanización en el aumento de la densidad de algunas especies de aves y una disminución de su riqueza (Mills
468 et al. 1989; Blair 1996, 2001; Chace and Walsh 2006; McKinney 2006, 2008; Meffert and Dziocck 2013), a través
469 de un patrón manifestado en éste estudio, descrito por la alta dominancia en todas las áreas verdes urbanas
470 evaluadas por especies explotadoras tales como la Paloma común (*Columba livia*), que estuvo concentrada en casi
471 su totalidad en los separadores viales verdes, el Mirlo grande (*Turdus fuscater*) en los parques de bolsillo y
472 corredores ecológicos y la Paloma sabanera (*Zenaida auriculata*) en las tres áreas verdes. De ésta manera, es
473 posible que, aunque los espacios evaluados contribuyan a mantener la riqueza de aves en la ciudad, estén también
474 potenciando la dominancia de unas pocas especies principalmente exóticas y explotadoras. Un fenómeno que de
475 acuerdo a distintos autores, puede ser respuesta al comportamiento de las especies condicionado directamente por
476 las características propias presentes en los sitios dentro de los entornos urbanos tales como la perturbación
477 antrópica y las características del hábitat (Freemark and Merriam 1986; Blair 1996, 2001; Fernández-Juricic 2004;
478 Chace and Walsh 2006).

479

480 Este patrón comunitario encontrado en las áreas verdes evaluadas, explicado por un número casi similar de
481 especies y una evidente dominancia de algunas de ellas, es posiblemente el principal factor que puede estar
482 reduciendo la probabilidad de encontrar un aporte de especies nuevas o exclusivas por parte de estos espacios.
483 Fenómeno que puede explicar la alta redundancia y la baja complementariedad encontrada entre los tipos de áreas
484 verdes evaluadas en Bogotá, la cual se muestra directamente relacionada por el mantenimiento de comunidades de
485 especies de aves casi idénticas, principalmente dominadas por especies altamente comunes de la ciudad, entre

486 ellas algunas explotadoras y exóticas. Múltiples factores pueden estar detrás de esta baja complementariedad,
487 entre ellos la provisión limitada de recursos, la baja diversidad del hábitat y el área y distancia de las áreas, lo cual
488 condiciona la presencia de cierto tipo de especies (Blair 1996; Miller et al. 1998; Clergeau et al. 2001; Colding
489 2007; Carbó-Ramírez and Zuria 2011; González-Oreja et al. 2012), en donde la influencia negativa por parte de la
490 diversidad de la vegetación exótica en la mayoría de las abundancias presentadas en este estudio y la misma
491 proporción de vegetación exótica presente en las tres áreas verdes pueden estar condicionando la baja diversidad
492 de hábitats y la provisión limitada de recursos para algunas especies de aves.

493

494 Como se esperaba, se encontró una mayor complementariedad entre los parques de bolsillo y corredores
495 ecológicos y una redundancia entre estos y los separadores viales verdes. Conjetura que se vio comprobada con el
496 análisis de anidamiento, indicándonos que como lo señala la teoría, los sitios menos diversos representan un
497 subconjunto de especies de sitios con mayor diversidad (Almeida-Neto et al. 2008). Esto se comprueba al tener
498 los separadores viales verdes los menores valores de riqueza y abundancia entre estas dos estructuras, y los
499 corredores ecológicos los mayores. Existen diferentes causas que producen estos procesos de anidamiento
500 discutidas por diferentes autores de las cuales, para este caso, la distancia y el área de los fragmentos, las
501 diferencias en la tolerancia al ambiente y los disturbios antrópicos (Worthen et al. 1998; Ulrich 2009; González-
502 Oreja et al. 2012) pueden ser aquellos que estén detrás de los resultados obtenidos en este estudio y estén así más
503 relacionadas con las características del hábitat y su configuración (distancia y área). A pesar de ello, el registro de
504 seis especies exclusivas para el estudio nos da indicios de la existencia de un aporte y una complementariedad
505 entre las tres áreas urbanas, aunque esta se muestre como marginal y principalmente asociado a las aves que se
506 encuentran en los corredores ecológicos de ronda (*Falco columbarius*, *Falco sparverius*, *Icterus icterus* y
507 *Tyrannus melancholicus*), indicando la presencia de algunas características propias de cada área las cuales
508 favorecen la presencia de éstas especies, y, así mismo, un posible aumento del hábitat por parte de las tres áreas,
509 el cual podría estar promoviendo una complementación o suplementación de los recursos necesarios para su
510 supervivencia (Colding 2007). Sin embargo, para establecer esto con certeza es necesario el desarrollo de estudios
511 con un enfoque a nivel de gremios ecológicos o de especies específicas.

512

513 El índice de complementariedad presentó sin embargo una respuesta contraria a lo demostrado por el análisis de
514 anidamiento, en donde el primero muestra una mayor complementariedad entre los corredores ecológicos y los
515 separadores viales verdes y el segundo un mayor grado de anidamiento o similitud entre las especies encontradas
516 entre estos dos sitios. No obstante, teniendo en cuenta el carácter cuantitativo del primero (basado en el número de
517 especies) ,el cual no considera cuales especies generan la complementariedad o redundancia, y cualitativo en el
518 segundo caso (basado en la composición), se puede considerar que dichas redundancias y complementariedades se
519 ven mejor representadas en el último caso (Wright and Reeves 1992; Moreno 2001a; Álvarez et al. 2004;
520 Almeida-Neto et al. 2008).

521

522 **Atributos que determinan el aporte de las áreas verdes**

523 Múltiples estudios han resaltado la importancia que atributos del paisaje (tamaño, distancia a otras áreas verdes),
524 hábitat (composición y estructura de la vegetación) y perturbación antrópica (ruido, tráfico vehicular) tienen en
525 los patrones de riqueza y abundancia que se encuentran en diferentes tipos de áreas verdes urbanas (Lancaster and
526 Rees 1979; Blair 1996; Clergeau et al. 1998; Chamberlain et al. 2007; McKinney 2008; Carbó-Ramírez and Zuria
527 2011; González-oreja et al. 2012; Strohbach et al. 2013). Aunque esto parece contradecir el que en este estudio no
528 se haya encontrado una relación entre estos atributos y la riqueza de especies, es posible que el bajo número de
529 especies encontradas, no sea un buen indicador de los cambios producidos en el entorno, como si parece serlo la
530 composición de esas especies registradas (en cuanto a los gremios en que fueron clasificadas) o su abundancia. Un
531 fenómeno reportado por varios autores para los que la riqueza de especies y su diversidad, no muestran una
532 relación con las variables locales de hábitat y una relación casi marginal o no confiable con variables como el área
533 y distancia de los fragmentos evaluados (González-oreja et al. 2012; Nielsen et al. 2014).

534

535 Consistente con esto, este estudio abordó la respuesta principalmente de las abundancias a escalas tanto totales de
536 la comunidad, de gremios y así como para especies específicas. En este sentido, llama la atención el efecto
537 significativo por parte de la diversidad de la vegetación y no de su estructura, como lo han señalado diversos

538 estudios a escala global (Fernández-Juricic 2004; Beninde et al. 2015). Sin embargo, se destaca la influencia
539 positiva que tiene la diversidad de la vegetación en la abundancia total, de especies adaptables y explotadoras.
540 Esto nos muestra que este atributo es uno de los principales determinantes para generar un aporte positivo a la
541 diversidad de la comunidad de aves por parte de estos espacios verdes. Un fenómeno posiblemente relacionado
542 con el papel que una mayor diversidad en el hábitat podría estar teniendo en la oferta de recursos como, alimento,
543 sitios de anidamiento y refugio, los cuales aumentan las posibilidades de supervivencia de las especies que ocupen
544 esos espacios (Freemark and Merriam 1986; Fernández-Juricic 2004). Sin embargo, el efecto negativo de la
545 vegetación exótica en la abundancia total y de especies adaptables podrían explicar los bajos valores de
546 abundancia en los separadores viales verdes de éstas dos categorías, debido a que la diversidad total de la
547 vegetación en ésta área está comprendida en un 60% por vegetación exótica. Esto podría estar relacionado con lo
548 que plantean diferentes estudios alrededor del mundo, los cuales han demostrado la estrecha relación que tiene la
549 presencia de una alta diversidad de vegetación, la cuál este compuesta en su totalidad por especies nativas, con la
550 presencia de una mayor diversidad de aves residentes y migratorias en las áreas verdes urbanas (Chace and Walsh
551 2006; Lerman and Warren 2011; Nielsen et al. 2014; Threlfall et al. 2016).

552

553 Contrario a lo esperado, las evitadoras no mostraron ninguna relación con las variables de hábitat, lo que se
554 esperaría en especies altamente susceptibles a los cambios en los entornos urbanos (Blair 1996; Fernández-Juricic
555 2004; Lerman and Warren 2011). Esto podría verse explicado por las bajas abundancias obtenidas para éstas
556 especies, las cuales no permiten construir alguna relación con las variables de hábitat. Por el contrario, sí parecen
557 verse afectadas por un atributo como lo es el área de los espacios verdes. Esta influencia puede estar explicando
558 su mayor presencia en los corredores ecológicos de ronda y, también señalándonos que un aumento en este
559 atributo podría tener un efecto positivo en la abundancia de estas especies. Aspectos relacionados con que en
560 áreas de mayor tamaño será posible asegurar una mayor cantidad de recursos o nichos que explotar, así como
561 evitar una alta competencia (Fernández-Juricic and Jokimäki 2001; Colding 2007).

562

563 Las altas dominancias representadas por las especies explotadoras *Turdus fuscater*, *Columba livia*, *Zenaida*
564 *auriculata* y *Zonotrichia capensis* en los tres sitios, indican así mismo la necesidad de reducir la diversidad de la
565 vegetación exótica. Esto mediante el mantenimiento de la diversidad total de plantas, a través de su
566 reemplazamiento por especies nativas, con el fin de reducir la presencia de características únicamente favorables
567 para las especies de aves dominantes y así su alta abundancia, promoviendo el incremento de abundancias de otras
568 especies de aves nativas y con mayor sensibilidad a la urbanización (McKinney 2006). Hay que tener en cuenta
569 que no se desea eliminar a aquellas explotadoras, si no reducir sus números de abundancias para darle espacio a
570 otras especies aves.

