

## Reporte del 1er Conteo Navideño de Aves de Quito, Ecuador

Diego F. Cisneros-Heredia<sup>1,2,3,4,9\*</sup>, Xavier Amigo<sup>1,3,4,5</sup>, Daniel Arias<sup>1</sup>, Josué Arteaga<sup>1</sup>, Jorge Bedoya<sup>1,6</sup>, Sandy Espinosa F.<sup>1,7</sup>, Eliana Montenegro<sup>1,2,4</sup>, Gonzalo Nazati<sup>1</sup>, Juan Manuel Carrión<sup>1,8</sup>

<sup>1</sup> Aves Quito (Club de observadores de aves de Quito), Ecuador.

<sup>2</sup> Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Laboratorio de Zoología Terrestre, calle Diego de Robles y Vía Interoceánica, edif. Darwin, of. DW-010A, casilla postal 17-1200-841, Quito, Ecuador.

<sup>3</sup> Aves y Conservación–BirdLife Ecuador, pasaje Joaquín Tinajero E3–05 y calle Jorge Drom, casilla postal 17–17 906, Quito, Ecuador.

<sup>4</sup> Red AvesEcuador.

<sup>5</sup> Ecuador Experience, calle San Ignacio N30-50 y Ave. Gonzalez Suarez, Quito, Ecuador.

<sup>6</sup> Yaku Parque Museo del Agua, calle El Placer OE11-271, Quito, Ecuador.

<sup>7</sup> Trek The World, Quito, Ecuador.

<sup>8</sup> Fundación Zoológica del Ecuador / Zoológico de Quito, Huertos Familiares s/n, casilla postal 17-17-349, Guayllabamba, Ecuador.

<sup>9</sup> King's College London, Department of Geography, Strand, London, UK

\* Autor principal/Corresponding author; correo electrónico: [diegofrancisco.cisneros@gmail.com](mailto:diegofrancisco.cisneros@gmail.com)

Editado por / Edited by: César Zambrano, PhD.

Recibido / Received: 2015/02/02. Aceptado / Accepted: 2015/05/11 .

Publicado en línea / Published online: 2015/12/30. Impreso / Printed: 2015/12/30.

## Report of the 1st. Christmas Bird Count of Quito, Ecuador

### Abstract

The 1st Christmas Bird Count of Quito recorded 131 species of birds, of 34 families and 15 orders, reflecting that Quito has a largest species richness of birds that previously estimated. The most represented families were Thraupidae, Trochilidae, and Tyrannidae, and the most abundant species: *Zenaida auriculata* Eared Dove, *Zonotrichia capensis* Rufous-collared Sparrow, *Turdus fuscater* Great Thrush, *Colibri coruscans* Sparkling Violet-ear, and *Spatula discors* Blue-winged Teal. Almost one-third of the species were recorded in periurban and rural zones with large natural vegetation cover, far from the urban centre; and over one-third of the species were rare, apparently having small populations. The routes at Pululahua, Pichincha volcano, the valley of Guayllabamba, between the Zoo of Quito and the new airport, and the Parque Arqueológico Rumipamba (incl. the Rumiloma ravine) had the largest species richness and the largest amount of unique species. Thirteen boreal migratory species of birds were recorded; including the rare *Progne subis* Purple Martin and the first individual of *Larus smithsonianus* American Herring Gull for Ecuador. Twenty-one taxa of birds observed at the count are almost endemic to the Andes of Ecuador. The Christmas Bird Count of Quito is a citizen science activity that can generate long-term information on the diversity and population evology of the birds, allowing the development of conservation strategies for the birds and wildlife of Quito.

**Keywords.** birds, birdwatching, citizen science, Christmas Bird Count, diversity, Ecuador, Quito, species richness, urban ecology.

### Resumen

El 1er Conteo Navideño de Aves de Quito registró 131 especies de aves, pertenecientes a 34 familias y 15 órdenes, reflejando que Quito tiene una riqueza de aves mayor a la estimada previamente. Las familias más representadas fueron Thraupidae, Trochilidae y Tyrannidae y las especies más abundantes: *Zenaida auriculata* Tortola Orejuda, *Zonotrichia capensis* Gorrión Ruficollarejo, *Turdus fuscater* Mirlo Grande, *Colibri coruscans* Colibrí Orejivioleta Ventriazul y *Spatula discors* Cerceta Aliazul. Casi un tercio de las especies se registraron solamente en zonas periurbanas o rurales con amplia cobertura vegetal natural, alejadas del núcleo urbano; y más de un tercio de las especies fueron raras, y al parecer mantienen poblaciones pequeñas. Las rutas que recorrieron el Pululahua, el volcán Pichincha, el valle de Guayllabamba entre el Zoo de Quito y el nuevo aeropuerto, y el Parque Arqueológico Rumipamba (incl. la quebrada de Rumiloma) tuvieron la mayor riqueza de especies y la mayor cantidad de especies únicas. Se registró un total de 13 especies migratorias boreales, incluyendo al raro *Progne subis* Martín Purpúreo y el primer registro de *Larus smithsonianus* Gaviota Argénteo Americana para Ecuador. Veintiún taxa de aves observados durante el conteo son casi-endémicos de los Andes de Ecuador. El Conteo Navideño de Aves de Quito es una actividad de ciencia ciudadana que puede generar información de largo plazo sobre la diversidad y ecología poblacional de las aves, permitiendo el desarrollo de estrategias de conservación de las aves y la vida silvestre de Quito.

**Palabras Clave.** Aves, diversidad, ciencia ciudadana, Conteo Navideño de Aves, ecología urbana, Ecuador, observación de aves, Quito, riqueza de especies.

## Introduction

El Cuento Navideño de Aves (*Christmas Bird Count*, CBC) es el estudio sistemático de aves silvestres de mayor cobertura geográfica en el Hemisferio Occidental y uno de los programas de ciencia ciudadana más antiguos [1-2]. El conteo se organiza anualmente entre el 14 de diciembre y el 5 de enero y participan grupos de observadores de aves que identifican y cuentan todas las aves que ven dentro de un área determinada en un período de 24 horas. El primer CBC fue organizado en Estados Unidos y Canadá en el día de navidad de 1900 por iniciativa del ornitólogo Frank Chapman en respuesta a la tradición de la “cacería navideña” que era popular en Norteamérica en el siglo XIX. En dicha cacería, las personas competían por quien cazaba la mayor cantidad de presas, pero Chapman propuso que se cuente a las aves en lugar de matarlas [3]. Veintisiete observadores de aves participaron en el primer CBC de 1900, contando cerca de 18 500 individuos de 89 especies en 25 localidades de Estados Unidos y Canadá [4]. Desde entonces, los CBC se han incrementado ampliamente y convocan a una gran diversidad de personas, desde ornitólogos experimentados hasta amantes de las aves que recién empiezan a observarlas. En el CBC 114 (2013-2014), 71 659 observadores participaron en 2408 conteos y registraron más de 66 millones de aves de 2403 especies. En dicho año, 107 conteos se realizaron en países de América latina, el Caribe y las islas del Pacífico donde participaron 2561 observadores registrando más de 364 mil aves [5].

