

**EFFECTO DEL CONTEXTO PAISAJÍSTICO SOBRE LA COMPOSICIÓN Y
RIQUEZA DE LA AVIFAUNA DE LAS CERCAS VIVAS DEL BORDE NORTE DE
BOGOTÁ.**

YULIS ELIANA FONTALVO MEJÍA

U.D.C.A

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS AMBIENTALES

BOGOTÁ

2016

**EFFECTO DEL CONTEXTO PAISAJÍSTICO SOBRE LA COMPOSICIÓN Y
RIQUEZA DE LA AVIFAUNA DE LAS CERCAS VIVAS DEL BORDE NORTE DE
BOGOTÁ**

YULIS ELIANA FONTALVO MEJÍA

Trabajo de grado, presentado como requisito parcial para optar al título de Magíster en
Ciencias Ambientales

Directora: Loreta Rosselli

Doctora en Ciencias

U.D.C.A

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS AMBIENTALES

BOGOTÁ

2016

**EFEECTO DEL CONTEXTO PAISAJÍSTICO SOBRE LA COMPOSICIÓN Y
RIQUEZA DE LA AVIFAUNA DE LAS CERCAS VIVAS DEL BORDE NORTE DE
BOGOTÁ**

YULIS ELIANA FONTALVO MEJÍA

Clara Matallana Tobon MSc.

JURADO

Piedad Zapata Arango MSc.

JURADO

U.D.C.A

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS AMBIENTALES

BOGOTÁ

2016

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ser mi fuente de fuerza e inspiración. A mis padres, Marina Mejía y Rubén Fontalvo, por su incondicional apoyo a mi pasión por las ciencias. A mis hermanos, Rubén Antonio, Yenis, Yina, Emilia, Piedad y Rubén David, por impulsarme a seguir adelante en mis metas. A mis sobrinos, Eleonora y Daniel Camilo, por recordarme que siempre hay algo nuevo por descubrir. A mi directora Loreta Rosselli por su paciencia, conocimiento y por creer siempre en este trabajo. A mi compañera de estudio y amiga de vida Carolina Poveda por hacer parte de este proceso. A mis amigas Angie, Johanna, María Alejandra y Evelyn por su constancia y motivación.

Al profesor Alfonso Romero, la estudiante Paula Martínez y la ingeniera Yeimmy Gil, por su asesoría y ayuda en el manejo de la información geográfica. A las administraciones de la Hacienda La Conejera, la Hacienda Las Mercedes, la Universidad Agustiniana, el Centro Comercial BIMA y el Cementerio Jardines de Paz por permitirme el acceso a los sitios de muestreo. A todas las personas que hicieron posible este trabajo de grado.

CONTENIDO

RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	3
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES Y FUNCIONALES DE LAS CERCAS VIVAS 7	
2.2. EL CONTEXTO PAISAJÍSTICO Y SU INFLUENCIA EN LA BIODIVERSIDAD DE LAS CERCAS VIVAS	8
2.3. EL PAPEL DE LAS CERCAS VIVAS EN EL BORDE NORTE DE BOGOTÁ.....	11
2.4. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE ARBÓREA DEL ESTUDIO: EUCALIPTO.....	12
3. OBJETIVOS	17
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	17
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
4. METODOLOGÍA	18
4.1. ÁREA DE ESTUDIO	18
4.2. SELECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS CERCAS VIVAS	22
4.3. CARACTERIZACIÓN DEL CONTEXTO PAISAJÍSTICO DE LAS CERCAS VIVAS. ...	30
4.4. CARACTERIZACIÓN DE LA AVIFAUNA Y USO DE HÁBITAT	35
4.5. EVALUACIÓN DE LAS PERCEPCIONES SOCIALES	36
4.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	36
5. RESULTADOS.....	37
5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS CERCAS VIVAS.....	38
5.2. DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO PAISAJÍSTICO PARA LAS TRES ÁREAS DE INFLUENCIA (500M, 300M Y 100M).	38
5.3. COMPOSICIÓN DE LA AVIFAUNA PRESENTE EN LAS CERCAS VIVAS Y USO DE HÁBITAT.....	43
5.4. RELACIÓN DE LA AVIFAUNA CON EL CONTEXTO PAISAJÍSTICO	51
5.4.1 Relación entre la diversidad y abundancia con el contexto paisajístico en las tres áreas de influencia (500m, 300m y 100m).....	51
5.4.2 Relación entre la composición de especies y el contexto paisajístico en las tres áreas de influencia (500m, 300m y 100m).....	54
5.5. PERCEPCIONES SOCIALES	62

6. DISCUSIÓN	67
6.1. COMPOSICIÓN DE LA AVIFAUNA PRESENTE EN LAS CERCAS VIVAS Y USO DE HÁBITAT	67
6.2. RELACIÓN DE LA AVIFAUNA CON EL CONTEXTO PAISAJÍSTICO	70
6.3. PERCEPCIONES SOCIALES Y PROPUESTAS DE MANEJO	73
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	79
8. BIBLIOGRAFÍA	83
9. ANEXOS	97

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Áreas de suelo rural de la localidad de Suba, Bogotá, Colombia.	19
Tabla 2. Características de las cercas vivas de Eucalipto seleccionadas.	24
Tabla 3. Elementos del paisaje a identificar en el radio definido.	30
Tabla 4. Estadística descriptiva para las características de las cercas vivas (variables independientes).....	38
Tabla 5. Estadística descriptiva para las categorías del contexto paisajístico (variables independientes), en las tres áreas de influencia: 500m, 300m y 100m alrededor de las cercas vivas.....	42
Tabla 6. Composición de especies observadas en cercas vivas de eucalipto en el Borde Norte de Bogotá entre Octubre de 2013 y Enero de 2014.....	44
Tabla 7. Estadística descriptiva para las variables dependientes	46
Tabla 8. Correlaciones entre variables dependientes (riqueza, frecuencia, densidad y diversidad de Shannon) y variables independientes (coberturas de los paisajes circundantes) 500m alrededor de las cercas de eucalipto estudiadas.....	52
Tabla 9. Correlaciones entre variables dependientes (riqueza, frecuencia, densidad y diversidad de Shannon) y variables independientes (coberturas de los paisajes circundantes) 300m alrededor de las cercas de eucalipto estudiadas.....	52
Tabla 10. Correlaciones entre variables dependientes (riqueza, frecuencia, densidad y diversidad de Shannon) y variables independientes (coberturas de los paisajes circundantes) 100m alrededor de las cercas de eucalipto estudiadas.....	53
Tabla 11. Correlaciones entre la abundancia de especies seleccionadas y el contexto paisajístico en el área de influencia de 500m.....	56
Tabla 12. Correlaciones entre la abundancia de especies seleccionadas y el contexto paisajístico en el área de influencia de 300m	59
Tabla 13. Correlación entre la abundancia de especies seleccionadas y el contexto paisajístico en el área de influencia de 100m.....	61

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio.	18
Figura 2. Ubicación geográfica de cada cerca viva en el Borde Norte de la ciudad. Escala 1:30.000.	23
Figura 3. Ubicación de cercas vivas dentro de la Reserva Thomas Van Der Hammen.	23
Figura 4. Instrumentos y procedimiento de medición de la altura de un árbol.	24
Figura 5. Buffer de 500m, 300m y 100m realizado para cada uno de los 15 polígonos generados anteriormente.	33
Figura 6. Ejemplo de intersección entre el buffer de 500 m con el shape de coberturas vegetales actualizado de Chisacá & Remolina (2007). Escala 1:30.000.	34
Figura 7. Matriz agropecuaria del paisaje. Cultivos (izquierda), Pastizales siendo usados para pastoreo (centro) y como canchas deportivas (derecha).	39
Figura 8. Porcentaje promedio de cada categoría del contexto paisajístico en el área de influencia de 500m para las 15 cercas vivas estudiadas.	40
Figura 9. Porcentaje promedio de cada categoría del contexto paisajístico en el área de influencia de 300m para las 15 cercas vivas estudiadas.	40
Figura 10. Porcentaje promedio de cada categoría del contexto paisajístico en el área de influencia de 100m para las 15 cercas vivas estudiadas.	41
Figura 11. Contexto paisajístico de las cercas de eucalipto: Cuerpo de agua artificial (izquierda) y vía pavimentada (derecha).	43
Figura 12. Riqueza de especies y Abundancia relativa por cerca viva en el área de estudio.	46
Figura 13. Curva de acumulación de especies. Estimador CHAO 1 (Estimates V 9.1).....	46
Figura 14. Actividades en orden de frecuencia de uso por parte de las especies de avifauna.	47
Figura 15. Colibrí chillón (<i>Colibri coruscans</i>) perchado sobre eucalipto de una cerca viva.	48
Figura 16. Estratos de las cercas de Eucalipto utilizados por la avifauna.....	49
Figura 17. Análisis de conglomerados con base en el Índice de similitud de Jaccard.	50
Figura 18. Respuesta de las personas entrevistadas a la pregunta: ¿Cuál es la función de las cercas vivas en esta zona?.....	62
Figura 19. Respuesta de las personas entrevistadas a la pregunta: ¿Qué opina de los árboles de eucalipto?	63
Figura 20. Respuesta de las personas entrevistadas a la pregunta: ¿Considera usted que es importante conservar la fauna y la flora en esta zona?.....	64
Figura 21. Respuesta de las personas entrevistadas a la pregunta: ¿Por qué las cercas vivas de Eucalipto son importantes para la conservación de la avifauna en esta zona?.....	65

Figura 22. Cerca de eucalipto talada. 66

RESUMEN

Las cercas vivas representan un tipo de corredor lineal de gran valor para la avifauna asociada a distintos hábitats en paisajes transformados. Es indispensable la comprensión del efecto que tiene el contexto espacial, en el que se encuentran como estrategia para implementar medidas de manejo que propicien la conectividad y la conservación de la fauna de la región periurbana de Bogotá (Andes orientales de Colombia), en donde se están haciendo esfuerzos de conservación y restauración de conectividad). Para la caracterización de la avifauna se realizaron recorridos entre las 6 y las 10 de la mañana, empleando la metodología de transecto en franjas. Se evaluaron 15 cercas vivas del tipo más común en la zona (*Eucalyptus*) con una longitud promedio de 168m. Cada cerca fue visitada 5 veces entre los meses de Octubre de 2013 a Enero de 2014. La evaluación del contexto paisajístico de las cercas vivas se llevó a cabo mediante fotointerpretación empleando el software ArcGIS v 10.1 con la utilización de la imagen disponible del área de estudio, se identificaron y cuantificaron en términos de porcentaje los distintos elementos del paisaje en un radio de 500 m, 300 m y 100 m alrededor de cada cerca, datos que fueron correlacionados con la abundancia de individuos y la riqueza de especies.

Palabras claves: Cercas vivas, contexto paisajístico, avifauna, eucalipto, conectividad.

ABSTRACT

Living fences are a type of linear corridor of great value to forest and shrub birds in transformed landscapes. It is essential to understand the effect of the spatial context in which they are found as a strategy to implement management measures that promote connectivity and wildlife conservation in the Bogota suburban region (Colombia's Eastern Andes) where there is an effort in conservation and restoration. For this purpose, we have chosen the most common type of living fences in the North Rim of Bogotá (*Eucalyptus*), 15 living fences were evaluated between the months of October 2013 and February 2014. To characterize the bird community I did strip-transects between 6 and 10 am. The evaluation of the spatial context of live fences was carried out by photo-interpretation using the ArcGIS v 10.1 software. Different landscape elements were identified within 500 m, 300m and 100 m for each living fence, their area were calculated. Abundance and species richness (S) were estimated. The information obtained will analyze the relationship between landscape components which living fences are and the abundance and diversity of birds.

Key words: live fences, landscape context, birds, Eucalyptus, connectivity.

1. INTRODUCCIÓN

La pérdida y fragmentación de hábitat se ha convertido en la principal amenaza para la conservación de la biodiversidad a nivel global (Benítez & Arroyo, 2008), ya que implica la disminución de las poblaciones de muchas especies y conduce a la extinción local y/o regional (Benítez & Arroyo, 2008; Renjifo et al., 2002).

Con la fragmentación y destrucción de un hábitat se produce un cambio progresivo en la configuración del paisaje, que se ve reflejado en variables como: la pérdida regional en la cantidad de hábitat; la disminución del tamaño de los fragmentos resultantes; y un aumento de la distancia entre ellos (Santos & Tellería, 2006). La transformación de los paisajes naturales en paisajes rurales ha causado que muchos ecosistemas estratégicos sólo pervivan como fragmentos aislados y dispersos inmersos en matrices culturales y presentes principalmente en tierras agrícolas u otras formas de uso de la tierra (Lozano-Zambrano, 2009; Saunders et al., 1991).

Estos procesos han conllevado a la fragmentación de las comunidades vegetales endémicas de los ecosistemas montanos, resultando en un mosaico de remanentes de hábitats naturales y sinantrópicos a través de toda la región andina (Cortés & Fagua, 2003). Este hecho cobra importancia al considerar que la Ecorregión de los Andes del norte ha sido clasificada entre los 200 sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad global y entre las 17

prioridades a nivel latinoamericano (WWF & UICN, 1997). De esta forma, las ecorregiones identificadas en los Andes colombianos son consideradas como áreas relevantes para el desarrollo de actividades compatibles con la biodiversidad que eviten su total desaparición por encontrarse en un estado crítico, vulnerable o en peligro (Myers, 1998).

La protección o provisión de corredores continuos para enlazar áreas aisladas, como reservas naturales, bosques o parches de bosques maduros, han sido ampliamente recomendadas como medidas de conservación para contrarrestar los efectos de la reducción y fragmentación de hábitat (Bennet, 2003). Se cree que los corredores ofrecen beneficios tales como la mejora de la movilidad de la biota, áreas adicionales para el forrajeo, refugio durante disturbios e incremento del atractivo estético del paisaje (Saunders et al., 1991). Sin embargo, la elección de corredores como estrategia principal de conservación en áreas altamente intervenidas ha sido ampliamente discutida debido a que, por ejemplo, su valor en la conectividad de una zona depende de factores muy variables como los requerimientos específicos de las especies faunísticas que los usan, de tal manera que si bien para unas especies puede representar un conector eficaz entre parches de vegetación para otras puede significar un lugar ideal para conseguir a sus presas y por ende un riesgo potencial para especies de menor tamaño (Mann & Plummer, 1995).

Pese a lo anterior, las cercas vivas continúan siendo consideradas un tipo de corredor lineal de gran valor para la avifauna en paisajes transformados (Harvey et al., 2005; Macdonald,

2003; Vilchez-Mendoza, 2009) y pueden ser utilizados en la implementación de estrategias de manejo sostenible (Mendoza, 2011), ya que, además de contribuir al mantenimiento de la biodiversidad, proveen recursos de interés económico y ecológico disminuyendo así la presión sobre los ecosistemas naturales (Otero & Onaindia, 2009).

El uso de cercas vivas es muy útil para restaurar la permeabilidad de una matriz que puede impedir el movimiento de especies en ella (Castellon & Sieving, 2006; Sanfiorenzo, 2011), hecho que toma gran relevancia en el Borde Norte de Bogotá, donde las áreas a conectar se encuentran separadas por una matriz de pastizales que no favorece el movimiento de algunas especies (IEU, 2010), por lo cual han sido consideradas como uno de los mayores potenciales de conectividad para la avifauna en esta zona (Stiles & Rosselli, 2010).

La región de la Sabana de Bogotá presenta dos grandes unidades morfoestructurales, una zona motañosa y una zona plana suavemente inclinada que se extiende desde el piedemonte hacia el centro de la sabana (Pérez, 2000). Al reconocer que la conservación de la biodiversidad en esta parte plana requiere indispensablemente de la mejora de la conectividad entre las áreas ya protegidas del distrito capital (Stiles & Rosselli, 2010; Ussa, 2010), y con el objetivo de establecer una franja de protección, restauración y conexión entre el valle aluvial del río Bogotá y los Cerros Orientales, fue constituida en esta área la Reserva Forestal Regional Productora del Norte de Bogotá “Thomas Van Der Hammen” (RFRN) (CAR, 2011).

Sin embargo, es importante resaltar que existen pocos estudios científicos desarrollados en esta zona sobre conectividad y biodiversidad y no hay estudios específicos acerca de la incidencia del contexto paisajístico de corredores biológicos como las cercas vivas sobre la composición y riqueza de la avifauna que albergan. Por esta razón, este tipo de estudios son indispensables para comprender las respuestas de muchas especies a la evidente transformación de sus hábitats naturales y para formular medidas de manejo en un contexto real.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES Y FUNCIONALES DE LAS CERCAS VIVAS

Las cercas vivas son estrechas franjas lineales de árboles que consisten generalmente en una fila de unas pocas especies densamente plantadas que son establecidas y manejadas por los agricultores (Harvey et al., 2005), aunque algunas se forman de manera natural por la dispersión de semillas que realiza la fauna las cuales se denominan “espontáneas” (Chisacá & Remolina, 2007; Pulido & Renjifo, 2011). Las funciones de las cercas vivas para el ser humano son principalmente la división de terrenos, actuar como cortinas rompevientos, barreras para los animales y fuentes de forraje, leña, madera y fruta (Harvey et al., 2005). Sin embargo, en su rol ecológico son reconocidas como un elemento esencial del paisaje al proveer recursos para la fauna, funcionar como hábitat importante en sí mismo y actuar como corredores biológicos permitiendo la dispersión y movilidad entre hábitats aislados (Bennet, 2003).

Como es bien sabido, la composición y riqueza de las comunidades de aves está estrechamente asociada a las características de la vegetación (Wolda, 1990; Sáenz et al. 2007), las cuales varían considerablemente de acuerdo a las condiciones específicas de cada zona (Wiens & Rotenberry, 1981). En el caso de las cercas vivas, éstas difieren en la composición y estructura de la vegetación (Otero et al 2006), llegando a ser un aspecto clasificatorio y diferenciándolas a manera general en cercas vivas simples y multiestrato; las

simples tienen una o dos especies dominantes y en ocasiones son manejadas bajo poda a una altura similar y las multiestrato tienen más de dos especies leñosas de diferentes alturas y usos (Murgueitio et al. 2003).

En Colombia se ha reportado el uso de especies como *Euphorbia laurifolia* y *Eucalyptus sp* (Pulido & Renjifo, 2011); en la sabana de Bogotá, también ha sido históricamente muy común la plantación de especies forestales exóticas como esta última, debido a que tienen un crecimiento más rápido que las especies nativas (Chisacá & Remolina, 2007) y por tener usos reconocidos por parte de los pobladores del altiplano (Mendoza, 2011). En esta zona también se reporta el uso de especies como *Acacia sp* (acacia), *Smallanthus pyramidalis* (arboloco), *Fraxinus chinensis* (urapán), entre otros (Chisacá & Remolina, 2007; Mendoza, 2011).

2.2 EL CONTEXTO PAISAJÍSTICO Y SU INFLUENCIA EN LA BIODIVERSIDAD DE LAS CERCAS VIVAS.

Se ha reconocido la importancia del contexto del paisaje en que se encuentran las cercas vivas ya que este también puede ser un factor determinante de las características de la comunidad de aves y de la biodiversidad en general (Harvey et al., 2005). El contexto paisajístico es definido como las características del paisaje circundante a una determinada unidad ecológica de estudio (ya sea un parche de bosque o un corredor biológico). Estas características están determinadas en primer lugar por su composición, es decir los diferentes tipos de hábitat y elementos del paisaje incluyendo los distintos tipos de uso de la tierra tales como

construcciones, zonas de cultivo, pastizales, etc; en segundo lugar se encuentra la configuración espacial, es decir la manera en la que dichos elementos se distribuyen (Turner et al., 2001; Turner, 2005; McGarigal & Romme, 2012), en este último aspecto se pueden diferenciar en el paisaje tres componentes principales: la matriz, definida como el tipo de elemento que presenta la mayor extensión y la más alta conectividad; los parches, que representan un área relativamente homogénea que difiere en apariencia de sus alrededores y, por último, los corredores que son definidos como una franja estrecha que difiere de la matriz por ambos lados (Forman, 1995).