571

572 Las variables de perturbación urbana analizadas en el estudio, tuvieron un papel marginal sobre la composición de
573 especies encontrada al obtener valores de relación muy bajos, situación en la que se esperaba lo contrario al existir
574 diversos estudios a nivel global en los que se ha demostrado el papel importante que tienen en la determinación de
575 los patrones de riqueza y abundancia de las comunidades de especies presente en los entornos urbanos (Carbó-
576 Ramírez and Zuria 2011; Lerman and Warren 2011; González-Oreja et al. 2012; Nielsen et al. 2014). Dichos
577 estudios, se han concentrado en evaluar la influencia de variables como el ruido y la incidencia de transeúntes,
578 variables evaluadas para éste estudio, como unos de los principales determinantes de la reducción de la diversidad
579 de especies en las áreas urbanas, demostrando que la contaminación auditiva tiene efectos principalmente en
580 especies cantoras, afectando su sistemas de comunicación para apareamiento, reducción en la densidad y número
581 de especies o limitación completa de las especies de baja (González-Oreja et al. 2012; Wang et al. 2013). Por otro
582 lado, los sitios con altas números de transeúntes tienen efectos importantes sobre la supervivencia de las especies,
583 los cuales se ven envueltos en la reducción del tiempo para forrajear y de captura, consecuencias que pueden ser
584 altamente críticas para las épocas de migración (Chace and Walsh 2006).

585

586 **Efectos prácticos en la planificación urbana**

587 Lo resultados encontrados hacen evidente la necesidad de reconocer el papel que tienen las áreas verdes dentro de
588 los ambientes urbanos en el mantenimiento de la biodiversidad existente en las ciudades, pero también de

589 potenciar estas contribuciones a través de la ampliación de los espacios ya existentes, así como el enriquecimiento
590 de los hábitats para las aves (Clergeau et al. 2001; Colding 2007; Beninde et al. 2015). Lograr un aumento en
591 áreas verdes como parques de bolsillo y separadores viales verdes es usualmente una alternativa poco viable y
592 realista en áreas urbanas por los costos económicos y sociales que acarrea. Esto hace que sea necesario emprender
593 la implementación de estrategias que promuevan la conectividad estructural, y más adelante funcional, entre los
594 espacios ya existentes, de manera que sea posible incrementar el hábitat disponible y generar una conexión que
595 asegure que poblaciones de especies que podrían no sobrevivir en áreas verdes de tamaño pequeño, lo puedan
596 hacer en conjuntos de ellas que estén altamente conectados (Carbó-Ramírez and Zuria 2011). Estudios
597 demuestran que las especies en un parche se encuentran probablemente más afectadas por las características del
598 hábitat de las áreas más cercanas, que por aquellas presentes a una mayor distancia (Clergeau et al. 2001; Melles
599 et al. 2003; Colding 2007), por lo tanto, la mejor forma para generar ésta conectividad, puede darse a través del
600 enriquecimiento de la estructura y composición de la vegetación de todas las áreas (Beninde et al. 2015), esto con
601 el fin de promover una extensa diversidad de hábitats que sea capaz de soportar una amplia diversidad de
602 especies, proveyendo refugio, sitios de anidamiento, descanso, alimentación y reproducción para las especies
603 (Nielsen et al. 2014). Igualmente, la conectividad apoyada en otros tipos de áreas verdes como los jardines
604 residenciales, privados o públicos y de estructuras de pequeño tamaño como los separadores viales verdes entre
605 las calles o carretas, pueden generar un hábitat alternativa para que las especies puedan complementar o
606 suplementar actividades como la alimentación o refugio y con ello potenciar su papel conjunto en el
607 mantenimiento de la avifauna urbana (Doody et al. 2010; Goddard et al. 2010; Carbó-Ramírez and Zuria 2011;
608 Strohbach et al. 2013).

609
610 Teniendo en cuenta los objetivos planteados por la estrategia de la Estructura Ecológica Principal, que apuntan a
611 *“sostener y conducir la biodiversidad y los procesos ecológicos a través de Distrito Capital...y dotar al mismo de*
612 *bienes y servicios ambientales para el desarrollo sostenible”* (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C 2000; Alcaldía
613 Mayor de Bogotá D.C. 2004) es claro el papel que debe jugar la complementariedad entre las áreas verdes ya
614 incluidas allí (corredores ecológicos) y todas aquellas que fuera de ella pueden estar aportando a cumplir dicho fin

615 (parques de bolsillo y separadores viales verdes). Sin embargo, esto no parece estar sucediendo en este caso en el
616 que los espacios muestran una baja complementariedad y si parecen estar contribuyendo a incrementar la
617 redundancia a través de la potenciación de la dominancia de especies principalmente consideradas como exóticas
618 y explotadoras. Por tal motivo, es indispensable que las herramientas para la planificación de estos espacios no se
619 concentren únicamente en el manejo o asignación de nuevas áreas estratégicas dentro de las ciudades o en este
620 caso de la EEP, sino, también en mejorar las condiciones de aquellas que pueden apoyar los objetivos de
621 conservación, aunque no estén incluidas en este tipo de redes ecológicas. Un propósito que puede lograrse a través
622 de estrategias enfocadas al manejo del hábitat dentro de éstas áreas, el enriquecimiento de su diversidad y
623 estructura, principalmente mediante el remplazo de vegetación exótica por nativa y el aumento en la complejidad
624 de su estructura (González-oreja et al. 2012).

625

626 **Conclusiones**

627 Los resultados aportados por este estudio permiten reconocer la contribución que diferentes áreas urbanas verdes
628 hacen al mantenimiento de la riqueza y abundancia de la comunidad de aves en una ciudad como Bogotá,
629 establecer si esta contribución es complementaria o redundante en términos generales en relación con la EEP de la
630 ciudad, así mismo, como identificar aquellos atributos que podrían estar potenciando este papel. En términos
631 generales, se obtuvieron evidencias que señalan como la presencia de estos espacios en la ciudad tienen carácter
632 positivo en los patrones particularmente de abundancia de la comunidad de aves de la ciudad, y también negativos
633 en relación al tipo de especies que parecen estar encontrando un hábitat en ellos. Al analizar los posibles
634 causantes de estos patrones, estos parecen estar respondiendo principalmente a variables del paisaje como el
635 tamaño de estas áreas verdes y la configuración del hábitat en ellos. Dadas las pobres condiciones que al respecto
636 muestran las áreas evaluadas en estos aspectos (áreas pequeñas y con una pobre diversidad de nativas en su
637 vegetación), es posible que la contribución de éstas áreas esté mostrada tener un carácter más redundante en el
638 que se está potenciando la dominancia de algunas especies consideradas como explotadoras del medio urbano.

639

640 En este sentido, el aporte actualmente de espacios como parques de bolsillo y separadores viales verdes a
641 estructuras de mayor tamaño como los corredores ecológicos de ronda, está favoreciendo la presencia de un set de
642 especies similar al que predomina en la ciudad tales como *Columba livia*, *Turdus fuscater* y *Zenaida auriculata*.
643 Por el contrario, solo los corredores mostraron tener un papel importante en la riqueza y abundancia de especies
644 más sensibles a la transformación como evitadoras y adaptables. Una tendencia que puede tener origen en la alta
645 diversidad de especies exóticas de flora y el área encontrada en estos tipos de áreas verdes, así como por su
646 reducido tamaño. Esto llama a la necesidad de aumentar el área y conectividad entre estos y otras áreas verdes de
647 la ciudad, así como el reemplazo de especies exóticas por especies nativas de flora con el fin de reducir la
648 presencia de características únicamente favorables para las especies dominantes.

649

650 Se espera que los resultados de este estudio contribuyan así al desarrollo de herramientas para la planificación y
651 manejo ambiental de la ciudad y de su EEP. Esto mediante el esclarecimiento del papel que actualmente cumplen
652 parques de bolsillo y separadores viales verdes como soporte a las funciones que cumplen en este sentido áreas
653 como los corredores ecológicos de ronda, en el mantenimiento de la biodiversidad urbana. Así mismo, a dilucidar
654 los posibles mecanismos (atributos) que pueden potenciar la complementación entre en estos tipos de áreas, de tal
655 manera que sea posible proveer de los recursos necesarios para la supervivencia de la biodiversidad aún presente
656 en la ciudad. Igualmente, para servir como elementos de soporte en la Estructura Ecológica Principal,
657 contribuyendo así a que ésta estrategia de conservación en la ciudad, cumpla con sus objetivos.

658

659 Se llama igualmente a la necesidad de realizar estudios a escala de especies, en los cuales se establezcan aspectos
660 más concretos que determinen los aspectos ecológicos de las especies en la ciudad, entre otros aspectos
661 importantes que se puedan ver influenciados por los requisitos específicos de hábitat, ya que las especies se
662 favorecen de distintos factores ambientales y de maneras diferentes (Mills et al. 1989; Fernández-Juricic 2004;
663 González-oreja et al. 2012). Estos ayudarán a establecer con mayor explicación los patrones encontrados en éste
664 estudio y de ésta manera, generar herramientas más efectivas para el mantenimiento de la avifauna presente en la

665 ciudad (González-oreja et al. 2012). Así mismo, se debe tener en cuenta la importancia de las especies migratorias
666 y realizar estudios que tengan en cuenta los patrones de éstas especies dentro de las áreas de las ciudades.

667

Bibliografía

668

669 ABO (2000) Aves de la Sabana de Bogotá. Bogotá D.C.

670 Adams LW (1994) Urban Wildlife Habitats. University of Minnesota Press, Minnesota

671 Alcaldía de Santiago de Cali D administrativo de G del MA-D (2010) Las aves de mi ciudad: Una guía de las aves
672 de Cali. Cali, Colombia

673 Alcaldía Local de Chapinero (2008) Chapinero Informes GEO Locales. Bogotá D.C.

674 Alcaldía Local de Chapinero (2012) PLAN AMBIENTAL LOCAL DE CHAPINERO 2013 - 2016. Bogotá D.C.

675 Alcaldía Mayor de Bogotá D.C (2000) Decreto Distrital 619 de 2000. Regist Dist 2197 del 28 julio 2000 2000:1–
676 359.