Los CBC son una fuente valiosa de datos sobre la biogeografía y ecología aviar. En la porción norte de América se han realizado decenas de estudios sobre la diversidad, distribución espacial, y ecología poblacional de las aves usando datos de los CBC (ej., [6-11] y citas en [2,12-13]). Los CBC norteamericanos tienen una significativa concentración de esfuerzo en áreas urbanas y semi-urbanas [2, 13] y son una excelente fuente de datos para analizar la diversidad, distribución y ecología de aves en ambientes urbanos (ej., [14-17]). De hecho, la naturaleza “urbana” de los conteos, unida a la diversidad y cantidad de participantes y la popularidad de la observación de aves entre el público, ha permitido que los CBC se consoliden como un programa de ciencia ciudadana donde, con costos mínimos, se colecta una gran cantidad de valiosos datos de comunidades aviarias urbanas [18-19].

En áreas neotropicales, los CBC han tenido un reducido uso en el estudio de las comunidades aviarias (ej., [20-23]), debido a la menor cobertura temporal y espacial, la variabilidad en la distribución y esfuerzo de muestreo en las regiones neotropicales, y la menor cantidad de personas y organizaciones involucradas. Desde 1994, nueve CBC se han realizado en Ecuador, seis de los cuales participaron en el CBC 115 de 2014-2015 [24] (Tabla 1). Los CBC ecuatorianos son notables debido a que usualmente encabezan la lista de conteos con la mayor cantidad de especies observadas [5]. A diferencia de América del Norte, todos los CBC ecuatorianos participantes hasta el momento se ubican en áreas predominantemente rurales, usualmente en regiones de alta diversidad como los bosques montanos, subtropicales y tropicales a ambos lados de los Andes o en la Amazonía (Tabla 1). Por esta razón, a finales del



**Figura 1. *Zenaida auriculata* Tórtola Orejuda, la especie más común de Quito, registrada como la especie más abundante del 1er Cuento Navideño de Aves de Quito.**

Fotografía por Sandy Espinoza F.

año 2014 se planteó la realización del primer CBC urbano de Ecuador en la ciudad capital, Quito. Este artículo presenta el reporte de este 1er Cuento Navideño de Aves de Quito, con un detalle de las especies y lugares, y observaciones generales relacionadas.

## Materials and Methods

### Área de Estudio

El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) está localizado en la provincia de Pichincha, al centro-norte de los Andes de Ecuador, tiene un área de 4230,5 km<sup>2</sup> [25] y un rango altitudinal de 490–4870 m de elevación [26]. El DMQ está geopolíticamente organizado en 32 parroquias urbanas que corresponden al núcleo urbano de la ciudad capital del Ecuador: Quito (San Francisco de Quito) y 33 parroquias rurales. Desde su fundación en 1534 y hasta principios del siglo XX, el núcleo urbano de Quito tuvo un crecimiento reducido, mante-



**Figura 2. *Zonotrichia capensis* Gorrion Ruficollarejo, una de las especies más abundantes del 1er Cuento Navideño de Aves de Quito. Fotografía por Sandy Espinoza F.**

niéndose restringido a las inmediaciones del área conocida como el Centro Histórico (en los alrededores de la Plaza Grande o plazo mayor de la ciudad) [27]. A lo largo de la primera mitad del siglo XX y hasta la década de los 1960, el núcleo urbano tuvo una primera fase de crecimiento moderado, organizándose territorialmente de manera longitudinal debido a las barreras orográficas [27]. Sin embargo, a partir de la década de los 1960, el núcleo urbano ha tenido un crecimiento extensivo, cercano al 500% [27], formando un núcleo consolidado de entre 5 y 8 km de ancho, ca. 50 km de largo y ca. 202,5 km<sup>2</sup> en el valle de Quito [25], y paulatinamente extendiéndose hacia parroquias rurales ubicadas en valles aledaños en un proceso de transición y expansión urbana [27]. Dichas parroquias bajo proceso de expansión urbana se extienden ca. 298,7 km<sup>2</sup> [27] y para cuestiones de este estudio son denominadas como zonas periurbanas de Quito (*sensu* Avila Sanchez [28]).

Las zonas urbanas y periurbanas de Quito se asientan en la Hoya de Guayllabamba, un conjunto de valles interandinos (Cayambe, Pomasqui-Puéllaro, Guayllabamba, Quito, Cumbayá-Tumbaco, Los Chillos, Machachi) en la subcuenca hidrológica del mismo nombre [29]. Los límites geográficos de esta hoya son: (i) al norte el nudo de Mojanda-Cajas, donde destacan los volcanes Mojanda y Cusín; (ii) al sur el nudo de Tiopullo, con el volcán Rumiñahui; (iii) al este la Cordillera Oriental de los Andes con los volcanes Cayambe, cerro Puntas y Sincholagua; y (iv) al oeste la Cordillera Occidental de los Andes con los volcanes Casitagua, Pichincha, Atacazo, Corazón e Illinizas [29]. El núcleo urbano de Quito se sitúa sobre el estrecho valle de Quito, localizado en las faldas orientales del volcán Pichincha entre ca. 2650 y 3400 m de elevación, y se extiende por el norte hasta el límite de las parroquias de Pomasqui y San Antonio (cerca del volcán Casitagua), al sur hasta el sector de Tambillo (cerca del Volcán Atacazo) y hacia el este está limitado por una serie de lomas (Puengasi, Guangüiltagua, Itchimbía) separadas entre sí por grandes quebradas y que descienden hacia los valles de Cumbayá-Tumbaco y Los Chillos [29]. Las zonas periurbanas se asientan principalmente en los valles de Pomasqui-Puéllaro, Guayllabamba, Cumbayá-Tumbaco, Los Chillos y Machachi, a elevaciones entre ca. 1800 y 3100 m. Una extensa red de ríos cruza las zonas urbanas y periurbanas: Guayllabamba, Machángara, Monjas, Pita, Chiche, San Pedro [26,29].

Al menos ocho ecosistemas naturales cubrían originalmente las áreas donde ahora se asientan las zonas urbanas y periurbanas de Quito [26,30] (Tabla 2). Los herbazales lacustres montanos que cubrían los alrededores de la laguna de Ñaquito han desaparecido por completo por el drenaje del humedal y la expansión del núcleo urbano. Los otros siete ecosistemas han sido ampliamente desplazados por la actividad antrópica. En el núcleo urbano, la vegetación está restringida a pequeños jardines urbanos dispersos en la ciudad; bosques de Eucalipto, matorrales en regeneración y pastizales cultivados en parques urbanos y bosques protectores en la periferia; y cultivos, suelos en preparación y pastos cultivados en la periferia. Los pocos remanentes de ecosistemas naturales en el núcleo urbano se encuentran en las quebradas y bosques protectores que existen en los flancos de la ciudad donde se pue-



**Figura 3. *Colibri coruscans* colibrí Orejivioleta Ventriazul, una de las especies más abundantes del 1er Censo Navideño de Aves de Quito. Fotografía por Javier Zurita.**

den observar parches de arbustales montanos de los Andes norte y bosques altimontanos norandinos siempreverdes, aunque en muchos casos en precario estado de conservación. En las zonas periurbanas, amplias áreas están cubiertas por ecosistemas seminaturales y cultivados como matorrales en regeneración, bosques de Eucalipto, cultivos y pastos. También existen remanentes de ecosistemas nativos, pero la mayor parte de se encuentran degradados, modificados o reemplazados por vegetación seminatural y cultivada hasta el punto de casi desaparecer, y solo los arbustales secos interandinos presentan aún una cobertura significativa en las zonas periurbanas [26,30] (Tabla 2).