Las cercas vivas como elementos de ecosistemas transformados suelen encontrarse inmersas en un paisaje con múltiples componentes, tales como zonas de cultivos y pastos, parches de bosques, árboles dispersos, vías y en algunos casos construcciones o edificaciones de diferentes tipos (Otero et al., 2006). A su vez suelen estar distribuidas de diferente manera de acuerdo a la función para la que han sido plantadas (Otero et al., 2006).

Varios autores (Hegarty, 1992; Pearson, 1993; McGarigal & McComb, 1995; Flather & Sauer, 1996; Mazerolle & Villard, 1999; Collinge et al., 2003; Horlent et al., 2003; Persson & Smith, 2011) han evaluado el efecto de las características del paisaje circundante sobre la presencia o riqueza de una amplia variedad de taxones en distintos tipos de hábitats a diferentes escalas (Steffan-Dewenter et al., 2002; Swihart et al., 2006).

Cabe resaltar que, a pesar de que las cercas vivas son elementos comunes en los paisajes agrícolas neotropicales y podrían desempeñar un papel importante en la conservación de la biodiversidad (Chacón & Harvey, 2006), las investigaciones realizadas sólo se han enfocado en su papel en la integridad ecológica o en la conectividad del paisaje (Bennet, 2003; Chacón, 2003; Chacón & Harvey, 2006; Martínez & DeClerck, 2009; Otero & Onaindia, 2009), destacándose su función como corredores biológicos (Burel & Baudry, 1995; Macdonald, 2003). Sin embargo, poco se sabe sobre su distribución espacial y la influencia de las características del paisaje sobre su biodiversidad.

Algunos trabajos realizados en Centroamérica, tal como el de Harvey et al. (2005) afirman que el valor de estos elementos para la conservación de la biodiversidad no sólo depende de su composición de especies y diversidad estructural, sino también de su disposición en el paisaje. A su vez, Ramírez (2007) afirma que las cercas vivas que se encuentran en un contexto paisajístico de mayor conectividad presentan mayor diversidad y riqueza de aves.

Es importante mencionar que a nivel nacional hay muy poca información disponible sobre la relación entre el contexto paisajístico y la biodiversidad presente en las cercas vivas, ya que la mayoría de estudios se han enfocado bien sea en caracterizaciones generales de las cercas vivas presentes en diferentes paisajes (Otero et al., 2006; Mendoza, 2011), en la relación entre la composición florística y estructura de la vegetación con la composición de la biodiversidad asociada a estas cercas (Molano et al., 2002), o en la contribución de las cercas a la estructura del paisaje (Otero et al., 2006; Otero & Onaindia, 2009).

Entre los pocos trabajos realizados se encuentra el de Pulido & Renjifo (2011), quienes estudiaron el efecto de la composición florística, estructura y contexto paisajístico de cercas vivas sobre el uso y la riqueza de la comunidad de aves en el Municipio de Aranzazu (Caldas, Colombia).

2.3 EL PAPEL DE LAS CERCAS VIVAS EN EL BORDE NORTE DE BOGOTÁ

En el Borde Norte de Bogotá las cercas vivas se han identificado como un elemento esencial de conectividad para la fauna (Chisacá & Remolina, 2007); estos autores elaboraron modelos de conectividad preliminares para algunas especies de aves de la sabana reconociendo sus requerimientos de hábitat, características de dispersión y los diferentes hábitats disponibles entre los que se resalta el papel de las cercas vivas para este grupo.

Otro estudio que vale la pena mencionar es el que ha llevado a cabo Ramírez et al. (2008), en el cual se reconoce la importancia de establecer escenarios de conectividad funcional entre los diferentes ecosistemas protegidos de esta zona y, de esta manera, incrementar la oferta de hábitats y microhábitats para la fauna residente y migratoria de la Sabana de Bogotá. Los autores resaltan la importancia de las cercas vivas para la conectividad en sitios altamente intervenidos.

Por último, cabe resaltar el estudio realizado por Stiles & Rosselli (2010), en el cual se analizaron las posibilidades actuales y potenciales de conexión de poblaciones de aves selectas de la Sabana, a través de la Reserva Forestal Regional del Norte (RFRN); en este

estudio se menciona el uso de diferentes cercas vivas por parte de especies de aves tales como *Troglodytes aedon* y *Mecocerculus leucophrys*, además se reporta el uso de cercas vivas con vegetación nativa por parte de aves endémicas y de interés para la conservación local como lo son *Synallaxis subpudica* (Chamicero) y *Conirostrum rufum* (Picocono rufo).

2.4 DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE ARBÓREA DE LAS CERCAS VIVAS OBJETO DE ESTUDIO: EUCALIPTO COMÚN (*Eucalyptus globulus*).

El género *Eucalyptus* pertenece a la familia Mirtaceae y comprende más de 700 especies y variedades originarias casi exclusivamente de Australia (Brown & Hillis, 1978), desde arbustos enanos hasta grandes árboles, que habitan un vasto rango de hábitats (Dadswell, 1972). Se ha encontrado que alrededor del 40% de los árboles de las plantaciones tropicales es de origen australiano, y en su mayoría se trata de eucaliptos. Casi todas las plantaciones de grandes dimensiones se utilizan para producir pasta de madera o carbón vegetal para uso industrial, si bien los eucaliptos se pueden aprovechar para una amplia gama de usos. Millones de esos árboles se plantan también en hileras únicas a lo largo de las carreteras, vías de navegación o en los linderos de los campos agrícolas (FAO, 2002).

Uno de los aspectos controversiales ampliamente discutido con respecto a este género es la captación excesiva de agua. Datos experimentales indican que en los climas semiáridos los eucaliptos reducen la cantidad de agua que penetra en las reservas hídricas del suelo en mayor medida que las zonas abiertas desprovistas de árboles. Por otra parte, en las zonas más

húmedas la escorrentía superficial es mayor bajo eucaliptos que en las tierras arbustivas o praderas, pero su nivel es igual al de la escorrentía en el bosque autóctono; sin embargo, hay indicios de que los eucaliptos pueden en efecto aprovechar una menor cantidad de agua por unidad de leña producida que otros árboles, pues la utilizan más eficazmente (FAO, 2002).

Otro aspecto debatido es la afirmación de que los eucaliptos empobrecen los suelos, especialmente si se explotan repetidas veces. Con respecto a este planteamiento, se ha observado que en realidad los eucaliptos pueden aumentar el estado de los nutrientes del suelo, cuando se plantan en sitios degradados o deforestados y mejoran la estructura del suelo al penetrar en capas que anteriormente eran impermeables y al extraer nutrientes de las capas profundas del suelo, por lo que se denota que el efecto de los eucaliptos en la fertilidad del suelo depende primordialmente del estado del suelo antes de la plantación, la tasa de crecimiento y los intervalos entre extracciones (FAO, 2002).

Con frecuencia, los eucaliptos se utilizan como cortavientos, y pueden ser útiles para detener la erosión del viento, si bien su eficacia depende de las características físicas del lugar y de cómo se establezca la cortina protectora. Además, se afirma que los eucaliptos son menos perjudiciales para la fauna autóctona que los cultivos agrícolas (FAO, 2002).

Se ha mencionado también que para la siembra de eucaliptos es preciso analizar cuidadosamente sus efectos ecológicos y sociales y que la mayoría de los problemas concernientes a estos árboles obedecen al hecho de que se realizan estas plantaciones en lugares donde serían más apropiadas otras especies (FAO, 2002).

Pérez-Arbeláez (1996) menciona la amplia discusión acerca de quiénes fueron los primeros en importar a Colombia el Eucalipto, y resalta que Eduardo André (naturalista francés) hacía referencia a unos primeros ejemplares en la hacienda de Canoas en Soacha hacia el año 1796. Sin embargo, presume que la importación venía de los tiempos del presidente M. Murillo Toro (1782) a pesar de desconocer dónde se hicieron las primeras siembras. Además indica que J.C. Arbeláez hizo también esfuerzos por importar y propagar especies de *Eucalyptus*.

De todas las especies que contiene este género, *Eucalyptus globulus* es la que más se ha propagado y, a pesar de presentar sus inconvenientes, ha prestado al país enormes servicios (Pérez-Arbeláez, 1996). Este es un árbol muy conocido en la sabana con un tronco de hasta 40 m de alto, ramas primarias en el árbol intacto, relativamente delgadas, corteza parda, agrietada, que se desprende en grandes placas; hojas glaucas en los pies jóvenes, farinosas, ovales, hojas falcadas en el árbol adulto, verde-oscuras (Pérez-Arbeláez, 1996), adicionalmente sus hojas son perennes; las flores se agrupan en inflorescencias tipo sombrilla en las que hay 1 (generalmente), 3 o 7 flores; los frutos espolvoreados de blanco, rugosos,

glandulosos conforman una cápsula con un hipanto leñoso de 4 caras que contiene numerosas semillas de color negro mate (Orwa et al. 2009).

Se resalta también la aclimatación de otras especies del género en el país como lo son *E. pulverulenta*, *E. ficifolia* y *E. citriodora* (Pérez-Arbeláez, 1996). El Eucalipto fue plantado extensivamente en los cerros y la planicie para leña, apoyo a la minería del carbón, y establecimiento de cercas y barreras rompevientos. Estos árboles consumen grandes cantidades de agua y sus hojarascas contienen sustancias químicas con efecto alelopático que impiden el crecimiento de otras plantas. Se ha afirmado que los bosques de eucalipto mantienen pocas especies de aves, debido a la baja diversidad de otras plantas que crecen en ellos y a los pocos insectos que allí viven (ABO, 2000).

En el caso del Borde Norte de Bogotá se ha reportado el uso de la especie *Eucalyptus globulus* en plantaciones (algunas veces incluso con la presencia de sotobosque de especies nativas) y cercas vivas (Chisacá & Remolina. 2007), para éstas últimas se ha descrito que soportan una diversidad moderada de aves, siendo visitadas por especies de aves que aprovechan el néctar de sus flores o sus semillas como el colibrí chillón (*Colibrí coruscans*), el toche (*Icterus chrysater*), la paloma collareja (*Patagioenas fasciata*) y el picocono rufo (*Conirostrum rufum*) (Stiles & Rosselli, 2010).

3 OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto del contexto paisajístico sobre la composición, abundancia relativa y riqueza de la avifauna de cercas vivas de Eucalipto en el Borde Norte de Bogotá.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la composición, abundancia relativa y riqueza de la avifauna de cercas vivas de Eucalipto en el Borde Norte de Bogotá.
- Caracterizar el contexto paisajístico de las cercas, objeto de estudio en el Borde Norte de Bogotá.
- Analizar el efecto del contexto paisajístico de las cercas objeto de estudio sobre la composición y riqueza de la avifauna en el Borde Norte de Bogotá.
- Proponer medidas de manejo relacionadas con la implementación de cercas vivas, teniendo en cuenta su contexto paisajístico, las actividades antrópicas y la perspectiva de los actores sociales relacionados.

Pregunta de investigación: ¿Influye el contexto paisajístico sobre la composición, abundancia relativa y riqueza de la avifauna presente en las cercas vivas de Eucalipto del Borde Norte de Bogotá?

4 METODOLOGÍA

4.1 ÁREA DE ESTUDIO

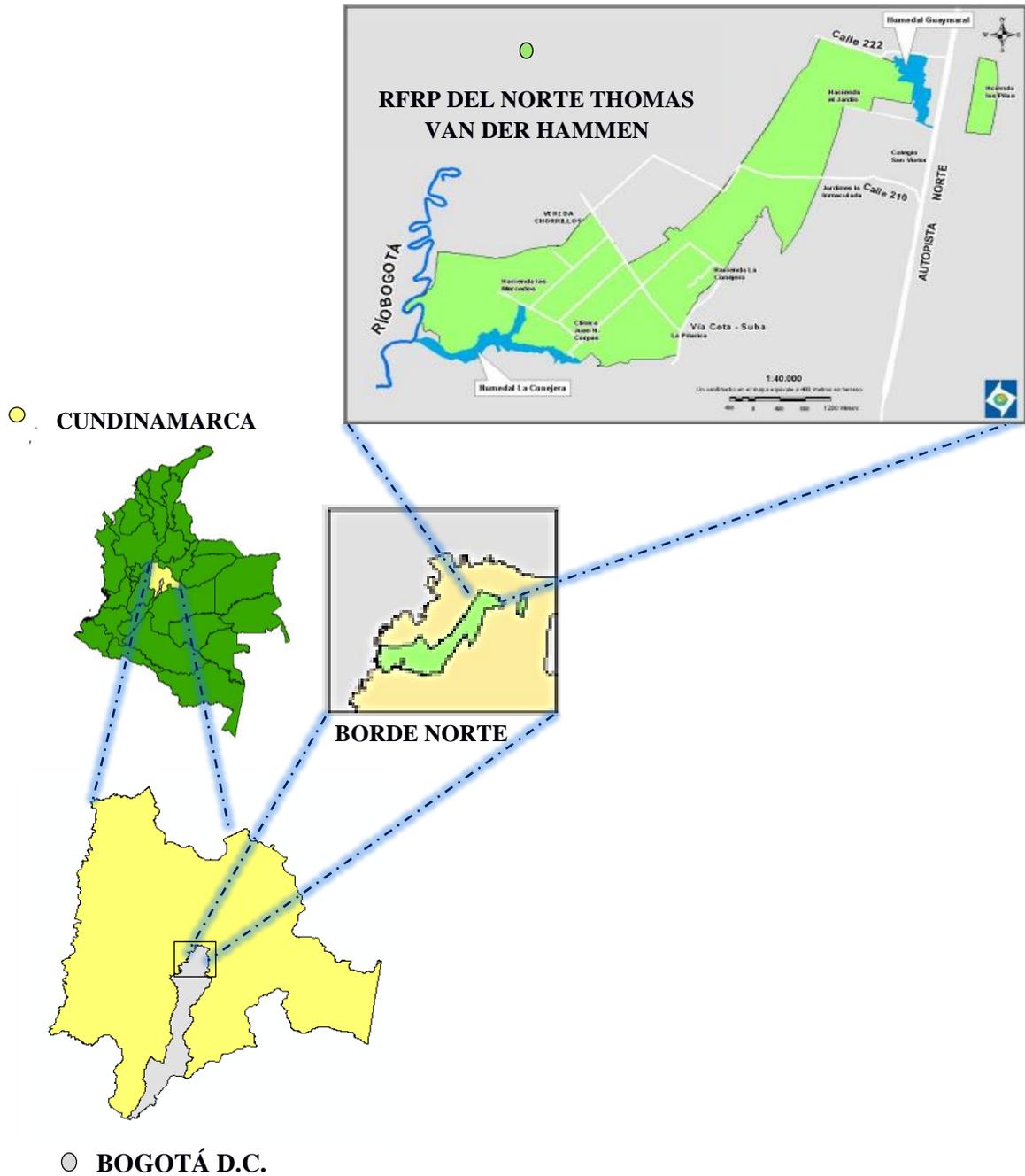


Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio.

Fuente: IGAC (2013).

La UPR (Unidad de Planeación rural) de la Zona Norte de Bogotá corresponde a las áreas rurales de las localidades de Suba y Usaquén, con excepción de los Cerros Orientales. Tiene una extensión de 3.834 hectáreas aproximadamente (Narváez, 2009). Desde el punto de vista del desarrollo del Plan Zonal Rural, el área está identificada como Borde Norte y sus límites son: con la calle 170 al Sur Occidente y calle 192 al Sur Oriente; el Río Bogotá al Occidente y Noroccidente; los Cerros Orientales al Oriente y el límite con el ente territorial del municipio de Chía al Norte (Narváez, 2009) (Figura 1).

El Borde Norte (2550- 2560 msnm) es un mosaico de ecosistemas transformados (urbanizaciones, cultivos, pastizales) y ecosistemas naturales (bosques andinos, humedales) (Sánchez, 2011). Como se mencionó anteriormente la Localidad de Suba, ubicada en el costado noroccidental hace parte de esta zona y cuenta con un área total de 10.056,05 Ha de las cuales 3762,69 Ha corresponden a suelo rural (Ussa, 2010) (Tabla 1).

Tabla 1. Áreas de suelo rural de la localidad de Suba, Bogotá, Colombia.

Usos de suelo (POT) en suelo rural de localidad de Suba	Hectáreas	% de área en la localidad
Alta capacidad	507,16	13,48%
Manejo especial	1.011,69	26,89%
Reserva forestal regional del norte	1.329,18	35,33%
Ronda río Bogotá	692,10	18,39%
Sistema de áreas protegidas	222,56	5,91%
TOTAL GENERAL	3762,69	100,00%

Fuente: Ussa (2010).

Como se observa en la Tabla 1 se cuenta además con áreas definidas dentro del sistema de áreas protegidas del Distrito Capital: el Bosque de Las Mercedes, reservas forestales distritales y parques ecológicos distritales como el Cerro La Conejera, Humedal La Conejera, Humedales de Torca, Guaymaral y la zona de ronda del río Bogotá, los cuales son considerados según el POT como componentes de la Estructura Ecológica Principal (EEP) de Bogotá (Ussa, 2010) (Anexo 1). Esta última es definida como un área que conforma los espacios y corredores para mantener, conservar y recuperar la biodiversidad, los procesos ecológicos esenciales y en general los recursos naturales, para elevar la calidad ambiental en pro de los habitantes, la fauna y flora existentes (Ussa, 2010).

Es importante mencionar que en esta zona también se encuentra la Reserva Forestal Regional Productora del Norte de Bogotá “Thomas Van Der Hammen” (RFRN), establecida en el año 2011 con el fin de tener una franja de protección, restauración y conexión entre el valle aluvial del río Bogotá y los Cerros Orientales (CAR, 2011). El 69% del área de la reserva en la actualidad está destinada a usos agropecuarios y un 8% a fines de conservación (Anexo 2), en este último propósito se resalta la presencia de ecosistemas naturales como el antedicho Bosque de Las Mercedes y la cobertura vegetal del humedal La Conejera (CAR, 2014)

La vegetación del Borde Norte de Bogotá, de acuerdo al sistema de zonas de vida de Holdridge, se encuentra ubicada en la formación de vegetación de bosque seco montano bajo (Bs- Mb). La vegetación original ha sido casi en su totalidad destruida por la acción del

hombre, para establecer potreros para ganadería, cultivos y edificaciones. La vegetación natural ha sido altamente fragmentada, por lo que se presentan amplias zonas de potreros salpicadas con arbustos, humedales y remanentes de bosques nativos, junto con árboles de especies exóticas especialmente haciendo parte de cercas vivas (Cortés, 2010). Predominan las gramíneas introducidas, como *Pennisetum clandestinum*, y otras especies exóticas como eucaliptos, pinos (*Pinus patula*) y urapanes (*Fraxinus chinensis*) (Cortés, 2010). Es importante mencionar que las cercas vivas en el Borde Norte abarcan un área de 116,49 ha, estas no sólo aparecen como borde de fincas sino también de campos de golf, centros comerciales y algunos conjuntos campestres cerrados (Chisacá & Remolina, 2007).

El suelo presenta una cobertura terrestre de zonas de actividad agropecuaria y áreas artificiales tales como viviendas, centros educativos y comerciales, las cuales generan una presión fuerte sobre las zonas naturales o seminaturales reduciéndolas en un 4,8%. La cobertura acuática se encuentra expresada en cuerpos de agua que ocupan 4,13 ha, correspondiente al 0,1% que en su mayoría corresponden a humedales típicos del Altiplano Cundiboyacense (Ussa, 2010).