677 Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2004) Decreto 190 de 2004, Artículo 1, numeral 14. Bogotá D.C., Colombia

678 Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2009) Agenda ambiental localidad 1: Usaquén. Bogotá, Colombia

679 Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2003) Decretos 619 de 2000 y 496 de 2003. Colombia

680 Almeida-Neto M, Guimarães P, Guimarães JPR, et al (2008) A consistent metric for nestedness analysis in
681 ecological systems: Reconciling concept and measurement. *Oikos* 117:1227–1239. doi: 10.1111/j.0030-
682 1299.2008.16644.x

683 Álvarez M, Córdoba S, Escobar F, et al (2004) Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de
684 biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt., Bogotá

685 Andrade G, Remolina F, Wiesner D (2014) La Estructura Ecológica Principal en lo local. Propuesta de aplicación
686 en la renovación urbana de Fenicia, Las Aguas, Bogotá. *Rev nodo* 8:42–54.

687 Andrade GI, Mesa C, Ramírez A, Remolina F (2008) Estructura ecológica principal y áreas protegidas de Bogotá.
688 Foro Nac Ambient Doc Políticas Públicas 25 1–12.

689 Araujo BM, Román PR (2013) Pérdida de Biodiversidad. Responsabilidad y soluciones, 10th edn. Real Sociedad

690 Española de Historia Natural, Madrid

691 Aronson MFJ (2014) A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key
692 anthropogenic drivers. *Proc Biol Sci* 281:20133330. doi: 10.1098/rspb.2013.3330

693 Bates D, Maechler M, Bolker B, et al (2017) lme4: linear mixed-effects models using Eigen and S4. R package.

694 Beninde J, Veith M, Hochkirch A (2015) Biodiversity in cities needs space: A meta-analysis of factors
695 determining intra-urban biodiversity variation. *Ecol Lett* 18:581–592. doi: 10.1111/ele.12427

696 Blair RB (1996) Land use and avian species diversity along an urban gradient. *Ecol Appl* 6:506–519. doi:
697 10.2307/2269387

698 Blair RB (2001) Birds and Butterflies Along Urban Gradients in Two Ecoregions of the United States: Is
699 Urbanization Creating a Homogeneous Fauna? In: *Biotic Homogenization*. pp 33–56

700 Burnham KP, Anderson DR (2002) *Model Selection and Multimodel Inference: A Practical Information-*
701 *Theoretic Approach* (2nd ed).

702 Cámara de Comercio de Bogotá Plan de Ordenamiento Territorial. [http://www.ccb.org.co/Transformar-](http://www.ccb.org.co/Transformar-Bogota/Gestion-Urbana/Ordenamiento-territorial/Plan-de-Ordenamiento-Territorial)
703 [Bogota/Gestion-Urbana/Ordenamiento-territorial/Plan-de-Ordenamiento-Territorial](http://www.ccb.org.co/Transformar-Bogota/Gestion-Urbana/Ordenamiento-territorial/Plan-de-Ordenamiento-Territorial).

704 Cameron RWF, Blanuša T, Taylor JE, et al (2012) The domestic garden - Its contribution to urban green
705 infrastructure. *Urban For Urban Green* 11:129–137. doi: 10.1016/j.ufug.2012.01.002

706 Carbó-Ramírez P, Zuria I (2011) The value of small urban greenspaces for birds in a Mexican city. *Landsc Urban*
707 *Plan* 100:213–222. doi: 10.1016/j.landurbplan.2010.12.008

708 Chace JF, Walsh JJ (2006) Urban effects on native avifauna: A review. *Landsc Urban Plan* 74:46–69. doi:
709 10.1016/j.landurbplan.2004.08.007

710 Chamberlain DE, Gough S, Vaughan H, et al (2007) Determinants of bird species richness in public green spaces.
711 *Bird Study* 54:87–97. doi: 10.1080/00063650709461460

712 Clergeau P, Jokimäki J, Savard J-PL (2001) Are urban bird communities influenced by the bird diversity of
713 adjacent landscapes? *J Appl Ecol* 38:1122–1134. doi: 10.1046/j.1365-2664.2001.00666.x

714 Clergeau P, Savard JPL, Mennechez G, Falardeau G (1998) Bird Abundance and Diversity along an Urban-Rural
715 Gradient: A Comparative Study between Two Cities on Different Continents. *Condor* 100:413–425. doi:

716 10.2307/1369707

717 Colding J (2007) “Ecological land-use complementation” for building resilience in urban ecosystems. *Landsc*

718 *Urban Plan* 81:46–55. doi: 10.1016/j.landurbplan.2006.10.016

719 Colwell R (2009a) EstimateS : Biodiversity Estimation. *Diversity* 1–23.

720 Colwell RK (2009b) Biodiversity: Concepts, Patterns, and Measurement. *Princet Guid to Ecol* 257–263.

721 Colwelll RK, Coddington JA (1994) Estimating Terrestrial Biodiversity through Extrapolation.pdf. *Philos Trans*

722 *Biol Sci* 345:17.

723 Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) (2007) Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental

724 De Bogotá, Inventario de Fauna. Reserv For Prot Bosque Orient Bogotá 133.

725 DNP (2014) Documento Conpes 3819: Política nacional para consolidar el sistema de ciudades en Colombia.

726 Bogotá D.C.

727 Doody BJ, Sullivan JJ, Meurk CD, et al (2010) Urban realities: The contribution of residential gardens to the

728 conservation of urban forest remnants. *Biodivers Conserv* 19:1385–1400. doi: 10.1007/s10531-009-9768-2

729 Ehrenfeld JG (1990) Measurements for Terrestrial Vegetation.

730 Fernández-Juricic E (2004) Spatial and temporal analysis of the distribution of forest specialists in an urban-

731 fragmented landscape (Madrid, Spain): Implications for local and regional bird conservation. *Landsc Urban*

732 *Plan* 69:17–32. doi: 10.1016/j.landurbplan.2003.09.001

733 Fernández-Juricic E, Jokimäki J (2001) A habitat island approach to conserving birds in urban landscapes: Case

734 studies from southern and northern Europe. *Biodivers Conserv* 10:2023–2043. doi:

735 10.1023/A:1013133308987

736 Freemark KE, Merriam HG (1986) Importance of area and habitat heterogeneity to bird assemblages in temperate

737 forest fragments. *Biol Conserv* 36:115–141. doi: 10.1016/0006-3207(86)90002-9

738 Goddard MA, Dougill AJ, Benton TG (2010) Scaling up from gardens: biodiversity conservation in urban

739 environments. *Trends Ecol Evol* 25:90–98. doi: 10.1016/j.tree.2009.07.016

740 González-oreja JA, Barillas-gómez AL, Bonache-Regidor C, et al (2012) Does Habitat Heterogeneity Affect Bird

741 Community Structure in Urban Parks? *Stud Avian Biol* 16.

742 González-Oreja JA, De La Fuente-Díaz-Ordaz AA, Hernández-Santín L, et al (2012) Can human disturbance
743 promote nestedness? Songbirds and noise in urban parks as a case study. *Landsc Urban Plan* 104:9–18. doi:
744 10.1016/j.landurbplan.2011.09.001

745 Hannah L, Carr JL (1994) A Preliminary Inventory of Human Disturbance of World Ecosystems. *Biol Conserv*
746 40:179–183. doi: 10.1016/0006-3207(96)83208-3

747 Hüse B, Szabó S, Deák B, Tóthmérész B (2016) Mapping an ecological network of green habitat patches and their
748 role in maintaining urban biodiversity in and around Debrecen city (Eastern Hungary). *Land use policy*
749 57:574–581. doi: 10.1016/j.landusepol.2016.06.026

750 Jiménez-Valverde A, Hortal J (2003) Las Curvas De Acumulación De Especies Y La Necesidad De Evaluar La
751 Calidad De Los Inventarios Biológicos. *Rev Ibérica Aracnol* 8:151–161. doi: 1576 - 9518

752 Jongman RHG (1995) Nature conservation planning in Europe : developing ecological networks. 32:169–183.

753 Jongman RHG, Külvik M, Kristiansen I (2004) European ecological networks and greenways. *Landsc Urban Plan*
754 68:305–319. doi: 10.1016/S0169-2046(03)00163-4

755 Kyushik O, Dongwoo L, Changsug P (2011) Urban Ecological Network Planning for Sustainable Landscape
756 Management. *J Urban Technol* 18:39. doi: 10.1080/10630732.2011.648433

757 Lahariya C (2008) The state of the world population 2007: unleashing the potential of urban growth. *Indian*
758 *Pediatr* 45:481–482. doi: ISBN 978-0-89714-807-8

759 Lancaster RK, Rees WE (1979) Bird communities and the structure of urban habitats. *Can J Zool* 57:2358–2368.
760 doi: 10.1139/z79-307

761 Lerman SB, Warren PS (2011) The conservation value of residential yards: Linking birds and people. *Ecol Appl*
762 21:1327–1339. doi: 10.1890/10-0423.1

763 López-González E, Ruiz-Soler M (2007) Análisis de datos con el Modelo Lineal Generalizado. Una aplicación
764 con R. 59–80.

765 Matteucci S, Colma A (1982) Metodología para el estudio de la vegetación.

766 McCullagh P, Nelder JA (1989) *Generalized Linear Models*, Second Edition. 532.

767 McKinney ML (2006) Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biol Conserv* 127:247–260. doi:

768 10.1016/j.biocon.2005.09.005

769 McKinney ML (2002) Urbanization, Biodiversity, and Conservation. *Bioscience* 52:8.

770 McKinney ML (2008) Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. *Urban Ecosyst*

771 11:161–176. doi: 10.1007/s11252-007-0045-4

772 Meffert PJ, Dziocok F (2013) The influence of urbanisation on diversity and trait composition of birds. *Landsc*

773 *Ecol.* doi: 10.1007/s10980-013-9867-z

774 Melles S, Glenn S, Martin K (2003) Urban bird diversity and landscape complexity: Species-environment

775 associations along a multiscale habitat gradient. *Ecol Soc.* doi: ARTN 5

776 Millennium Ecosystem Assessment (2005) *Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends.* Public

777 Health 1–219.

778 Miller SG, Knight RL, Miller CK, et al (1998) Influence of Recreational Trails on Breeding Bird Communities.

779 *Ecol Appl* 8:162–169. doi: 10.2307/2641318

780 Mills GS, Dunning JB, Bates JM (1989) Effects of Urbanization on Breeding Bird Community Structure in

781 Southwestern Desert Habitats. *Condor* 91:416. doi: 10.2307/1368320

782 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2014) V Informe nacional de la biodiversidad de Colombia ante

783 el convenio de diversidad biológica. *Palimpsesto* 80.