### Metodología del censo

El 1er Censo Navideño de Aves de Quito se realizó entre las 20h00 del 3 de enero de 2015 y las 18h00 del 4 de enero de 2015 con la participación de 51 observadores y un esfuerzo de muestreo combinado total de 77 horas. El círculo del CBC tuvo el diámetro oficial de 24,14 km y su punto central estuvo ubicado en las siguientes coordenadas: 0° 12' 53" S 78° 28' 31" W. El círculo fue censado por siete grupos de observadores que se dividieron entre ocho rutas dentro del círculo (Tabla 3). Todas las rutas seleccionadas se ubicaron en áreas con cobertura vegetal continua mayor a 0.01 km<sup>2</sup> (nativa o introducida, cultivada o natural). Este CBC cubrió una porción significativa de las zonas urbana y periurbana de la ciudad, incluyendo parques urbanos, reservorios artificiales, quebradas y áreas naturales circundantes con remanentes de varios hábitats nativos de la zona. Siete de las ocho rutas dentro del círculo se ubicaron en áreas urbanas y periurbanas de Quito, siendo la excepción la ruta del Pichincha que estuvo en un área rural-natural. Se siguió la metodología y lineamientos para los CBC establecidos por la National Audubon Society [31], incluyendo la sugerencia de que el primer censo se realice a manera de prueba, antes de enviar la aplicación oficial [31]. Se censaron tres rutas adicionales ubicadas fuera del círculo, dos (Pueblo Birding Garden y Zoo-Aeropuerto) en zonas periurbanas y la tercera (Pululahua) en un área rural. Se incluyó estas rutas adicionales para obtener información que

permita evaluar la posición del círculo y su representatividad de la diversidad de aves y ecosistemas de Quito. Con base en los datos del primer año se establecerá el círculo definitivo que se registrará ante la National Audubon Society para el CBC 216 (2016-2016). Todos los grupos estuvieron liderados por un observador de aves con experiencia y conocimiento de las aves de los Andes de Ecuador, todos los participantes estuvieron equipados con binoculares entre 8x32 y 10x50, y la mayor parte de participantes tenían conocimientos básicos para identificación de las especies de la zona. El 3 de enero se dictó un taller introductorio al conteo con el objetivo de dar a conocer información general y el procedimiento del conteo a los observadores participantes. Cuatro grupos realizaron un conteo nocturno el 3 de enero entre las 20h00 y las 22h30, y todos los grupos hicieron el conteo diurno entre las 05h30 y las 18h00 del 4 de enero. El clima durante el conteo fue: entre soleado y nublado a lo largo del día, sin viento en la mañana y con vientos moderados a fuertes en la tarde, en el valle de Quito la temperatura varió entre 10–22°C, en los valles aledaños entre 12–28°C, y en la ruta del Pichincha entre 6–18 °C. El 5 de enero se realizó el desconteo con la participación de todos los líderes de grupo.

## Taxonomía

La taxonomía y nomenclatura usadas siguen la propuesta del South American Classification Committee, American Ornithologists' Union [32], excepto en los siguientes casos: (a) se reconoce el género *Spatula* para *S. discors*, de acuerdo a la propuesta taxonómica para la familia Anatidae de Dickinson & Remsen [33] y del Hoyo et al. [34]; (b) para la taxonomía de la familia Thraupidae seguimos la propuesta taxonómica de Burns et al. [35], incluyendo la ubicación del género *Saltator* dentro de esa familia, la sinonimia del género *Thraupis* en *Tangara* y el uso del género *Geospizopsis* para *G. unicolor* y *G. plebejus* (previamente dentro del polifilético *Phrygilus*), (c) reconocemos la validez de la Gaviota Argétea Americana *Larus smithsonianus* como una especie separada de *L. argentatus* Gaviota Argétea Europea, según los argumentos propuestos por Collinson et al. [36].

## Resultados

En el 1er Conteo de Aves de Quito se registró un total de 3376 individuos pertenecientes a 131 especies, 34 familias y 15 órdenes en todas las rutas (Tabla 4, Figs. 1–9). Los órdenes más representados fueron Passeriformes con 81 especies y Apodiformes con 18 spp., y las familias fueron Thraupidae con 24 spp., Trochilidae 17 spp. y Tyrannidae 15 spp. La especie más abundante del conteo fue *Zenaida auriculata* Tórtola Orejuda (593 individuos, 17,57% del total de individuos observados), seguida por *Zonotrichia capensis* Gorrión Ruficollarejo, *Turdus fuscater* Mirlo Grande, *Colibri coruscans* Colibrí Orejivioleta Ventriazul y *Spatula discors* Cerceta Aliazul (Figs. 1–4). El 35,1% de las especies del conteo fueron raras, siendo registradas con uno (22,9%, 30 spp.) o dos individuos (12,2%, 16 spp.).



**Figura 4.** *Turdus fuscater* Mirlo Grande, una de las especies más abundantes del 1er Conteo Navideño de Aves de Quito. Fotografía por Sandy Espinoza F.

Se registró 2560 individuos de 101 especies dentro del círculo y 816 individuos de 83 especies fuera del círculo, incluyendo 29 especies, 7 familias y 4 órdenes que no fueron registrados en ninguna ruta dentro del círculo. La riqueza de especies varió entre 19 y 49 especies ( $\bar{x} = 33 \pm 10$  spp.,  $n = 8$ ) en las rutas dentro del círculo y 17–53 especies ( $\bar{x} = 38$  spp.,  $n = 3$ ) en las rutas fuera del círculo. La cantidad de individuos por ruta varió entre 124 y 751 individuos ( $\bar{x} = 320 \pm 197$  ind.,  $n = 9$ ) dentro del círculo y 69–459 ( $\bar{x} = 272$ ) fuera del círculo.

Las rutas con la mayor riqueza de especies fueron también las cuatro rutas con la mayor cantidad de especies únicas (i.e., especies que no fueron registradas en ninguna otra ruta): Pululahua con 17 spp. (12,88% de todas las especies registradas en el conteo), Pichincha 11 spp. (8,33%), Zoo-Aeropuerto 10 spp. (7,58%) y Rumipamba 7 spp. (6,06%), patrón que se mantiene cuando se evalúa especies registradas en solo dos rutas



**Figura 5.** *Larus smithsonianus* Gaviota Argétea Americana, primer individuo de esta especie observado en Ecuador. Registrado durante el 1er Conteo Navideño de Aves de Quito en la laguna del nuevo Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre de Quito. Fotografía: Juan Manuel Carrión.