El Borde Norte de la ciudad de Bogotá tiene una temperatura media anual de 13°C, los valores medios mensuales de humedad relativa oscilan alrededor de 75%, con máximo del 94% y mínimo del 57%. Los meses con mayor humedad relativa son los que presentan la mayor precipitación durante el año. En la zona se registran dos períodos lluviosos (abril-

mayo y septiembre-noviembre), uno relativamente seco (junio-julio) y uno seco (diciembre-febrero) (IEU, 2010).

4.2 SELECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS CERCAS VIVAS

Con base en el mapa detallado de las coberturas vegetales del Borde Norte de Bogotá elaborado por la Secretaría Distrital de Planeación (Chisacá & Remolina, 2007), se seleccionaron las cercas de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) por ser el tipo de cerca viva más frecuente en el Borde Norte. Para efectos del presente trabajo, se evaluaron 15 cercas vivas con una longitud promedio de 168m ubicadas en diferentes contextos paisajísticos, con el fin de hacer una comparación contrastante (Figura 2).

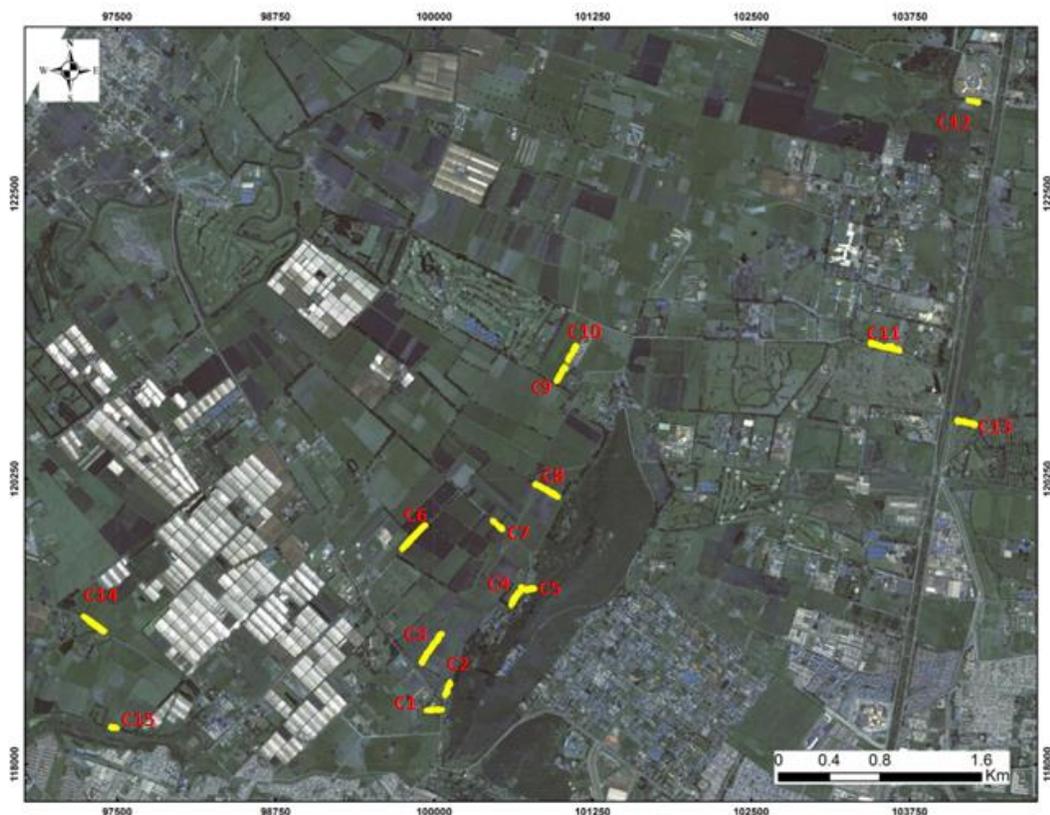


Figura 2. Ubicación geográfica de cada cerca viva en el Borde Norte de la ciudad. Escala 1:30.000.

Fuente: Modificado de Chisacá y Remolina (2007).

De las 15 cercas vivas seleccionadas 9 se encuentran dentro del polígono correspondiente a la Reserva Thomas Van Der Hammen o sobre sus límites (Figura 3) y el resto se encuentran en cercanías a la misma en la zona del Borde Norte.



Figura 3. Ubicación de cercas vivas dentro de la Reserva Thomas Van Der Hammen.

Fuente: Modificado de Chisacá y Remolina (2007).

Se realizó una descripción general de las características de las cercas vivas objeto de estudio, para lo cual se tomaron medidas de la longitud y del ancho de cada cerca (ancho promedio de la copa de los árboles), adicionalmente se halló la altura promedio de las cercas realizando

la medición de cada árbol mediante el uso de un clinómetro casero (Figura 4). El ancho de copa se halló por estimación de la proyección vertical sobre el suelo de las copas de los individuos con la ayuda de un decámetro (Villareal et al., 2006). Las anteriores mediciones fueron llevadas a cabo en su mayoría durante el período de muestreo.

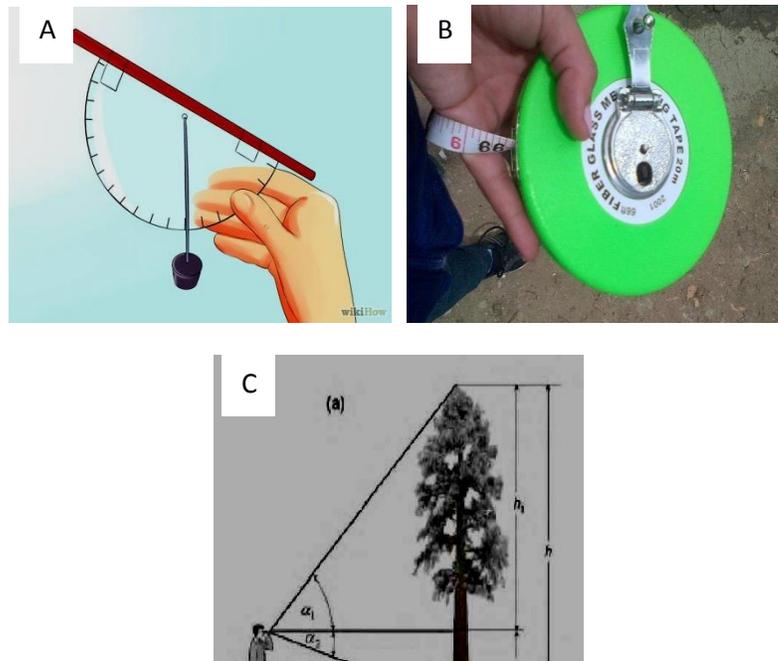


Figura 4. Instrumentos y procedimiento de medición de la altura de un árbol.

A. Clinómetro casero. B. Decámetro. C. Medición de altura de un árbol con instrumental óptico.

Fuente: Modificado de Emanuelli (2011).

En la siguiente tabla se presentan la ubicación y características generales de cada cerca viva seleccionada y una fotografía descriptiva de las mismas:

Tabla 2. Características de las cercas vivas de Eucalipto seleccionadas.

Nº CERCA	CARACTERÍSTICAS	FOTOGRAFÍA
1	Cerca viva ubicada en empresa de comercialización de material férreo,	

N° CERCA	CARACTERÍSTICAS	FOTOGRAFÍA
	<p>de manera perpendicular a la vía a Cota y de manera adyacente a zona de potreros, presenta un estrato de árboles de porte más bajo en la parte inferior y en proximidades a otras cercas de eucalipto.</p>	
2	<p>Cerca viva ubicada en la entrada a la hacienda La Conejera, perpendicularmente a 10 m de la vía a cota, tránsito frecuente de vehículos. En cercanías al borde del Cerro La Conejera y otra cerca viva de eucalipto.</p>	
3	<p>Cerca viva ubicada en la hacienda La Conejera entre zona de cultivos y canchas deportivas en vía destapada, se encuentra de manera adyacente a otras cercas vivas y perpendicularmente a aproximadamente 250 m de la vía a Cota.</p>	

N° CERCA	CARACTERÍSTICAS	FOTOGRAFÍA
4	<p>Cerca viva ubicada en la hacienda La Conejera en vía pavimentada con tránsito esporádico de vehículos, en medio de zona residencial y pastizales. Presenta otras especies arbóreas dispersas a lo largo de la cerca y muy próxima a postes de energía eléctrica.</p>	
5	<p>Cerca viva ubicada en la hacienda La Conejera en vía destapada poco transitada, inmediatamente perpendicular a la Cerca N° 4. Adyacente a 3 m de borde del matorral del cerro La Conejera, los árboles en algunos puntos de la cerca se conectan con dicho matorral.</p>	
6	<p>Cerca viva ubicada en la hacienda La Conejera en medio de cultivo de maíz, potreros y cuerpo de agua, a poca distancia de otras cercas de eucalipto y acacia, vía destapada poco transitada.</p>	
7	<p>Cerca viva ubicada en la hacienda La Conejera en vía destapada poco</p>	

Nº CERCA	CARACTERÍSTICAS	FOTOGRAFÍA
	transitada, en medio de áreas de cultivos.	
8	Cerca viva ubicada en la hacienda La Conejera en proximidades al Cerro de La Conejera, entre zonas de cultivos de maíz, cuerpo de agua pequeño y otras cercas de eucalipto.	
9	Cerca viva ubicada en la sede Guaymaral de la Universidad Agustiniana o Unicervantina, se encuentra entre canchas deportivas y zonas de pastoreo. Presenta de manera adyacente cerca de ciprés y en la parte inferior un estrato arbustivo.	
10	Cerca viva ubicada en la sede Guaymaral de la Universidad Agustiniana o Unicervantina, se encuentra de manera adyacente a edificaciones y zona de potreros. Presenta algunos arbustos dispersos en la parte inferior.	

Nº CERCA	CARACTERÍSTICAS	FOTOGRAFÍA
		
11	<p>Cerca viva ubicada de manera adyacente a la vía Guaymaral en cercanías a colegio Gimnasio Los Andes y a cementerio Jardines del Recuerdo, tránsito frecuente de vehículos.</p>	
12	<p>Cerca viva ubicada de manera adyacente entre el parqueadero del centro comercial BIMA y zona de potreros, en cercanías a planta de tratamiento de aguas residuales. Presenta debajo un estrato de árboles de ciprés.</p>	

N° CERCA	CARACTERÍSTICAS	FOTOGRAFÍA
13	<p>Cerca viva ubicada en el cementerio Jardines de Paz, perpendicularmente a 20 m de la Autopista norte, alto tránsito de vehículos a gran velocidad. Presenta estrato arbustivo en la parte inferior al igual que otros árboles de menor porte diseminados a lo largo de la misma, se encuentra adyacente a canal de agua que atraviesa el cementerio.</p>	
14	<p>Cerca viva ubicada entre el humedal La Conejera y zona de potreros de la hacienda Las Mercedes, arbustos densos cercanos.</p>	
15	<p>Cerca viva adyacente a vía destapada en la hacienda Las Mercedes tránsito esporádico de vehículos, en proximidades a otras cercas vivas y a zona de pastoreo</p>	

4.3 CARACTERIZACIÓN DEL CONTEXTO PAISAJÍSTICO DE LAS CERCAS VIVAS.

La evaluación del contexto paisajístico de las cercas vivas se llevó a cabo mediante fotointerpretación, empleando el software ArcGIS v 10.1 con la utilización de la imagen disponible del área de estudio. En primera instancia se realizó la digitalización de las 15 cercas vivas generando un polígono para cada una de ellas (Figura 2).

En segundo lugar se realizó la actualización del archivo shape de coberturas vegetales y tipos de uso de la tierra elaborado por Chisacá & Remolina (2007) a escala 1:5000 para la UPR Norte, esta actualización fue llevada a cabo con base en imágenes tomadas de Google Earth (2013) y datos de campo. Cabe aclarar que la imagen de Chisacá & Remolina (2007) representa la información más completa y detallada disponible para la zona de estudio, en el cual se especifica la ubicación y área de los diversos tipos de cercas vivas presentes en la zona y de los distintos elementos del paisaje. A su vez se llevó a cabo una agrupación de tipos de coberturas similares dando como resultado un total de 16 categorías de uso del suelo para el presente análisis (Tabla 3), es importante mencionar que en el presente estudio el contexto paisajístico solo fue evaluado en términos de su composición.

Tabla 3. Elementos del paisaje a identificar en el radio definido.

UNIDAD DE COBERTURA	COMPONENTES	DESCRIPCIÓN O DIAGNOSIS
Matorral	Matorral alto cerrado asociado con Bosque	Dosel arbóreo discontinuo; cobertura arbustiva alta continua con parches de bosque; no hay estratificación diferenciada.
	Matorral alto cerrado	Parche arbustivo de altura mayor a tres metros y continuo horizontalmente.

UNIDAD DE COBERTURA	COMPONENTES	DESCRIPCIÓN O DIAGNOSIS
	Matorral alto abierto	Parque arbustivo de altura mayor a tres metros y discontinuo con parches herbáceos o desnudos.
	Matorral medio cerrado	Parque arbustivo con altura de un metro y medio a tres metros, continuo horizontalmente.
	Matorral medio abierto	Parque arbustivo con altura de un metro y medio a tres metros, discontinuo con parches herbáceos o desnudos.
	Matorral bajo cerrado	Parque arbustivo de altura menor de un metro y medio, continuo horizontalmente.
	Matorral bajo abierto	Parque arbustivo de altura menor a un metro y medio, discontinuo horizontalmente con parches herbáceos o desnudos.
Humedal	Humedal	Espejo de agua acompañado de vegetación propia de humedales
Plantaciones	Plantación de Acacia, Ciprés, Eucalipto, Eucalipto con sotobosque nativo, Pino pátula, Sauce, Sauce y Eucalipto.	Plantación forestal de las especies: <i>Eucaliptus globulus</i> (Eucalipto) <i>Acacia decurrens</i> (Acacia) <i>Cupressus lusitanica</i> (Ciprés) <i>Pinus patula</i> (Pino pátula) <i>Salix humboldtiana</i> (Sauce)
Pastizal	Pastizal arbolado disperso	Cobertura herbácea
	Pastizal limpio	
	Canchas de césped natural	
Pastizal arbolado denso	Pastizal con árboles de diferentes especies.	Cobertura herbácea con árboles o arbustos cuyas copas cubren más del 50% del área.
Cultivos transitorios	Cultivos	Parcela agrícola
Cercas vivas alto porte	Cercas vivas de Eucalipto (<i>Eucaliptus globulus</i>)	Cercas vivas de Eucalipto, Pino pátula, Aliso, Urapan, Sauce o Ciprés inmersas en una matriz de pasto. Entre 15 m a 30 m de altura
	Cercas vivas de Pino pátula (<i>Pinus patula</i>)	
	Cercas vivas de Aliso (<i>Alnus acuminata</i>)	
	Cercas vivas de Urapán (<i>Fraxinus</i>)	
	Cercas vivas de Sauce (<i>Salix humboldtiana</i>)	
	Cercas vivas de Ciprés (<i>Cupressus lusitánica</i>)	
Cercas vivas mediano porte	Cercas vivas de Acacia (<i>Acacia decurrens</i>)	Cercas vivas de Acacia o Sauco inmersas en una matriz de pasto. Entre 5 m y 10 m de altura
	Cercas vivas de Sauco (<i>Sambucus peruviana</i>)	

UNIDAD DE COBERTURA	COMPONENTES	DESCRIPCIÓN O DIAGNOSIS
Cercas vivas bajo porte	Cercas vivas de Retamo espinoso (<i>Ulex europaceus</i>)	Cercas vivas de Retamo espinoso y zarzamora inmersas en una matriz de pasto. Máximo 4 m de altura
	Cercas vivas de Zarzamora (<i>Rubus ulmifolius</i>)	
Cercas vivas especies no determinadas	Cercas vivas de especies no determinadas	Hilera de árboles o arbustos compuesta de especies no determinadas inmersa en una matriz de pasto
Cuerpo de agua	Cuerpos de agua	Espejo de agua sin presencia de plantas propias de humedal
	Zonas inundables	
Suelo desnudo	Canchas asfaltadas y parqueaderos	Suelo desprovisto de vegetación y en muchas ocasiones su horizonte más superficial ha sido removido mecánicamente
Artificiales y áreas asociadas	Área construida (residencial y comercial)	Viviendas concentradas o dispersas
	Pastizal limpio con área construida	Cobertura herbácea con área construida
Floricultivo	Invernaderos para floricultivo	Infraestructura utilizada para el cultivo de flores en invernadero
Vía destapada	Vía destapada	Carreteras no pavimentadas por fuera del asentamientos urbanos
Vía pavimentada	Vía pavimentada	Carreteras pavimentadas por fuera de asentamientos urbanos

Fuente: Chisacá y Remolina (2007).

En tercer lugar se realizó un buffer con un área de influencia de 500m, 300m y 100m alrededor de cada cerca (

Figura 5) para analizar el contexto paisajístico a diferentes escalas debido a que en estos radios se han reportado respuestas de la fauna a las características del paisaje y se considera una distancia adecuada para este tipo de estudios (Pearson, 1993; Enríquez-Lenis et al., 2007).

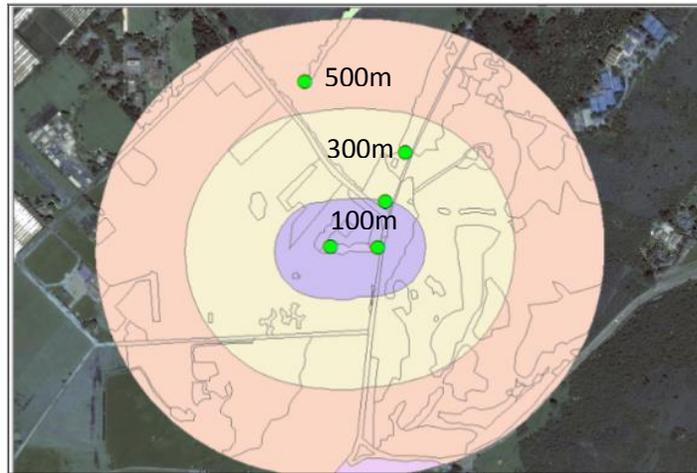


Figura 5. Buffer de 500m, 300m y 100m realizado para cada uno de los 15 polígonos generados anteriormente.

Fuente: Modificado de Chisacá & Remolina (2007).

En cuarto lugar se identificaron los distintos elementos del paisaje en las tres áreas de influencia (Tabla 3) realizando una intersección entre cada buffer con el shape de coberturas vegetales actualizado, luego se cuantificó el área de cada uno (Figura 6).