784 Moreno CE (2001a) Métodos para medir la biodiversidad. *M&T–Manuales y Tesis SEA, Vol 1.* Centro de

785 Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Zaragoza

786 Moreno CE (2001b) Métodos para medir la biodiversidad. *M&T - Manuales y Tesis SEA 1:84.* doi:

787 10.1371/journal.pone.0103709

788 Mostacedo B, Fredericksen TS (2000) *Métodos Básicos de muestreo y Análisis en Ecología Vegetal.* BOLFOR,

789 Santa Cruz de la Sierra

790 Nielsen AB, van den Bosch M, Maruthaveeran S, van den Bosch CK (2014) Species richness in urban parks and

791 its drivers: A review of empirical evidence. *Urban Ecosyst* 17:305–327. doi: 10.1007/s11252-013-0316-1

792 ONU (2014) *La situación demográfica en el mundo, 2014. Informe conciso.* Dep Asuntos Económicos y Soc 1–

793 38.

794 Paker Y, Yom-Tov Y, Alon-Mozes T, Barnea A (2014) The effect of plant richness and urban garden structure on
795 bird species richness, diversity and community structure. *Landsc Urban Plan* 122:186–195. doi:
796 10.1016/j.landurbplan.2013.10.005

797 R Development Core Team (2015) *A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for
798 Statistica.

799 Ralph CJ, Geupel GR, Pyle P, et al (1996) *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*
800 *Agradecimientos*. Director 46. doi: 10.3145/epi.2006.jan.15

801 Rivera RM (2003) *Población y desarrollo: Estudio sobre la distribución espacial de la población en Colombia*.
802 Santiago de Chile

803 Secretaria Distrital de Ambiente (2009) *Agenda ambiental localidad 2: Chapinero*. Bogotá D.C.

804 Secretaría Distrital de Ambiente y Conservación internacional (2010) *Política para la Gestión de la conservación*
805 *de la Biodiversidad en el Distrito Capital*. Panamericana, Bogotá, Colombia

806 Secretaria Distrital de Planeación (2009) *Diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos*.
807 Bogotá D.C.

808 Secretaria Distrital de Planeación (2011) *Monografías de localidades: Usaquén. Diagnóstico los Asp físicos,*
809 *demográficos y socioeconómico 1–190*. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004

810 Sorensen M, Barzetti V, Keipi K, Williams J (1998) *Manejo de las áreas verdes urbanas*. Div MedioAmbiente del
811 Dep Desarro Sosten del Banco Interam Desarro 80.

812 Strohbach MW, Lerman SB, Warren PS (2013) Are small greening areas enhancing bird diversity? Insights from
813 community-driven greening projects in Boston. *Landsc Urban Plan* 114:69–79. doi:
814 10.1016/j.landurbplan.2013.02.007

815 Tellería JL (2013) *Pérdida de biodiversidad. Causas y consecuencias de la desaparición de las especies*. *Memorias*
816 *R Soc Esp Hist Nat* 2^oép 10:13–25.

817 Threlfall CG, Williams NSG, Hahs AK, Livesley SJ (2016) Approaches to urban vegetation management and the
818 impacts on urban bird and bat assemblages. *Landsc Urban Plan* 153:28–39. doi:
819 10.1016/j.landurbplan.2016.04.011

820 Todaro V (2007) Procesos de integración entre redes ecológicas e instrumentos de planificación. Red Cuad
821 Investig urbanística 100.

822 Ulrich W (2009) Nestedness analysis as a tool to identify ecological gradients. Ecol Quest 11:27–34. doi:
823 10.2478/v10090

824 United Nations PD (2011) World Urbanization Prospects: The 2011 Revision. New York

825 Wang Y, Ding P, Chen S, Zheng G (2013) Nestedness of bird assemblages on urban woodlots: Implications for
826 conservation. Landsc Urban Plan 111:59–67. doi: 10.1016/j.landurbplan.2012.11.008

827 Whittaker ARH (1972) Evolution and Measurement of Species Diversity. JSTOR 21:213–251.

828 Wilson JB (1999) Guilds, Functional Types and Ecological Groups. Oikos 86:507. doi: 10.2307/3546655

829 Worthen WB, Worthen WB, Jones MT, et al (1998) Community structure and environmental stress: desiccation
830 promotes nestedness in mycophagous fly communities. Oikos 81:45–54. doi: 10.2307/3546466

831 Wright DH, Reeves JH (1992) On the meaning and measurement of nestedness of species assemblages. Oecologia
832 92:416–428. doi: 10.1007/BF00317469

833 Zambrano BC (2002) La biodiversidad bogotana. Rev La Tadeo 89–98.

834

Figuras

Fig. 1...Área de estudio. Ubicación geográfica y división política de la ciudad de Bogotá en color verde. El color naranja representa la localidad de Usaquén y el rosado la localidad de Chapinero

Fig. 2...Ventanas del diseño del estudio. **1)** Primera ventana: Corredor ecológico de ronda Canal los Molinos y los siete parques de bolsillo. **2)** Segunda ventana: Corredor ecológico de Ronda Canal el Virrey y los siete separadores viales verdes.

Fig. 3...Curvas de acumulación de especies de los cuatro sitios de estudio. El eje Y representa el número de especies acumuladas y el eje X el esfuerzo de muestreo. **A)** Parques de bolsillo **B)** Corredor ecológico de ronda **C)** Separadores viales verdes

Fig. 4... Curvas de rango-abundancia para cada sitio. El eje Y representa el Log de la abundancia de cada especie y el eje X el número acumulado de especies. A) Parque de bolsillo. B) Separadores viales verdes C) Corredor ecológico de Ronda. Cada especie está representada por un código asignado; COLULIVIA *Columba livia*; ZENAAURI *Zenaida auriculata*; TURFUSC *Turdus fuscater*; ZONOCAP *Zonotrichia capensis*; COLCOR *Colibri coruscans*; DIGLOHUM *Diglossa humeralis*; COTOVIR *Contopus virens*; OROMUR *Orochelidon murina*; PIROLI *Piranga olivacea*; SETOFUS *Setophaga fusca*; EMPIALNO *Empidonax alnorum*; TROGAED *Troglodytes aedon*; PIRRUB *Piranga rubra*; CATHUSTU *Catharus ustulatus*; FALCOLUM *Falco columbarius*; FALCSPA *Falco sparverius*; ICTEICTE *Icterus icterus*; MOLTBON *Molothrus bonariensis*; PYRORU *Pyrocephalus rubinus*; SYSTELONG *Systerulla longirostris*; TYRAMELA *Tyrannus melancholicus*

Fig. 5... Diferencias en abundancias totales y por especie específica por área verde urbana. El eje X representa los sitios de muestreo CORECO (Corredor ecológico de Ronda), PARQUE (Parque de bolsillo) y VIAL (Separadores viales verdes) y el eje Y la abundancia promedio. A) Abundancia total B) *Turdus fuscater* C) *Zenaida auriculata* D) *Zonotrichia capensis* E) *Columba livia* F) *Molothrus bonariensis*

Fig. 6... Diferencias en abundancias del gremio de sensibilidad a la urbanización por área verde urbana. El eje X representa los sitios de muestreo CORECO (Corredor ecológico de Ronda), PARQUE (Parque de bolsillo) y VIAL (Separadores viales verdes) y el eje Y la abundancia promedio. A) Explotadoras B) Adaptadoras C) Evitadoras

Fig 7... Anidamiento entre corredores ecológicos y parques de bolsillo y corredores ecológicos y separadores viales verdes. En el eje Y se encuentran los sitios de muestreo y el eje X las veintidós especies registradas ordenadas según el nivel de sobrelapamiento encontrado entre las dos áreas de muestreo.

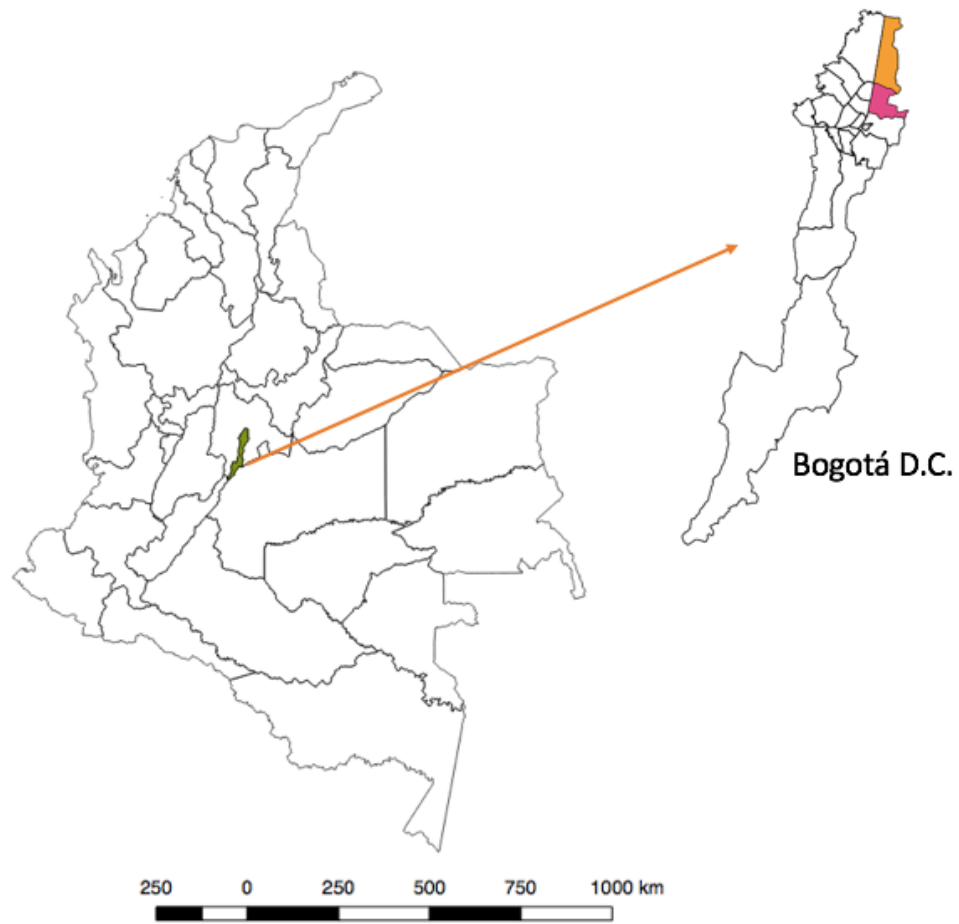


Fig. 1 Área de estudio. Ubicación geográfica y división política de la ciudad de Bogotá en color verde. El color naranja representa la localidad de Usaquén y el rosado la localidad de Chapinero.