(Tabla ...). La ruta con la mayor cantidad de individuos de una especie fue el Reservorio de Cumbayá (con un grupo de 200 individuos de la migratoria *Spatula discors*), seguida por el Jardín Botánico de Quito (con 145 individuos de *Zenaida auriculata*). Cuatro especies fueron registradas en todas las rutas del conteo: *Zenaida auriculata*, *Colibri coruscans*, *Zonotrichia capensis* y *Pheucticus chrysogaster* Picogruoso Sureño, a las cuales se suman *Synallaxis azarae* Colaespina de Azara y *Turdus fuscater* si se incluyen especies registradas en 10 de las 11 rutas.

*Zenaida auriculata*, la más común de todas las aves de Quito, se registró incluso en áreas verdes con diversidad ecológica y estructural muy baja, como el Parque de La Carolina (que rodea el Jardín Botánico de Quito) donde domina el pasto introducido y cultivado *Pennisetum clandestinum* y cuenta con escasos árboles. Las siguientes tres especies más comunes, *Zonotrichia capensis*, *Turdus fuscater* y *Colibri coruscans*, aprovechan áreas verdes con una mayor complejidad ecológica y estructural, como jardines urbanos y parques con mayor cobertura de árboles, donde abundan recursos alimenticios como semillas, frutos y néctar ofrecidos por plantas cultivadas introducidas y nativas, que también ofrecen espacios para anidación. *Colibri coruscans* es más abundante en zonas urbanas y periurbanas donde predominan plantas introducidas como *Hibiscus rosa-sinensis* Cucarda (Malvaceae), *Callistemon citrinus* Cepillo Rojo (Myrtaceae) o *Leonotis nepetifolia* Cola de León (Lamiaceae). La relación entre *C. coruscans* y *L. nepetifolia* es interesante, pues la gran abundancia de *C. coruscans* en la ruta del Reservorio de Cumbayá (la más alta para un colibrí en todo el CBC) estuvo relacionada con la extensiva presencia de *L. nepetifolia*, una planta que está invadiendo agresivamente los remanentes de vegetación ribereña, arbustal seco y vegetación saxícola en el valle de Cumbayá-Tumbaco.

La quinta especie más abundante de Quito, *Spatula discors*, es una de las varias especies de aves acuáticas que están ocupando los reservorios de agua artificiales, resaltando la importancia de estos ambientes acuáticos antrópicos que ofrecen áreas de reposo para especies migratorias, incluso raras y novedosas como *Larus smithsonianus*. Con la eliminación de la laguna de Ñaquito, Quito perdió un amplio componente de su avifauna, pero esta podría volver si se empieza a manejar los reservorios de manera adecuada y amigable con la vida silvestre. Nueve especies de aves acuáticas fueron registradas en el conteo: *Spatula discors*, *Podilymbus podiceps*, *Egretta thula*, *Fulica ardesiaca*, *Actitis macularia*, *Tringa melanoleuca*, *Choicocephalus serranus*, *Leucophaeus atricilla* y *Larus smithsonianus*, y dos especies asociadas a ríos: *Serpophaga cinerea* y *Sayornis nigricans*. Las primeras estuvieron asociadas directamente con dos humedales artificiales: el Reservorio de Cumbayá y la laguna aledaña al nuevo Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre; mientras que las dos últimas con el Río Chiche.

Treinta y cinco especies se registraron exclusivamente en las zonas periurbanas o rurales con amplia cobertura vegetal natural, alejadas del núcleo urbano (se excluye a las especies migratorias por su alta movilidad, a nocturnas por diferencias metodológicas de las rutas y a



**Figura 6. *Sicalis flaveola* Jilguero Azafranado, una de las especies que ha expandido su rango de distribución hacia la Hoya de Guayllabamba. Fotografía por Javier Zurita.**

las acuáticas por su concentración en dos humedales artificiales): *Penelope montagnii*, *Parabuteo unicinctus*\*, *Geranoaetus polyosoma*\*, *Vanellus resplendens*, *Leptotila verreauxi*, *Columbina passerina*, *Columbina cruziana*, *Streptoprocne zonaris*\*, *Colibri thalassinus*, *Adelomyia melanogenys*, *Oreotrochilus chimborazo*, *Lesbia nuna*\*\*\*, *Lafresnaya lafresnayi*, *Myrtis fanny*\*\*\*, *Amazilia tzacatl*\*\*\*, *Phalcoboenus carunculatus*, *Grallaria ruficapilla*, *Grallaricula ferrugineipectus*, *Myornis senilis*, *Scytalopus spillmanni*, *Leptasthenura andicola*, *Asthenes flammulata*, *Mecocerculus stictopterus*\*\*\*, *Serpophaga cinerea*, *Ochthoeca fumicolor*, *Cyanolyca turcosa*, *Henicorhina leucophrys*, *Saltator striatipectus*, *Thlypopsis ornata*\*\*\*, *Chlorornis riefferii*, *Dubusia taeniata*, *Catamblyrhynchus diadema*, *Myiophlyps coronata* y *Astragalinus psaltria*\*\*\*. De estas, las 3 especies marcadas con un asterisco\* han sido observadas en otras ocasiones sobrevolando el núcleo urbano, aunque parecen no reproducirse ahí; mientras que las seis especies con dos asteriscos\*\* se han observado en áreas urbanas en otras ocasiones pero parecen no mantener poblaciones reproductivas en el núcleo urbano.

Se registró en total 13 especies migratorias boreales incluyendo una de las especies más abundantes del conteo (*Spatula discors*), el raro *Progne subis* Martín Purpúreo (conocido de pocas localidades en Ecuador [37-39]) y el primer individuo de *Larus smithsonianus* Gaviota Argénteo Americana registrado en Ecuador (en la laguna del nuevo Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre en Tababela, observado por primera ocasión por J. Nilsson el 21 de diciembre de 2014, in litt.; Fig. 5). Adicionalmente se observó tres individuos de *Falco peregrinus* en tres rutas diferentes; no se pudo determinar la subespecie a la que pertenecen pero podrían ser de la subespecie migratoria. Se observó cinco especies que parecen haber establecido poblaciones en los últimos 10-20 años en la zona periurbana de Quito a través de extensiones naturales: *Columbina cruziana*, *Molothrus bonariensis*, *Sicalis flaveola* (Fig. 6), *Mimus gilvus* (Fig. 7) y *Sporagra spinescens* [55,56] y una especie cimarrón: *Columba livia* Paloma Doméstica originalmente introducida como una especie doméstica pero con varias poblaciones autosustentables establecidas en zonas urbanas y periurbanas de Quito.