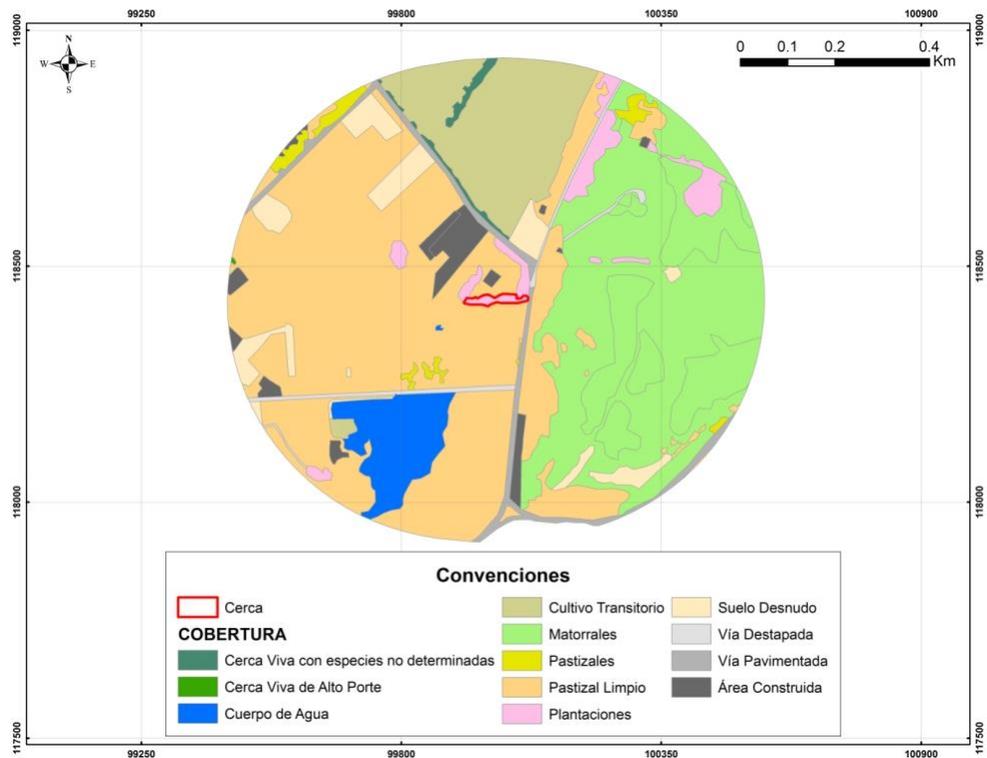


Figura 6. Ejemplo de intersección entre el buffer de 500 m con el shape de coberturas vegetales actualizado de Chisacá & Remolina (2007). Escala 1:30.000.
 Fuente: Modificado de Chisacá & Remolina (2007).

Es así como el contexto paisajístico se caracterizó en términos del área de cobertura de cada elemento del paisaje seleccionado para el análisis, datos que fueron correlacionados con la abundancia de individuos, riqueza de especies y composición de la avifauna para cada cerca. Para el caso de las vías se calculó la distancia de cada cerca a aquellas que estén dentro del radio especificado para el análisis. Adicionalmente, se calculó la distancia de cada cerca al área de bosque más cercana (Cerro la conejera, Cerros orientales, Bosque Las mercedes), buscando analizar si este factor tenía alguna influencia en la riqueza de especies y la composición de la avifauna que visita las cercas como área fuente.

4.4 CARACTERIZACIÓN DE LA AVIFAUNA Y USO DE HÁBITAT

Para este fin se empleó la metodología de transecto en franjas propuesta por Ralph et al. (1996), por lo que se hicieron recorridos a lo largo de cada cerca realizando registros auditivos y visuales entre las 6 y las 10 am. Cada una de las cercas fue visitada 5 veces durante 1 hora (dentro del horario descrito) entre los meses de Octubre de 2013 a Enero de 2014, abarcando las principales épocas climáticas y la mayor temporada de migración de aves para la Sabana de Bogotá (ABO, 2000).

Para los registros visuales se anotó el estrato, sustrato y actividad, esto con el fin de obtener información complementaria sobre el uso de las cercas vivas. Para facilitar estos registros, se utilizaron matrices de datos (Anexo 2). Para las observaciones se emplearon binoculares de 10 X 50 mm marca Vanguard, la identificación de las especies fue apoyada en la Guía de aves de la Sabana de Bogotá (ABO, 2000), la Guía de aves de Colombia (Hilty & Brown, 2003), y la identificación de aves migratorias se complementó con la Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia-Aves (Naranjo et al., 2012). Para la identificación auditiva se realizaron grabaciones y se apoyó en la base de datos encontrada en www.xeno-canto.org. Las aves observadas fueron caracterizadas con respecto a gremios alimenticios y de hábitat, con base en Stiles y Skutch (1989).

4.5 EVALUACIÓN DE LAS PERCEPCIONES SOCIALES

Con el fin de nutrir la interpretación de la relación entre la estructura del paisaje y la avifauna y proponer medidas de manejo que tengan en cuenta no sólo la conservación de este grupo taxonómico en el área sino también la dinámica de las actividades antrópicas establecidas en la zona, se identificó la perspectiva de los actores sociales involucrados en cada contexto, empleando como herramienta de análisis entrevistas semiestructuradas en las cuales se buscó reconocer la percepción frente al paisaje, la conectividad, la avifauna, la conservación y las cercas vivas (utilidad y disposición para cambiar su composición o aumentar su área) (Anexo 4). Estas entrevistas fueron llevadas a cabo durante el período de muestreo y fueron registradas por medio de grabaciones consentidas o de registro escrito por parte del entrevistador.

4.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para efectos de este estudio se consideraron como variables dependientes todas aquellas referentes a las características de la avifauna, tales como la riqueza específica, la frecuencia, la densidad lineal (m) y el índice de diversidad de Shannon. Como variables independientes se establecieron aquellas referentes a las características de las cercas vivas tales como la longitud, el área (m²), la altura, el ancho y la distancia al área fuente; y las características del contexto paisajístico de cada área de influencia expresadas en términos del porcentaje de cada elemento del paisaje evaluado. Los datos expresados en porcentaje fueron transformados mediante raíz cuadrada del arco-seno, la cual es recomendada para datos de proporción (McCune y Grace, 2002).

Para estimar la representatividad del muestreo, se utilizaron estimadores no paramétricos como CHAO 1 (el cual es basado en la abundancia) con el uso del programa Estimates v 9.10. Se calculó la riqueza específica (S) en términos del número total de especies que usan cada cerca y se halló el índice de Shannon para analizar qué tan uniforme es la representatividad de especies en el estudio (Villareal et al., 2006); este índice de diversidad fue encontrado mediante el programa Past v 2.17.

Para indagar sobre la relación entre las variables independientes y las dependientes se hicieron correlaciones paramétricas de Pearson. Para comparar la composición de la avifauna entre las diferentes cercas se hizo un análisis de conglomerados (clúster), usando como índice de similitud de Jaccard, apropiado para expresar la semejanza entre muestras, relacionando el número de especies con el número total de especies exclusivas y para medidas de similitud de conjuntos de datos basados en la abundancia (Villareal et al., 2006). Para los análisis mencionados anteriormente se empleó el programa SPSS v 15.0 (SPSS Inc, 2006).

5 RESULTADOS

5.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CERCAS VIVAS

Las cercas vivas objeto de estudio presentaron un promedio de 168 m de longitud (Mín=63,92; Max=289,9), 2956 m² de área, 17 m de altura y 719 m de distancia al área fuente (Tabla 4. datos precisos para cada cerca se encuentran en el Anexo 5.

Tabla 4. Estadística descriptiva para las características de las cercas vivas (variables independientes)

DESCRIPTIVAS	CARACTERÍSTICAS DE LAS CERCAS VIVAS				
	LONGITUD (m)	AREA (m ²)	ALTURA (m)	ANCHO (m)	Distancia a fuente (m)
Media	168,47	2955,59	17,10	11,81	719,16
Desviación estándar	68,43	1496,85	3,12	3,82	1000,96
Varianza de la muestra	4683,09	2240565,27	9,72	14,63	1001924,29
Curtosis	-0,79	-1,05	-0,74	-0,61	4,84
Coefficiente de asimetría	0,47	0,62	-0,38	0,54	2,11
Rango	225,98	4433,55	10,08	12,23	3653,41
Mínimo	63,92	1034,28	11,44	6,44	0,59
Máximo	289,90	5467,83	21,52	18,67	3654,00

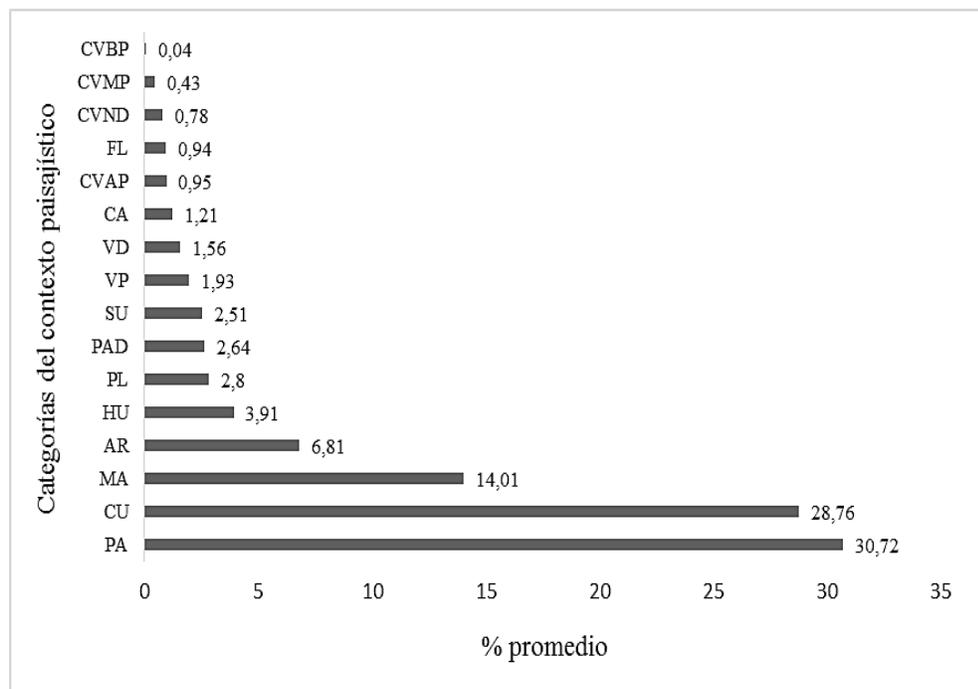
5.2 DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO PAISAJÍSTICO PARA LAS TRES ÁREAS DE INFLUENCIA (500m, 300m Y 100m).

El análisis de las tres áreas de influencia (500m, 300m y 100m) para las 15 cercas vivas objeto de estudio refleja que la matriz del paisaje es predominantemente agropecuaria y característica de zonas rurales presentando una proporción de cultivos y pastizales cercana al 60%, los pastizales además de ser usados como zonas de pastoreo también constituyen amplias áreas de canchas deportivas (**Figura 7**).



Figura 7. Matriz agropecuaria del paisaje. Cultivos (izquierda), Pastizales siendo usados para pastoreo (centro) y como canchas deportivas (derecha).

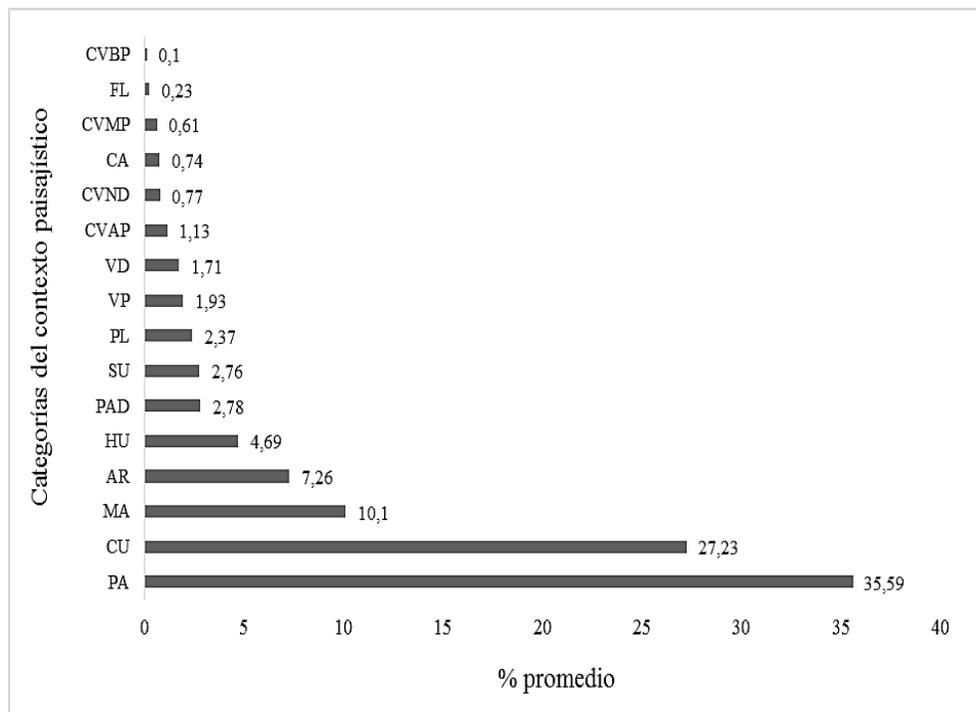
En el área de influencia de 500m el mayor porcentaje promedio lo registró la cobertura de pastizal (30,72%), seguido de cultivos (28,76%) y matorrales (14,01%); las áreas artificiales representadas en infraestructura residencial y comercial abarcaron un promedio porcentual de 6,81% y los humedales de 3,91%. Las categorías del contexto paisajístico que presentaron menores valores a esta escala fueron los diferentes tipos de cercas vivas y los floricultivos (Figura 8).



Convenciones. Categorías del paisaje: MA: matorral, HU: humedal; PL: plantaciones; PA: pastizal; PAD: pastizal arbolado denso; CU: cultivos; CVAP: cercas vivas alto porte; CVMP: cercas vivas mediano porte; CVBP: cercas vivas bajo porte; CVND: cercas vivas especies no determinadas; CA: cuerpos de agua; SU: suelo desnudo; AR: áreas artificiales; FL: floricultivo; VD: vía destapada; VP: vía pavimentada.

Figura 8. Porcentaje promedio de cada categoría del contexto paisajístico en el área de influencia de 500m para las 15 cercas vivas estudiadas.

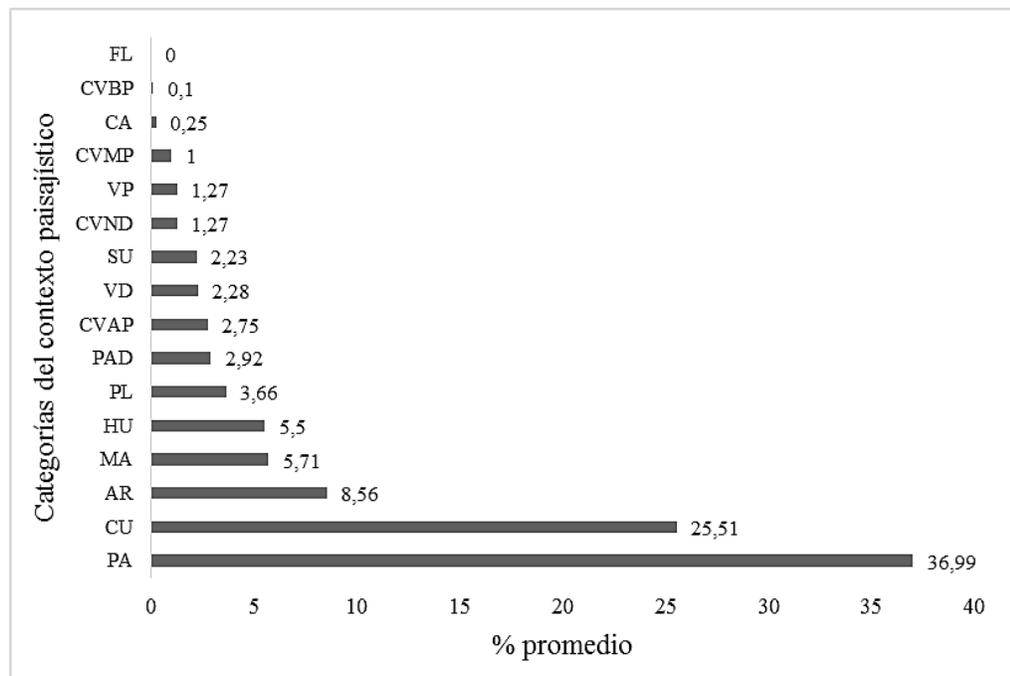
El área de influencia de 300m mostró características del contexto paisajístico muy similares al área de 500m en cuanto a las coberturas con mayores valores porcentuales. Sin embargo, a esta escala se registraron porcentajes más bajos de plantaciones (2,37%), cuerpos de agua artificiales (0,74%) y floricultivos (0,23%); a su vez se presentaron valores ligeramente más altos de los distintos tipos de cercas vivas adyacentes (Figura 9).



Convenciones. Categorías del paisaje: MA: matorral, HU: humedal; PL: plantaciones; PA: pastizal; PAD: pastizal arbolado denso; CU: cultivos; CVAP: cercas vivas alto porte; CVMP: cercas vivas mediano porte; CVBP: cercas vivas bajo porte; CVND: cercas vivas especies no determinadas; CA: cuerpos de agua; SU: suelo desnudo; AR: áreas artificiales; FL: floricultivo; VD: vía destapada; VP: vía pavimentada.

Figura 9. Porcentaje promedio de cada categoría del contexto paisajístico en el área de influencia de 300m para las 15 cercas vivas estudiadas.

En el área de influencia de 100 m se percibieron algunas diferencias respecto a las escalas mayores (500m y 300m), siendo notable que el promedio de áreas artificiales (8,56%) sobrepasa el porcentaje de matorrales (5,71%) y que las cercas vivas de alto porte presentaron un promedio de 2,75% siendo este valor considerablemente mayor en esta escala más próxima a las cercas de eucalipto estudiadas, a su vez las cercas vivas adyacentes de mediano porte y de especies no determinadas también obtuvieron valores más altos (Figura 10), lo anterior muestra que probablemente a esta escala exista una mayor conectividad.



Convenciones. Categorías del paisaje: MA: matorral, HU: humedal; PL: plantaciones; PA: pastizal; PAD: pastizal arbolado denso; CU: cultivos; CVAP: cercas vivas alto porte; CVMP: cercas vivas mediano porte; CVBP: cercas vivas bajo porte; CVND: cercas vivas especies no determinadas; CA: cuerpos de agua; SU: suelo desnudo; AR: áreas artificiales; FL: floricultivo; VD: vía destapada; VP: vía pavimentada.

Figura 10. Porcentaje promedio de cada categoría del contexto paisajístico en el área de influencia de 100m para las 15 cercas vivas estudiadas.

Cabe resaltar que para las tres áreas de influencia se encontraron valores máximos de cultivos transitorios cercanos al 90% y de pastizales de aproximadamente 70%, reafirmando a estas

coberturas como la matriz predominante en el área de estudio. De igual manera en el radio de 100m se registraron valores máximos para humedales de 61% y 50% de áreas construidas probablemente debido a la presencia de amplias áreas de este tipo de coberturas en las inmediaciones de algunas de las cercas estudiadas (Tabla 5).

Tabla 5. Valores máximos y mínimos para las categorías del contexto paisajístico (variables independientes) en las tres áreas de influencia: 500m, 300m y 100m.

DES	CATEGORÍAS DEL CONTEXTO PAISAJÍSTICO (%)															
	MA	HU	PL	PA	PAD	CU	CVAP	CVMP	CVBP	CVND	CA	SU	AR	FL	VD	VP
Mín 500m	0,00	0,00	0,16	1,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,59	0,18	0,00	0,12	0,00
Mín 300m	0,00	0,00	0,00	1,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,09	0,00	0,00	0,00
Mín 100m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Máx 500m	48,51	24,15	10,41	70,57	7,58	80,16	2,20	1,96	0,34	1,83	4,16	4,43	24,07	10,45	2,64	8,98
Máx 300m	39,68	38,45	5,93	74,78	8,81	91,68	3,40	3,61	1,46	2,01	3,46	7,14	23,81	1,98	4,70	8,26
Máx 100m	39,20	60,79	11,54	72,70	18,47	88,23	10,28	8,11	1,43	6,98	2,59	10,09	49,56	0,00	7,26	6,37

Convenciones: DES: descriptivas Mín: valores mínimos; Max: valores máximos.
 Variables independientes: MA: matorral, HU: humedal; PL: plantaciones; PA: pastizal; PAD: pastizal arbolado denso; CU: cultivos; CVAP: cercas vivas alto porte; CVMP: cercas vivas mediano porte; CVBP: cercas vivas bajo porte; CVND: cercas vivas especies no determinadas; CA: cuerpos de agua; Su: suelo desnudo; AR: áreas artificiales; FL: floricultivo; VD: vía destapada; VP: vía pavimentada.