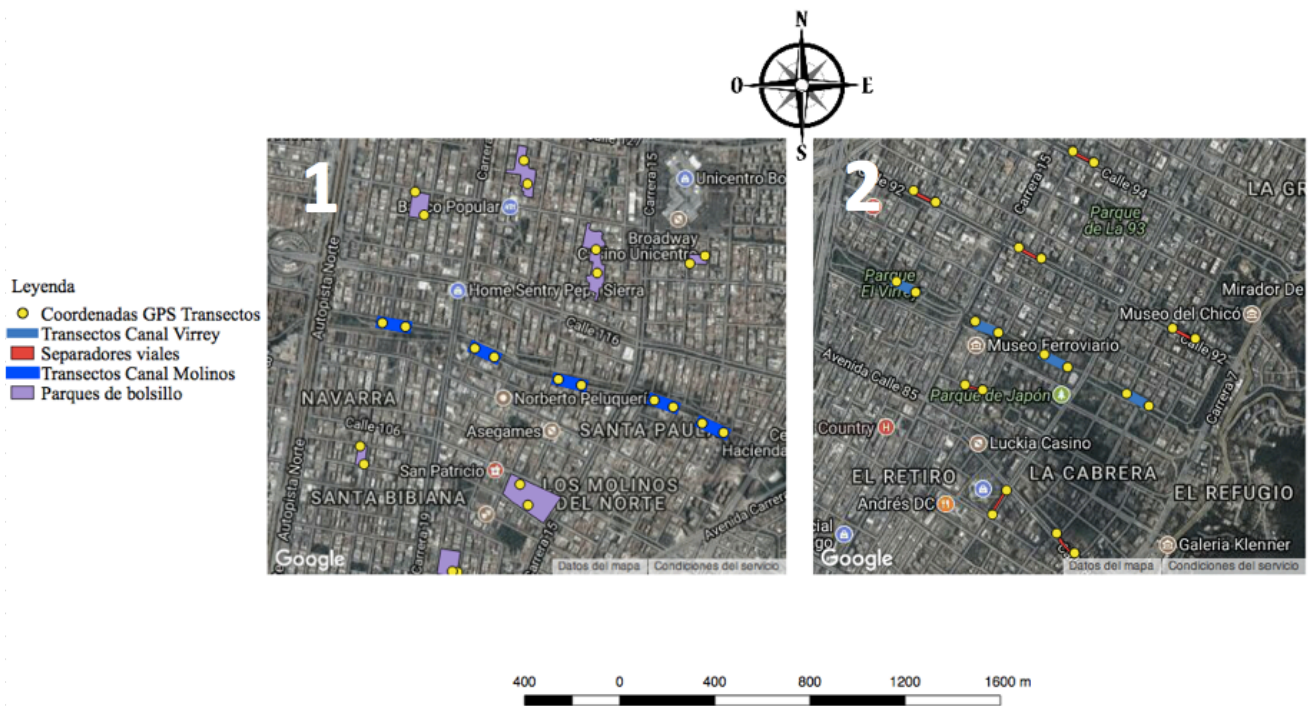


Fig. 2 Ventanas del diseño del estudio. **1)** Primera ventana: Corredor ecológico de Ronda Canal los Molinos (CM) y los siete parques de bolsillo. **2)** Segunda ventana: Corredor ecológico de Ronda Canal el Virrey (CV) y los siete separadores viales verdes.

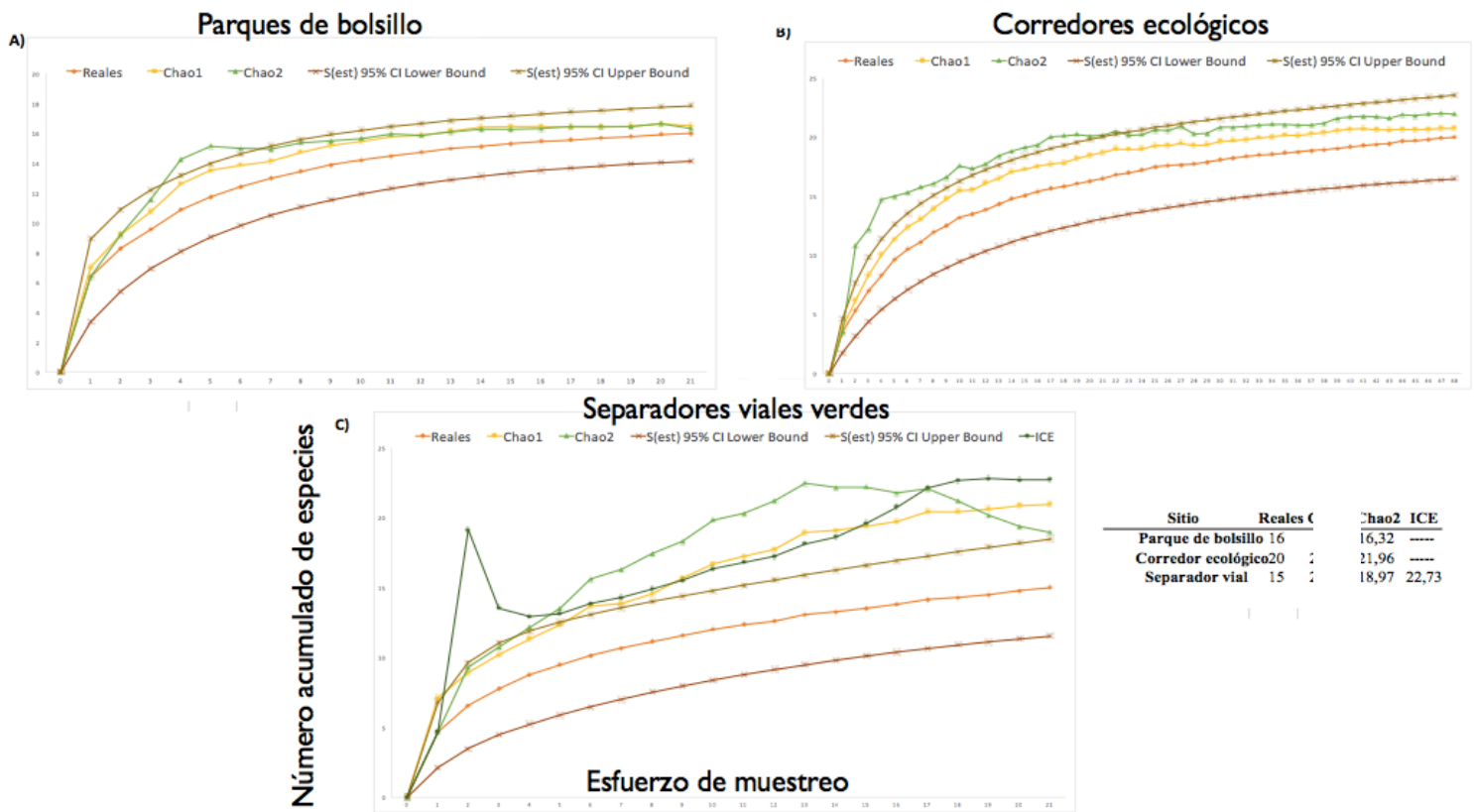


Fig. 3 Curvas de acumulación de especies de los cuatro sitios de estudio. El eje Y representa el número de especies acumuladas y el eje X el esfuerzo de muestreo. **A)** Parques de bolsillo **B)** Corredor ecológico de ronda **C)** Separadores viales verdes