Se registró 21 taxa que son casi-endémicos de los Andes de Ecuador (i.e., su rango de distribución está ampliamente restringido [ $>80\%$ ] a Ecuador, [34,37]): *Penelope montagnii atrogularis*, *Fulica ardesiaca atrura*, *Columbina passerina quitensis*, *Athene cunicularia pichincae*, *Oreotrochilus chimborazo jamesoni*, *Lesbia nuna gracilis*, *Metallura tyrianthina quitensis*, *Eriocnemis luciani luciani*, *Lafresnaya lafresnayi saul*, *Phalcoboenus carunculatus*, *Cinclodes albidiventris*, *Asthenes flammulata flammulata*, *Mecocerculus leucophrys rufomarginatus*, *Cyanolitta turcosa*, *Thryothorus euophrys euophrys*, *Geospizopsis plebejus ocellaris*, *Sporophila nigricollis vivida*, *Catamenia analis soderstromi*, *Atlapetes leucopterus leucopterus*, *Myiothlypis coronata elata*, y *Myioborus melanocephalus ruficoronatus*.

Las rutas urbanas y periurbanas combinadas tuvieron una riqueza de especies mayor (103 spp.) que las zonas rurales (78 spp.), pero más baja al analizarlas por separado (zonas periurbanas = 70 spp., zonas urbanas = 64 spp.). La riqueza de especies por ruta fue mayor en las zonas rurales (53–49,  $\bar{x}$  = 51 spp.,  $n$  = 2) que en las zonas urbanas o periurbanas, y no hubo diferencias significativas entre las zonas urbanas (19–43,  $\bar{x}$  = 31  $\pm$  10 spp.,  $n$  = 4) y la zonas periurbanas (17–45,  $\bar{x}$  = 31  $\pm$  11 spp.,  $n$  = 5). Hubo una mayor cantidad de individuos por ruta en las rutas urbanas (256–430,  $\bar{x}$  = 321  $\pm$  79 ind.) y periurbanas (69–459,  $\bar{x}$  = 323  $\pm$  282 ind.) que en las rutas rurales (192–288,  $\bar{x}$  = 240 ind.). Las cinco especies más abundantes del conteo en general fueron las especies más abundantes en las zonas urbana y periurbana; sin embargo, en la zona rural los más abundantes fueron solo *Zenaida auriculata*, *Zonotrichia capensis* y *Turdus fuscater*; casi tres veces más abundantes que las dos especies que les siguen (*Colibri coruscans* y *Geospizopsis unicolor* Frigilo Plomizo).

## Discusión

Las aves fueron uno de los elementos de la biodiversidad más notorios en los primeros estudios de la historia natural de Quito realizados en el siglo XIX ([40-43] y citas en Paynter Jr. [44]). Sin embargo, poca información se ha generado y sistematizado sobre la ornitofauna del Quito contemporáneo, urbano y en expansión. Aproximaciones generales hacia inicios del siglo XXI estimaron que cerca de 40 especies de aves habitaban el núcleo urbano [45-47], pero hay muy poca información basada en evidencia sobre la ornitofauna de las zonas urbana y periurbana de Quito [26,48]. Los resultados del 1er Censo Navideño de Aves de Quito son una breve y muy general aproximación a la comunidad de aves de Quito, pero claramente reflejan que es más rica de lo que se había estimado, con 103 especies de aves registradas en las zonas urbana y periurbana.

Las cuatro especies más abundantes del conteo son aves familiares para los quiteños y se han adaptado con éxito a zonas antrópicas [45-46,48]. Sin embargo, su adaptación (y aquella de otras especies presentes en zonas urbanas) es variable y depende de los recursos disponibles en la matriz urbana [52].

La mayor riqueza de especies se encontró en rutas con abundante cobertura de vegetación nativa, confirman-



Figura 7. *Mimus gilvus* Sinsonte Tropical, una de las especies que ha expandido su rango de distribución hacia la Hoya de Guayllabamba. Fotografía por Sandy Espinoza F.

do la importancia de la conservación de los remanentes de ecosistemas nativos, en particular las quebradas de Quito [26]. Sin embargo, dentro de la zona urbana, el Jardín Botánico de Quito refleja la importancia de áreas verdes urbanas de tamaño pequeño y moderado como un recurso importante para la conservación de la biodiversidad urbana y para generar conectividad con áreas periurbanas [49-53]. El JBQ es un área pequeña que alberga una rica comunidad de aves a pesar de ubicarse dentro de un parque urbano con baja estructura vegetal e inmerso en una densa matriz de construcciones urbanas. La clave del JBQ parece radicar en la gran diversidad de especies vegetales nativas y la complejidad estructural que ha alcanzado al mezclar abundantes árboles, arbustos y herbáceas [50-53].

Sin embargo, algunas especies de aves de Quito parecen tener bajos niveles de adaptación frente a la extensión de la frontera urbana. Casi un tercio de las especies del CBC se registraron solamente en zonas periurbanas o rurales con amplia cobertura vegetal na-



Figura 8. *Pipraeidea bonariensis* Tangara azuliamarilla, una de las especies de tangaras (familia Thraupidae) observada en el 1er Censo Navideño de Aves de Quito. Fotografía por Javier Zurita.

tural, alejadas del núcleo urbano. Más de un tercio de las especies registradas en el CBC de Quito fueron raras, y al parecer mantienen poblaciones pequeñas. Especies que en el pasado se reportaron como aves comunes en Quito (ej., *Columbina passerina*, *Streptoprocne zonaris* y *Sicalis luteola* [40, 43, 45-46]), tuvieron pocos registros en este CBC y al parecer sus poblaciones han sufrido significativas disminuciones. Lastimosamente no existen datos sobre las tendencias poblacionales de estas especies y es necesario establecer procesos de monitoreo que evidencien su estado actual y las perspectivas a futuro, para determinar las estrategias necesarias para su conservación, en especial de frente al mantenimiento de áreas naturales protegidas en el Distrito Metropolitano de Quito [47]. La disminución de la diversidad de especies a lo largo de la gradiente urbana y rural ha sido documentada en varios estudios de aves, donde se ha evidenciado que el número de especies en el núcleo urbano se puede reducir hasta menos de la mitad versus zonas rurales [54]. La continua pérdida y fragmentación de los hábitats naturales hacia los centros urbanos reduce la riqueza de especies, pero muchas variables pueden afectar el impacto y consistencia de esta pérdida de especies por lo que es crucial el desarrollo de estudios empíricos que midan los impactos urbanos [50,52,54].

El proceso de urbanización avanza a paso acelerado en el Distrito Metropolitano de Quito y es vital generar información sobre la relación entre la flora y fauna silvestre y los ambientes urbanos, con el objetivo de buscar estrategias para su conservación y coexistencia armónica [26]. El Conteo Navideño de Aves de Quito es una actividad de ciencia ciudadana que puede ser clave para generar información de largo plazo sobre la diversidad y ecología poblacional de las aves, permitiendo de esa forma identificar especies y zonas dentro y alrededor de la ciudad que necesitan acciones socioambientales para su recuperación y conservación. Esta información será un valioso insumo para la toma de decisiones de planificación urbana para permitan el desarrollo de una ciudad en armonía con su medio natural, incluyendo la determinación de áreas de importancias para las aves en la urbe y de generación de prácticas para la promoción y el manejo de hábitats especiales (como reservorios y jardines).

