

FORMATO ÚNICO DE SOMETIMIENTO DE MANUSCRITOS A LA REVISTA

ACTA BIOLÓGICA COLOMBIANA

INFORMACIÓN GENERAL DE LA PUBLICACIÓN

Fecha: 29/04/2019

Idioma: español

Tipo de Artículo: artículo de investigación

TÍTULO: Loros y ciencia ciudadana: un acercamiento a la ecología urbana de la familia Psittacidae en el Valle de Aburrá.

RESUMEN

Si bien los loros (Psittaciformes) son el grupo de aves con el mayor número de especies bajo alguna categoría de amenaza, también parecen ser el grupo con más especies naturalizadas en ambientes urbanos. Mediante la revisión sistemática de textos y fotografías en centros de documentación histórica, el análisis de datos recopilados en diferentes ejercicios de Ciencia Ciudadana y la revisión de museos locales, se logró compilar para el Valle de Aburrá registros de 26 especies de loros, mapear la distribución de 20 especies, documentar la tenencia en cautiverio de psitácidos durante los últimos 100 años y entender las abundancias de siete especies dentro de la ciudad de Medellín desde 1991. Los registros presentados y la presencia de comportamientos: anidación, forrajeo y geofagia, reafirman

que especies como *Ara macao*, *Ara severus*, *Amazona amazonica*, *Amazona ochrocephala*, *Brotogeris jugularis* y *Eupsittula pertinax* se han naturalizado en la región objeto de estudio. Es posible que el gran número de Psittaciformes registrados se deba a una larga tradición de tenencia de loros silvestres en cautiverio.

Palabras Clave: Biodiversidad Urbana, Historia Natural, Medellín, Psittaciformes, Cautiverio.

INTRODUCCIÓN

El Valle de Aburrá está en la cuenca del río Aburrá, sobre la Cordillera Central de los Andes colombianos. Esta es una subregión del departamento de Antioquia conformada por los territorios de 10 municipios (Barbosa, Girardota, Copacabana, Bello, Medellín, Itagüí, Envigado, Sabaneta, La Estrella y Caldas). Los espacios urbanos y rurales que configuran el paisaje del Valle abarcan una extensión de 1.152 km² en un rango altitudinal de 1400 a 2700 msnm. En la región, sobresale la ciudad de Medellín como núcleo político y demográfico, siendo la segunda aglomeración urbana más poblada del país después de Bogotá, Distrito Capital (DANE 2005).

Aunque la mayoría de la cobertura vegetal nativa en el Valle de Aburrá fue transformada por el proceso de urbanización, esta región continúa siendo biodiversa y desconocida, como lo demuestran la descripción y registro de nuevas especies producidas en años recientes. Por ejemplo, en los remanentes de bosques aledaños a la ciudad se han registrado cuatro de las siete especies de felinos que ocurren en Colombia (Alcaldía de Medellín 2012), destacando la presencia de Puma (*Puma concolor*) en áreas periurbanas (Arias *et al.* 2015).

En el año 2015, se describió la especie *Swartzia radiale* (Fabaceae) (Torke *et al.* 2015) y en el 2017 el membrácido *Bocydium sanmiguelense* en remanentes de bosque al sur del Valle (Flórez y Evangelista 2017). A pesar de esta riqueza, la mayoría de problemas ambientales del Valle de Aburrá está asociada a la expansión urbana hacia las partes altas de las laderas (Prieto *et al.* 2017), lugares donde se presentan las descripciones y redescubrimientos de especies localmente (Delgado-V. y Zurc 2005).

La urbanización es un fenómeno global que causa pérdida, fragmentación y aislamiento del habitat, ocasiona cambios climáticos, altera los regímenes hídricos, incrementa los niveles de ruido, y contamina aire, agua y suelo (Parris, 2016). Generalmente, este proceso resulta en la disminución de la biodiversidad y en la homogenización de la avifauna local (Leveau 2018), ya que las especies capaces de tolerar la matriz urbana podrían suceder a aquellas con requerimientos específicos de un hábitat reemplazado. Para la región de Medellín es posible que aproximadamente el 50% de la avifauna nativa haya desaparecido (Serna 1988). Sin embargo, tanto el entendimiento sobre las dinámicas de diversidad, ecología y conservación de la avifauna presentes en las ciudades colombianas es limitado (Stiles *et al.* 2017), como el conocimiento de las afectaciones de la fauna en áreas urbanas de los municipios andinos de Antioquia continúa siendo extremadamente pobre (Delgado-V. *et al.* 2017).

Se conoce de forma genérica como “loros” a todas las aves que conforman el orden Psittaciformes (pericos, loros, guacamayas y cacatúas). Estos han sido especies carismáticas con cualidades cognitivas y plumajes coloridos muy característicos, llegando a

ser íconos tropicales, pero también son el grupo de aves con un mayor número de especies bajo alguna categoría de amenaza, según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN): 18 especies se encuentran en peligro crítico de extinción (CR), 39 especies en peligro (EN), 58 especies bajo la categoría Vulnerable (VU); siendo la captura de individuos vivos para el tráfico de fauna silvestre y la pérdida de hábitat, por deforestación, las principales amenazas (IUCN 2019).

El orden Psittaciformes abarca tres clados mayores reconocidos como superfamilias: Strigopidae (Kea, Kakapo y Kaka), Cacatuidae (cacatúas) y Psittacoidea (todos los demás loros) (Joseph *et al.* 2012). Los loros que ocurren en América y África están en la familia Psittacidae, 10 especies pertenecen a la subfamilia Psittacinae (loros del viejo mundo) y 158 pertenece a la subfamilia Arinae (loros del neotrópico) (Provost *et al.* 2018). De acuerdo con Ayerve (2018), en Colombia habitan 55 especies pertenecientes a 20 géneros que se distribuyen desde los ecosistemas costeros hasta los altoandinos, de los que 14 especies se encuentran bajo alguna categoría de amenaza y 4 especies son endémicas.

Si bien los loros están amenazados, se ha documentado que en diferentes espacios altamente urbanizados alrededor del mundo, varias especies de Psittaciformes han establecido poblaciones naturalizadas (Lever 2005), incluso teniendo una abundancia mayor que en sus sitios de distribución originaria (Davis *et al.* 2012). No obstante, existe muy poco conocimiento científico sobre el proceso por el cual los loros se benefician de la urbanización y el Valle de Aburrá no es la excepción, ya que se desconoce la historia natural, distribución, abundancia y uso del hábitat urbano de los diferentes psitácidos que lo

habitan, impidiendo conocer los factores urbanos que aportan al establecimiento de las poblaciones de loros.

En las áreas urbanas y periurbanas del Valle de Aburrá, según Muñoz *et al.* (2018) han habitado alrededor de 18 especies pertenecientes a la familia Psittacidae. En las áreas periurbanas a la ciudad de Medellín es posible observar ocasionalmente al Perico Chocolero (*Psittacara wagleri*) y existen registros de vocalizaciones del Periquito Barrado (*Bolborhynchus lineola*). Mientras que en las zonas más urbanizadas, incluso en el núcleo urbano de la ciudad de Medellín, varias especies aparentemente han sufrido un proceso de naturalización y se expresan en numerosas poblaciones, como es el caso en la actualidad para la Cotorra Carisucia (*Eupsittula pertinax*) y la Lora Común (*Amazona amazonica*) (Flórez 2008). No obstante, en la actualidad no hay un consolidado publicado del número de especies, el pasado y presente de su diversidad, y un análisis de sus dinámicas poblacionales. Hasta el momento se hipotetiza que algunas de las poblaciones presentes se originaron a partir de liberaciones voluntarias por parte del Zoológico Santa Fé (directamente de sus instalaciones) en la década de los 90's y de los habitantes de la ciudad (Lara *et al.* 2007), pero no hay un estudio histórico de la tenencia de loros, en general, en cautiverio.

La presente investigación tiene como objetivos: 1. Actualizar el listado de especies que han sido registradas en el Valle de Aburrá, 2. Documentar la tenencia histórica de psitácidos en Medellín, 3. Determinar la distribución de los Psittaciformes registrados en todos los municipios que conforman el Valle de Aburrá, 4. Comparar la presencia de loros en las

principales ciudades colombianas, y 5. Analizar los cambios temporales en la abundancia de los psitácidos registrados en Medellín. De esta forma, se pretende tener una aproximación más clara a la ecología urbana de los psitácidos que habitan el Valle de Aburrá, su riqueza y la dinámica temporal en la ciudad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Con el fin de actualizar el listado de especies que han sido registradas históricamente en el Valle de Aburrá y documentar la tenencia en cautiverio, se realizaron visitas a cuatro salas de documentación histórica durante los meses de febrero a abril. En principio, la Sala de Patrimonio Documental de la Universidad EAFIT, donde se llevó a cabo una revisión sistemática del material sugerido por el personal de la Sala de Patrimonio, el cual estaba conformado por 30 libros sobre temas que variaron desde memorias de viajeros que visitaron el Valle de Aburrá hasta fotografías históricas de la región (Anexo 1). Luego, se visitó la Colección Antioquia de la Biblioteca Carlos Gaviria Díaz (UdeA) y el Archivo Histórico del Museo de Ciencias Naturales de La Salle, pero en cada uno de estos solo se exploró una referencia, siendo Londoño *et al.* (2006) y Sena (1988), respectivamente. Para la documentación de la tenencia en cautiverio de los psitácidos, se realizó una exploración de las fotografías antiguas dispuestas en el sitio web de la Fundación VíztaZ (viztaZ.org), el Archivo Fotográfico de la Casa Museo Pedro Nel Gómez y de las imágenes del Archivo Fotográfico de la Biblioteca Pública Piloto, con ayuda de sus curadores. Las pieles de psitácidos colectados en la región objeto de estudio que reposan en la Colección de Aves Museo Universitario de la Universidad de Antioquia y la Colección Ornitológica del Museo de Ciencias Naturales de la Salle fueron revisadas.

Para determinar la distribución de los Psittaciformes registrados en Medellín y municipios aledaños, se recopilaron los registros obtenidos sobre Psittaciformes en el Valle de Aburrá en tres plataformas que contienen observaciones ciudadanas: Facebook, iNaturalist y eBird. Desde el año 2013, fue creado el grupo en Facebook: Guacamayos, Loras y Pericos de Medellín, con el propósito de compartir observaciones de psitácidos en el Valle de Aburrá. Pese a que no existe un formato establecido para reportar las observaciones, fue posible curar una serie de registros con fecha y ubicación de la observación. Por otra parte, fueron recopiladas las observaciones de Psittaciformes en cada municipio que conforma el Valle de Aburrá dispuestas en la plataforma iNaturalist y, finalmente, los registros dispuestos en las listas de observación y bases de datos de eBird. Todos los registros que contaban con un soporte fotográfico, fueron clasificados según lo que evidenciaba la imagen en los comportamientos: acicalamiento, anidación, antagonismo, dormidero, exploración de cavidad, forrajeo, percha y vuelo. Mientras que aquellos registros sin fotografías fueron clasificados bajo la categoría “Presencia”. Con esta información se construyeron los mapas para cada una de las especies registradas que contaban con registros (Anexo 2). Estos mapas se realizaron en ArcGIS 10.1 (ESRI, 2013).

Para la actualización de especies reportadas en el Valle de Aburrá, se compilaron las especies reportadas en los principales libros sobre la avifauna local, y los trabajos previos de Flórez (2008) y Lara *et al.* (2007). Además, fueron revisadas las publicaciones de la revista científica de la Sociedad Antioqueña de Ornitología: Boletín SAO, desde 1990 hasta el presente. Por otra parte, para tener un listado de las especies de Medellín y otras ciudades colombianas, se realizó una comparación de los Psittaciformes reportados para las

principales ciudades de Colombia desde la base de datos de observaciones de eBird -eBird Observation Dataset (EOD)-.

Con el propósito de elucidar las dinámicas temporales en las poblaciones de loros que habitan Medellín, se pretendía analizar los datos de los Conteos Navideños realizados por la SAO y la Red Nacional de Observadores de Aves (RNO) en los diferentes espacios de la ciudad donde se lleva a cabo el conteo. Sin embargo, solo para el Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe fue posible recopilar una cantidad significativa de datos, los cuales fueron complementados por listas de observación disponibles en eBird para las fechas similares de los conteos navideños, es decir entre los meses de diciembre y enero. En total, se recopilaron datos para un periodo discontinuo de 28 años (1991 a 2018), con los que se calculó la abundancia relativa estandarizada de las especies mediante la división del número de individuos registrados por el tiempo de observación en horas. Al analizar las tendencias, se realizaron regresiones lineales aceptando valores de $p < 0.05$ como aumentos o disminuciones significativos (Stiles *et al.* 2017).