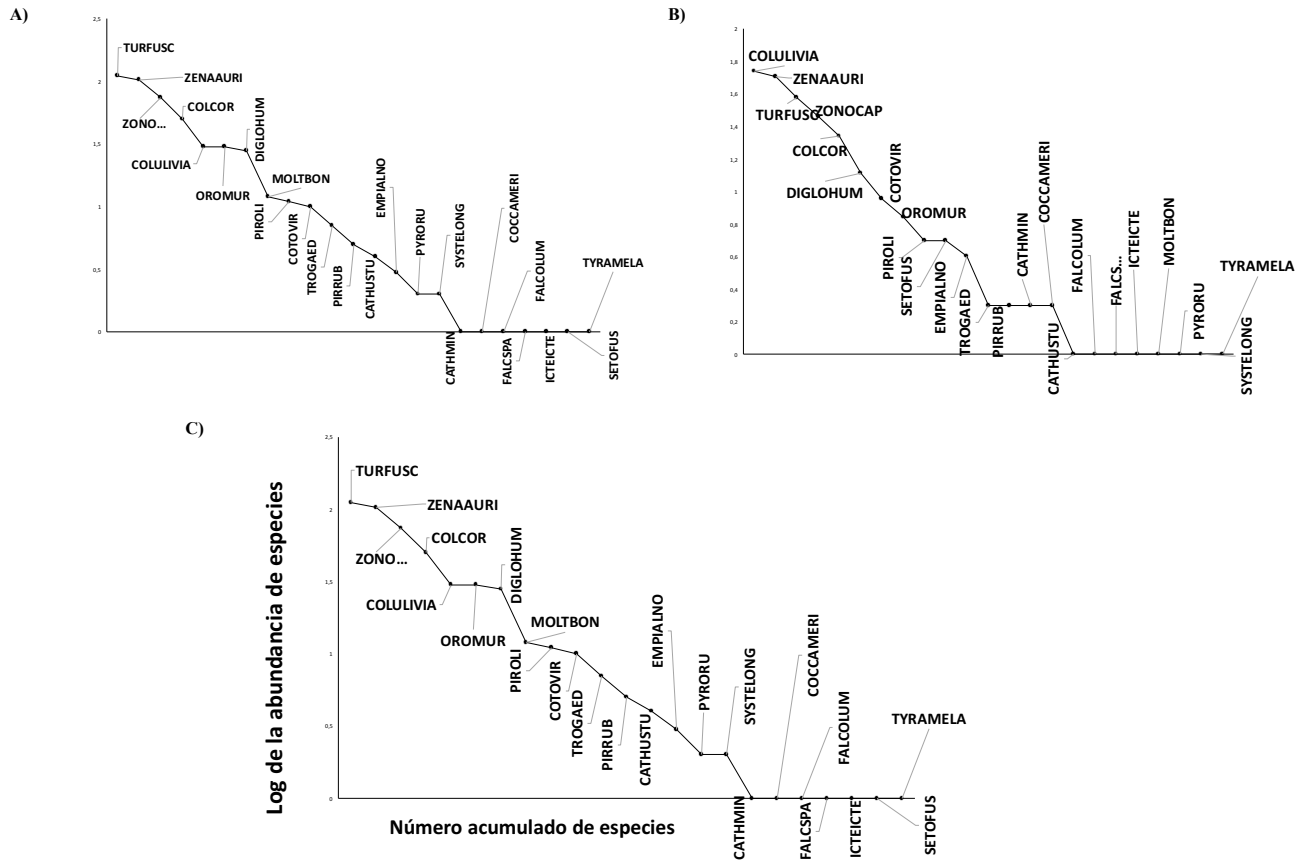


Fig. 4 Curvas de rango-abundancia para cada sitio. El eje Y representa el Log de la abundancia de cada especie y el eje X el número acumulado de especies. A) Parque de bolsillo. B) Separadores viales verdes C) Corredor ecológico de Ronda. Cada especie está representada por un código asignado; COLULIVIA *Columba livia*; ZENAAURI *Zenaida auriculata*; TURFUSC *Turdus fuscater*; ZONOCAP *Zonotrichia capensis*; COLCOR *Colibri coruscans*; DIGLOHUM *Diglossa humeralis*; COTOVIR *Contopus virens*; OROMUR *Orochelidon murina*; PIROLI *Piranga olivacea*; SETOFUS *Setophaga fusca*; EMPIALNO *Empidonax alnorum*; TROGAED *Troglodytes aedon*; PIRRUB *Piranga rubra*; CATHUSTU *Catharus ustulatus*; FALCOLUM *Falco columbarius*; FALCSPA *Falco sparverius*; ICTEICTE *Icterus icterus*; MOLT BON *Molothrus bonariensis*; PYRORU *Pyrocephalus rubinus*; SYSTELONG *Systerulla longirostris*; TYRAMELA *Tyrannus melancholicus*

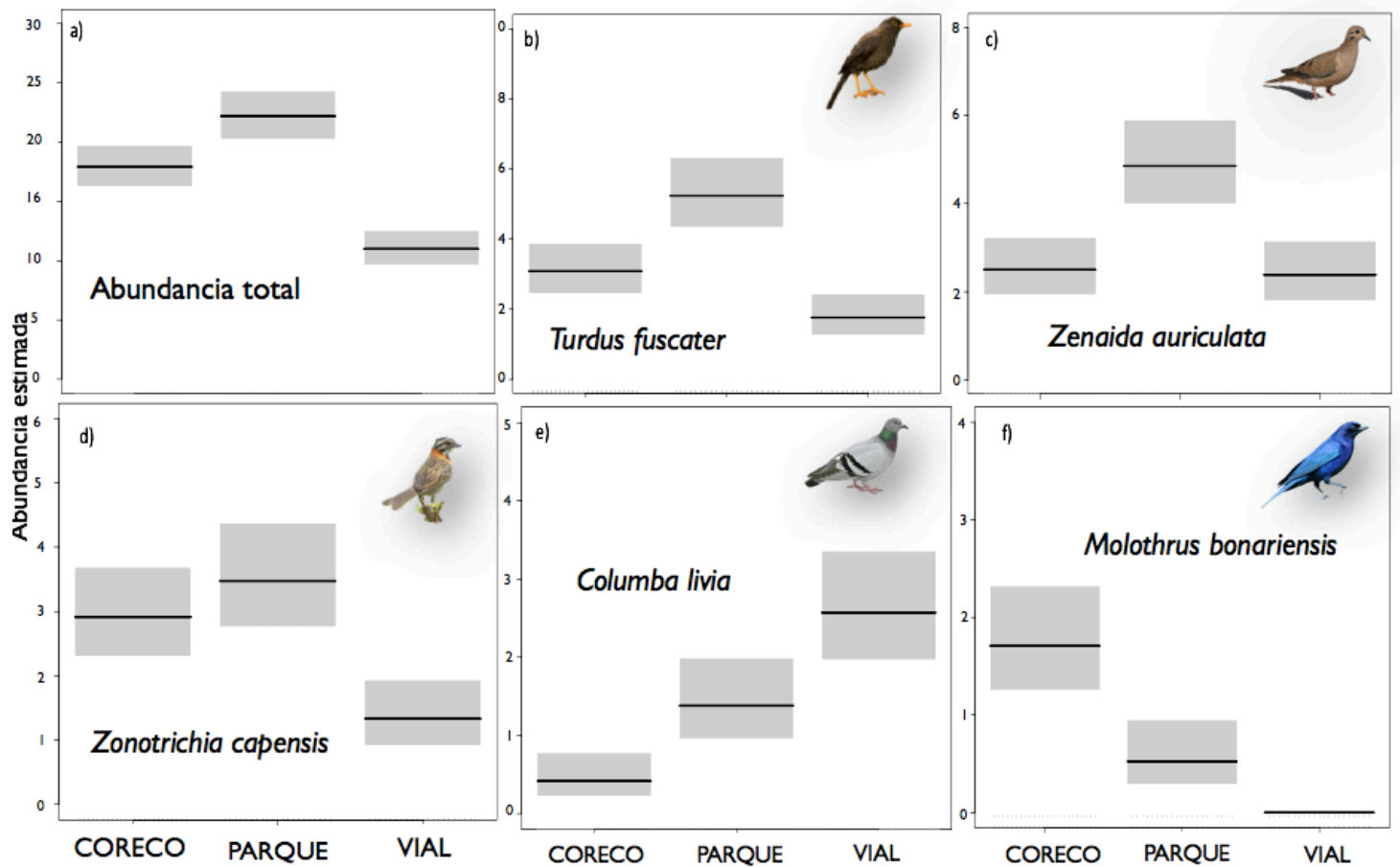


Fig. 5 Diferencias en abundancias totales y por especie específica por área verde urbana. El eje X representa los sitios de muestreo CORECO (Corredor ecológico de Ronda), PARQUE (Parques7 de bolsillo) y VIAL (Separadores viales verdes) y el eje Y la abundancia estimada.

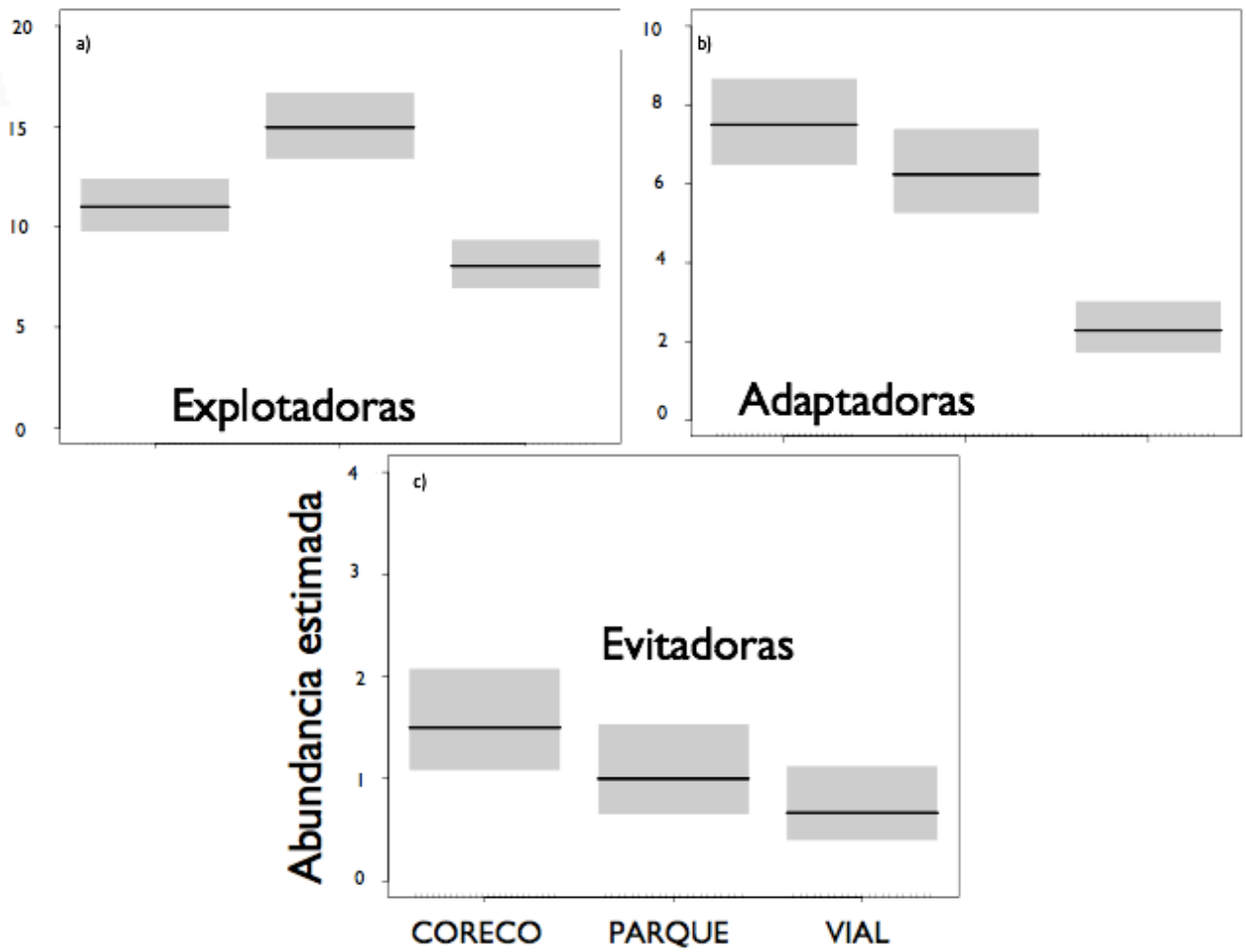
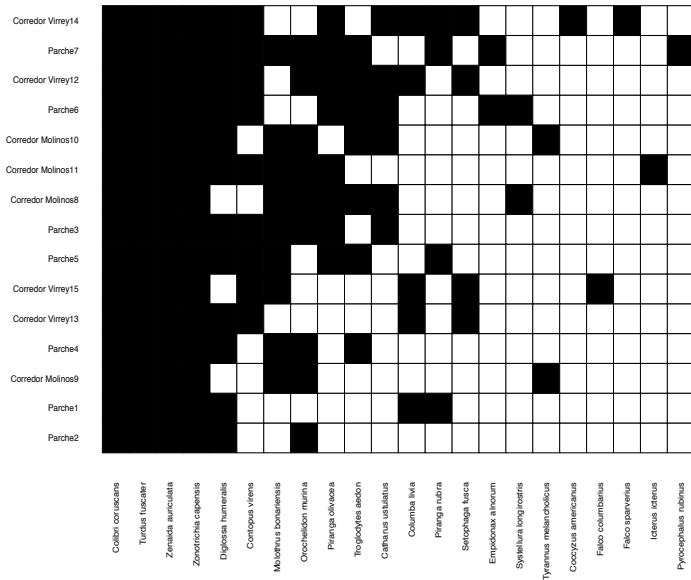