### Agradecimientos

Agradecemos a todos los observadores que participaron del conteo por su entusiasmo para el desarrollo del 1er CBC de Quito; a las instituciones que auspiciaron el conteo: Fundación Zoológica del Ecuador, Zoo de Quito, Yaku Parque Museo del Agua, Trek the World, Red AvesEcuador, EcuadorExperience, Aves y Conservación / BirdLife Ecuador, Laboratorio de Zoología Terrestre / Universidad San Francisco de Quito, Parque Arqueológico Rumipamba, Jardín Botánico de Quito, Hostal Pulahua, Hotel Sebastian, Unidad de Espacio Público del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Quito Turismo, Empresa Pública de Parques Urbanos y Espacios Públicos, y Ministerio de Turismo del Ecuador.



**Figura 9. *Bubo virginianus* Buho Coronado Americano, una de las especies de la familia Strigidae observadas en el 1er Conteo Navideño de Aves de Quito. Fotografía por Jorge Bedoya.**

### Referencias

- [1] Butcher, G.S. 1990. "Audubon Christmas Bird Counts", en: "Survey designs and statistical methods for the estimation of avian population trends", J. R. Sauer, S. Droege (Eds), U.S. Fish Wildlife Service, Biological Report, 90(1): 5-13.
- [2] Dunn, E. H.; Francis, C. M.; Blancher, P. J.; Drennan, S. R.; Howe, M. A.; Lepage, D.; Robbins, C. S.; Rosenberg, K. V.; Sauer, J. R.; Smith, K. G. 2005. "Enhancing the Scientific Value of the Christmas Bird Count". *The Auk*, 122(1): 338-346. DOI: [http://dx.doi.org/10.1642/0004-8038\(2005\)122\[0338:ETSVOT\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1642/0004-8038(2005)122[0338:ETSVOT]2.0.CO;2)
- [3] Chapman, F. M. 1900. "A Christmas bird-census". *Bird-Lore* 2:192.
- [4] National Audubon Society. 2010. "The First Christmas Bird Count: December 25, 1900". [https://web.archive.org/web/20150503150903/http://www.audubon.org/sites/default/files/documents/First\\_Christmas\\_Bird\\_Count\\_birdsplaces.pdf](https://web.archive.org/web/20150503150903/http://www.audubon.org/sites/default/files/documents/First_Christmas_Bird_Count_birdsplaces.pdf). National Audubon Society: New York, EE.UU. Fecha de consulta: 10 Enero 2015
- [5] LeBaron, G.S. 2014. "The 114th Christmas Bird Count". <https://web.archive.org/web/20150503160342/http://www.audubon.org/content/114th-christmas-bird-count> National Audubon Society: New York, EE.UU. Fecha de consulta: 15 Enero 2015
- [6] Butcher, G. S.; Niven, D. K.; Sauer, J. R. 2006. "Using Christmas Bird Count data to assess population dynamics and trends of waterbirds". *American Birds*, 59: 23-25.
- [7] Distler, T.; Schuetz, J. G.; Velásquez-Tibatá, J.; Langham, G. M. 2015. "Stacked Species

- Distribution Models and Macroecological Models Provide Congruent Projections of Avian Species Richness Under Climate Change". *Journal of Biogeography*, 42 (5): 976–988. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/jbi.12479>
- [8] La Sorte, F.A.; Thompson, F.R. 2007. "Poleward shifts in winter ranges of North American birds". *Ecology*, 88: 1803–1812. DOI: <http://dx.doi.org/10.1890/06-1072.1>
- [9] Niven, D. K.; Sauer, J. R.; Butcher, G. S.; Link, W. A. 2004. "Christmas Bird Count provides insights into population change in land birds that breed in the boreal forest". *American Birds*, 58: 10–20.
- [10] Schmidt, K.A.; Ostfeld, R.S. 2003. "Songbird populations in fluctuating environments: predator responses to pulsed resources". *Ecology*, 84: 406–415. DOI: [http://dx.doi.org/10.1890/0012-9658\(2003\)084\[0406:SPIFEP\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1890/0012-9658(2003)084[0406:SPIFEP]2.0.CO;2)
- [11] Paprocki, N.; Heath, J. A.; Novak, S. J. 2014. "Regional Distribution Shifts Help Explain Local Changes in Wintering Raptor Abundance: Implications for Interpreting Population Trends". *PLoS ONE*, 9(1): e86814. DOI: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0086814>
- [12] Bock, C. E.; Root, T. L. 1981. "The Christmas Bird Count and avian ecology". *Studies in Avian Biology*, 6: 17–23.
- [13] Drennan, S. R. 1981. "The Christmas Bird Count: an overlooked and underused sample". *Studies in Avian Biology*, 6: 24–29.
- [14] Beddall, B. G. 1963. "Range expansions of the cardinal and other birds in the northeastern states." *Wilson Bulletin*, 75: 140–158.
- [15] Root, T., McDaniel, L. 1994. "State-by-state Winter population trends of select songbirds from 1960 to 1989", en: "Our living resources 1994: A report to the nation on the distribution, abundance, and health of United States plants, animals, and ecosystems". National Biological Survey, US Department of Interior: Washington, D.C., EE.UU. 21-23 pp.
- [16] Smith, P. G. 2003. "Winter bird use of urban and rural habitats in Ontario". *The Canadian Field-Naturalist*, 117(2): 173–183.
- [17] Lepage, D., Francis, C. M. 2002. "Do feeder counts reliably indicate bird population changes? 21 years of winter bird counts in Ontario, Canada". *The Condor*, 104(2): 255–270. DOI: [http://dx.doi.org/10.1650/0010-5422\(2002\)104\[0255:DFCRIB\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1650/0010-5422(2002)104[0255:DFCRIB]2.0.CO;2)
- [18] McCaffrey, R. E. 2005. "Using Citizen Science in Urban Bird Studies." *Urban Habitats*, 3(1): 70–86.
- [19] Dickinson, J. L., Zuckerberg, B., Bonter, D. N. 2010. "Citizen science as an ecological research tool: challenges and benefits". *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 41: 149–172. DOI: <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-102209-144636>
- [20] Boyle, W. A. 2011. "Short-distance partial migration of Neotropical birds: a community-level test of the foraging limitation hypothesis." *Oikos*, 120: 1803–1816. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0706.2011.19432.x>
- [21] Boyle, W. A.; Sigel, B. J. 2015. "Ongoing changes in the avifauna of La Selva Biological Station, Costa Rica: twenty-three years of Christmas Bird Counts." *Biological Conservation*. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2015.01.004>
- [22] Pashley, D. N.; Martin, R. P. 1988. "The contribution of Christmas Bird Counts to knowledge of the winter distribution of migratory warblers in the Neotropics." *American Birds*, 42(1): 1164–1176.
- [23] Robinson, W. D.; Angehr, G. R.; Robinson, T. R.; Petit, L. J.; Petit, D. R.; Brawn, J. D. 2004. "Distribution of bird diversity in a vulnerable Neotropical landscape." *Conservation Biology*, 18: 510–518. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1523-1739.2004.00355.x>
- [24] National Audubon Society. 2010. "The Christmas Bird Count Historical Results". <https://web.archive.org/web/20150503151601/http://netapp.audubon.org/cbcobservation/> - <http://www.christmasbirdcount.org>. National Audubon Society: New York, EE.UU. Fecha de consulta: 3 Mayo 2015
- [25] STHV-MDMQ. 2010. "Población e indicadores del Distrito Metropolitano de Quito". Enlace: <http://sthv.quito.gob.ec/images/indicadores/parr-oquia/Demografia.htm>. Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda, Municipio del Distrito Metropolitano de Quito: Quito, Ecuador. Fecha de consulta: 15 abril 2015.
- [26] MDMQ, MECN. 2009. "Políticas y Estrategia del Patrimonio Natural del Distrito Metropolitano de Quito, 2009-2015". Municipio del Distrito Metropolitano de Quito y Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales: Quito, Ecuador.
- [27] Carrión, F.; Erazo Espinosa, J. 2012. "La forma urbana de Quito: una historia de centros y periferias". *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 41(3): 503–522.
- [28] Ávila Sánchez, H. 2009. "Periurbanización y espacios rurales en la periferia de las ciudades". *Estudios Agrarios (Procuraduría Agraria, México)*, 41: 93–123.