RESULTADOS

Esta investigación recopiló registros de 26 especies de Psittaciformes en el Valle de Aburrá (Tabla 1), pertenecientes a las familias Psittacidae, Psittaculidae y Cacatuidae, siendo Psittacidae la única familia con especies nativas a Colombia. Fue posible, además de documentar los años en que las especies han sido registradas, especificar el año y el tipo del primer registro (Tabla 1), destacando que, los registros más antiguos de Psittaciformes habitando (es decir, que no estaban en cautiverio) el Valle de Aburrá fueron especímenes

de *Psittacara wagleri* y *Pionus calchopterus* colectados por Mr. T. K. Salmon a finales del siglo XIX (Sclater y Salvin 1879). Algunas especies cuentan con un único registro (*Agapornis roseicollis*, *Amazona mercenaria*, *Pionites melanocephalus* y *Pyrrhura melanura*), pero los registros de otras especies son numerosos. Por ejemplo, *Brotogeris jugularis*, *Forpus conspicillatus* y *Ara macao* cuentan con el 25.5% (n=263 registros), 22.3% (n=230) y 8.7% (n=90) de las observaciones, respectivamente.

Los registros fotográficos y las observaciones ciudadanas están mapeadas para 20 especies (Anexo 2). En 18 de ellas se pudo clasificar los comportamientos observados (Anexo 2). Fue posible determinar los comportamientos observados para el 44.6% (n=459) de todos los registros, donde sobresale que se han documentado el comportamiento de anidación para ocho especies en el Valle de Aburrá, siendo estas: *Ara macao*, *Ara severus*, *Amazona autumnalis*, *Amazona farinosa*, *Amazona ochrocephala*, *Eupsittula pertinax*, *Brotogeris jugularis* y *Forpus conspicillatus*. También se compilaron registros de geofagia en ambientes urbanos para *Amazona amazonica*, *Amazona farinosa* y *F. conspicillatus*, y antagonismos entre *Pitangus sulphuratus* y dos psitácidos, *A. macao* y *B. jugularis*. Las observaciones sin comportamientos, es decir el 55.4% (n=571) de los registros, se catalogó simplemente como Presencia (Anexo 2).

En general, se documentó la tenencia en cautiverio de siete especies. Uribe (1985) narra la presencia en cautiverio de un individuo de *Amazona ochrocephala* en Medellín para 1920, registro que se considera el primero de un Psittacidae en cautiverio para el Valle de Aburrá. Fue posible, además, compilar fotografías que evidencian la tenencia en cautiverio de *Ara*

macao, *Ara ararauna*, *Ara severus*, *Pyrrhura melanura* y *Brotogeris jugularis* en el Valle de Aburrá previo a la década de los 90's (Fig. 1). Adicionalmente, las pieles de *B. jugularis* (ITM:CSJ-a:3013), colectada en Envigado en 1968, y de *Forpus conspicillatus* (ITM:CSJ-a:3007), colectada en Medellín en 1986, tienen las rémiges primarias cortadas para evitar el vuelo, sugiriendo que estos individuos se encontraban en cautiverio.

Un total de 1030 registros fueron compilados, clasificados y georefenciados para el Valle de Aburrá (Fig. 2), destacando que el 75.2% de registros ocurrieron en la zona urbana de Medellín. Para 20 de las 26 especies registradas, también se realizaron mapas con las observaciones y comportamientos obtenidos de cada especie (Anexo 2). No se realizaron mapas de distribución local de las especies *Ara ambiguus*, *Ara militaris*, *Pyrrhura pyrrhura*, *Pionites melanocephalus* y *Pyrrhura melanura*, debido a ausencia de datos.

Todas las ciudades evaluadas de Colombia tienen Psitácidos, a excepción de Tunja (Fig. 3). Aún cuando el número de Psittaciformes reportado para Medellín en eBird es menor a la cantidad de especies reportadas en este trabajo (ya que, como mencionamos, algunos de los registros son históricos o en cautiverio), Medellín es la ciudad de la región andina con el mayor número de especies. A escala nacional, solo Leticia supera por 3 especies a Cartagena, Medellín y Puerto Inírida, las cuales comparten la misma posición con 15 especies reportadas (Fig. 3).

Siete especies cuentan con observaciones suficientes en el Jardín Botánico de Medellín para que sus abundancias puedan ser analizadas temporalmente. Mientras que la abundancia del

periquito *Forpus conspicillatus* decreció (especialmente entre 1991 y 2008, $p < 0.05$), la abundancia de otras especies como *Ara macao*, *Ara severus*, y *Brotogeris jugularis* incrementó entre 1991 y 2018, especialmente en esta última especie ($p < 0.05$). Para el resto de especies (*Amazona amazonica*, *Amazona ochrocephala* y *Amazona autumnalis*), la abundancia se mantuvo estable a lo largo del tiempo (Fig. 4).

DISCUSIÓN

Las especies identificadas en esta revisión exceden, ostensiblemente, el número de especies previamente registradas en el Valle de Aburrá, ya que Lara *et al.* (2007) mencionan 14 especies, Flórez (2008) reportan 21 y Muñoz *et al.* (2018) consideran 18 especies. Este aumento se debe a que los trabajos anteriores, a diferencia de la presente investigación, no involucraron una perspectiva histórica de revisión de fotografías y textos antiguos. Además, la consideración de los individuos registrados en cautiverio durante la historia reciente de Medellín también aportó a dicho aumento en especies.

En la actualidad, especies como *Ara macao*, *Ara severus*, *Amazona amazonica*, *Amazona autumnalis*, *Amazona ochrocephala* son comunes en el Valle de Aburrá, mientras que *Eupsittula pertinax*, *Brotogeris jugularis*, *Forpus conspicillatus* son abundantes (Muñoz *et al.* 2018). Si bien para todas estas especies se ha documentado un uso del hábitat urbano, los primeros registros en estado silvestre dentro del Valle de Aburrá son relativamente recientes (Tabla 1). Para los guacamayos (Psittacidae: Ara), el registro más antiguo es de *A. severus* en 1991, mientras que para los loros (Psittacidae: Amazona) es de *A. ochrocephala* en 1988 (Tabla 1). Flórez (2008) considera a *E. pertinax*, *B. jugularis*, *F. conspicillatus*

como habitantes nativos del Valle de Aburrá. Sin embargo, las pieles de *B. jugularis* y *F. conspicillatus* más antiguas que reposan en las colecciones ornitológicas locales revisadas de individuos colectados en la región, se remiten a 1968 (piel con rémiges primarias cortadas) y 1980, respectivamente. SAO (2003) menciona que *E. pertinax* y *B. jugularis* no existían naturalmente en la región y que *F. conspicillatus* parece haber existido siempre. No obstante, Serna (1988) clasificó a *F. conspicillatus* como una especie invasora que hace un uso exitoso del espacio urbano. Aunque dentro de los objetivos de este trabajo no estaba aclarar este asunto, consideramos que, dada la ausencia de menciones y colecciones en el pasado y la presencia en colecciones de animales tenidos en cautiverio, tiene más sentido pensar en estas especies como habitantes recientes del Valle de Aburrá. La liberación voluntaria, o involuntaria, de individuos como paso previo al establecimiento de poblaciones en esta región tiene sentido (Lara *et al.* (2007) pero desconocemos si existen otros determinantes ambientales, como el aumento de temperatura, que facilitó la dispersión de individuos de áreas cercanas hacia el Valle de Aburrá (Stiles *et al.* 2017).

En general, es posible clasificar todas las especies compiladas en este estudio de dos formas: especies cuyos registros han sido espontáneos y especies que cuentan con registros frecuentes. Mientras los registros espontáneos ocurren en áreas rurales y naturales del Valle de Aburrá, los registros frecuentes tienen lugar en el área urbana. Si bien una razón que explique por qué la mayoría de registros se encuentra en la zona urbana de Medellín se deba a que los observadores, usuarios de las plataformas de ciencia ciudadana, se encuentran precisamente allí, no se puede descartar otras razones que son independientes a la ubicación de los observadores. Una de ellas puede ser que algunas especies se

distribuyan de forma diferente por los distintos espacios que configuran el Valle de Aburrá haciendo uso de espacios rurales con cobertura arbórea y no de entornos construidos. Por ejemplo, *Bolborhynchus lineola* es una especie cuyos únicos registros para el Valle de Aburrá están ubicados en los remanentes de bosque nativo de la ladera oriental (Anexo 2).

Es interesante anotar que los registros espontáneos coinciden con ser registros de especies consideradas nativas al Valle de Aburrá. Por ejemplo, *Pionus chalcopterus* y *Psittacara wagleri* (Sclater y Salvin 1879), especies colectadas por Mr. T. K. Salmon en Medellín y Envigado previo a 1879, tienen una mayor cantidad de registros en zonas rurales del Valle de Aburrá (Anexo 2). De forma contraria ocurre con los registros frecuentes, los cuales, en la mayoría de los casos, no son de especies nativas a la región de estudio. Este es el caso de especies como *Ara macao*. Esta guacamaya tiene una distribución geográfica originaria para Colombia en tierras bajas de Urabá, bajo Cauca, Valle del Nechí, Amazonía y Orinoquía (Rodríguez y Hernández 2002), pero en la ciudad de Medellín todos sus registros ocurren en el área urbana donde parece tener éxito, a juzgar por la riqueza de comportamientos exhibidos, entre los cuales se destaca la anidación en varias localidades de la ciudad (Anexo 2). Es posible entonces que sean las especies no nativas a la región las que presenten un mayor éxito en ambientes urbanos. Esto coincide con las distribuciones de loros naturalizados en otras ciudades del mundo (Martens y Woog 2017), entre ellas las observaciones de Garret (1997), quien reporta que, para Los Ángeles, California, las especies de loros naturalizadas están limitadas a la zona urbana y suburbana dominada por flora exótica que provee alimento y sitios de anidación.

El registro en cautiverio de *Amazona ochrocephala* en Medellín para 1920 (Uribe 1985), sumada a las evidencias de cautiverio recopiladas en la Tabla 1, demuestran que la tenencia de loros, y otros psitácidos, es una práctica que se ha mantenido durante, por lo menos, los últimos 100 años en el Valle de Aburrá. Mientras hay especies que raramente han sido enjauladas en Medellín, hay otras especies, como *Brotogeris jugularis*, que abundan en cautiverio, siendo mantenido de esta forma desde el año 1959 (Tabla 1). La tenencia histórica en cautiverio de esta especie puede ser una de las razones que explique su presencia actual en el Valle de Aburrá pues, como ha sido sugerido por Serna (1988), *B. jugularis* es una especie que no se distribuye de forma natural a la zona de estudio. Las principales especies decomisadas por las autoridades ambientales en Colombia son *Brotogeris jugularis*, *Amazona ochrocephala*, *Amazona amazonica*, *Eupsittula pertinax*, *Pionus menstruus*, *Ara ararauna* y *Forpus conspicillatus* (Restrepo y Pulgarín 2017), todas estas especies han sido registradas en el Valle de Aburrá, y a excepción de *A. ararauna* y *Pionus menstruus*, son habitantes recurrentes del casco urbano del Valle de Aburrá (Fig. 2, Anexo 2).

Casi todas las ciudades colombianas tienen psitácidos en su avifauna (Fig. 4). En Medellín, los psitácidos representan alrededor del 5,3% de la diversidad actual de su avifauna. Es decir, hay una comunidad emergente de aves que, en su mayoría, son producto de liberaciones (voluntarias e involuntarias) y aparentemente han llevado a cabo un proceso de naturalización exitoso. Según Juniper y Parr (1998) especies similares de loros usualmente no se encuentran juntos y hay poca simpatria entre miembros del mismo grupo, pero durante la recopilación de registros, fue posible observar fotografías de bandadas mixtas de

diferentes especies e incluso géneros en ambientes altamente urbanizados del Valle de Aburrá.