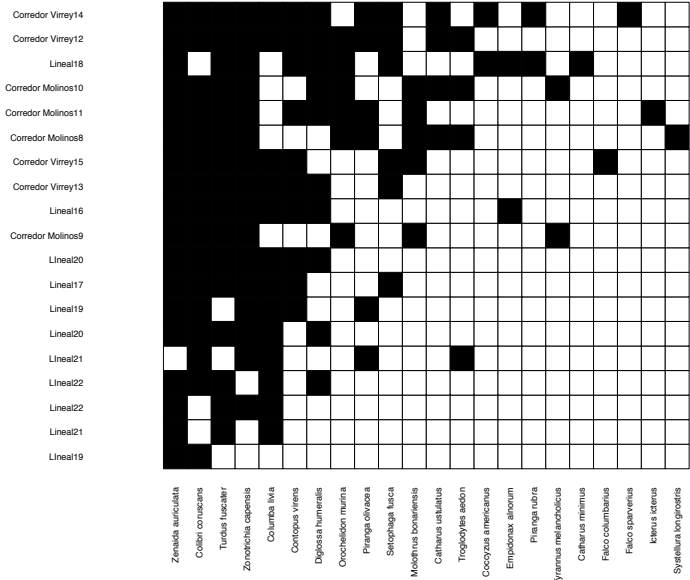
Fig. 6 Diferencias en abundancias del gremio de sensibilidad a la urbanización por área verde urbana. El eje X representa los sitios de muestreo CORECO (Corredor ecológico de Ronda), PARQUE (Parques de bolsillo) y VIAL (Separadores viales verdes) y el eje Y la abundancia promedio. A) Explotadoras B) Adaptadoras C) Evitadoras

ANIDAMIENTO CORREDORES Y PARQUES



NODF 64,91%

ANIDAMIENTO CORREDORES Y SEPARADORES VIALES



NODF 65,65%

Fig. 7 Anidamiento entre corredores ecológicos y parques de bolsillo y corredores ecológicos y separadores viales verdes. En el eje Y se encuentran los sitios de muestreo y el eje X las veintidós especies registradas ordenadas según el nivel de superposición encontrado entre las dos áreas de muestreo.

Lista de tablas

Tabla 1... Lista de los 32 modelos considerados plausibles y las variables incluidas en los GLM y análisis de selección de modelos. SHANNEXT= Diversidad de vegetación exótica, SHNNTOT= Diversidad de vegetación total, COBERT= Cobertura.

Tabla 2... Lista de especies de aves, clasificadas por orden, familia y género. Se encuentra también la clasificación de cada una según su origen, estatus, sensibilidad a ambientes urbanos. Las X presentadas en las áreas urbanas verdes indican en donde se registró cada especie por cada lugar de estudio; CP Corredor y Parques, CS Corredor y Separadores viales, CV Corredor ecológico de Ronda Canal el Virrey, P Parques y S separadores viales.

Tabla 3... En la siguiente tabla se muestran los valores de las relaciones existentes entre las seis variables escogidas y los tres tipos de abundancias presentados en el estudio, representados por el estimado y su error ajustado.

Tabla 4... Tabla de complementariedad entre sitios. Los números en negro representan las especies únicas para cada sitio. Los valores en rojo indican el índice de complementariedad entre los sitios. Los valores por encima de los diagonales son las especies compartidas

Número de modelo	Combinaciones de variables							
1	AREA	DISTANCIA	RUIDO	PERSONAS	SHANNEXT	SHNNTOT	DAPPROM	COBERT
2	AREA							
3	DISTANCIA							
4	RUIDO							
5	PERSONAS							
6	SHANNEXT							
7	SHNNTOT							
8	DAPPROM							
9	COBERT							
10	AREA	DISTANCIA						
11	AREA	RUIDO	PERSONAS					
12	AREA	SHANNEXT	SHNNTOT					
13	AREA	DAPPROM	COBERT					
14	DISTANCIA	RUIDO	PERSONAS					
15	DISTANCIA	SHANNEXT	SHNNTOT					
16	DISTANCIA	DAPPROM	COBERT					
17	RUIDO	PERSONAS	SHANNEXT	SHNNTOT				
18	RUIDO	PERSONAS	DAPPROM	COBERT				
19	SHANNEXT	SHNNTOT	DAPPROM	COBERT				
20	RUIDO	PERSONAS						
21	SHANNEXT	SHNNTOT						
22	DAPPROM	COBERT						
23	AREA	DISTANCIA	RUIDO	PERSONAS				
24	AREA	DISTANCIA	SHANNEXT	SHNNTOT				
25	AREA	DISTANCIA	DAPPROM	COBERT				
26	DISTANCIA	RUIDO	PERSONAS	SHANNEXT	SHNNTOT			
27	DISTANCIA	RUIDO	PERSONAS	DAPPROM	COBERT			
28	RUIDO	PERSONAS	SHANNEXT	SHNNTOT	DAPPROM	COBERT		
29	AREA	DISTANCIA	RUIDO	PERSONAS	SHANNEXT	SHNNTOT		
30	AREA	DISTANCIA	RUIDO	PERSONAS	DAPPROM	COBERT		
31	DISTANCIA	RUIDO	PERSONAS	SHANNEXT	SHNNTOT	DAPPROM	COBERT	
32	MODELO NULO							

Tabla 1... Lista de los 32 modelos considerados plausibles y las variables incluidas en los GLM y análisis de selección de modelos. SHANNEXT= Diversidad de vegetación exótica, SHNNTOT= Diversidad de vegetación total, COBERT= Cobertura.

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN EN INGLÉS	ORIGEN	ESTATUS	Sensibilidad a ambientes urbanos	ÁREAS URBANAS VERDES					
								VENTANAS			SITIOS		
								CP	CS	CM	CV	P	S
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba</i>	<i>Columba livia</i>	Rock Pigeon	Exótico	Residente	Explotadora	X	X		X	X	X
		<i>Zenaida</i>	<i>Zenaida auriculata</i>	Eared Dove	Nativo	Residente	Explotadora	X	X	X	X	X	X
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus</i>	<i>Coccyzus americanus</i>	Yellow-billed Cuckoo	Nativo	Migratoria	Evitadora		X		X		X
Primulgiformes	Caprimulgidae	<i>Systellura</i>	<i>Systellura longirostris</i>	Band-winged Nightjar	Nativo	Residente	Evitadora	X		X		X	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri</i>	<i>Colibri coruscans</i>	Sparkling Violetear	Nativo	Residente	Adaptadora	X	X	X	X	X	X
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco</i>	<i>Falco sparverius</i>	American Kestrel	Nativo	Residente	Evitadora		X		X		
			<i>Falco columbarius</i>	Merlin	Nativo	Migratoria	Evitadora		X		X		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax</i>	<i>Empidonax alnorum</i>	Alder Flycatcher	Nativo	Migratoria	Evitadora	X	X		X	X	X
		<i>Contopus</i>	<i>Contopus virens</i>	Eastern Wood-Pewee	Nativo	Migratoria	Adaptadora	X	X	X	X	X	X
		<i>Pyrocephalus</i>	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Vermilion Flycatcher	Nativo	Migratoria	Evitadora	X				X	
		<i>Tyrannus</i>	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tropical Kingbird	Nativo	Residente	Evitadora	X		X			
Hirundinidae	<i>Orochelidon</i>	<i>Orochelidon murina</i>	Brown-bellied Swallow	Nativo	Residente	Adaptadora	X	X	X	X	X	X	
Troglodytidae	<i>Troglodytes</i>	<i>Troglodytes aedon</i>	House Wren	Nativo	Residente	Adaptadora	X	X	X	X	X	X	
		<i>Catharus</i>	<i>Catharus minimus</i>	Gray-cheeked Thrush	Nativo	Migratoria	Evitadora		X				X
			<i>Catharus ustulatus</i>	Swainson's Thrush	Nativo	Migratoria	Evitadora	X	X	X	X	X	
			<i>Turdus</i>	<i>Turdus fuscater</i>	Great Thrush	Nativo	Residente	Explotadora	X	X	X	X	X
Thraupidae	<i>Diglossa</i>	<i>Diglossa humeralis</i>	Black Flowerpiercer	Nativo	Residente	Adaptadora	X	X	X	X	X	X	
Emberizidae	<i>Zonotrichia</i>	<i>Zonotrichia capensis</i>	Rufous-collared Sparrow	Nativo	Residente	Explotadora	X	X	X	X	X	X	
Cardinalidae	<i>Piranga</i>	<i>Piranga rubra</i>	Summer Tanager	Nativo	Migratoria	Evitadora	X	X		X	X	X	
		<i>Piranga olivacea</i>	Scarlet Tanager	Nativo	Migratoria	Evitadora	X	X	X	X	X	X	
Parulidae	<i>Setophaga</i>	<i>Setophaga fusca</i>	Blackburnian Warbler	Nativo	Migratoria	Evitadora		X		X		X	
Icteridae	<i>Icterus</i>	<i>Icterus icterus</i>	Venezuelan Troupial	Nativo	Migratoria	Evitadora	X		X				
		<i>Molothrus</i>	<i>Molothrus bonariensis</i>	Shiny Cowbird	Nativo	Residente	Adaptadora	X	X	X	X	X	