Para todas las áreas de influencia la mayoría de categorías tienen valores mínimos de 0% ya que alrededor de algunas cercas vivas no se encontraban algunos tipos de uso del suelo considerados en este estudio tales como cuerpos de agua artificiales y vías asfaltadas (Figura 11).



Figura 11. Contexto paisajístico de las cercas de eucalipto: Cuerpo de agua artificial (izquierda) y vía pavimentada (derecha).

5.3 COMPOSICIÓN DE LA AVIFAUNA PRESENTE EN LAS CERCAS VIVAS Y USO DE HÁBITAT

En este estudio se obtuvo un total de 1203 registros visuales y auditivos de aves. Se registraron 40 especies pertenecientes a 10 órdenes y 21 familias (Tabla 6), entre las cuales se resaltan 2 especies de rango restringido con la mayoría o totalidad de su población en la cordillera oriental colombiana (*Synallaxis subpudica* y *Conirostrum rufum*) y 8 migratorias latitudinales.

El orden con mayor número de familias y especies fue el de los Passeriformes o aves canoras, los demás órdenes estuvieron representados por una sola familia y un máximo de tres especies (Tabla 6). Las familias con mayor número de especies fueron los atrapamoscas (Tyrannidae) con 6 especies y las tángaras (Thraupidae) con 5 especies.

La especie con mayor número de registros fue el copetón (*Zonotrichia capensis*) (n=205), seguido de la torcaza naguiblanca (*Zenaida auriculata*) (n=187) y la chisga (*Spinus spinescens*) (n=157), por su parte especies de hábitos nocturnos como el currucutú común (*Megascops choliba*) y el guardacaminos andino (*Systellura longirostris*) fueron avistadas en una sola ocasión, al igual que las especies migratorias tijereta sabanera (*Tyrannus savana*) y pavito migratorio (*Setophaga ruticilla*) (Tabla 6).

Tabla 6. Composición de especies observadas en cercas vivas de eucalipto en el Borde Norte de Bogotá entre Octubre de 2013 y Enero de 2014.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Nº DE INDIVIDUOS
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Chulo	8
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Gavilán maromero	11
		<i>Buteo platypterus</i> **	Águila migratoria	7
		<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán pollero	5
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza naguiblanca	187
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	Currucutú común	1
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Systellura longirostris</i>	Guardacaminos andino	1
Apodiformes	Trochilidae	<i>Lesbia nuna</i>	Cometa coliverde	19
		<i>Chaetocercus mulsant</i>	Colibrí de Mulsant	2
		<i>Colibrí coruscans</i>	Colibrí chillón	134
Piciformes	Picidae	<i>Picoides fumigatus</i>	Carpintero café	8
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	4
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula pertinax</i>	Perico carisucio	3
		<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito de anteojos	2
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis subpudica</i> *	Chamicero cundiboyacense	6
	Tyranidae	<i>Mecocerculus leucophrys</i>	Mosquerito gorgiblanco	40
		<i>Tyrannus savana</i> **	Tijereta sabanera	1
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí	30
		<i>Contopus virens/sordidulus</i> **	Pibí	12
		<i>Elaenia frantzii</i>	Fiofío de montaña	3
	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i> **	Vireo ojirrojo	1
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero común	85
	Turdidae	<i>Turdus fuscater</i>	Mirla patinaranja	133
		<i>Catharus ustulatus</i> **	Zorzal buchipecoso	2
	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Sinsonte tropical	3
	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tángara azulada	2
		<i>Piranga rubra</i> **	Tángara roja migratoria	3
		<i>Anisognathus igniventris</i>	Clarinero	7
		<i>Diglossa humeralis</i>	Carbonero	46
<i>Conirostrum rufum</i> *		Mielero rufo	1	
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Copetón	205	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Nº DE INDIVIDUOS
	Cardinalidae	<i>Pheucticus aureoventris</i>	Bababuy	7
	Parulidae	<i>Setophaga fusca</i> **	Reinita de fuego	3
		<i>Myiothlypis nigrocristata</i>	Reinita crestinegra	2
		<i>Setophaga ruticilla</i> **	Pavito migratorio	1
	Icteridae	<i>Icterus chrysater</i>	Toche	40
		<i>Molothrus bonariensis</i>	Chamón	4
		<i>Sturnella magna</i>	Chirlovirlo	5
	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero aliblanco	12
		<i>Spinus spinescens</i>	Chisga	157
TOTAL				1203
Convenciones: *Especie de rango restringido. **Especie migratoria				

Se encontró un promedio de 14,3 especies por cerca (Mín=11; Máx=17) y 80,2 individuos en una densidad de 0,57 ind/m. La riqueza varió entre 11 (cercas 4 y 12) y 17 especies (cercas 9, 13 y 15), por su parte la mayor abundancia de individuos fue registrada en la cerca N°3 y la menor abundancia se reportó en la cerca N°11 (Figura 12).

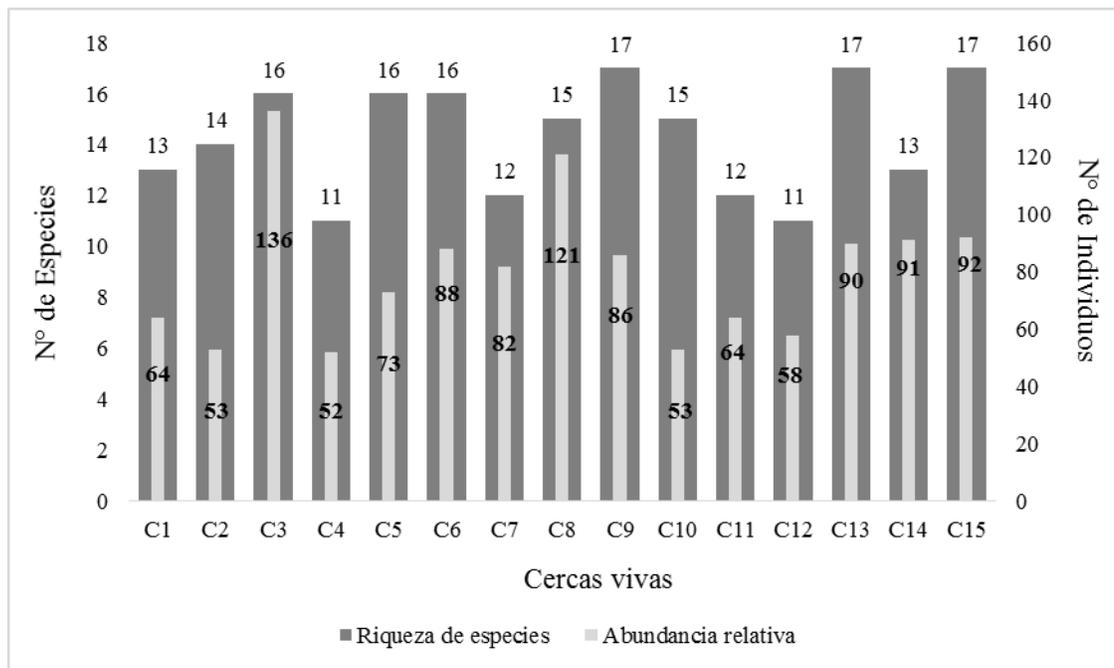


Figura 12. Riqueza de especies y Abundancia relativa por cerca viva en el área de estudio.

Para conocer la representatividad del muestreo se elaboró una curva de acumulación de especies. Como se puede observar en la

Figura 13, el muestreo se considera representativo, sin embargo, existe la probabilidad de registrar más especies de realizarse un mayor esfuerzo muestral.

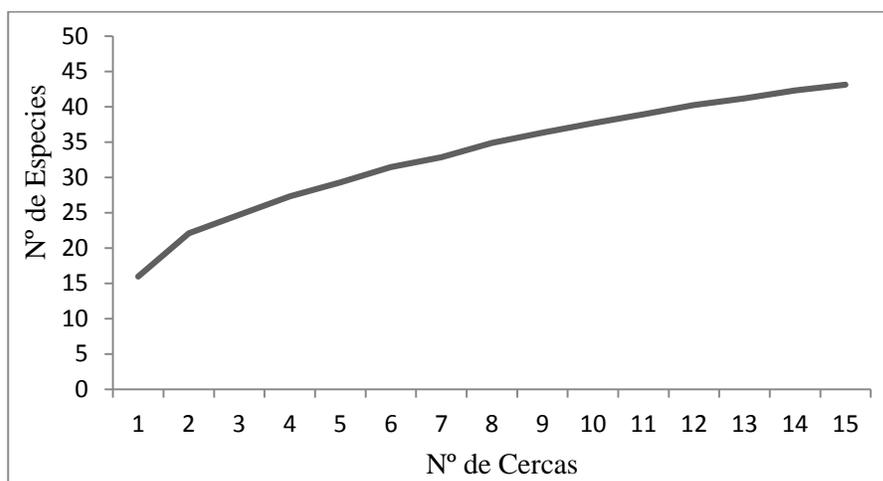


Figura 13. Curva de acumulación de especies. Estimador CHAO 1 (Estimates V 9.1)

El índice de Shannon obtuvo una media de 2,5. Por su parte la frecuencia registró un máximo de 136 individuos y un mínimo de 52 (Tabla 7).

Tabla 7. Estadística descriptiva para las variables dependientes

DESCRIPTIVAS	VARIABLES DEPENDIENTES			
	Riqueza Específica	Frecuencia	Densidad (m)	Shannon
Media	14,33	80,20	0,572	2,26
Desviación estándar	2,19	24,74	0,312	0,312
Varianza de la muestra	4,81	612,31	0,098	0,098
Curtosis	-1,45	0,52	1,187	1,187

DESCRIPTIVAS	VARIABLES DEPENDIENTES			
	Riqueza Específica	Frecuencia	Densidad (m)	Shannon
Coficiente de asimetría	-0,26	0,89	0,941	0,941
Rango	6,00	84,00	1,155	1,155
Mínimo	11,00	52,00	0,191	1,98
Máximo	17,00	136,00	1,345	2,53

De los registros obtenidos sobre el uso de las cercas vivas por parte de las aves, éstas son utilizadas por la avifauna predominantemente para percharse (Figura 15) alternando actividades de movilización a lo largo de las mismas y traslado a través del paisaje (Figura 14).

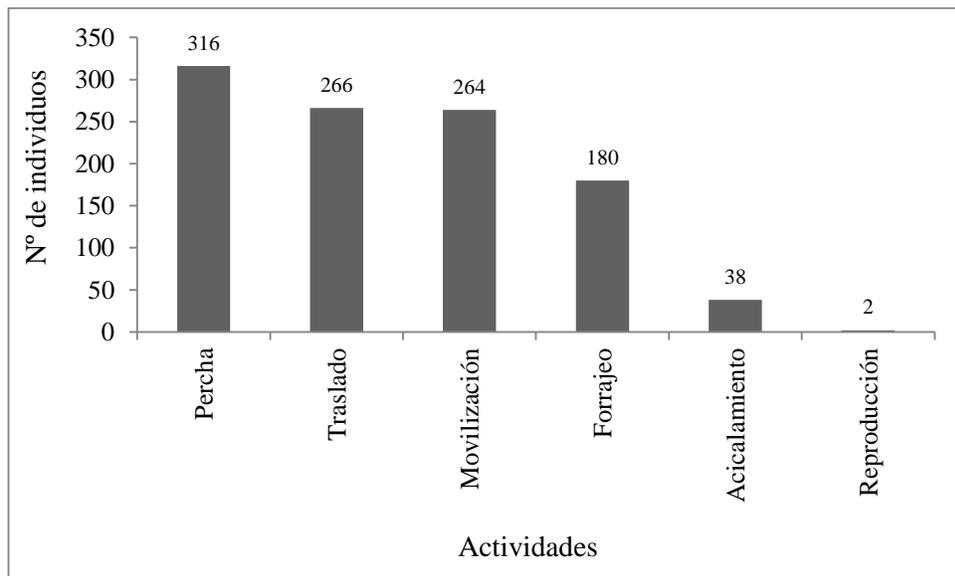


Figura 14. Actividades en orden de frecuencia de uso por parte de las especies de avifauna.



Figura 15. Colibrí chillón (*Colibri coruscans*) perchado sobre eucalipto de una cerca viva.

Otra actividad importante es el forrajeo, especies de colibríes como *Lesbia nuna*, *Colibrí coruscans* y *Acestrura mulsant* aprovechan recursos directos del eucalipto como el néctar de las flores y otras se alimentan de las semillas (*Spinus spinescens*, *Diglossa humeralis*, *Conirostrum rufum*).

Por otra parte, especies insectívoras encuentran recursos alimenticios en los troncos de estos árboles (*Troglodytes aedon* y *Veniliornis fumigatus*), o bien realizan la búsqueda de insectos voladores movilizándose desde las ramas como es el caso de los atrapamoscas *Mecocerculus leucophrys*, *Tyrannus melancholicus* y *Contopus virens*.

Las cercas no son muy utilizadas para actividades reproductivas, apenas se registró la anidación de una pareja de gavián maromero (*Elanus leucurus*), tampoco se realizaron muchos registros de defensa territorial.

El estrato más utilizado por la avifauna es el de la copa de los árboles (n=261), seguido de la fronda (n=283). También 63 individuos alternan sus actividades entre la cerca como tal y el estrato herbáceo o suelo más próximo (Figura 16).

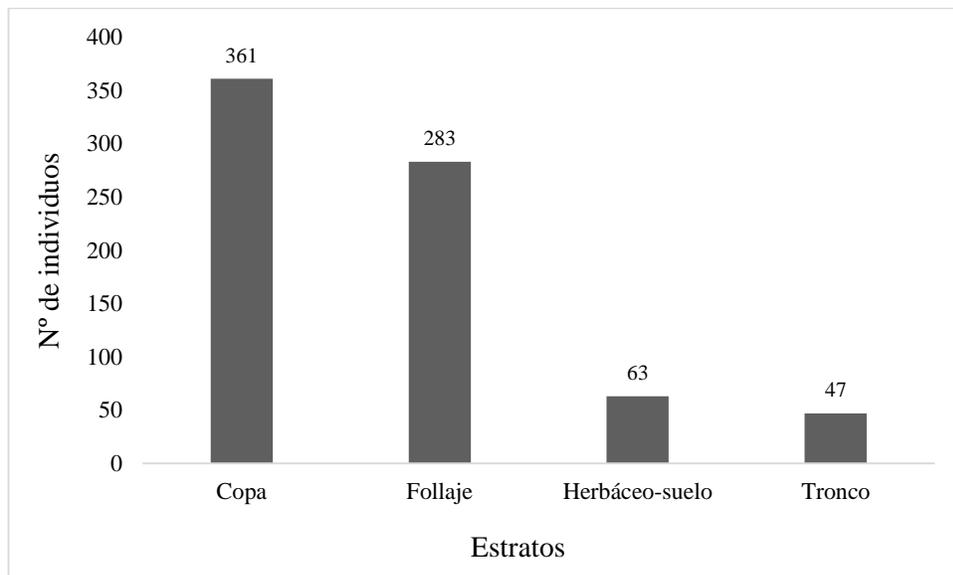


Figura 16. Estratos de las cercas de Eucalipto utilizados por la avifauna

De acuerdo al análisis de conglomerados (Jaccard) mostrado en la Figura 17 se puede notar que la cerca 3 y la 10 difieren del resto que en gran parte se agrupa en dos grandes grupos, uno que incluye las cercas 4, 7, 8, 2, 13, 14, 1 y 5 y el otro con las 6, 15, 11, 9, y 12.

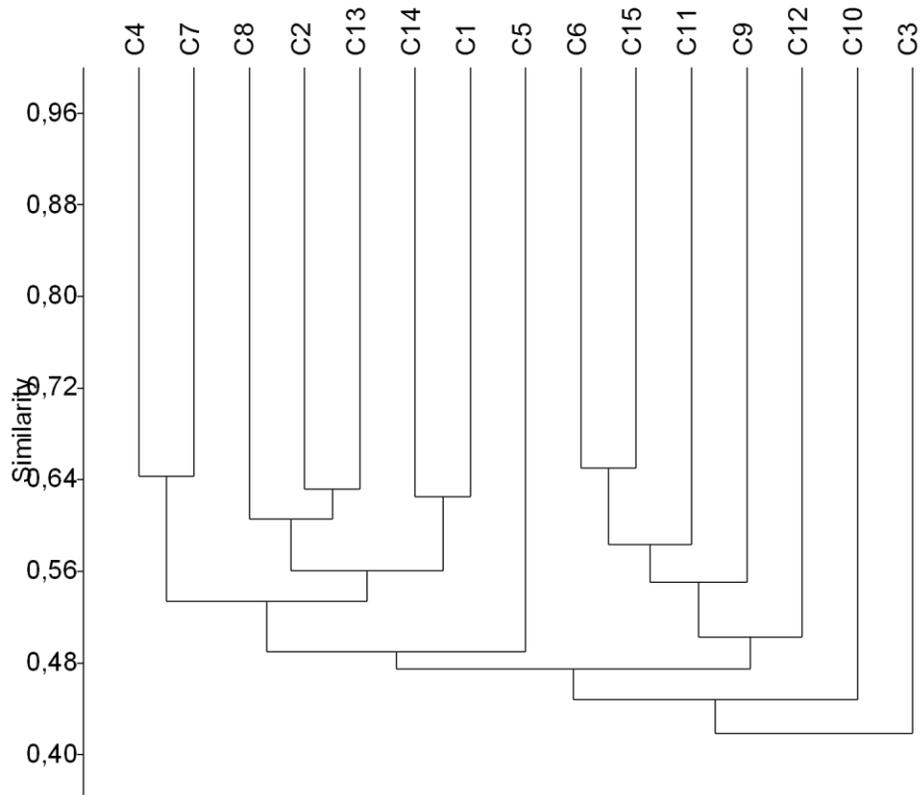


Figura 17. Análisis de conglomerados con base en el Índice de similitud de Jaccard.

Además se hace evidente que las parejas más similares entre sí son las cercas 6 y la 15; y, por otro lado, las cercas 4 y 7 (Figura 17). Esta similitud halla razón en las especies compartidas por ambos grupos de cercas, en el caso de las cercas 4 y 7 comparten especies como el toche (*Icterus chrysater*), el Mosquerito gorgiblanco (*Mecocerculus leucophrys*),

carbonero (*Diglossa humeralis*), entre otras, con abundancias similares. A su vez las cercas 6 y 15 comparten proporciones muy parecidas de unas 15 especies entre ellas el colibrí chillón (*Colibrí coruscans*) y el copetón (*Zonotrichia capensis*).

La cerca 3 es la más disímil, este hecho probablemente se deba a que ésta cerca presentó varios registros únicos como lo fueron el perico carisucio (*Eupsittula pertinax*), el endémico mielero rufo (*Conirostrum rufum*) y las migratorias vireo ojirrojo (*Vireo olivaceus*) y tijereta sabanera (*Tyrannus savana*).

5.4 RELACIÓN DE LA AVIFAUNA CON EL CONTEXTO PAISAJÍSTICO

Para analizar la relación entre la avifauna registrada en las 15 cercas vivas con los diferentes elementos del contexto paisajístico presentes en las tres áreas de influencia se llevaron a cabo correlaciones lineales de Pearson, teniendo en cuenta que para un $p < 0,05$ el grado de significancia es de 0.514, en las tablas subsiguientes se demarcan con asterisco (*) las correlaciones que alcanzaron un valor mayor o igual a este grado de significancia.

5.4.1 Relación entre la riqueza y abundancia con el contexto paisajístico en las tres áreas de influencia (500m, 300m y 100m).

De la Tabla 8 se puede notar que para el área de influencia de 500m ninguna de las variables del paisaje se correlaciona significativamente con las características de la comunidad de aves

(riqueza, diversidad, abundancia y densidad). Sólo se halló una correlación significativa e inversamente proporcional entre el suelo desnudo y la frecuencia y densidad de individuos registrados ($r=-0,54$ y $r=-0,67$ respectivamente).