Los Jardines Botánicos tienen un rol fundamental en la investigación científica urbana y la conservación de la biodiversidad y la ciencia ciudadana (Chen y Sun 2018). Además, pueden otorgar hábitat favorable para la fauna urbana (Delgado-V. y Correa-H. 2013), como ha sucedido en el Valle de Aburrá con los psitácidos que habitan el Valle de Aburrá en el Jardín Botánico de Medellín. Aunque Serna (1988) reportó la presencia de *Amazona ochrocephala* en el Jardín Botánico desde la década de los 80's, en la presente investigación solo fue posible encontrar datos de abundancia anuales para una porción pequeña de las especies de psitácidos registradas en Medellín (Fig. 4). Basados en estas siete especies se reconoció tendencias poblacionales locales estables, de aumento y disminución (Fig. 4), aunque solo para *Brotogeris jugularis* hay una tendencia poblacional positiva con significancia estadística. Estas tendencias poblacionales podrían ser explicadas por algún tipo de competencia intra- o interespecífica. Por ejemplo, se ha documentado que las cavidades arbóreas son un recurso determinante para los psitácidos y escaso en ambientes urbanizados (Davis *et al.* 2014; Davis *et al.* 2013). Siendo así, se puede considerar que las guacamayas (*Ara macao* y *Ara severus*), cuyas tendencias poblacionales son positivas, podrían estar teniendo competencias con los loros (*Amazona amazonica*, *Amazona autumnalis* y *Amazona ochrocephala*) por cavidades y recursos alimenticios, razón que explique el mantenimiento estable de sus poblaciones (Fig. 4). Una situación similar podría ocurrir entre *B. jugularis* y *Forpus conspicillatus*, siendo el más pequeño (*F. conspicillatus*) quien a diferencia de *B. jugularis*, esté experimentando, a raíz de ello, una disminución en

su abundancia (Fig. 4). Aunque las observaciones de anidación para *A. macao* (n=13) y *B. jugularis* (n=14) son las más numerosas con respecto a otras especies de loros (Anexo 2), no fue posible recopilar registros de competencias interespecíficas en el Valle de Aburrá, por lo cual lo anterior no es más que especulaciones basadas en la ecología general de los loros.

Alrededor del mundo, diferentes estrategias de Ciencia Ciudadana han probado contribuir significativamente a la investigación científica en Ecología (Kobori *et al.* 2016). Las observaciones voluntarias de ciudadanos compiladas en este acercamiento a la Ecología Urbana de los Loros en el Valle de Aburrá fueron determinantes, sin éstas, tal vez, no habría podido llevarse a cabo esta investigación. De igual manera, en las distintas salas e iniciativas de documentación históricas de la región, reposan documentos de gran valor histórico y cultural que, aunque no son frecuentados por Biólogos en sus investigaciones, pueden aportar de forma contundente a la comprensión de las dinámicas de la fauna urbana, como se evidenció en el presente trabajo con el análisis de fotografías antiguas para describir la tenencia de loros en cautiverio.

CONCLUSIONES

Hasta la fecha, los trabajos previos habían considerado un máximo de 21 especies de Psittaciformes en el Valle de Aburrá, pero la consideración histórica de esta investigación permitió aumentar a 26 las especies registradas. Además de esto, gracias a las observaciones ciudadanas, se pudo recopilar una panorámica más detallada de la

distribución de las distintas especies en el Valle de Aburrá, destacando el área urbana de Medellín como la zona que concentra la mayoría de registros, especialmente de especies que en las últimas décadas son recurrentes en la región. Los registros presentados reafirman la noción general de que especies como *Ara macao*, *Ara severus*, *Amazona amazonica*, *Amazona ochrocephala*, *Brotogeris jugularis* y *Eupsittula pertinax* se han naturalizado en la región objeto de estudio. Los comportamientos documentados como anidación, uso de comederos artificiales y geofagia sugieren que los diferentes espacios que configuran Medellín aparentemente satisfacen los requerimientos de los psitácidos. Sin embargo, futuros estudios que aborden los factores ecológicos que posibilitan la colonización del ambiente urbano, las dinámicas poblacionales de los loros urbanos y su ecología urbana, podrían aportar a la comprensión de las consecuencias del proceso de urbanización sobre la avifauna nativa y esclarecer la situación de los psitácidos que habitan el Valle.

Si bien este estudio no ofrece un análisis concluyente de los cambios temporales en la abundancia de todos los psitácidos registrados en Medellín, sí lo hace para algunas de ellas. Fue posible determinar un aumento significativo en las poblaciones de *Brotogeris jugularis* en el Jardín Botánico de la ciudad durante un periodo de 28 años (1991 – 2018). Lo cual sugiere que esta especie, y otras especies naturalizadas, hacen un uso exitoso del hábitat urbano en el Valle de Aburrá. Sin embargo, pero se requiere del estudio de interacciones ecológicas localmente inexploradas, como el antagonismo entre especies y la competencia por sitios de anidación, ya que éstas podrían estar explicando por qué especies de hábitos similares, como *B. jugularis* y *F. conspicillatus*, exhiben tendencias poblacionales opuestas.

Medellín tiene el mayor de número de especies de psitácidos para las ciudades de la región Andina. Este gran número de Psittaciformes tal vez se deba a la larga tradición de tenencia de loros silvestres en cautiverio (incluso en tradiciones culturales en las calles del centro de Medellín), como lo demuestran las fotos depositadas en las salas de documentación. Parece que sólo Medellín ha documentado la dinámica poblacional de psitácidos y la relación con ellos, pero es necesario adelantar estudios similares en otras ciudades para entender si esto es un patrón general y determinar la influencia de la contribución de las liberaciones en la constitución de la avifauna urbana.

AGRADECIMIENTOS

A quienes reportaron observaciones de psitácidos en las plataformas revisadas. También, estamos muy agradecidos con el personal de la Sala de Documentación Patrimonial de la Universidad EAFIT, el Museo de Ciencias Naturales de la Salle, el Archivo Fotográfico de la Biblioteca Pública Piloto, la Casa Museo Pedro Nel Gómez y de la Colección de Aves del Museo Universitario de la Universidad de Antioquia por permitir y facilitar la revisión del material que reposa en cada institución. A Ana María Castaño Rivas por compartir el compilado nacional de los Conteos Navideños de la Red Nacional de Observadores de Aves (RNOA). Diego Calderón y Paulo Pulgarín hicieron la identificación de *Pyrrhura melanura* en la Figura 1. Este manuscrito es el trabajo de grado del primer autor en la Universidad EAFIT, Pregrado de Biología.

REFERENCIAS

Alcaldía de Medellín. Propuesta para la gestión integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en Medellín: síntesis del documento técnico de soporte. Parque Explora; 2012.

Arias-Alzate A, Delgado V. CA, F. Navarro J, González-Maya J. Presencia de Puma (*Puma concolor*) en un paisaje periurbano al sur del Valle de Aburrá, Antioquia, Colombia. Mammal Notes. 2015.

Chen G, Sun W. The role of botanical gardens in scientific research, conservation, and citizen science. Plant Divers. 2018;40(4):181-8.

Doi:<https://doi.org/10.1016/j.pld.2018.07.006>

DANE. Proyecciones de Población [Internet]. Proyecciones de población. 2005 [citado 10 de marzo de 2019]; Recuperado a partir de:

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>

Davis A, Major RE, Taylor CE. Housing Shortages in Urban Regions: Aggressive Interactions at Tree Hollows in Forest Remnants. PLoS One. 2013;8(3).

Doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059332>

Davis A, Major RE, Taylor CE. Distribution of tree-hollows and hollow preferences by parrots in an urban landscape. Emu - Austral Ornithol. Taylor & Francis; 2014;114(4):295-303. Doi:<https://doi.org/10.1071/MU13065>

Delgado CA, Correa JC. Estudios ornitológicos urbanos en Colombia: revisión de literatura. *Ing y Cienc.* 2013;9(18):216-37. Doi:10.17230/ingciencia.9.18.12

Delgado CA, Londoño H, Saravia PM, Bedoya MM. Afectaciones a la fauna silvestre en las áreas urbanas andinas de Antioquia. En: Quintero E, Benavides AM, Moreno N, Gonzalez-Caro S, editores. *Bosque Andin estado actual y retos para su Conserv.* Medellín; 2017 p. 372-87.

Delgado V. CA, Zurc D. New records of *Olallamys albicauda* (Rodentia: Echymidae) in Antioquia, Colombia. *Brenesia.* 2005.

Environmental Systems Research Institute (ESRI). *ArcGIS 10.1.1.* California: ESRI; 2013.

Flórez C, Evangelista O. New species in the treehopper genus *Bocydium* Latreille, with description of nymphal stages and observations on their natural history. *Zootaxa.* 2017;4281(1):22-57. Doi:<http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.4281.1.4>

Flórez P. Caracterización de poblaciones de psitácidos en el Valle de Aburrá-Antioquia. Medellín: Corantioquia; 2008.

García L, Gutiérrez N, Molina T, Pino F, Ochoa J. Inventario de la avifauna de la Ciudadela Robledo de la Universidad de Antioquia [Internet]. Medellín: Universidad de Antioquia; 2019. Recuperado a partir de: <https://www.scribd.com/document/404132234/Inventario-de-la-avifauna-de-la-Ciudadela->

Robledo-de-la-Universidad-de-Antioquia-Investigadores-Laura-P-Garcia-Rojas-MV-
Natalia-Gutierrez-Alva

Garret KL. Population Status and Distribution of Naturalized Parrots in Southern
California. West F Ornithol. 1997;28(4):181-95.

IUCN. Psittaciformes - Order [Internet]. 2019 [citado 16 de marzo de 2019]; Recuperado a
partir de:

<https://www.iucnredlist.org/search/stats?taxonomies=22672853&searchType=species>

Joseph L, Toon A, Schirtzinger E, Wright T, Schodde R. A revised nomenclature and
classification for family-group taxa of parrots (Psittaciformes). Zootaxa. 2012;3205:26-40.

Doi:DOI: 10.11646/zootaxa.3205.1.2

Kobori H, Dickinson JL, Washitani I, Sakurai R, Amano T, Komatsu N, *et al.* Citizen
science: a new approach to advance ecology, education, and conservation. Ecol Res. John
Wiley & Sons, Ltd (10.1111); 2016;31(1):1-19. Doi:10.1007/s11284-015-1314-y

Lara CE, Montoya M, Mancera N, Obando JM. Aves de la Universidad Nacional de
Colombian, Sede Medellín: Guía de Campo. Primera. Medellín: Centro de Publicaciones
Universidad Nacional sede Medellín; 2014.

Lara CE, Castaño AM, Jonker R. Notas acerca de las guacamayas (Psittacidae: *Ara*)
introducidas en el municipio de Medellín, Colombia. Boletín SAO. 2007;17(2):104-10.

Leveau LM. Urbanization, environmental stabilization and temporal persistence of bird species: a view from Latin America. PeerJ. 2018; Doi:10.7717/peerj.6056

Lever C. Naturalized Birds of the World. London: A&C Black Publishers Ltd; 2005.

Londoño C, Ramírez G, Arias J, Posada J, Sierra O, Corbacho M, *et al.* Avifauna de la Universidad de Antioquia: aves y pájaros de Ciudad Universitaria. Primera. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia; 2006.

Martens JM, Woog F. Nest cavity characteristics, reproductive output and population trend of naturalised Amazon parrots in Germany. J Ornithol. 2017;158(3):823-32.

Doi:10.1007/s10336-017-1436-9

Muñoz U, Ochoa JG, Quiceno W, Quiroz VH, Sociedad Antioqueña de Ornitología. Guía Fotográfica de las Aves del Valle de Aburrá. Segunda ed. Pulsatrix Birding Productions; 2018.

Parris KM. Ecology of Urban Environments. Chicester: John Wiley and Sons Ltd; 2016.

Prieto E, Restrepo M, Hoyos C. Hacia la consolidación de esquemas de gobernanza para la gestión integral de bosques periurbanos en el Valle de Aburrá. En: Quintero E, Benavides AM, Moreno N, Gonzalez-Caro S, editores. Bosque Andín estado actual y retos para su Conserv. 2017 p. 389-98.

Provost KL, Joseph L, Smith BT. Resolving a phylogenetic hypothesis for parrots: implications from systematics to conservation. *Emu - Austral Ornithol.* Taylor & Francis; 2018;118(1):7-21. Doi:10.1080/01584197.2017.1387030

Restrepo D, Pulgarin P. Dinámicas de los loros en cautiverio en Colombia: tráfico, mortalidad y liberación. *Ornitol Colomb.* 2017.

Rodríguez J V, Hernández JI. Loros de Colombia. Mittermerer RA, Konstant WR, editores. Bogotá: Conservación Internacional; 2002.

Serna MA. [Inédito] Avifauna extinguida o muy escasa en el municipio de Medellín. Medellín; 1988.

Sociedad Antioqueña de Ornitología (SAO). Aves del Valle de Aburrá. Segunda edición. Weber W, Cuadros T, editores. Medellín: Editorial Colina; 2003.