- [29] Terán, F. 1976. “*Geografía del Ecuador*”. Ediciones Librería Cima: Quito. *Avances en Ciencias e Ingenierías*, 5(2): B24–B41.
- [30] MDMQ. 2011. “*Memoria Técnica del Mapa de Cobertura Vegetal del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ)*”. Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Secretaria de Ambiente: Quito.
- [31] National Audubon Society. 2010. “*Christmas Bird Count Compiler Resources: Everything you need to know to run your Christmas Bird Count circle*”. <https://web.archive.org/web/20150504023912/http://www.audubon.org/conservation/christmas-bird-count-compiler-resources> National Audubon Society: New York, EE.UU. Fecha de consulta: 3 mayo 2015.
- [32] Remsen, J. V., Jr.; Areta, J. I.; Cadena, C. D.; Jaramillo, A.; Nores, M.; Pacheco, J. F.; Pérez, J.; Robbins, M. B.; Stiles, F. G.; Stotz, D. F.; Zimmer, K. J. 2015. “*A classification of the bird species of South America*”. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html> American Ornithologists' Union, South American Classification Committee. Fecha de consulta: 3 mayo 2015.
- [33] Dickinson, E. C.; Remsen, Jr., J. V. (Eds.). 2013. “*The Howard and Moore complete checklist of the birds of the World. Vol. 1. Non-passerines*”. Aves Press: Eastbourne, Reino Unido.
- [34] del Hoyo, J.; Elliott, A.; Sargatal, J.; Christie, D.A.; de Juana, E. (Eds.) 2015. “*Handbook of the Birds of the World Alive*”. <http://www.hbw.com/> Lynx Edicions: Barcelona, España. Fecha de consulta: 3 mayo 2015.
- [35] Burns, K. J.; Shultz, A. J.; Title, P. O.; Mason, N. A.; Barker, F. K.; Klicka, J.; Lanyon, S. M.; Lovette, I. J. 2014. “Phylogenetics and diversification of tanagers (Passeriformes: Thraupidae), the largest radiation of Neotropical songbirds. *Molecular Phylogenetics and Evolution*”, 75: 41–77. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2014.02.006>
- [36] Collinson, J. M.; Parkin, D. T.; Knox, A. G.; Sangster, G.; Svensson L. 2008. “Species boundaries in the Herring and Lesser Black-backed Gull complex. *British Birds*”, 101: 340–363.
- [37] Ridgely, R. S.; Greenfield, P. J. 2001. “*The Birds of Ecuador*”. Cornell University Press: Ithaca, EE.UU.
- [38] Cisneros-Heredia, D. F. 2006. “Información sobre la distribución de algunas especies de aves de Ecuador”. *Boletín SAO*, 16(1): 7–16.
- [39] Freile, J.F.; Ahlman, R.; Brinkhuizen, D. M.; Greenfield, P. J.; Solano-Ugalde, A.; Navarrete, L.; Ridgely, R. S. 2013. “Rare birds in Ecuador: First annual report of the Committee of Ecuadorian Records in Ornithology (CERO). *Avances en Ciencias e Ingenierías*, 5(2): B24–B41.
- [40] Velasco, J. 1989. “*Historia del reino de Quito en la América meridional*”. Casa de la Cultura Ecuatoriana: Quito, Ecuador.
- [41] Sclater, P. L.; Fraser, L. 1860. “List of birds collected by Mr. Fraser in the vicinity of Quito, and during excursions to Pichincha and Chimborazo; with notes and descriptions of new species”. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1860: 73–83.
- [42] Orton, J. 1871. “Contributions to the Natural History of the Valley of Quito. No. I”. *The American Naturalist*, 5(10): 619–626.
- [43] Chapman, F. 1926. “The distribution of bird-life in Ecuador”. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 55:1 – 784.
- [44] Paynter, Jr., R. A. 1993. “*Ornithological gazetteer of Ecuador*”. 2da Edición. Harvard University: Cambridge, EE.UU.
- [45] Carrion, J. M. 1996. “*Aves del Valle de Quito y sus alrededores*”. Fundación Natura: Quito, Ecuador.
- [46] Carrión, J. M. 2001. “*Aves de Quito, retratos y encuentros*”. SIMBIOE: Quito, Ecuador.
- [47] PNUMA; MDMQ; FLACSO Ecuador. 2011. “*Perspectivas del ambiente y cambio climático en el medio urbano: ECCO Distrito Metropolitano de Quito*”. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA, Fondo Ambiental del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales –FLACSO Sede Ecuador: Quito.
- [48] MECN; MDMQ. 2010. “*Áreas Naturales del Distrito Metropolitano de Quito: Diagnóstico Bioecológico y Socioambiental*”. Reporte Técnico N° 1, Serie de Publicaciones del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales MECN: Quito, Ecuador.
- [49] Savard, J.-P.L.; Clergeau, P.; Mennechez, G. 2000. “Biodiversity concepts and urban ecosystems”. *Landscape and Urban Planning*, 48: 131–142. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0169-2046\(00\)00037-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0169-2046(00)00037-2)
- [50] Rudd, H.; Vala, J.; Schaefer, V. 2002. “Importance of backyard habitat in a comprehensive biodiversity conservation strategy: a connectivity analysis of urban green spaces.” *Restoration Ecology*, 10: 368–375. DOI: <http://dx.doi.org/10.1046/j.1526-100X.2002.02041.x>
- [51] Daniels, G.D.; Kirkpatrick, J.B. 2006. “Does variation in garden characteristics influence the conservation of birds in suburbia?” *Biological Conservation*, 133: 326–335. DOI:

http://dx.doi.org/10.1046/j.1526-100X.2002.02041.x

[52] Chamberlain, D.E.; Cannon, A.R.; Toms, M.P. 2004. "Associations of garden birds with gradients in garden habitat and local habitat. *Ecography*", 27: 589–600. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.0906-7590.2004.03984.x>

[53] Goddard, M. A.; Dougill, A. J.; Benton, T. G. 2010. "Scaling up from gardens: biodiversity conservation in urban environments". *Trends in Ecology & Evolution*, 25(2): 90–98. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tree.2009.07.016>

[54] McKinney, M. L. 2002. "Urbanization, Biodiversity, and Conservation". *BioScience*, 52(10): 883-890. DOI: [http://dx.doi.org/10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0883:UBAC\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0883:UBAC]2.0.CO;2)

[55] Cisneros-Heredia, D. F.; Henry, P.-Y. 2004. "New records concerning range and altitudinal distribution of Tropical Mockingbird *Mimus gilvus* in Ecuador". *Cotinga*, 21: 74–75.