Tabla 8. Correlaciones entre variables dependientes (riqueza, frecuencia, densidad y diversidad de Shannon) y variables independientes (coberturas de los paisajes circundantes) 500m alrededor de las cercas de eucalipto estudiadas.

VARIABLES INDEPENDIENTES	VARIABLES DEPENDIENTES			
	R	FR	D	Sh
MA	-0,17	-0,10	-0,46	0,06
HU	-0,26	-0,02	0,03	-0,10
PL	-0,40	-0,02	-0,18	-0,38
PA	0,25	-0,17	-0,10	0,43
PAD	0,04	-0,24	-0,18	0,12
CU	0,13	0,35	0,41	-0,37
CVAP	0,10	0,26	0,44	-0,41
CVMP	0,11	-0,19	0,43	-0,08
CVBP	-0,08	0,33	0,33	-0,41
CVND	-0,42	-0,29	-0,03	-0,38
CA	0,01	-0,45	-0,29	0,38
SU	-0,38	-0,54*	-0,67*	0,14
AR	-0,33	-0,18	-0,19	-0,07
FL	0,21	0,18	0,15	0,19
VD	0,36	0,09	0,23	0,18
VP	-0,18	-0,31	-0,31	0,14

Convenciones: *Relación significativa ($>0,514$)
 Variables dependientes: R: Riqueza; FR: Frecuencia; D: Densidad (m); Sh: Índice de Shannon.
 Variables independientes: consultar convenciones de la Tabla 5.

Al correlacionar las variables transformadas del paisaje con las características de la avifauna en un radio de 300m no se encontró ninguna relación significativa (Tabla 9).

Tabla 9. Correlaciones entre variables dependientes (riqueza, frecuencia, densidad y diversidad de Shannon) y variables independientes (coberturas de los paisajes circundantes) 300m alrededor de las cercas de eucalipto estudiadas.

VARIABLES INDEPENDIENTES	VARIABLES DEPENDIENTES			
	R	FR	D	Sh
MA	-0,16	-0,19	-0,50	0,18
HU	-0,21	0,01	0,10	-0,04
PL	-0,11	0,01	-0,27	-0,01
PA	0,27	-0,22	-0,14	0,47
PAD	0,01	-0,21	-0,30	0,18
CU	0,08	0,42	0,42	-0,41
CVAP	0,16	0,09	0,15	-0,17
CVMP	0,44	-0,12	0,40	0,23
CVBP	0,08	0,46	0,08	-0,22
CVND	-0,09	0,05	-0,16	-0,19
CA	0,19	-0,02	-0,02	0,25
SU	-0,26	-0,38	-0,51	0,04
AR	-0,31	-0,31	-0,29	-0,06
FL	-0,04	0,11	0,12	0,05
VD	0,27	0,05	0,03	0,22
VP	-0,15	-0,26	-0,36	0,16

Convenciones: Variables dependientes: R: Riqueza; FR: Frecuencia; D: Densidad (m); Sh: Índice de Shannon. Variables independientes: consultar convenciones de la Tabla 5.

En lo que respecta al radio de 100m se observa una relación inversamente proporcional entre el número de individuos registrados (frecuencia) con el porcentaje de áreas artificiales ($r=-0,62$) y de pastizales ($r=-0,54$), a su vez se observa una relación positiva entre esta variable dependiente con el área porcentual de cultivos transitorios ($r=0,63$) (Tabla 10).

No se encuentran floricultivos en esta área de influencia, por lo cual la relación es nula. Además, a esta escala se observa una relación inversamente proporcional entre la diversidad y el porcentaje de cultivos ($r=-0,64$) (Tabla 10).

Tabla 10. Correlaciones entre variables dependientes (riqueza, frecuencia, densidad y diversidad de Shannon) y variables independientes (coberturas de los paisajes circundantes) 100m alrededor de las cercas de eucalipto estudiadas.

VARIABLES INDEPENDIENTES	VARIABLES DEPENDIENTES			
	R	FR	D	Sh
MA	-0,04	-0,30	-0,42	0,41
HU	0,01	0,16	0,21	0,15
PL	-0,30	-0,44	-0,26	0,13
PA	0,14	-0,54*	-0,18	0,65*
PAD	0,01	-0,34	-0,26	0,31
CU	0,09	0,63*	0,37	-0,64*
CVAP	0,16	0,41	0,08	-0,15
CVMP	0,41	-0,08	0,49	0,17
CVBP	0,08	0,46	0,08	-0,22
CVND	-0,02	0,28	-0,23	-0,30
CA	0,36	0,39	0,07	0,10
SU	0,25	-0,09	0,04	0,20
AR	-0,44	-0,62*	-0,50	-0,01
FL	-	-	-	-
VD	0,03	0,03	-0,21	-0,06
VP	-0,05	-0,08	-0,34	0,16

Convenciones: *Relación significativa (>0,514)
Variables dependientes: R: Riqueza; FR: Frecuencia; D: Densidad (m); Sh: Índice de Shannon.
Variables independientes: consultar convenciones de la Tabla 5.

5.4.2 Relación entre la composición de especies y el contexto paisajístico en las tres áreas de influencia (500m, 300m y 100m).

Como se puede observar en la *Tabla 11* para el área de influencia de 500m, especies como el chamicero cundiboyacense (*Synallaxis subpudica*), la reinita crestinegra (*Myiothlypis nigrocristata*), el clarinero (*Anisognathus igniventris*) y el Mosquerito gorgiblanco (*Mecocerculus leucophrys*) se relacionaron negativamente con el porcentaje de cercas vivas de alto porte en áreas adyacentes a las cercas estudiadas. En contraste, estas dos últimas especies se relacionaron positivamente con la presencia de áreas de matorral. Por otra parte la abundancia del gavilán maromero (*Elanus leucurus*) estuvo asociada con el porcentaje de

cercas vivas de mediano porte ($r=0,65$) y la chisga (*Spinus spinescens*) tuvo una relación similar ($r=0,54$) con las cercas vivas de alto porte. Se encontró una relación inversamente proporcional entre el bababuy (*Pheucticus aureoventris*) y el porcentaje de áreas artificiales en esta área ($r=-0,56$).

Tabla 11. Correlaciones entre la abundancia de especies seleccionadas y el contexto paisajístico en el área de influencia de 500m.

CP	ABUNDANCIA POR ESPECIES SELECCIONADAS (Variables dependientes)													
	<i>S. subpudica</i>	<i>A. igniventris</i>	<i>M. nigrocristata</i>	<i>M. leucophrys</i>	<i>B. platypterus</i>	<i>E. leucurus</i>	<i>P. auroventris</i>	<i>T. savana</i>	<i>C. rufum</i>	<i>V. olivaceus</i>	<i>E. pertinax</i>	<i>Z. auriculata</i>	<i>S. spinescens</i>	<i>R. magnirostris</i>
Ma	0,41	0,56*	0,46	0,64*	-0,23	-0,27	0,38	0,08	0,08	0,08	0,08	0,15	-0,62*	-0,21
Hu	-0,11	-0,22	-0,16	-0,36	-0,12	-0,35	-0,23	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,26	0,45	-0,20
Pl	-0,09	-0,04	-0,11	-0,25	-0,39	-0,11	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	0,00	-0,56*
Pa	-0,16	-0,24	-0,24	-0,08	0,03	0,03	-0,47	0,05	0,05	0,05	0,05	-0,29	0,03	0,08
Pad	0,13	0,00	0,10	-0,01	-0,22	0,12	-0,51*	0,14	0,14	0,14	0,14	-0,18	-0,25	0,30
Cu	-0,08	-0,01	0,00	-0,07	0,07	0,35	0,32	0,07	0,07	0,07	0,07	0,41	0,25	0,05
CVAP	-0,55*	-0,58*	-0,54*	-0,77*	0,23	0,43	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,20	0,54*	0,27
CVMP	-0,24	-0,27	-0,20	-0,23	-0,13	0,65*	-0,29	-0,20	-0,20	-0,20	-0,20	-0,11	0,28	0,19
CVBP	-0,05	-0,08	-0,03	-0,19	0,22	0,15	0,61*	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	0,38	0,16	-0,15
CVND	0,08	0,21	0,17	-0,09	-0,24	-0,01	-0,29	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	-0,29	0,14
CA	-0,09	-0,04	-0,14	0,25	0,05	-0,17	-0,39	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,34	-0,26	0,02
Su	0,24	0,36	0,32	0,45	-0,10	-0,21	-0,14	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,23	-0,76*	0,13
Ar	-0,06	-0,04	-0,05	-0,36	-0,16	-0,29	-0,56*	0,13	0,13	0,13	0,13	-0,20	0,08	-0,04
Fl	-0,12	-0,13	-0,10	0,04	0,10	-0,22	-0,22	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,18	0,52*	0,24
Vd	0,21	0,26	0,26	0,55	-0,12	0,47	0,29	-0,06	-0,06	-0,06	-0,06	0,17	-0,16	0,08
Vp	0,04	-0,05	-0,06	-0,13	0,12	-0,27	-0,25	0,04	0,04	0,04	0,04	-0,26	-0,34	0,01

Convenciones: *Relación significativa (>0,514)
 CP: Contexto paisajístico; MA: matorral; HU: humedal; PL: plantaciones; PA: pastizal; PAD: pastizal arbolado denso; CU: cultivos; CVAP: cercas vivas alto porte; CVMP: cercas vivas mediano porte; CVBP: cercas vivas bajo porte; CVND: cercas vivas especies no determinadas; CA: cuerpos de agua; Su: suelo desnudo; AR: áreas artificiales; FL: floricultivo; VD: vía destapada; VP: vía pavimentada

Se hizo evidente una relación inversamente proporcional entre la abundancia del gavilán pollero (*Rupornis magnirostris*) y el porcentaje de plantaciones en áreas de 500m (Tabla 11) y 300m (Tabla 12). Sin embargo, en el buffer de 100m no hay relación significativa. A su vez se puede notar que el águila migratoria (*Buteo platypterus*), el gavilán maromero (*Elanus leucurus*) y el bababuy (*Pheucticus aureoventris*) presentaron relaciones positivas con el porcentaje de cercas vivas de diversos portes en cercanías a las cercas de eucalipto. Por otra parte, especies como la tijereta sabanera (*Tyrannus savana*), el mielero rufo (*Conirostrum rufum*), el vireo ojirrojo (*Vireo olivaceus*) y el perico carisucio (*Eupsittula pertinax*) mostraron valores idénticos de relación positiva con las cercas vivas de especies no determinadas presentes en el área ($r=0,60$).

Por último se puede inferir que el bababuy (*P. auroventris*) aumenta su abundancia en las cercas de eucalipto que presentan en zonas adyacentes una mayor proporción de cercas vivas de bajo porte ($r=0,84$), cultivos y un menor proporción de pastizales. También existe una relación positiva marcada entre los cultivos y la abundancia de la torcaza naguiblanca (*Zenaida auriculata*) ($r=0,74$). A su vez el águila migratoria (*Buteo platypterus*) se relaciona positivamente con la presencia de cercas vivas de alto porte en proximidades a las cercas vivas estudiadas (Tabla 13).

Adicionalmente, para el área de influencia de 300m se encontraron patrones de correlación similares a los evidenciados en el área de 500m en lo que respecta a la relación entre el

Mosquerito gorgiblanco (*M. leucophrys*) y el porcentaje de matorral ($r=0,65$) y en manera inversa con las cercas vivas de alto porte ($r=0,75$), de igual manera el gavilán maromero (*E. leucurus*) presentó una relación más marcada con las cercas vivas de mediano porte ($r=0,72$). Por último la chisga (*S. spinescens*) y el gavilán pollero (*R. magnirostris*) tuvieron valores similares de relación negativa con los matorrales ($r=-0,59$) y las plantaciones respectivamente ($r=-0,61$) (Tabla 12).

Tabla 12. Correlaciones entre la abundancia de especies seleccionadas y el contexto paisajístico en el área de influencia de 300m

CP	ABUNDANCIA POR ESPECIES SELECCIONADAS (Variables dependientes)													
	<i>S. subpudica</i>	<i>A. igniventris</i>	<i>M. nigrocristata</i>	<i>M. leucophrys</i>	<i>B. platypterus</i>	<i>E. leucurus</i>	<i>P. auroventris</i>	<i>T. savana</i>	<i>C. rufum</i>	<i>V. olivaceus</i>	<i>E. pertinax</i>	<i>Z. auriculata</i>	<i>S. spinescens</i>	<i>R. magnirostris</i>
Ma	0,26	0,45	0,31	0,65*	-0,09	-0,27	0,38	-0,06	-0,06	-0,06	-0,06	-0,02	-0,59*	-0,07
Hu	-0,07	-0,18	-0,13	-0,29	-0,17	-0,30	-0,16	-0,13	-0,13	-0,13	-0,13	-0,25	0,46	-0,31
Pl	0,19	0,32	0,17	-0,01	-0,34	-0,09	0,26	0,20	0,20	0,20	0,20	0,14	-0,21	-0,61*
Pa	-0,11	-0,18	-0,17	0,02	0,00	0,14	-0,51*	0,06	0,06	0,06	0,06	-0,28	-0,08	0,16
Pad	0,44	0,29	0,41	0,31	-0,13	-0,26	-0,30	0,02	0,02	0,02	0,02	-0,27	-0,28	0,28
Cu	-0,01	0,06	0,06	-0,09	0,07	0,20	0,40	0,10	0,10	0,10	0,10	0,46	0,23	-0,01
CVAP	-0,44	-0,39	-0,42	-0,75*	0,24	0,21	-0,20	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	-0,07	0,61	0,15
CVMP	-0,18	-0,21	-0,15	-0,09	0,05	0,72*	-0,34	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,19	0,25	0,38
CVBP	-0,09	-0,10	-0,07	-0,18	0,23	0,27	0,84	-0,07	-0,07	-0,07	-0,07	0,40	0,03	-0,19
CVND	0,18	0,32	0,27	-0,01	-0,13	-0,07	-0,24	0,39	0,39	0,39	0,39	0,28	-0,24	0,08
CA	-0,18	-0,31	-0,25	0,08	0,18	-0,07	-0,31	0,14	0,14	0,14	0,14	-0,11	0,15	-0,20
Su	0,41	0,43	0,48	0,62	-0,44	-0,17	-0,39	0,21	0,21	0,21	0,21	-0,05	-0,66	0,18
Ar	-0,01	-0,03	-0,01	-0,32	-0,11	-0,26	-0,57	0,10	0,10	0,10	0,10	-0,29	0,00	-0,01
Fl	-0,15	-0,16	-0,12	-0,13	-0,07	-0,27	-0,27	-0,12	-0,12	-0,12	-0,12	-0,21	0,57	0,04
Vd	0,39	0,45	0,44	0,67	-0,28	0,23	0,22	0,03	0,03	0,03	0,03	0,19	-0,31	-0,06
Vp	0,09	0,01	-0,02	-0,16	-0,02	-0,26	-0,22	0,10	0,10	0,10	0,10	-0,20	-0,33	-0,19

Convenciones: *Relación significativa (>0,514)
 CP: Contexto paisajístico; MA: matorral; HU: humedal; PL: plantaciones; PA: pastizal; PAD: pastizal arbolado denso; CU: cultivos; CVAP: cercas vivas alto porte; CVMP: cercas vivas mediano porte; CVBP: cercas vivas bajo porte; CVND: cercas vivas especies no determinadas; CA: cuerpos de agua; Su: suelo desnudo; AR: áreas artificiales; FL: floricultivo; VD: vía destapada; VP: vía pavimentada

El porcentaje de matorral como ecosistema natural encontrado en el área de influencia de 100m se relaciona positivamente con la abundancia de especies como el chamicero cundiboyacense (*S. subpudica*), el Mosquerito gorgiblanco (*M. leucophrys*), el clarinero (*A. igniventris*) y la reinita crestonegra (*M. nigrocristata*) (entre $r=0,64$ y $r=0,82$), especies típicas de bosques y matorrales en la sabana de Bogotá. A su vez se puede notar que el aguililla migratoria (*B. platypterus*), el gavilán maromero (*E. leucurus*) y el bababuy (*P. auroventris*), presentaron relaciones positivas con el porcentaje de cercas vivas de diversos portes en cercanías a las cercas de eucalipto (Tabla 13). Por otra parte, las especies tijereta sabanera (*T. savana*), mielero furo (*C. rufum*), vireo ojirrojo (*V. olivaceus*) y perico carisucio (*E. pertinax*) mostraron valores idénticos de relación positiva con las cercas vivas de especies no determinadas presentes en el área ($r=0,60$).

Por último se puede inferir que el bababuy (*P. auroventris*) aumenta su abundancia en las cercas de eucalipto que presentan en zonas adyacentes una mayor proporción de cercas vivas de bajo porte ($r=0,84$), cultivos y un menor proporción de pastizales. También existe una relación positiva marcada entre los cultivos y la abundancia de la torcaza naguiblanca (*Z. auriculata*) ($r=0,74$). A su vez el aguililla migratoria (*B. platypterus*) se relaciona positivamente con la presencia de cercas vivas de alto porte en proximidades a las cercas vivas estudiadas.

Tabla 13. Correlación entre la abundancia de especies seleccionadas y el contexto paisajístico en el área de influencia de 100m.

CP	ABUNDANCIA POR ESPECIES SELECCIONADAS (Variables dependientes)													
	<i>S. subpudica</i>	<i>A. igniventris</i>	<i>M. nigrocristata</i>	<i>M. leucophrys</i>	<i>B. platypterus</i>	<i>E. leucurus</i>	<i>P. auroventris</i>	<i>T. savana</i>	<i>C. rufum</i>	<i>V. olivaceus</i>	<i>A. pertinax</i>	<i>Z. auriculata</i>	<i>S. spinescens</i>	<i>B. magnirostris</i>
Ma	0,64*	0,82*	0,68*	0,64*	-0,20	-0,27	0,20	-0,17	-0,17	-0,17	-0,17	-0,18	-0,60*	-0,23
Hu	-0,01	-0,13	-0,10	-0,15	-0,07	-0,22	-0,05	-0,10	-0,10	-0,10	-0,10	-0,17	0,40	-0,26
Pl	0,11	0,22	0,09	0,41	-0,21	-0,16	0,25	-0,26	-0,26	-0,26	-0,26	-0,30	-0,40	-0,17
Pa	0,04	-0,02	-0,01	0,35	0,13	-0,02	-0,50	-0,31	-0,31	-0,31	-0,31	-0,65*	-0,24	0,34
Pad	0,38	0,27	0,37	0,69*	-0,10	-0,13	-0,10	-0,21	-0,21	-0,21	-0,21	-0,37	-0,46	0,51
Cu	-0,23	-0,18	-0,18	-0,39	0,03	0,28	0,42	0,40	0,40	0,40	0,40	0,74*	0,33	-0,11
CVAP	-0,28	-0,19	-0,23	-0,47	0,57*	-0,22	0,15	0,03	0,03	0,03	0,03	0,10	0,49	0,31
CVMP	-0,15	-0,17	-0,13	-0,12	0,02	0,77*	-0,28	-0,13	-0,13	-0,13	-0,13	-0,13	0,20	0,36
CVBP	-0,09	-0,10	-0,07	-0,18	0,23	0,27	0,84*	-0,07	-0,07	-0,07	-0,07	0,40	0,03	-0,19
CVND	0,13	0,17	0,18	-0,12	0,02	-0,33	-0,28	0,60*	0,60*	0,60*	0,60*	0,31	-0,03	0,19
CA	0,04	-0,16	-0,12	-0,03	0,15	-0,15	0,03	0,46	0,46	0,46	0,46	0,24	0,08	-0,32
Su	-0,26	-0,06	-0,26	-0,06	-0,10	0,13	-0,09	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,10	0,11
Ar	0,08	0,14	0,11	0,02	-0,40	0,04	-0,28	-0,09	-0,09	-0,09	-0,09	-0,28	-0,48	-0,09
Vd	0,23	0,39	0,30	0,43	-0,35	0,12	0,36	0,13	0,13	0,13	0,13	0,35	-0,35	-0,16
Vp	-0,11	-0,04	-0,18	-0,13	0,22	-0,33	-0,06	0,21	0,21	0,21	0,21	0,00	-0,32	-0,10

Convenciones: *Relación significativa (>0,514)
 CP: Contexto paisajístico; MA: matorral; HU: humedal; PL: plantaciones; PA: pastizal; PAD: pastizal arbolado denso; CU: cultivos; CVAP: cercas vivas alto porte; CVMP: cercas vivas mediano porte; CVBP: cercas vivas bajo porte; CVND: cercas vivas especies no determinadas; CA: cuerpos de agua; Su: suelo desnudo; AR: áreas artificiales; FL: floricultivo; VD: vía destapada; VP: vía pavimentada

5.5 PERCEPCIONES SOCIALES

Con base en las entrevistas realizadas a personas directamente relacionadas con el área de estudio (ya sea por laborar o residir en la zona) fue posible explorar las percepciones con respecto a las cercas vivas, los eucaliptos y la conservación de la fauna silvestre, estas entrevistas se presentan en mayor detalle en el Anexo 6.