Stiles F, Rosselli L, De S. Changes over 26 Years in the Avifauna of the Bogotá Region, Colombia: Has Climate Change Become Important? *Front Ecol Evol.* 2017;5. Doi:10.3389/fevo.2017.00058

Torke BM, Bohórquez LKR, Muños DJT, Mansano V de F. Miscellaneous additions to *Swartzia* (Fabaceae) from Chocoan and Andean Colombia. *Brittonia.* 2015;67(4):298-310. Doi:10.1007/s12228-015-9382-4

TABLAS Y FIGURAS.

Tabla 1: Psittaciformes registrados hasta el año 2019 en el Valle de Aburrá. Las especies de la familia Psittaculidae y Cacatuidae no son nativas para Colombia. Esta tabla especifica, además, el año y el tipo del primer registro; los años en que encontramos registro de la especie; algunos comportamientos registrados y las referencias de estos registros, los cuales pueden estar en artículos científicos y plataformas como eBird, iNaturalist y Facebook (ver Métodos para los detalles de búsqueda en estas plataformas). Los años acompañados con *, significa que el individuo registrado se encontraba en cautiverio. Otras abreviaciones en esta columna corresponden a AFBPP = Archivo Fotográfico de la Biblioteca Pública Piloto, CMPNG = Casa Museo Pedro Nel Gómez, CAA-SAO = Censo Anual de Aves, Sociedad Ornitológica Antioqueña, LOE = Lista de observación en eBird, MUUA = Museo Universitario, Universidad de Antioquia, y ITM = Museo de Ciencias Naturales de la Salle.

Figura 1: Registros históricos de psitácidos en cautiverio. Imagen superior izquierda: esta es la fotografía más antigua de un psitácido en Medellín encontrada en esta investigación (foto: Melitón Rodríguez, 1925), En esta imagen se observa un individuo de *Pyrrhura melanura*. Imagen superior derecha: *Ara severus* en manos de una campesina de la región (foto: Jorge Ochoa Ochoa en “cercañas a Medellín”, 1949). Imagen inferior izquierda: fotografía en el sector Guayaquil (centro de Medellín) (foto: Carlos Rodríguez, 1959), probablemente se trata de *Brotogeris jugularis* involucrado en una práctica tradicional que

Serna (1988) describe: “individuos de *B. jugularis* son conservados en cajas para sacar con la patica una papeleta que adivine la suerte de las personas”. Imagen inferior derecha: el maestro Pedro Nel Gómez juega con un individuo de *Ara macao* en su casa (foto: autor no registrado, tomada en Medellín, década del 70).

Figura 2: Tendencias temporales en la abundancia de los psitácidos registrados en el Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe (Medellín) durante 20 años según los datos obtenidos en los meses de diciembre-enero en conteo anual de aves de la SAO, el conteo navideño de aves de RNOA y eBird. La Abundancia relativa fue calculada dividiendo el número de individuos por el tiempo de observación (en horas).

Figura 3: Distribución total de registros de Psitaciformes por municipio del Valle de Aburrá. El número total de registros es 1030.

Figura 4: Número de especies de psitácidos registrado (hasta abril de 2019) en las principales ciudades colombianas, según la base de datos de observaciones eBird.

Tabla 1:

Familia	Especie	Primer registro		Años de los registros	Comportamiento observado	Referencia
		Año	Tipo			
Psittacidae	<i>Ara ambigua</i>	90's	Lara <i>et al.</i> (2007)			Lara <i>et al.</i> (2007)
	<i>Ara ararauna</i>	1970*	Fotografía (CMPNG)	1970*, 1999, 2001, 2008, 2014, 2015, 2017, 2018, 2019	Dormidero, forrajeo, percha, vuelo	eBird, Facebook, Cuervo y Delgado-V. (2001), Lara <i>et al.</i> (2007), Flórez (2008), Muñoz <i>et al.</i> (2018)
	<i>Ara macao</i>	1979*	Fotografía (CMPNG)	1979*, 2001, 2008, 2012-2019	Acicalamiento, anidación, antagonismo, dormidero, exploración de cavidad, forrajeo, percha, vuelo.	eBird, iNaturalist, Facebook, Lara <i>et al.</i> (2007), Flórez (2008), Lara <i>et al.</i> (2014), Muñoz <i>et al.</i> (2018)
	<i>Ara chloropterus</i>	1966*	Piel conservada (ITM:CSJ-a:3357)	1966*, 2007, 2008, 2011, 2014, 2015	Forrajeo	Lara <i>et al.</i> (2007), Flórez (2008), Lara <i>et al.</i> (2014), Muñoz <i>et al.</i> (2018)
	<i>Ara militaris</i>	1988*	Serna (1988)	1988*, 2005		Cuervo y Delgado-V. (2001), Flórez (2008), Muñoz <i>et al.</i> (2018)
	<i>Ara severus</i>	1949*	Fotografía (AFBPP)	1949*, 1991, 1992 1994, 1996, 1999-2001, 2008-2019	Acicalamiento, anidación, dormidero, Forrajeo, percha, vuelo	eBird, Facebook, iNaturalist, Velásquez (1994), Londoño <i>et al.</i> (2006), Lara <i>et al.</i> (2007), Flórez (2008), Lara <i>et al.</i> (2014), Muñoz <i>et al.</i> (2018)

	<i>Amazona amazonica</i>	1992	CAA-SAO	1992, 1994, 1996, 2001, 2004, 2005, 2008-2019	Dormidero, exploración cavidad, forrajeo, geofagia, percha	eBird, iNaturalist, Facebook, Velásquez (1994), Cuervo y Delgado-V. (2001), Londoño <i>et al.</i> (2006), Lara <i>et al.</i> (2007), Flórez (2008), Lara <i>et al.</i> (2014), Muñoz <i>et al.</i> (2018)
	<i>Amazona autumnalis</i>	1996	CAA-SAO	1996, 1999, 2001, 2007, 2008, 2010, 2011, 2013, 2014, 2018	Anidación, geofagia, dormidero, forrajeo, percha, vuelo	eBird, iNaturalist, Facebook, SAO (2003), Lara <i>et al.</i> (2007), Flórez (2008), Lara <i>et al.</i> (2014), Muñoz <i>et al.</i> (2018)
	<i>Amazona festiva</i>	2008	Flórez (2008)	2008		Flórez (2008)
	<i>Amazona farinosa</i>	1996	LOE (S43390072)	1996, 1999, 2007, 2008, 2015-2018	Anidación, dormidero, forrajeo	eBird, Lara <i>et al.</i> (2007), Flórez (2008), Muñoz <i>et al.</i> (2018)
	<i>Amazona mercenarius</i>	1999	LOE (S30638485)	1999		eBird
	<i>Amazona ochrocephala</i>	1920*	Uribe (1985)	1920*, 1988, 1991, 1992, 1994, 1996, 1999, 2008-2011, 2013-2018	Anidación, dormidero, exploración cavidad, forrajeo, percha, vuelo	eBird, iNaturalist, Facebook, Uribe (1985), Serna (1988), Velásquez (1994), SAO (2003), Londoño <i>et al.</i> (2006), Lara <i>et al.</i> (2007), Flórez (2008), Lara <i>et al.</i> (2014), Muñoz <i>et al.</i> (2018)
	<i>Pyrrhura melanura</i>	1925*	Fotografía (AFBPP)	1925*		

	<i>Pionus chalcopterus</i>	1879	Sclater y Salvin (1879)	1879, 1917, 1918, 1949, 2008, 2015, 2018, 2019		eBird, Serna (1988), Flórez (2008), Muñoz <i>et al.</i> (2018)
	<i>Pionus menstruus</i>	2007	Lara <i>et al.</i> (2007)	2005, 2007, 2008, 2010, 2014-2019		eBird, Lara <i>et al.</i> (2007), Flórez (2008), Muñoz <i>et al.</i> (2018)
	<i>Pyrilia pyrilia</i>	1879	Serna (1988)	1879, 1917, 1949, 1986		Serna (1988), Flórez (2008)
	<i>Eupsittula pertinax</i>	1994	Velásquez (1994)	1994, 2000, 2001, 2003, 2006-2008, 2010, 2011, 2013, 2014, 2017-2019	Acicalamiento, anidación, comedero artificial, dormitorio, forrajeo, percha, vuelo	eBird, iNaturalist, Velasquez (1994), SAO (2003), Londoño <i>et al.</i> (2006), Lara <i>et al.</i> (2007), Flórez (2008), Lara <i>et al.</i> (2014), Muñoz <i>et al.</i> (2018)
	<i>Psittacara wagleri</i>	1879	Sclater y Salvin (1879)	1879, 1917, 1949, 1999, 2003, 2008, 2014, 2016-2019	Forrajeo, vuelo	eBird, iNaturalist, Serna (1988), SAO (2003), Flórez (2008), Muñoz <i>et al.</i> (2018)
	<i>Brotogeris jugularis</i>	1959*	Aricapa (1999)	1959*, 1988, 1991, 2000, 2003, 2004, 2007-2019	Acicalamiento, anidación, antagonismo, comedero artificial, colisión, dormitorio, exploración cavidad, forrajeo, percha, vuelo	eBird, iNaturalist, Facebook, Serna (1988), SAO (2003), Lara <i>et al.</i> (2007), Flórez (2008), Lara <i>et al.</i> (2014), Muñoz <i>et al.</i> (2018)
	<i>Forpus conspicillatus</i>	1980	Piel conservada (UdeA:MU)	1980, 1988, 1991-1994, 1996, 1998-	Anidación, dormitorio, exploración	eBird, iNaturalist, Facebook, Serna

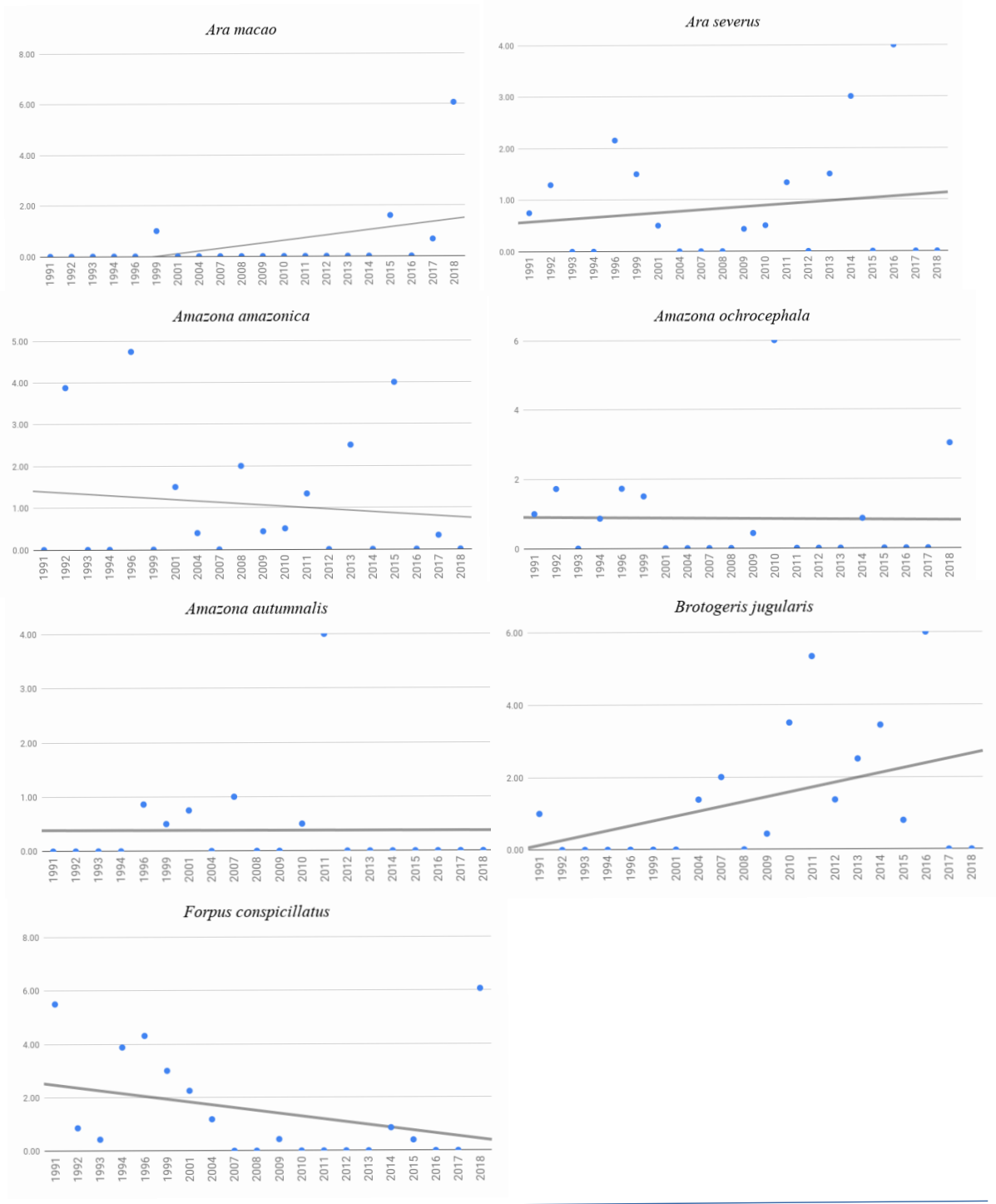
			A_AVP:0667)	2001, 2005, 2006, 2008-2010, 2014, 2015, 2018, 2019	cavidad, forrajeo, geofagia, percha, vuelo	(1988), SAO (2003), Lara <i>et al.</i> (2007), Flórez (2008), Lara <i>et al.</i> (2014), Muñoz <i>et al.</i> (2018)
	<i>Bolborhynchus lineola</i>	2014	LOE (S21084998)	2014, 2016, 2017	Vuelo	eBird
	<i>Pionites melanocephalus</i>	2012	Lara <i>et al.</i> (2014)	2012	Forrajeo	Lara <i>et al.</i> (2014), Muñoz <i>et al.</i> (2018)
Psittaculidae	<i>Agapornis personatus</i>	2008	Flórez (2008)	2008, 2017	Percha	Ebird, Flórez (2008)
	<i>Agapornis roseicollis</i>	2019	Observación (iNaturalist)	2019		iNaturalist
	<i>Melopsittacus undulatus</i>	2008	Flórez (2008)	2008, 2013, 2019	Forrajeo, percha	iNaturalist, Flórez (2008), Garcia <i>et al.</i> (2019)
Cacatuidae	<i>Nymphicus hollandicus</i>	2008	Flórez (2008)	2008, 2018	Percha	iNaturalist