Tabla 2. Lista de especies de aves, clasificadas por orden, familia y género. Se encuentra también la clasificación de cada una según su origen, estatus, sensibilidad a ambientes urbanos. Las X presentadas en las áreas urbanas verdes indican en donde se registró cada especie por cada lugar de estudio; CP Corredor y Parques, CS Corredor y Separadores viales, CV Corredor ecológico de Ronda Canal el Virrey, P Parques y S separadores viales.

Variables	Abundancia total		Explotadoras		Adaptadoras		Evitadoras	
	Estimado	Error ajustado	Estimado	Error ajustado	Estimado	Error ajustado	Estimado	Error ajustado
Intercepto	2,214	0,481	1,668	0,538	0,995	0,834	-1,337	0,908
ÁREA	0,061	0,021	----	----	0,167	0,041	0,258	0,087
DISTANCIA	0,0007	0,0002	0,0003	0,0002	0,001	0,0004	0,002	0,0009
RUIDO	-0,009	0,005	-0,009	0,006	-0,013	0,009	-0,003	0,018
PERSONAS	-0,017	0,004	-0,011	0,005	-0,030	0,008	-0,026	0,016
SHNNTOT	0,615	0,150	0,712	0,195	0,692	0,280	----	----
SHANNEXT	-0,150	0,094	0,031	0,113	-0,448	0,175	----	----
COBERT	0,002	0,005	0,010	0,006	-0,011	0,009	----	----
DAPPROM	0,005	0,004	-0,0006	0,005	0,014	0,008	----	----

Tabla 3. En la siguiente tabla se muestran los valores de las relaciones existentes entre las seis variables escogidas y los tres tipos de abundancias presentados en el estudio, representados por el estimado y su error ajustado.

Riqueza de aves	Parque	Separador Vial	Corredor
Parque	1	12	14
Lineal	0,37	1	13
Corredor	0,36	0,41	4

Tabla 4. Tabla de complementariedad entre sitios. Los números en negro representan las especies únicas para cada sitio. Los valores en rojo indican el índice de complementariedad entre los sitios. Los valores por encima de los diagonales son las especies compartidas

Anexos

Anexo 1...Lista de especies de plantas, clasificadas por orden, familia y género. Se encuentra también la clasificación de cada una según su origen, Las X presentadas en las áreas urbanas verdes indican en donde se registró cada especie por cada lugar de estudio; CP Corredor y Parques, CS Corredor y Separadores viales, CV Corredor ecológico de Ronda Canal el Virrey, P Parques y S separadores viales

Anexo 2...Resultados de la selección de modelos lineales generalizados (GLM) como los más parsimoniosos ($\Delta AICc < 2$) para las abundancias por sensibilidad a la urbanización. Se encuentra la información del AICc, $\Delta AICc$ y de su peso para cada modelo

Anexo 3...Valores promedio y su desviación estándar de la riqueza de aves y las variables de perturbación antrópica y hábitat por cada área urbana verde.

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE CIENTÍFICO	ORIGEN	ÁREAS URBANAS VERDES							
					VENTANAS			SITIOS				
					CP	CL	CM	CV	P	L		
Apiales	Pittosporaceae	Pittosporum	<i>Pittosporum undulatum</i>	Exotica	X	X	X	X	X	X		
Araucariales	Araucariaceae	Araucaria	<i>Araucaria heterophylla</i>	Exotica	X	X			X	X		
Asparagales	Asparagaceae	Yucca	<i>Yucca gigantea</i>	Exotica	X	X			X	X		
Cupressales	Cupressaceae	Cupressus	<i>Cupressus lusitanica</i>	Exotica	X				X			
Dipsacales	Adoxaceae	Sambucus	<i>Sambucus peruviana</i>	Nativa	X	X	X	X	X			
Fabales	Fabaceae	Acacia	<i>Acacia baileyana</i>	Exotica	X	X			X	X		
			<i>Acacia decurrens</i>	Exotica	X				X			
			<i>Acacia melanoxylon</i>	Exotica			X				X	
		Calliandra	<i>Calliandra trinervia var. carbonaria</i>	Nativa	X	X		X	X			
Fagales	Betulaceae	Alnus	<i>Alnus acuminata</i>	Nativa	X	X		X	X	X		
	Fagaceae	Quercus	<i>Quercus humboldtii</i>	Nativa	X	X			X	X		
Lamiales	Oleaceae	Fraxinus	<i>Fraxinus chinensis</i>	Exotica	X	X	X	X	X	X		
	Bignoniaceae	Jacaranda	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Exotica		X				X		
		Tecoma	<i>Tecoma stans</i>	Nativa	X		X			X		
Magnoliales	Magnoliaceae	Magnolia	<i>Magnolia grandiflora</i>	Exotica	X				X			
Malpighiales	Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton hibiscifolius</i>	Nativa	X	X	X	X	X			
	Salicaceae	Salix	<i>Salix humboldtiana</i>	Nativa	X	X	X	X	X			
Myrtales	Myrtaceae	Acca	<i>Acca sellowiana</i>	Exotica	X				X			
		Callistemon	<i>Callistemon citrinus</i>	Nativa	X		X		X			
		Eucalyptus	<i>Eucalyptus cinerea</i>	Exotica	X	X	X				X	
		Syzygium	<i>Syzygium paniculatum</i>	Exotica	X					X		
	Lythraceae	Lafoensia	<i>Lafoensia acuminata</i>	Nativa	X	X	X	X	X	X		
Podocarpaceae	Podocarpaceae	Retrophyllum	<i>Retrophyllum rospigiosii</i>	Nativa	X				X			
Rosales	Urticaceae	Cecropia	<i>Cecropia telenitida</i>	Nativa			X			X		
			Moraceae	Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Nativa	X	X			X	X
				Ficus	<i>Ficus elastica</i>	Exotica	X	X		X	X	X
		Ficus	<i>Ficus tequendamae</i>	Nativa	X				X			
	Rosaceae	Prunus	<i>Prunus serotina</i>	Exotica	X	X	X		X	X		
		Pyracantha	<i>Pyracantha coccinea</i>	Exotica			X	X				
Sapindales	Anacardiaceae	Schinus	<i>Schinus molle</i>	Exotica	X		X		X			
	Meliaceae	Cedrela	<i>Cedrela montana</i>	Nativa	X				X			
Saxifragales	Altingiaceae	Liquidambar	<i>Liquidambar styraciflua</i>	Exotica	X	X		X	X	X		

Anexo 1. Lista de especies de plantas, clasificadas por orden, familia y género. Se encuentra también la clasificación de cada una según su origen, Las X presentadas en las áreas urbanas verdes indican en donde se registró cada especie por cada lugar de estudio; CP Corredor y Parques, CS Corredor y Separadores viales, CV Corredor ecológico de Ronda Canal el Virrey, P Parques y S separadores viales

SELECCIÓN DE MODELOS						
GRUPO	Nº MODELO	df	logLik	AICc	Δ AICc	Weight
ABUNDANCIA TOTAL	1	9	-225.915	473.0	0.00	0.356
	29	7	-227.963	7428	1.19	0.644
	31	8	-211.060	440.7	1.75	0.158
ABUNDANCIA EXPLOTADORAS	26	6	-212.947	439.3	0.40	0.310
	28	7	-211.487	438.9	0.00	0.379
ABUNDANCIA ADAPTADORAS	29	7	-172.217	360.4	0.0	1
ABUNDANCIA EVITADORAS	23	5	-103.606	218.2	1.43	0.328
	10	3	-105.195	216.8	0.00	0.672

Anexo 2. Resultados de la selección de modelos lineales generalizados (GLM) como los más parsimoniosos (Δ AICc<2) para las abundancias por sensibilidad a la urbanización. Se encuentra la información del AICc, Δ AICc y de su peso para cada modelo.

SITIOS	RIQUEZA AVES	ABUNPROM±	DESV.ESTAN	PERTURBACIÓN ANTRÓPICA			HÁBITAT		
				RUIDO	PERSONAS	CARROS	COBERTURA	DAP	ALTURA
Corredor	20	1,35±	0,83	51,65±6,78	15,72±8,49	7,94±7,85	21,65± 21,41	39,55± 21,91	9,22± 4,5
Parque	16	1,69±	1,79	52,83± 6,36	10,79± 6,17	11,17± 9,99	25,02± 27,53	39,91± 33	8,64± 5,19
Separador	15	1,38±	1,09	63,13± 3,74	14,02± 7,55	22,43± 15,59	34,53± 39,1	39,59± 34,25	9,85± 4,82

Anexo 3. Valores promedio y su desviación estándar de la riqueza de aves y las variables de perturbación antrópica y hábitat por cada área urbana verde.