Como se puede observar en la Figura 18 la función más representativa de las cercas vivas en la zona es la de separar o delimitar tierras agrícolas, propiedades, vías, etc. Otras funciones corresponden a barreras cortaviento, límite para el paso del ganado y aprovechamiento de su madera.

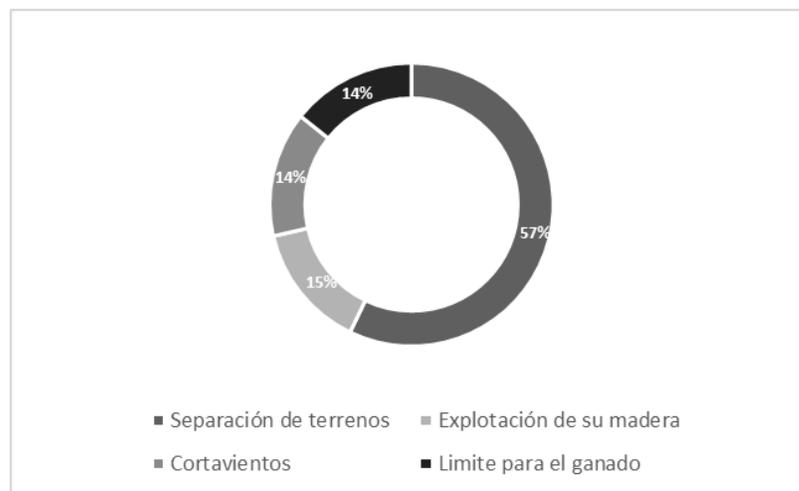


Figura 18. Respuesta de las personas entrevistadas a la pregunta: ¿Cuál es la función de las cercas vivas en esta zona?

En lo que respecta a la opinión acerca de los árboles de eucalipto se pudo apreciar que el mayor porcentaje de personas entrevistadas (62%) los consideran árboles que desecan el suelo al absorber demasiada agua, razón por la cual son concebidos como dañinos para los ecosistemas, sin embargo, también son reconocidos como refugio para las aves de la zona (25%) (Figura 19).

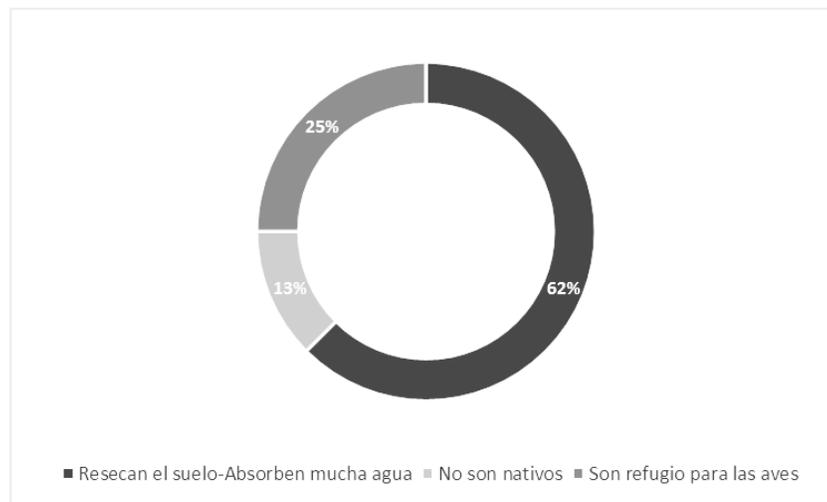


Figura 19. Respuesta de las personas entrevistadas a la pregunta: ¿Qué opina de los árboles de eucalipto?

Por otra parte, la mayoría de personas entrevistadas (67%) consideran que la conservación de la fauna y flora es de relevancia en la zona, un menor porcentaje (33%) responde de manera indiferente pero se percibe que lo anterior puede deberse más al desconocimiento que al desinterés (Figura 20).

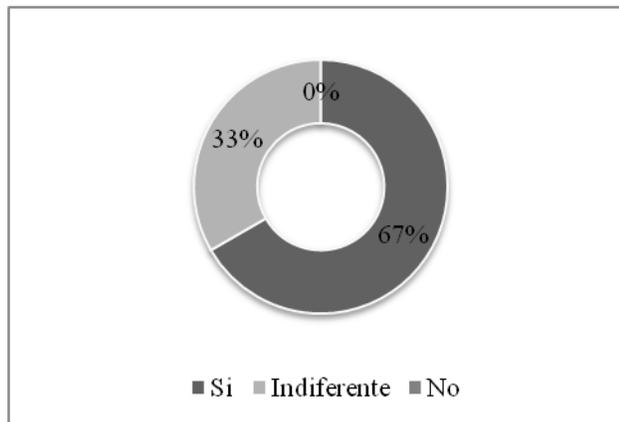


Figura 20. Respuesta de las personas entrevistadas a la pregunta: ¿Considera usted que es importante conservar la fauna y la flora en esta zona?

A manera general las personas entrevistadas manifiestan que las cercas vivas de Eucalipto son importantes para la conservación de la avifauna, lo cual atribuyen al hecho de que les ofrecen refugio (60%), sitios de percha (20%) y que mejoran la conectividad de la zona (20%), cabe aclarar que las personas no consideraron que cercas vivas como las de eucalipto puedan ofrecer recursos alimenticios o reproductivos (Figura 21).

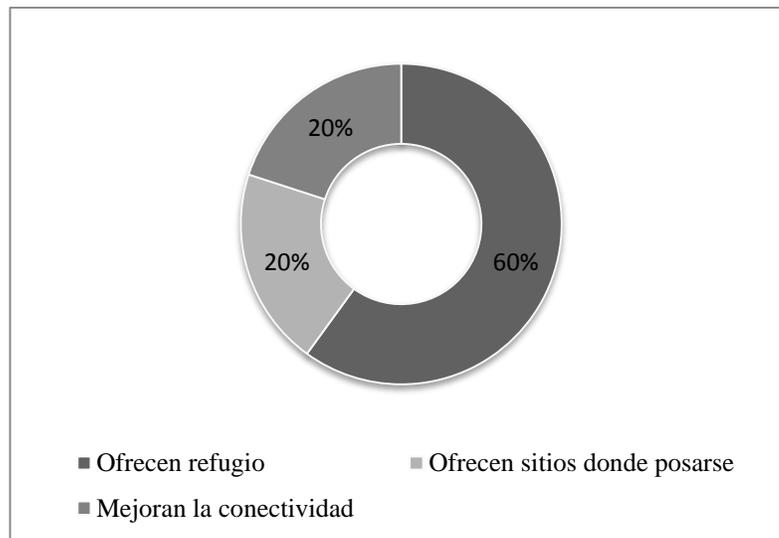


Figura 21. Respuesta de las personas entrevistadas a la pregunta: ¿Por qué las cercas vivas de Eucalipto son importantes para la conservación de la avifauna en esta zona?

Entre las especies de aves que las personas entrevistadas mencionan haber observado usando las cercas vivas de eucalipto se encuentran el clarinero (*Anisognathus igniventris*), el toche (*Icterus chrysater*), colibríes (Familia Trochilidae), el sirirí (*Tyrannus melancholicus*), palomas (*Zenaida auriculata*), mirlas (*Turdus fuscater*), chulos (*Coragyps atratus*), copetones (*Zonotrichia capensis*) y golondrinas (Familia Hirundinidae), lo cual evidencia como las personas perciben la existencia de una relación entre la avifauna y este tipo de vegetación. Adicionalmente los entrevistados comentan la importancia de que las cercas vivas se encuentren en proximidades a zonas de bosques.

Por último cabe anotar que en una visita realizada tiempo después al desarrollo de los muestreos se observó que una de las cercas vivas había sido talada (Figura 22), se presume

que fue talada debido a que se encontraba en medio de varios postes y cableado de energía eléctrica o tal vez debido a la interrupción de la vista por encontrarse en cercanías a zona residencial.



Antes



Después

Figura 22. Cerca de eucalipto talada.

6 DISCUSIÓN

6.1 COMPOSICIÓN DE LA AVIFAUNA PRESENTE EN LAS CERCAS VIVAS Y USO DE HÁBITAT

Con base en la riqueza de aves registrada en este estudio (40 especies), se puede inferir que las cercas de eucalipto se han convertido en un elemento importante para la avifauna dentro del paisaje. Resultados similares (45 especies) fueron encontrados por Lang et al. (2003) en cercas vivas simples estudiadas en Río Frío (Costa Rica), en otros estudios se registra aproximadamente el doble del número de especies de aves para cercas vivas de especies nativas en Quindío (Pulido & Renjifo, 2011) y para cercas compuestas por más de dos especies arbóreas en Centro América (Harvey et al., 2005).

Cabe resaltar que dado que en la zona del Borde Norte de Bogotá se ha ido perdiendo la cobertura de ecosistemas naturales de estructura arbórea (CAR, 2014), la presencia de cercas vivas de eucalipto de tan alto porte probablemente esté supliendo los requerimientos de este tipo de hábitat para varias especies asociadas, aumentando la conectividad estructural de los hábitats arbolados en el paisaje y de esta manera apoyando el mantenimiento de las poblaciones de especies de interés (Harvey et al., 2003). Sin embargo, es claro que estas cercas no reemplazan la estructura compleja de los bosques nativos lo cual se ve reflejado en la presencia de pocas especies de bosques en este estudio (4 especies).

La proporción de especies que hizo sobresalientes a las familias Tyrannidae y Thraupidae es consecuente con el patrón registrado en la Cordillera Oriental de los Andes Colombianos (Gómez et al., 2008; Bohórquez, 2002). De igual manera la predominancia de los atrapamoscas (Tyrannidae) ha sido reportada en otras cercas vivas arbóreas por De la Ossa-Lacayo y De la Ossa (2014).

En este estudio se reportó un mayor número de especies generalistas usando las cercas vivas, el copetón (*Z. capensis*), la especie más común del estudio, es también una de las aves más habituales de la ciudad, esta especie granívora-insectívora está asociada a una amplia variedad de hábitats antrópicos, como cultivos, bordes de potreros y parques, aunque también habita humedales y rastrojos (ABO & CAR, 2000). Muchas de las demás especies comunes (*Z. auriculata*, *S. spinescens*, *C. coruscans* y *T. fuscater*) también están asociadas a hábitats intervenidos (ABO & CAR, 2000; Hilty & Brown, 2001), como aquellos en los que se encuentran ubicadas las cercas estudiadas. Cabe aclarar que estas especies fueron reportadas en la totalidad de las cercas objeto de estudio.

Lo anterior también se pudo evidenciar en la abundancia relativa registrada, la cerca N°3 presentó el mayor número de individuos del estudio (n=136) lo cual halla razón en el alto registro de palomas de la especie *Zenaida auriculata*, en particular en uno de los muestreos se pudo observar un gran número de estas aves refugiándose de un gavilán maromero (*Elanus leucurus*) en la cerca de eucalipto. La segunda cerca con mayor abundancia relativa fue la

N°8 (n=121), lo cual también se explica por la alta proporción de especies generalistas reportadas en la misma, destacándose la gran cantidad de individuos de torcaza naguiblanca (*Zenaida auriculata*) y copetón (*Zonotrichia capensis*).

Dado que las cercas vivas de eucalipto fueron aprovechadas por la avifauna predominantemente para percharse alternando actividades de movilización y traslado a través del paisaje, se puede deducir que son utilizadas como zonas de paso lo cual las convierte en un elemento clave para la conectividad de la zona (Bennett, 2003). Resultados similares de uso de hábitat son reportados por Harvey et al. (2005) para cercas vivas de otras especies arbóreas. En este mismo sentido, Hinsley & Bellamy (2000) afirman que las cercas vivas como elementos paisajísticos lineales proporcionan un refugio seguro para movimientos locales y movimientos a gran escala facilitando el uso de recursos y hábitats que de otra manera serían inaccesibles para las aves. Además, Lang et al. (2003) indican que las cercas vivas pueden ser importantes para la conservación en paisajes agropecuarios debido al gran número de especies que las utiliza.

Estas cercas no fueron muy utilizadas para actividades relacionadas con la reproducción (solo una pareja en anidación), probablemente debido a que las especies no las usan como territorio permanente o por encontrarse ubicadas en medio de áreas abiertas. Sin embargo, para otras cercas vivas de este género se han reportado nidos de la familia Icteridae y Columbidae (Alvarado et al, 2001), a su vez en plantaciones de eucalipto se ha registrado la anidación de

especies de la familia Tyrannidae (Willis, 2003). También se visualizaron pocos comportamientos de defensa territorial, esta actividad puede estar asociada a los bajos reportes de comportamientos reproductivos debido a que la defensa del territorio se incrementa en los sitios y épocas de anidación (Vargas-Masís & Ramírez, 2012).

6.2 RELACIÓN DE LA AVIFAUNA CON EL CONTEXTO PAISAJÍSTICO

En la escala de paisaje manejada para este estudio no se encontraron relaciones significativas entre la riqueza de aves y las características del contexto paisajístico, solo se observó en el área de influencia de 500m una relación inversa del suelo desnudo con la densidad y frecuencia de individuos, y entre esta última con las áreas artificiales y pastizales en el área de influencia de 100 m. Lo cual refleja que la abundancia de individuos de distintas especies puede estar determinado por la presencia de vegetación arbórea o arbustiva en esta zona. Es importante señalar que si se hallaron relaciones entre el contexto paisajístico y la composición de la avifauna.

Los resultados de este estudio son similares a lo mencionado en trabajos como el de Pulido & Renjifo (2011), los cuales no reportan una relación entre el contexto paisajístico (conexión o desconexión a parches de bosque) con la abundancia y riqueza de aves, a su vez se asocian con lo encontrado por Shlossberg et al. (2011) el cual muestra que elementos adyacentes a las cercas vivas (como las construcciones de diferentes tipos) no están necesariamente relacionados con la variación en la riqueza de la avifauna, sin embargo, pueden estar

asociados con especies puntuales de manera positiva o negativa dependiendo de los hábitos particulares de las mismas.

Sobre la base de las consideraciones anteriores se puede explicar por ejemplo la relación positiva de algunas especies tales como el chamicero cundiboyacense (*S. subpudica*), el clarinero (*A. igniventris*), el Mosquerito gorgiblanco (*M. leucophrys*) y la reinita crestinegra (*M. nigrocristata*) con el porcentaje de matorral presente en el área de influencia más próxima a las cercas de eucalipto (100m), ya que estas especies están asociadas a bosques y matorrales en la sabana de Bogotá (ABO & CAR, 2000). Esta relación refleja la importancia que tienen las cercas vivas como hábitats alternativos o elementos conectores para las especies que habitan el borde de estos ecosistemas naturales. Al respecto, Hinsley & Bellamy (2000) afirman que incluso la presencia de especies de aves de bosques en las cercas está influenciada por la disponibilidad y características de hábitats alternativos en el entorno, por lo cual las cercas vivas y sus poblaciones de aves no funcionan como parches aislados.

Con respecto a la especie Bababuy (*P. auroventris*), ésta reportó mayor número de individuos en las cercas de eucalipto que presentan en zonas muy próximas (hasta 100m) una mayor proporción de cercas vivas de bajo porte, las cuales utiliza para desplazarse por el paisaje en busca de recursos. Situación similar ocurrió con el águila migratoria (*B. platypterus*) y el gavilán maromero (*E. leucurus*) las cuales se relacionaron con cercas vivas de alto y mediano porte respectivamente. En el caso de las cercas de alto porte éstas podrían estar representadas

por especies arbóreas como Pino pátula, Aliso, Urapán, Sauce o Ciprés y en el caso de las cercas de mediano porte pueden estar compuestas por individuos de Acacia o Sauco sin sobrepasar una altura de 10m (Chisacá y Remolina, 2007). Es probable que estas aves rapaces alternen sus actividades en varias de estas especies arbóreas.

Es importante mencionar que especies como el chamicero cundiboyacense (*S. subpudica*), el Mosquerito gorgiblanco (*M. leucophrys*) y el bababuy (*P. aureoventris*) han sido utilizadas para modelos de conectividad en la zona norte de Bogotá. Estas especies, además de usar ecosistemas naturales como matorrales y bordes de bosque, están asociadas a pastizales arbolados densos (Chisacá & Remolina, 2007) y estos a su vez están en su mayoría compuestos por cercas vivas, en este mismo sentido para el colibrí cometa coliverde (*L. nuna*), el toche (*I. chrysater*) y la tångara migratoria (*P. rubra*) en estos mismos modelos fueron propuestos corredores compuestos por cercas vivas de eucaliptos, acacias y otras especies (Chisacá & Remolina, 2007), por lo cual se resalta una vez más su importancia dentro de las propuestas de conectividad planteadas para la zona.

Por otra parte, la torcaza naguiblanca (*Z. auriculata*) estuvo asociada a zonas de cultivos por sus requerimientos alimenticios y de hábitat (Hilty & Brown, 2002) y el águila migratoria (*B. platypterus*) por sus hábitos de percha estuvo asociada a la presencia de cercas vivas de alto porte en proximidades a las cercas vivas estudiadas. Dado el rango territorial del Gavilán pollero (*R. magnirostris*) y sus hábitos se presume que si el paisaje tiene una mayor

proporción de un hábitat como las plantaciones, estas sean de su preferencia a cambio de las cercas vivas, las cuales puede usar ocasionalmente para percharse.

Los resultados obtenidos en este trabajo concuerdan con lo afirmado por Bennet (2003), quien expone que el uso de la tierra en los alrededores de las cercas vivas es un factor influyente en su uso como hábitat, a su vez son comparables con lo encontrado por Pearson (1993), quien asevera que la variación en la abundancia de varias especies en su estudio fue explicada en un 65% por la matriz del paisaje, en este caso la matriz circundante se caracterizó por la predominancia de cultivos y pastizales.

Con base en lo considerado anteriormente se puede decir que los elementos del contexto paisajístico presentes en las tres áreas de influencia estudiadas (500m, 300m y 100m) mostraron patrones de relaciones distintos con la abundancia de las diferentes especies, lo cual refleja que la escala del paisaje es un factor determinante en este tipo de análisis. Estas variaciones de la influencia del paisaje a diferente distancia también han sido reportadas en estudios como el de Pearson (1993).

6.3 PERCEPCIONES SOCIALES Y PROPUESTAS DE MANEJO

La funcionalidad de las cercas de eucalipto para la comunidad en la zona de estudio como separadores de terrenos no difiere de las funciones más comunes descritas en trabajos como

el de Harvey et al. (2005), el cual encontró en todos los paisajes evaluados por su estudio que los principales roles productivos de las cercas vivas eran la división de pastizales y el funcionamiento como barreras para el movimiento de animales.