Figura 1:



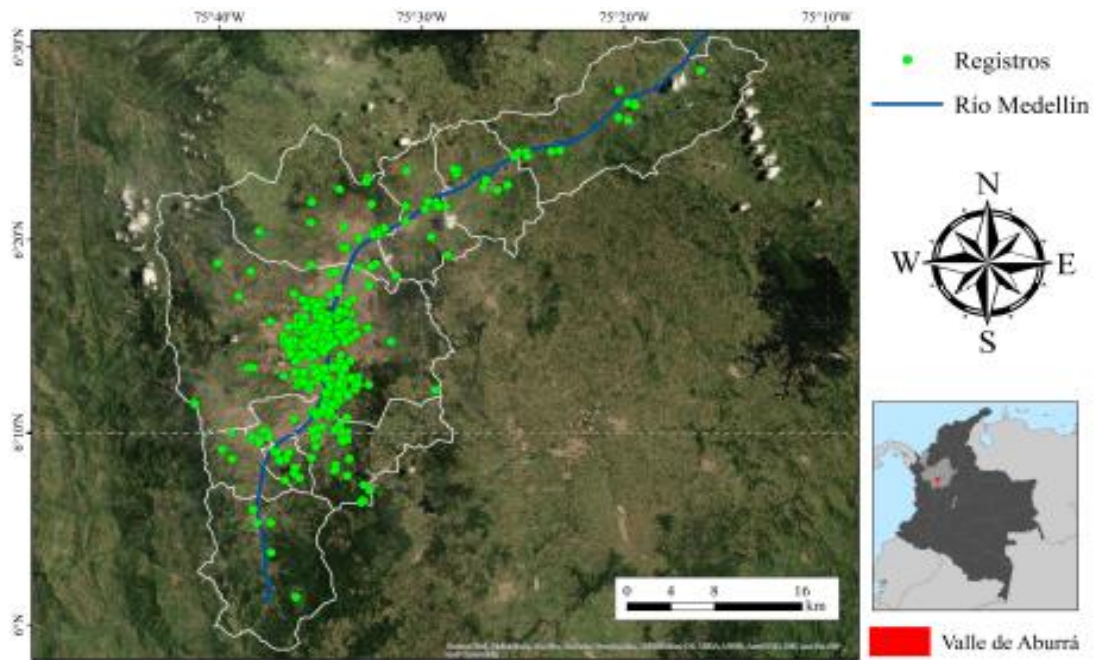
Figura 2:

Abundancia relativa



Año del conteo

Figura 3:



- Barbosa (1.5%)
- Bello (4.9%)
- Caldas (0.8%)
- Copacabana (1.1%)
- Envigado (5.3%)
- Girardota (1.7%)
- Itagüi (1.2%)
- La Estrella (0.9%)
- Medellín (76.3%)
- Sabaneta (6.5%)

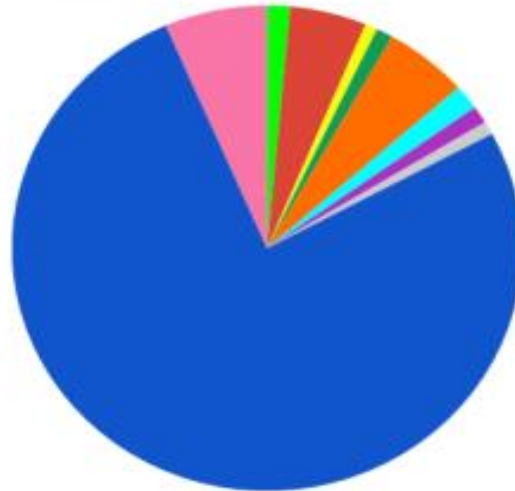
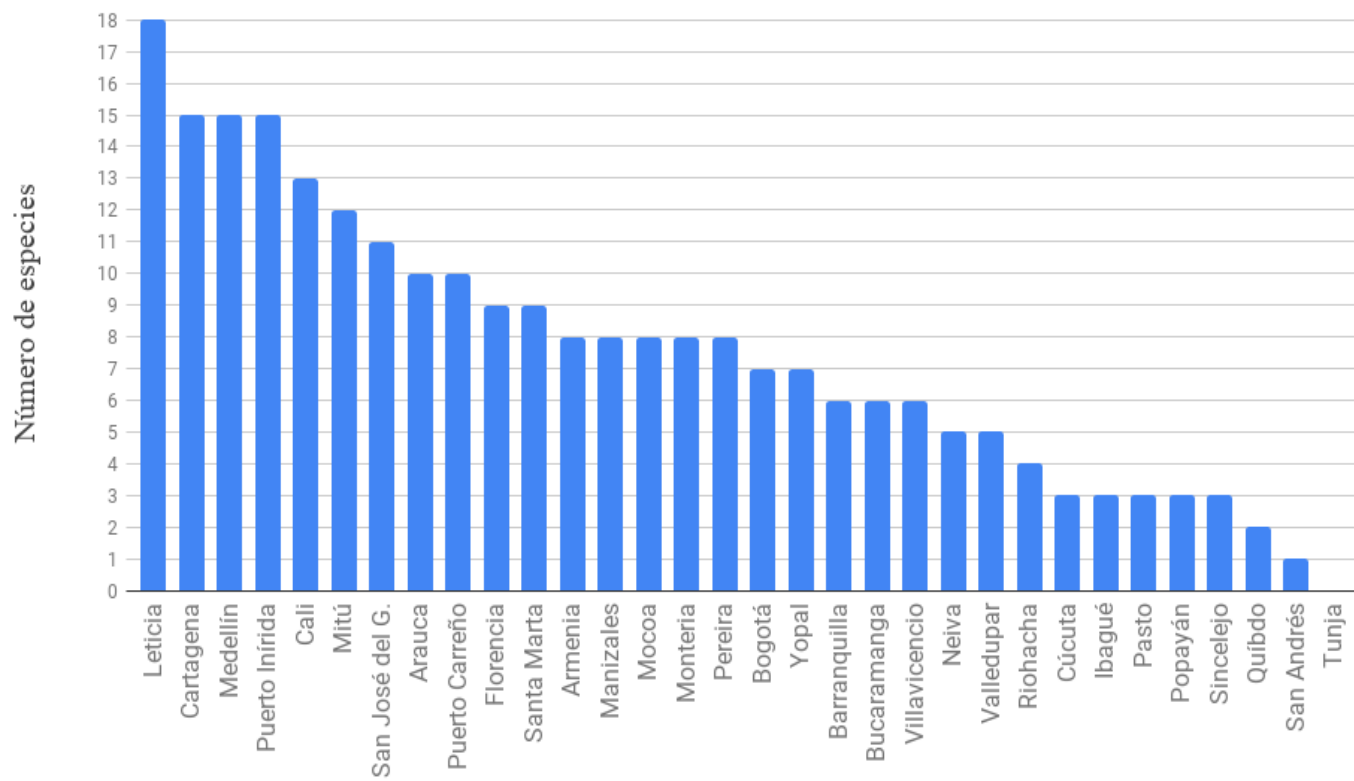


Figura 4:

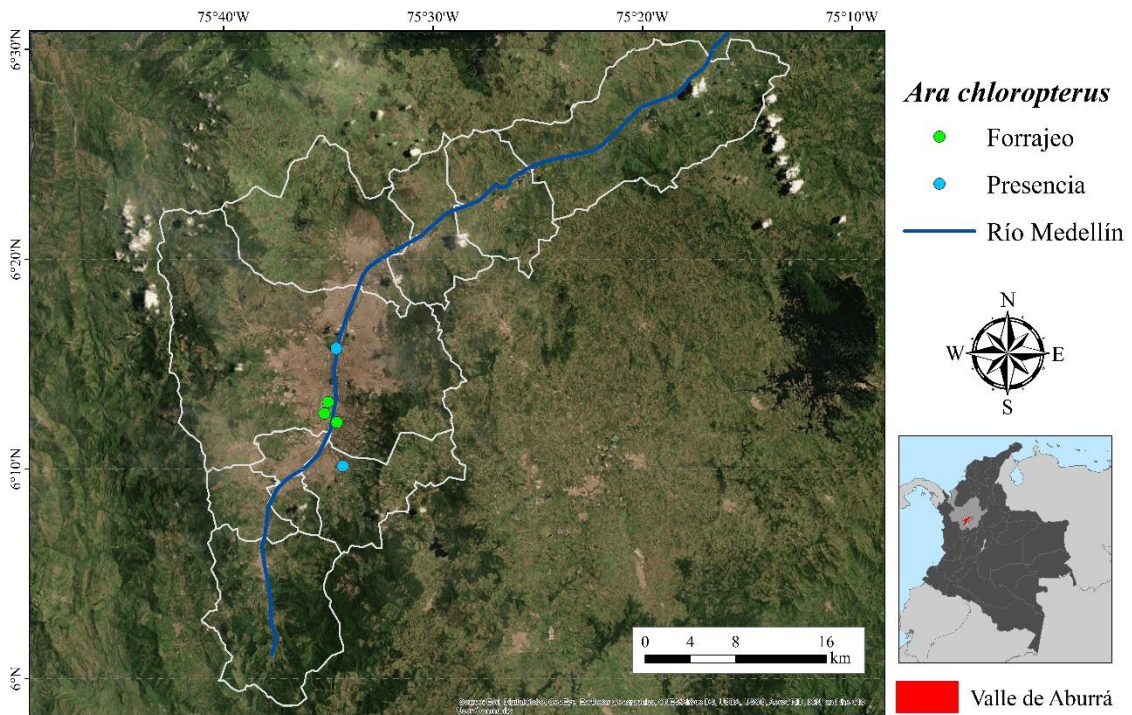
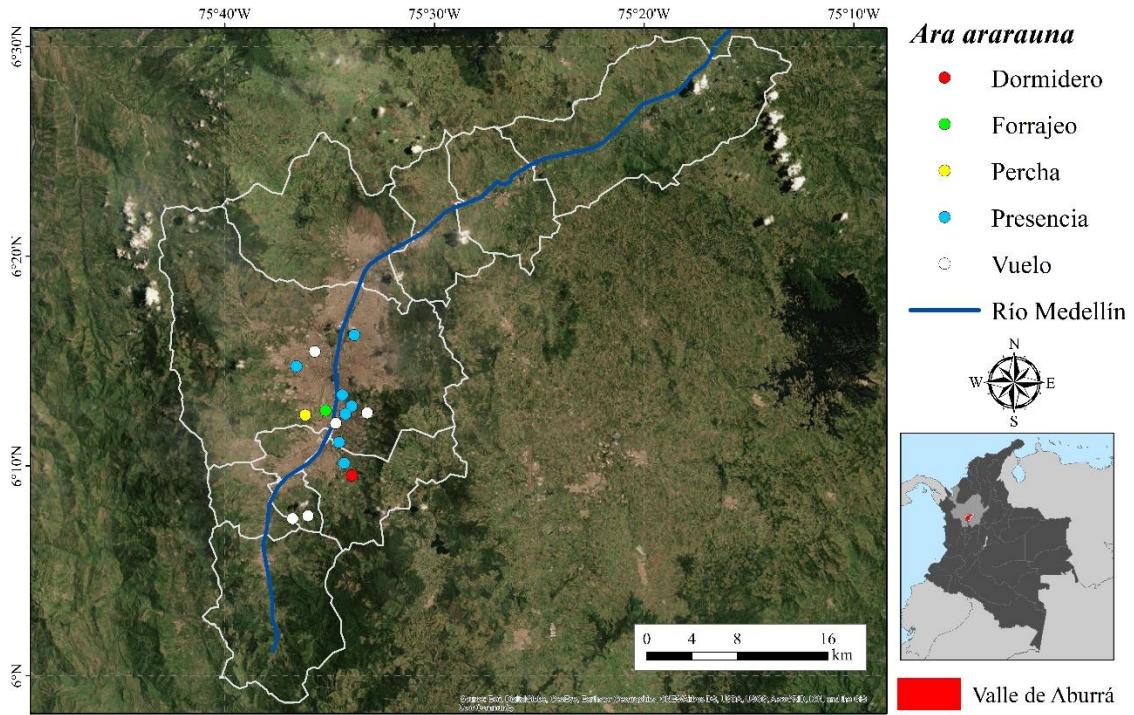