[56] Henry, P.-Y. 2005. "New distributional records of birds from Andean and western Ecuador". *Cotinga*, 23: 27–32.

Código	Nombre	Ecosistema / Región	1er CBC	CBC más reciente
			No. (Año)	No. (Año)
ECCB	Cerro Blanco-Chongón-estuario de Puerto Hondo	Bosque tropical / Costa	102 (2002)	115 (2014)
ECCH	Chiles-Chical	Bosques montanos y páramos / Cordillera Occidental, Andes	113 (2013)	115 (2014)
ECGA	Gareno, Napo	Bosque tropical / Amazonía	111 (2010)	112 (2011)
ECLA	Loma Alta	Bosque tropical / Costa	104 (2003)	114 (2013)
ECBM	Los Bancos-Milpe	Bosque subtropical piedemontano / Cordillera Occidental, Andes	113 (2012)	115 (2015)
ECNM	Mindo-Tandayapa	Bosque subtropical y montano / Cordillera Occidental, Andes	95 (1994)	115 (2014)
ECNA	Napo	Bosque tropical / Amazonía	104 (2004)	108 (2007)
ECRU	Rio Upano	Bosque subtropical y tropical / Amazonía	110 (2009)	115 (2014)
ECYY	Yanayacu	Bosque subtropical y montano / Cordillera Oriental, Andes	107 (2006)	115 (2014)

**Tabla 1. Conteos Navideños de Aves realizados en Ecuador (CBC por sus siglas en inglés). Fuente: National Audubon Society [24].**

Ecosistema	Rango altitudinal	Precipitación	Temperatura Promedio	Cobertura remanente
	(en m)	(en mm)	(en °C)	(en km2)
Bosque altimontano norandino siempreverde	2600–4000	1000–2000	6–10	8
Arbustal montano de los Andes norte	2400–3300	1000–1500	8–18	15
Herbazal montano	2400–3300	100–1500	8–18	5
Herbazal lacustre montano	2800–2900	100–1500	8–18	0
Bosques seco interandino	1800–2200	500	16–22	6
Vegetación ribereña del piso montano xerofítico	1800–2500	500–1000	14–16	0,8
Arbustal seco interandino	1800–2700	500–1000	14–16	215
Vegetación saxícola montana interandina de los Andes norte	1900–2600	500–1000	14–16	5,5

**Tabla 2. Ecosistemas naturales que cubrían originalmente las áreas donde ahora se asientan las zonas urbanas y periurbanas de Quito, y la cantidad de cobertura remanente en las zonas periurbanas. Fuente: Memoria Técnica del Mapa de Cobertura Vegetal del Distrito Metropolitano de Quito [30].**







Orden	Familia	Especie	No. individuos registrados													
			RUM	GUA	ITC	JBQ	PIC	CHI	CUM	GUA	PBG	PUL	ZOO			
HIRUNDINIDAE		<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	8	3	3	25	25	16	11	31						
		<i>Orochelidon murina</i>	6			2	15									
		<i>Progne subis</i>					3								4	
TROGLODYTIDAE		<i>Riparia riparia</i>					5									
		<i>Troglodytes musculus</i>	1			6	1								14	
		<i>Cistothorus platensis</i>	4													
TURDIDAE		<i>Pheugopedius euophrys</i>	6			4								2		
		<i>Henicorhina leucophrys</i>													1	
MIMIDAE		<i>Catharus ustulatus</i>	1				1									
		<i>Turdus fusca</i>	54	42	28	55	22	7	58	15	24	16				
THRAUPIDAE		<i>Mimus gilvus</i>					3							2		
		<i>Saltator striatipectus</i>													7	
		<i>Thyropsis ornata</i>												1		
		<i>Cnemathraupis eximia</i>						1								
		<i>Chlorornis riefferii</i>												1		
		<i>Anisognathus igniventris</i>	5				13								3	
		<i>Dubusia taeniata</i>					1									
		<i>Pipraeidea bonariensis</i>	6	13	9	1	7	2	1	1	1					
		<i>Tangara episcopa</i>				2								11		
		<i>Tangara vitriolina</i>						2	4	3				26		
		<i>Controstrum cinereum</i>	5	2	2	4	2		2	2	2			6		
		<i>Diglossa humeralis</i>	17	12	20	10	6								3	
		<i>Diglossa albilatera</i>														
		<i>Diglossa sittoides</i>											4	2		
		<i>Diglossa cyanea</i>	2	2		2	1									
		<i>Catamblyhynchus diadema</i>													1	
		<i>Geospizopsis unicolor</i>	4				18									
		<i>Geospizopsis plebejus</i>				2	2		1					2		

Orden	Familia	Especie	No. individuos registrados												
			RUM	GUA	ITC	JBQ	PIC	CHI	CUM	GUA	PBG	PUL	ZOO		
		<i>Sicalis flaveola</i>					3	31	4	4	11				
		<i>Sicalis luteola</i>					1								
		<i>Volatinia jacarina</i>						2							1
		<i>Sporophila luctuosa</i>	1		1					1					
		<i>Sporophila nigricollis</i>					1	4							1
		<i>Catamenia analis</i>	4	2	3	4	2								1
		<i>Catamenia inornata</i>	1			2	3								
	EMBERIZIDAE	<i>Arremon assimilis</i>	3												
		<i>Zonotrichia capensis</i>	25	20	68	31	10	23	70	16	5	48	35		
		<i>Atlapetes latinuchus</i>	3	6	6	4	2								1
		<i>Atlapetes leucopterus</i>	7					1							2
	CARDINALIDAE	<i>Piranga rubra</i>							2						
		<i>Pheucticus chrysogaster</i>	2	10	5	1	1	4	7	2	3	2	8		
		<i>Pheucticus ludovicianus</i>													1
	PARULIDAE	<i>Myiothlypis nigrocristata</i>	1	9			2								1
		<i>Myiothlypis coronata</i>													5
		<i>Myioborus miniatus</i>		8		1		2							
		<i>Myioborus melanocephalus</i>	1				2								
	ICTERIDAE	<i>Molothrus bonariensis</i>	2						3		3				
	FRINGILLIDAE	<i>Sporagra spinescens</i>							2						
		<i>Sporagra magellanica</i>	7							12	2	4	2	1	40
		<i>Astragalinus psaltria</i>													3
		<i>Euphonia cyanocephala</i>	2			4		2	3	2					16