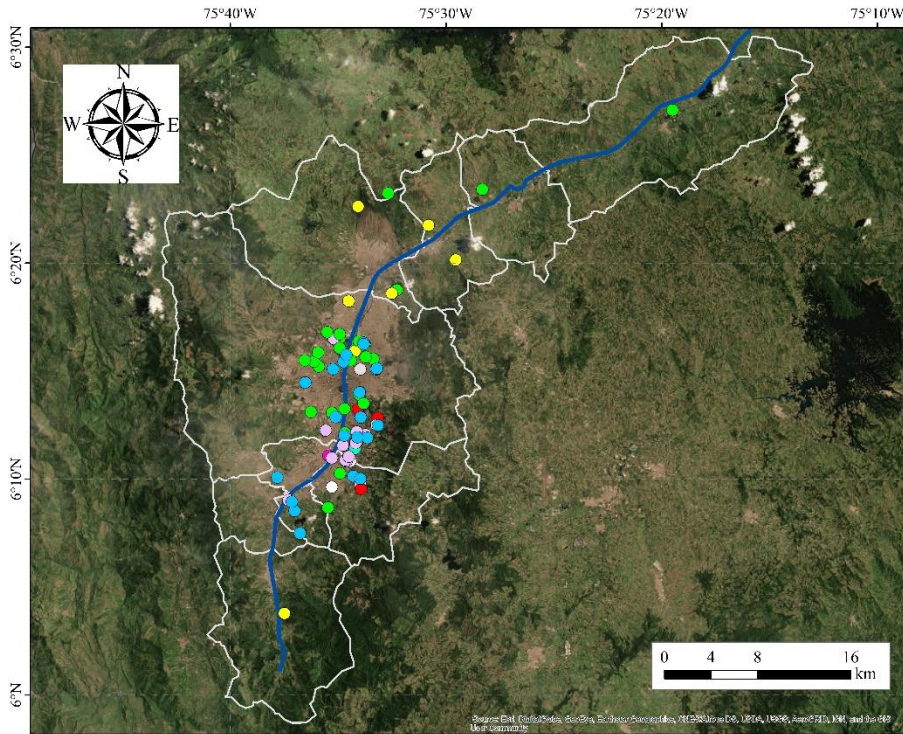
Anexo 1: Listado de literatura de carácter histórico revisado para el registro de Psittaciformes en el Valle de Aburrá

Ubicación	Referencia
Biodiversity Heritage Library (BHL)	Sclater P, Salvin O. On the birds collected by the late Mr. T. K. Salmon in the State of Antioquia, United States of Colombia. J Zool. 1879;47(1):486-550. Doi: https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.1879.tb02684.x
Biblioteca personal	Uribe JA. Cuadros de la Naturaleza. Autores Antioqueños. Calle M, editor. Medellín: Ediciones Gráficas Ltda; 1985.
Sala de Patrimonio Documental - Universidad EAFIT	Álvarez H. Introducción a las aves de Colombia. Cali: Talleres Gráficos del Banco Popular; 1979.
	Antei G. Guía de Forasteros: viajes ilustrados por Colombia 1817-1857. Bogota: Seguros Bolivar; 1995.
	Aramburo C, Gil H. Carlos Rodríguez: reportero gráfico. Banco de la Republica, editor. Medellín; 1991.
	Aricapa R. Foto Reporter: Carlos Rodríguez. Primera edición. Universidad de Antioquia, editor. Medellín; 1999.
	Barona G, Gómez AJ, Domínguez CA. Geografía física y política de la confederación granadina: Estado de Antioquia. Medellín: Centro de Publicaciones Universidad EAFIT; 2005.
	Biblioteca Pública Piloto. 150 años de Fotografía. Medellín: Servigráfica Ltda; 2000.
	Cabarcas H. Bestiario del Nuevo Reino de Granada: la imaginación animalística medieval y la descripción literaria de la naturaleza americana. Bogotá: Instituto Caro y Cuervo; 1994.
	Erecos. Ciudad de la memoria: Medellín 1890 - 1938. Medellín: A. Sandrú y Cía. Ltda; 1980.
	Fernández C. Álbum de la Comisión Corográfica. Bogotá: Hojas de Cultura Popular Colombiana; 1959.
	Gómez A. Al Cabo de las Velas: Expediciones Científicas en Colombia, siglos XVIII, XIX y XX. Bogotá: Giro Editores LTDA.; 1998.
	Jaramillo L. Aves de Colombia: 167 especies, ¡Déjelas volar! Bogotá: Fondo Filantrópico; 1993.
Jaramillo R. Monografías Botánicas y Zoológicas. Autores Antioqueños. Escobar M, editor. Medellín: Edinalco; 1986.	
Jiménez B, Gómez P, Cedeño M. Aves de Colombia: grabados iluminados del siglo XVIII, realizador por Martinet para la obra Historia Natural de las Aves de	

Georges-Louis Leclerc, Conde de Buffon. Villegas Editores; 1993.
Londoño S, Moreno C. Benjamín De La Calle Fotógrafo. Republica B de la, editor. Medellín; 1993.
Lonja de Propiedad Raíz de Medellín S.A. Álbum Medellín 1932. Editorial Inmobiliaria S.A.; 1967.
López H. Contribución de los Lasallistas a las ciencias naturales en Colombia. Fondo FEN. Bogotá: Editorial Presencia; 1989.
Morales GA. De viajeros y visitantes. Biblioteca. Osorio J, editor. Medellín: Instituto Tecnológico Metropolitano; 2003.
Posada A. Estudios Científicos. Molina CA, editor. Medellín: Imprenta Oficial; 1909.
Restrepo C. Francisco Mejía. Banco de la República, editor. Medellín; 1990.
Restrepo F. El paisaje en la mirada. Medellín: Editorial EAFIT; 2018.
Restrepo J, Londoño S. Rafael Mesa: el espejo de papel. Banco de la República, editor. Medellín; 1998.
Rodríguez M. Melitón Rodríguez Fotógrafo: momentos, espacios y personajes, Medellín, 1892 - 1922. Primera edición. Biblioteca Pública Piloto, editor. Medellín: Litografía Especial; 1995.
Saffray C, Andre E. Geografía Pintoresca de Colombia: La Nueva Granada vista por dos viajeros franceses del siglo XIX. Bogotá: Litografía Arco; 1971
De Schauensee MR. The Birds of Colombia and adjacent areas of South and Central Americas. Library of. Narberth: The Academy of Natural Sciences of Philadelphia; 1964.
Serna MA. Catálogo de aves: Museo de Historia Natural. Medellín; 1980.
Taller La Huella. Crónica de la Fotografía en Colombia: 1841 - 1948. Primera edición. Valencia C, editor. Bogotá: Impresora Gráfica Ltda.; 1983.
Universidad EAFIT. Gabinete Artístico de Jorge Obando C. Fotografías de un país en transición 1925 - 1957. Medellín; 2011.
Universidad Pontificia Bolivariana. El gesto y la mirada: fotografías 1900 - 1950. Fundación Antioqueña para los Estudios Sociales, editor. Medellín; 1996.
Uribe M. Geografía general y compendio histórico del Estado de Antioquia en Colombia. Paris: Imprenta de Victor Goupy y Jourdan; 1885.

Anexo 2: Mapas para 20 especies de Psittaciformes registrados en el Valle de Aburrá.



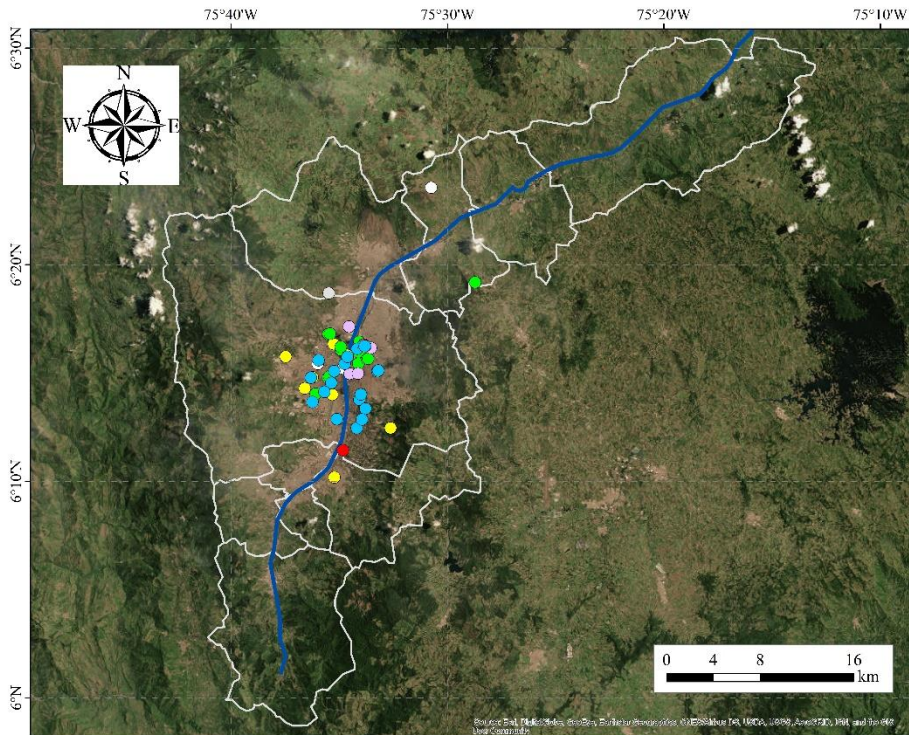


Ara macao

- Acicalamiento
- Anidación
- Antagonismo
- Dormidero
- E. cavidad
- Forrajeo
- Percha
- Presencia
- Vuelo
- Río Medellín



Valle de Aburrá

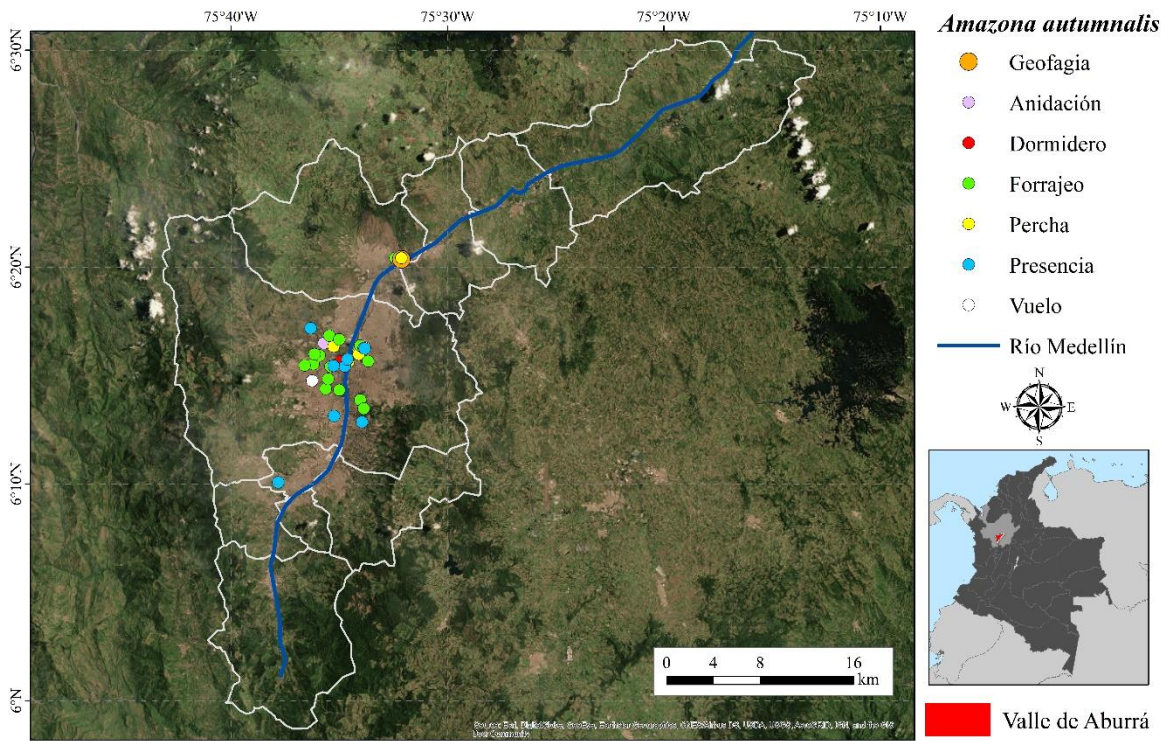
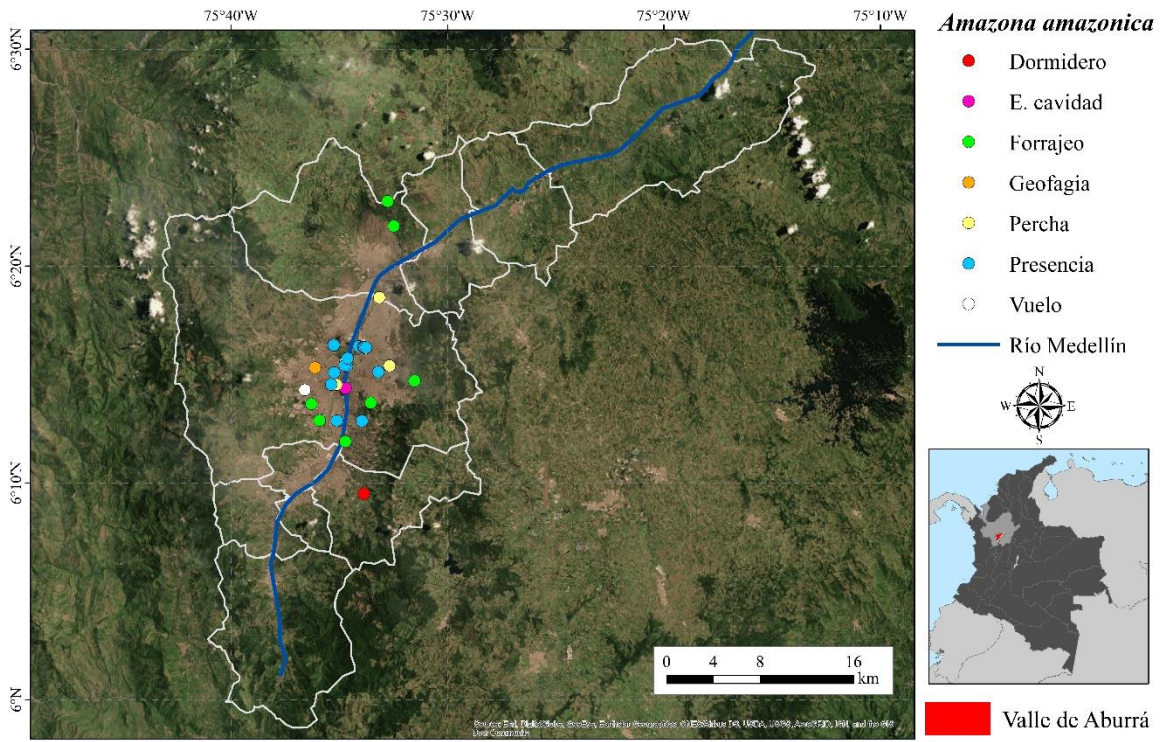


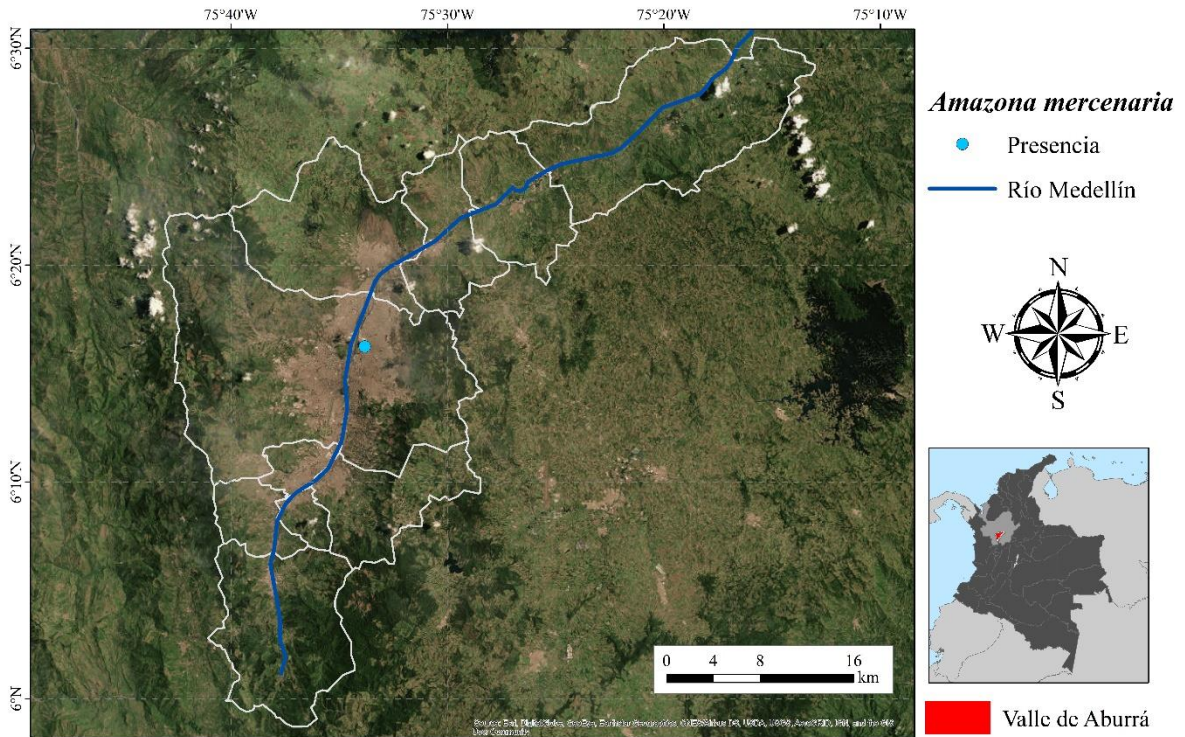
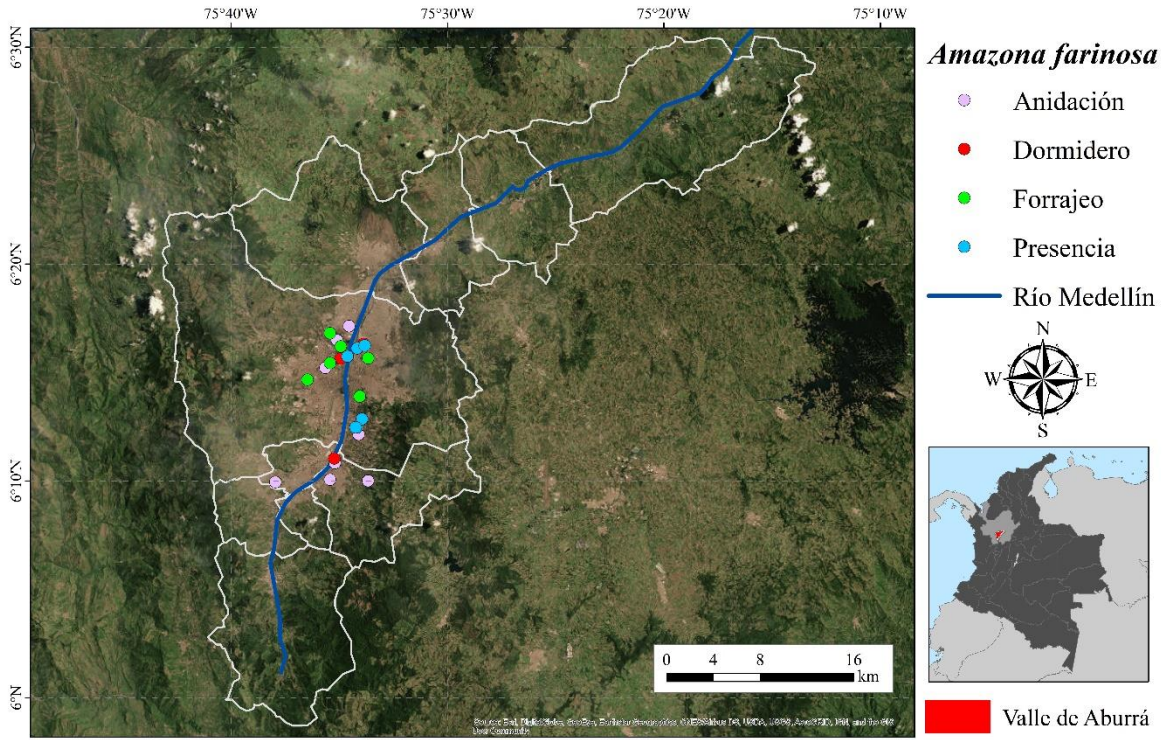
Ara severus

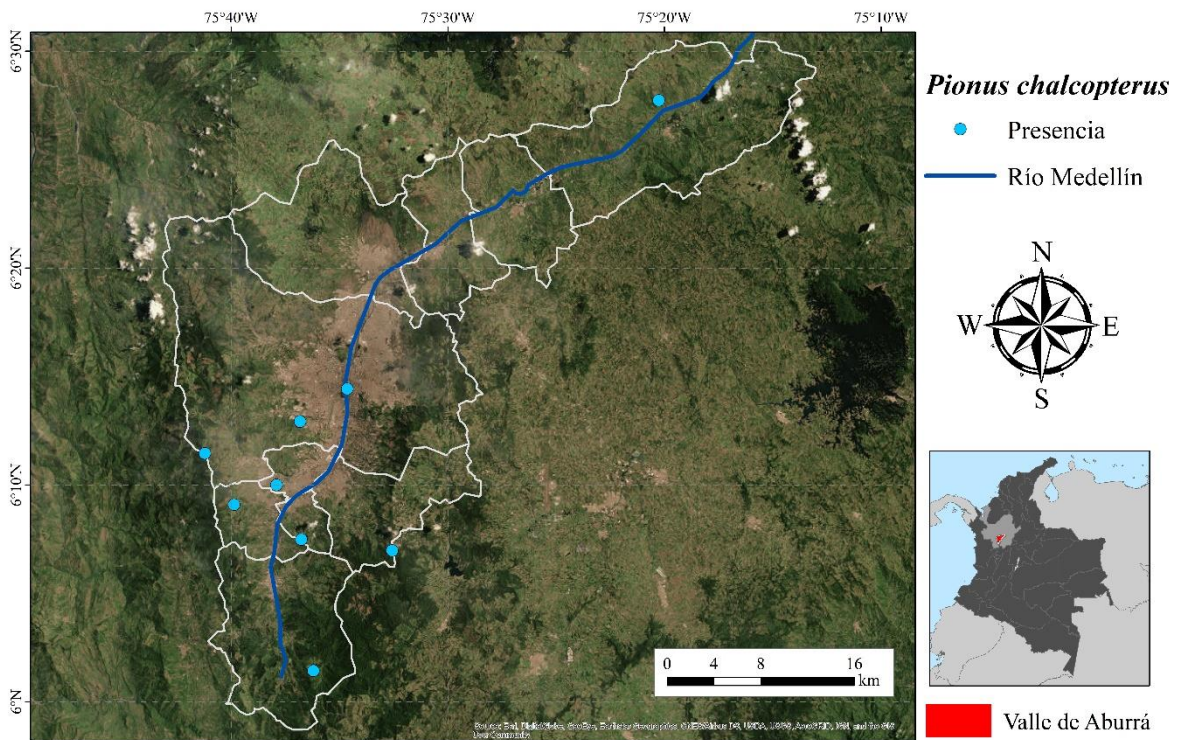
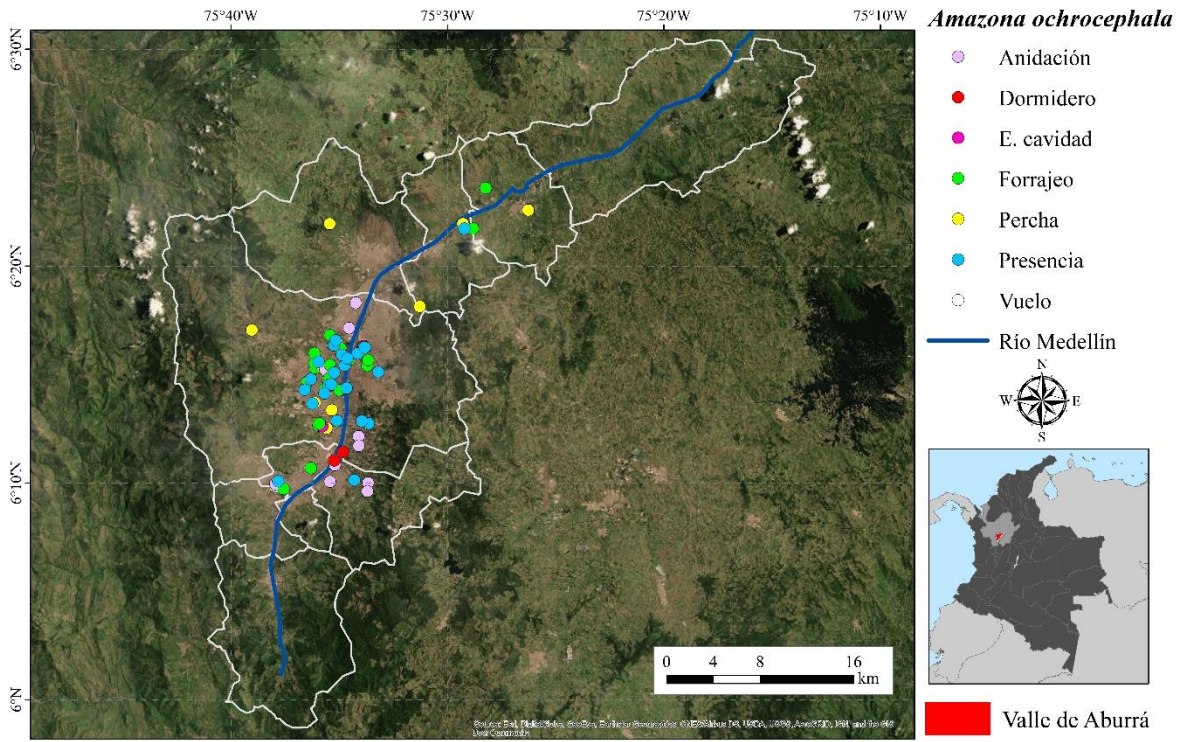
- Acicalamiento
- Anidación
- Dormidero
- Forrajeo
- Percha
- Presencia
- Vuelo
- Río Medellín

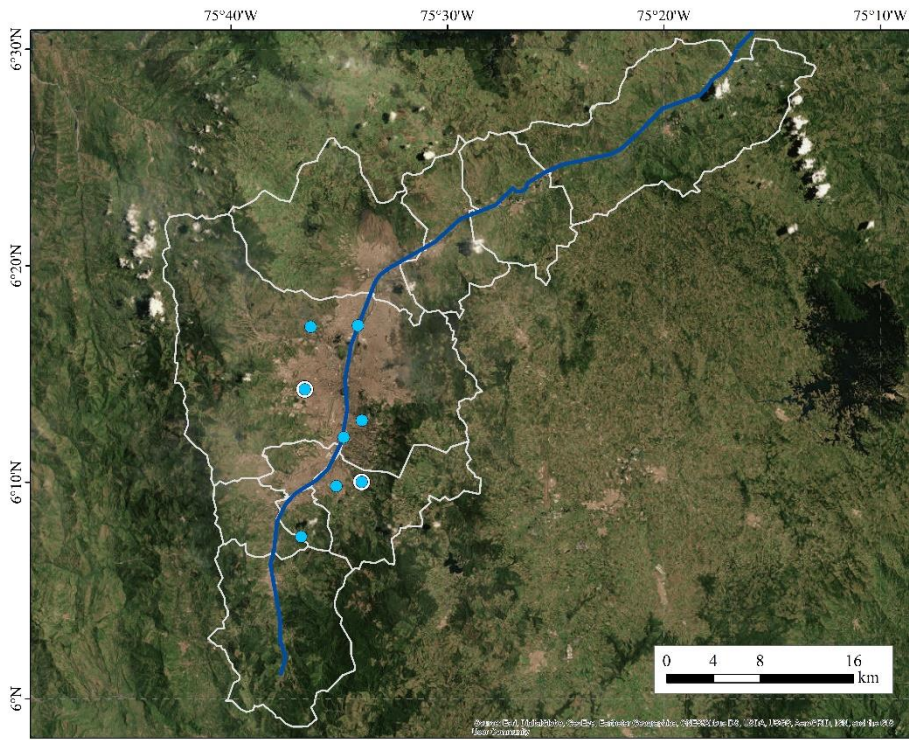


Valle de Aburrá







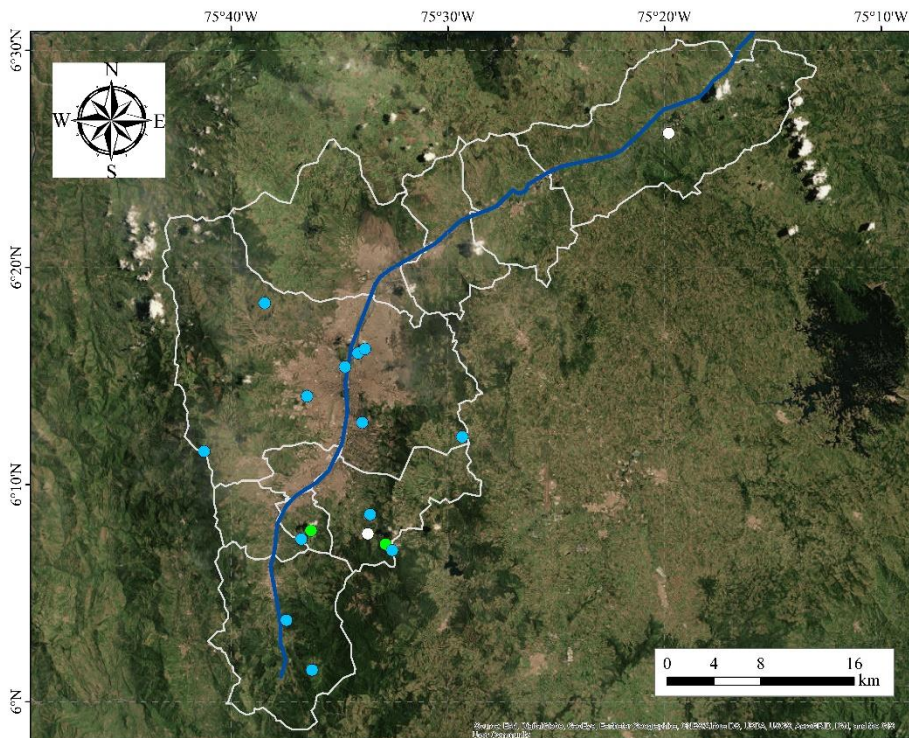


Pionus menstruus

- Presencia
- Vuelo
- Río Medellín



Valle de Aburrá

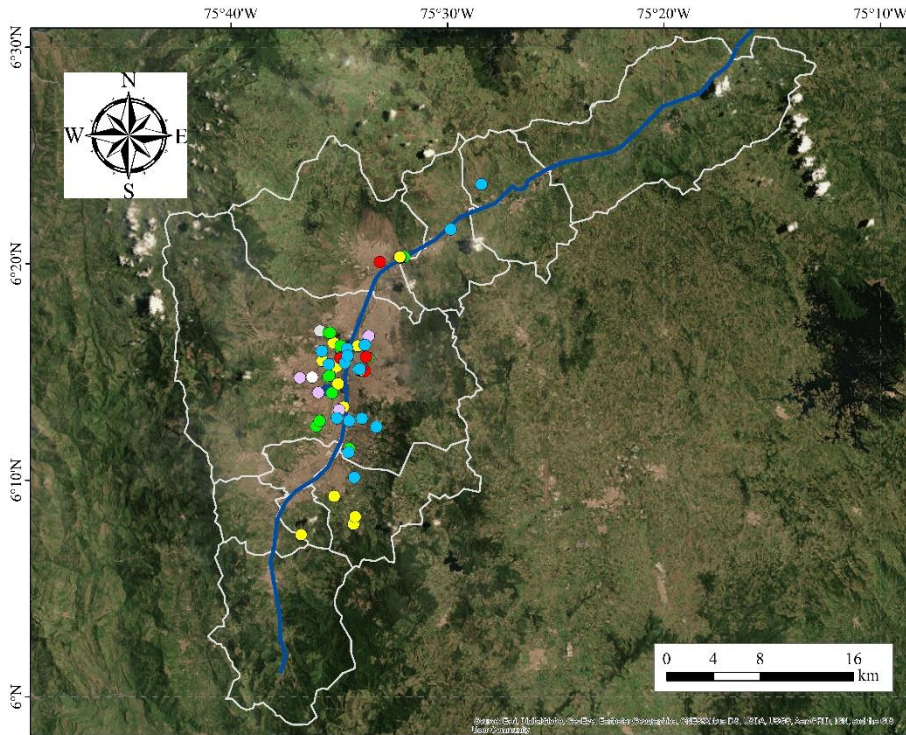


Psittacara wagleri

- Forrajeo
- Presencia
- Vuelo
- Río Medellín



Valle de Aburrá

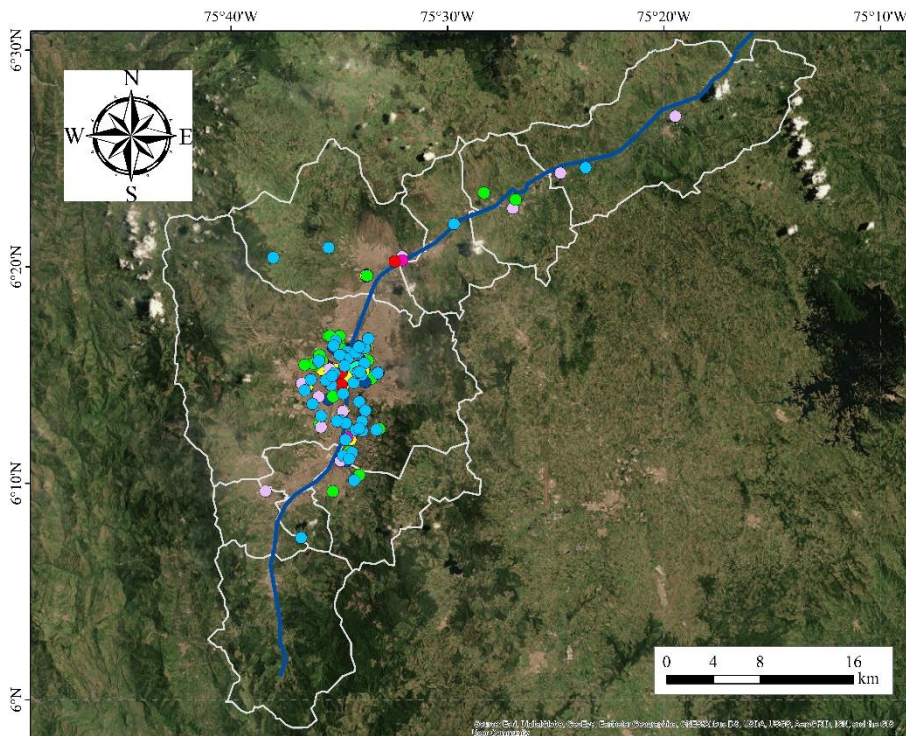


Eupsittula pertinax

- Acicalamiento
- Anidación
- C. Artificial
- Dormidero
- Forrajeo
- Percha
- Presencia
- Vuelo
- Río Medellín



Valle de Aburrá



Brotogeris jugularis

- Acicalamiento
- Anidación
- C. Artificial
- Colisión
- Dormidero
- E. cavidad
- Forrajeo
- Percha
- Presencia
- Vuelo
- Antagonismo
- Río Medellín



Valle de Aburrá