La mayoría de las personas entrevistadas presentaron una percepción negativa con respecto a los eucaliptos por ser considerados una especie que deseca los suelos, sin embargo, trabajos como el realizado por Poore & Fries para la FAO en el año 1987 y la revisión de estudios referentes a esta especie desarrollada por Palmberg-Lerche para la misma entidad en el año 2002, afirman que el uso de eucaliptos en una determinada zona debe ser evaluado con base en las condiciones ecológicas específicas y las necesidades de la comunidad local.

Tomando en cuenta las aseveraciones anteriores se debe resaltar que a pesar de que estos aspectos de relevancia probablemente no hayan sido tenidos en cuenta en la zona del Borde Norte de Bogotá al establecer cercas vivas con esta especie exótica, en la actualidad estas funcionan como hábitats alternativos y corredores para la avifauna, por lo cual se considera importante la permanencia de las cercas existentes hasta que se lleve a cabo un recambio por otras especies consideradas más apropiadas para la zona, sobre todo considerando que estas cercas son las más frecuentes en esta área (Chisacá y Remolina, 2007), o bien hasta que se efectúen medidas para diversificar la composición de las mismas, es decir, la implementación de cercas vivas compuestas por más de dos especies o multiestrato las cuales pueden ofrecer más recursos para la avifauna y soportar una mayor riqueza de especies (Harvey et al., 2005).

Sin embargo, la estructura de las cercas vivas también puede depender de las especies a las que se pretenda direccionar los esfuerzos de conectividad (Chisacá & Remolina, 2007), por ejemplo, especies como el mielero rufo (*Conirostrum rufum*), el toche (*Icterus chrysater*), el colibrí chillón (*Colibri coursicans*), la chisga (*Spinus spinescens*), entre otras, se ven favorecidas por cercas vivas de alto porte como los eucaliptos y si se propicia el crecimiento de plantas densas como las moras o el bejuco *Muehlenbeckia* por debajo de estas cercas podrían ser usadas por el chamicero cundiboyacense (*Synallaxis subpudica*) (Stiles & Roselli, 2010).

Las cercas vivas de especies nativas con un cobertura densa en la parte inferior de especies como Chilco (*Baccharis* spp.), Sauco (*Sambucus peruviana*), Espino (*Duranta mutisii*), Corono (*Xylosma spiculifera*), Mortiño (*Hesperomeles goudotiana*), arrayán (*Myrcianthes leucoxylla*), garrocho (*Viburnum triphyllum*) también puede favorecer a especies endémicas como el Chamicero cundiboyacense (*Synallaxis subpudica*) y el mielero rufo (*Conirostrum rufum*) además de otras aves como el Cucarachero común (*Troglodytes aedon*), el colibrí cometaverde (*Lesbia nuna*) y el Mosquerito gorgiblanco (*Mecocerculus leucophrys*) (Stiles & Roselli, 2010). Empero se debe tener presente que las cercas de especies nativas no son frecuentemente implementadas por los propietarios debido a su lento crecimiento propio de bosque subandino y altoandino, por lo cual previamente deben ser llevadas a cabo estrategias de sensibilización social, educación ambiental y capacitación en agroecología que permitan

aproximar los intereses de los propietarios con los objetivos de conservación en la zona norte de la ciudad (Chisacá & Remolina, 2007).

Cabe resaltar que a pesar de la percepción negativa acerca de los eucaliptos por su impacto edafológico, también es cierto que las personas entrevistadas expresan que las cercas vivas de esta especie ofrecen recursos alimenticios y refugio para la avifauna y a su vez identifican de manera puntual algunas especies que las usan, por lo cual se puede inferir que las personas visibilizan una relación existente entre estas, adicionalmente se destaca la importancia que le confieren las personas de la zona a la conservación de la fauna local. Lo anterior revela como la avifauna puede ser un grupo clave para futuras medidas de manejo que involucren la implementación de cercas vivas en el área de la reserva con la participación de la comunidad.

Asimismo de acuerdo a lo propuesto por Otero & Onaindia (2009) se reconoce la necesidad de llevar a cabo un manejo adecuado y una mejora en la red de cercas vivas como una estrategia para la gestión sostenible del paisaje rural en la zona andina colombiana. Esta propuesta cobra valor en este contexto ya que de acuerdo al plan de manejo adoptado en el año 2014 por la CAR para la RFPR Thomas Van der Hammen, uno de los principales valores ambientales de esta reserva y, en general, del sector norte de Bogotá es su función como áreas conectoras dentro de la estructura ecológica principal. Lo anterior también concuerda con lo expresado por Bennet (2003), en lo referente a las cercas vivas como apoyo a la sostenibilidad

de poblaciones amenazadas en el medio rural, siempre y cuando se conformen redes junto con los hábitats naturales remanentes.

En lo referente al contexto paisajístico las personas entrevistadas mencionaron que es importante que las cercas vivas se encuentren en proximidades a zonas boscosas y también anotaron su papel como conectores, este hecho también es de destacar como referente si se busca comunicar la visión de conectividad de la reserva. No obstante, la evidencia de una cerca viva de eucalipto talada revela la necesidad de dar a conocer a la comunidad de la zona la importancia de este tipo de corredores para la avifauna.

El uso de cercas de eucalipto próximas a áreas naturales de matorral por parte de especies como el chamicero cundiboyacense (*Synallaxis subpudica*) y la reinita crestinegra (*Myiothlypis nigrocristata*) muestra tanto la importancia de la conectividad para especies propias de estos ecosistemas como el papel de este tipo de cercas al ser corredores de acceso a otros recursos y hábitats. Por otra parte la presencia de aves migratorias en estas cercas resalta la importancia de la zona norte y de la reserva como punto estratégico en la parte plana de la sabana y revela el papel de las cercas vivas de alto porte como zonas de paso para estas especies.

Con base en los resultados de este estudio se puede afirmar que para cercas vivas de eucalipto inmersas en una matriz agropecuaria el contexto paisajístico influye en la composición y abundancia de las aves que las usan, como ejemplo antedicho se puede mencionar que para especies como el bababuy (*Pheucticus aureoventris*), el aguililla migratoria (*Buteo platypterus*) y el gavián maromero (*Elanus leucurus*) es importante la presencia de cercas vivas de diversos tipo en áreas adyacentes, por lo cual se recalca la necesidad del mejoramiento de la conectividad en la zona. Cabe resaltar que el manejo de las cercas vivas depende de los intereses de sus propietarios (Garbach et al., 2010), por lo cual se debe tener en cuenta que para una matriz de cultivos y pastizales estas cercas además de sus funciones como barreras cortavientos y delimitación de terrenos (Harvey et al., 2005) también ayudan a aumentar la productividad y brindan diversificación de productos (Tobar-López e Ibrahim, 2008).

Por último se reitera la importancia de involucrar a la población presente en el área en las medidas de conectividad y conservación que se lleven a cabo teniendo en cuenta la diversidad de actividades allí desarrolladas y la compatibilidad de las mismas con los objetivos de conservación de la reserva y su zonificación.

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La composición y riqueza de especies de aves registradas en este estudio son similares a las reportadas para otras cercas vivas con características equivalentes. Se resalta el uso que le da la avifauna como zonas de paso, denotando así su función en la conectividad estructural de los hábitats arbolados en el paisaje. Adicionalmente se hizo evidente su uso como fuente de refugio, recursos alimenticios, entre otros, por lo cual se considera que estas cercas podrían estar complementando los requerimientos de este tipo de hábitat para varias especies asociadas, sin embargo, dado que no fue reportado un gran número de especies de bosques es claro que estas no reemplazan la estructura compleja de estos ecosistemas naturales que se han venido disminuyendo en la zona.

En respuesta a la pregunta de investigación planteada inicialmente, con base en los resultados obtenidos, se puede decir que en la escala manejada para este estudio el contexto paisajístico no influyó sobre la riqueza de aves de las cercas de Eucalipto, se observó una relación inversa entre el suelo desnudo, las áreas artificiales y los pastizales con la frecuencia de individuos, lo cual refleja que la abundancia de individuos de distintas especies puede estar determinado por la presencia de vegetación arbórea o arbustiva en esta zona.

Es importante señalar que el contexto paisajístico sí tuvo una incidencia sobre la abundancia de algunas especies y en consecuencia sobre la composición de la comunidad de aves en las

diferentes cercas vivas estudiadas en el Borde Norte de Bogotá. Esta incidencia probablemente esté relacionada a los requerimientos ecológicos de cada especie en particular. Es importante mencionar que existieron variaciones en la influencia del paisaje sobre estas variables de la avifauna en las diferentes escalas manejadas en el estudio (500m, 300m y 100m), por lo cual se infiere que este es un factor determinante en este tipo de análisis.

El uso de cercas de eucalipto próximas a áreas naturales de matorral por parte de especies endémicas y especialistas muestra el papel de este tipo de cercas al ser corredores de acceso a otros recursos y hábitats. Además la presencia de aves migratorias en estas cercas resalta la importancia de la zona norte y de la reserva como punto estratégico en la parte plana de la sabana.

Por otra parte a pesar de que los eucaliptos fueron percibidos por la comunidad como negativos por su impacto edafológico, también fueron considerados un sitio en el que las aves obtienen refugio y recursos alimenticios. Lo anterior sumado a la importancia que le confieren las personas de la zona a la conservación de la fauna revela que las aves pueden ser un grupo clave para la implementación de cercas vivas como medida de manejo que involucre la participación de la comunidad.

Con base en los resultados de este estudio se puede afirmar que dado que las cercas vivas de eucalipto funcionan como hábitats alternativos y corredores para la avifauna en el Borde Norte de Bogotá, es importante garantizar su permanencia hasta que se pueda realizar un recambio de especies o una diversificación de las cercas existentes propiciando el establecimiento de cercas vivas multiestratos que albergan una mayor diversidad de aves. Adicionalmente se deben tener en cuenta las características ecológicas de las especies de aves a las que se pretenda direccionar los esfuerzos de conectividad y en este sentido mejorar la estructura de las cercas vivas en la zona, también se deben tener presentes los intereses de los propietarios partiendo del hecho de que para una matriz de cultivos y pastizales estas cercas además de sus funciones como barreras cortavientos y delimitación de terrenos también ayudan a aumentar la productividad y brindan diversificación de productos.

Por último, se considera relevante realizar más estudios encaminados a evaluar el papel de las cercas vivas de diferentes especies arbóreas en la conectividad estructural y funcional de la zona del Borde Norte de Bogotá, a su vez se recomienda llevar a cabo estudios relacionados con la incidencia del contexto paisajístico tanto sobre corredores biológicos como sobre los remanentes de ecosistemas naturales en la zona, cabe anotar que es aconsejable que estas investigaciones tengan un período de muestreo más amplio para de esta manera caracterizar en su totalidad las especies presentes.

Además para futuros estudios se recomienda tener en cuenta aspectos como la condición fenológica de las especies estudiadas así como la composición específica de las cercas vivas, de tal manera que se puedan realizar comparaciones entre cercas vivas simples y multiestrato y comparar la relación entre estas características estructurales con la avifauna en contraste a su relación con el contexto del paisaje.

8 BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, V., Antón1, E., Harvey, C., & Martínez, R. (2001). Aves y plantas leñosas en cortinas rompevientos en León, Nicaragua. Avances de investigación. UNAN-CATIE.
- Asociación Bogotana de Ornitología ABO. (2000). Guía de aves de la Sabana de Bogotá. ABO – CAR, Bogotá, Colombia. 276 pp.
- Barr, C. J., Britt, C. P., Sparks, T. H., & Churchward, J. M (Eds) (2005). Hedgerow Management and Wildlife. A review of research on the effects of hedgerow management and adjacent land on biodiversity. Department for Environment, Food and Rural Affairs, London. 146 pp.
- Bennett, A.F. (2003). Linkages in the Landscape: The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 254 pp.
- Bohórquez, C.I. (2002). La avifauna de la vertiente oriental de los Andes de Colombia. Tres evaluaciones en elevación subtropical. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 26 (100).
- Boletta, P.E. & A.C. Ravelo. 2009. La Deforestación y el Cambio del Uso de la Tierra en el Chaco Seco: Problemática de la Desertificación. En: A. Giannuzzo & M. Ludueña (eds.).Cambios y problemas ambientales. Perspectivas para la acción: 153

-176. Facultad de Ciencias Forestales-Universidad Nacional de Santiago del Estero.
Santiago del Estero, Argentina.

- Brown, A.G. & Hillis, W.E. (1978). General Introduction. in *Eucalypts for Wood Production*, Eds. W. E. Hillis and A. G. Brown, pp. 3-5. CSIRO, Melbourne. En: Torrán, E. (2007). Impacto de las plantaciones de *Eucalyptus grandis* sobre el contenido de humedad del suelo. Análisis de un caso en el Noreste de la Provincia de Entre Ríos. Tesis de Maestría. Universidad tecnológica nacional. Uruguay.
- Budowsky, G. (1987). Living Fences in Tropical America, a Widespread Agroforestry Practice. In HL Gholz ed. *Agroforestry: Realities, Possibilities and Potentials*. Martinus Nijhoff Publishers. pp 169-178.
- Burel, F., & Baudry, J. (1995). Social, aesthetic and ecological aspects of hedgerows in rural landscapes as a framework for greenways. *Landscape and Urban Planning* 33, 327-340.
- Cabrera, A.L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. En: W.F. Kugler (ed.). *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería II*, ACME, Buenos Aires. 85p.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR (2014). Acuerdo N° 021 del 23 de septiembre del 2014. Adopción del Plan de manejo Ambiental de la Reserva Forestal Regional Productora del Norte de Bogotá D.C- “Thomas Van der Hammen”
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. (2011). Acuerdo 011 de julio 19 de 2011, por el cual se declara la Reserva Forestal Regional Productora del Norte de Bogotá D.C., “Thomas Van der Hammen”.

- Castellon, T. D., & Sieving, K.E. (2006). An Experimental Test of Matrix Permeability and Corridor Use by an Endemic Understory Bird. *Conservation Biology*, 20(1), 135–145.
- Chacón, M. (2003). Cobertura arbórea y cercas vivas en un paisaje fragmentado, Río Frío, Costa Rica. Tesis de Maestría. CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Chacón, M., & Harvey, C. 2006. Live fences and landscape connectivity in a neotropical agricultural landscape. *Agroforestry Systems* 68: 15–26.
- Chisacá, L., & Remolina, F. (2007). Propuesta de conectividad ecológica a nivel estructural para el distrito capital a escala regional y distrital como un piloto a escala local en la UPR del Norte, como instrumento para la planificación ambiental del territorio rural. Secretaria Distrital de Planeación. Dirección de ambiente y ruralidad. Bogotá.
- Collinge, S., Prudic, K., & Oliver, J. (2003). Effects of Local Habitat Characteristics and Landscape Context on Grassland Butterfly Diversity. *Conservation Biology*, 17(1), 178–187.
- Cortés, C., & Fagua, G. (2003). Diversidad de arañas de estrato rasante en transectos borde-interior de un bosque del piedemonte cordillerano (Medina, Cundínamarca).– *Revta colomb. Ent.*, 29(2), 113-120.
- Cortés, S. P. (2010). Cobertura vegetal de la RFRN. En: IEU. (2010). Informe Final. Proyecto Corredor Borde Norte de Bogotá, Fase 1. IEUCES Universidad Nacional de Colombia, CAR, Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UDCA. Bogotá.

- Dadswell, H. E. (1972). The anatomy of eucalypt woods. CSIRO, Division of Applied Chemistry. Technical Paper N° 66. En: Villegas, M. S. & Rivera S. M. (2002). Revisión xilológica de las principales especies del género *Eucalyptus* L'Herit. cultivadas en Argentina. Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata 105 (1).
- Emanuelli, P. (2011). Principios básicos de medición forestal. Programa REDD-CCAD- GIZ. Costa Rica.
- Enríquez-Lenis, M.L., Sáenz, J. C., & Ibrahim, M. (2007). Riqueza, abundancia y diversidad de aves y su relación con la cobertura arbórea en un agropaisaje domindado por la ganadería en el trópico subhúmedo de Costa Rica. Agroforestería en las Américas N° 45.
- FAO (2002). Bibliografía anotada sobre los efectos ambientales, sociales y económicos de los eucaliptos (versión en español), Documentos de Trabajo: Plantaciones forestales. Documento de Trabajo FP/17S. Palmberg-Lerche, C. (septiembre de 2002). Servicio de Desarrollo de Recursos Forestales, Dirección de Recursos Forestales, FAO, Roma (inédito).
- Flather, C. H., & J. R. Sauer. (1996). Using landscape ecology to test hypotheses about large-scale abundance patterns in migratory birds. *Ecology* 77:28-35.
- Forman, R.T. (1995). Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions. Harvard University, Massachusetts.

- Giraldo, L., & Bolívar, D. (2006). Evaluación de un Sistema Silvopastoril de Acacia decurrens Asociada con Pasto kikuyo *Pennisetum clandestinum*, en Clima Frío de Colombia. UNAL-CONISILVO. Medellín, Colombia.
- Gómez, Rivera Díaz, Gómez, & Vargas (2008). Inventario preliminar de aves en dos fragmentos de bosque en la Cordillera Oriental de los Andes Colombianos. Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica 11 (2)
- Graham, L. (2012). Investigating the influence of farm management on hedgerow habitat and biodiversity: A focus on soil invertebrates through a County Durham case study. *Earth & Environment* 8, pp 180-209.
- Green, R. E., Osborne, P. E., & Sears, E. J. (1994). The distribution of passerine birds in hedgerows during the breeding season in relation to characteristics of the hedgerow and adjacent farmland. *Journal of Applied Ecology*, 31, 677-692. In: EHS (2003). Northern Ireland Habitat Action Plan Species-Rich Hedgerows.
- Harvey, C.A., Villanueva, C., Villacis, J., Chacón, M., Muñoz, D., López., C.,... & Sinclair, F. (2005). Contribution of live fences to the ecological integrity of agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 111, pp 200–230.
- Hegarty, C. A. (1992). The Ecology and Management of Hedges in Northern Ireland. PhD thesis. University of Ulster at Coleraine. Ireland.
- Hilty, S. L., & Brown. W. L. 2001. Guía de las aves de Colombia (traducción al español por H. Álvarez-López). American Bird Conservancy, Cali.

- Hinsley, S. A., & Bellamy, P. E. (2000). The influence of hedge structure, management and landscape context on the value of hedgerows to birds: A review. *Journal of Environmental Management* 60, 33–49.
- Horlent, N, M., Juárez, C., & Arturi, M. (2003). Incidencia de la estructura del paisaje sobre la composición de especies de aves de los talares del noreste de la provincia de Buenos Aires. *Ecol. Austral*,13(2). Córdoba, Argentina.
- Howard, S. (1992). The Landscape Ecology of Hedgerows with particular reference to Island Biogeography. PhD thesis. Department of Biology. University of York. England.
- IEU (UNAL), UDCA, CAR, Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. (2010). Proyecto Corredor Borde Norte De Bogotá Fase I Convenio Interadministrativo de Asociación No. 748 de 2009 Informe Final. Bogotá, Colombia.
- Kluza, D.A., C.R. Griffin & R.M. DeGraaf. 1999. Housing developments in rural New England: effects on forest birds. *Animal Conservation* 3(1): 15-26.
- Lang, I., Gormley, L., Harvey, C., & Sinclair, F. (2003). Composición de la comunidad de aves en cercas vivas de Río Frío, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*, 10(39-40).
- Lozano-Zambrano, F. H. (Ed). (2009). Herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). Bogotá, D. C., Colombia. 238 p.

- McAleece, N., Gage, J.D.G., Lambshead, P.J.D., Paterson, G.L.J. (1997). BioDiversity Professional statistics analysis software. The Natural History Museum & The Scottish Association for Marine Science.
- Macdonald, M.A. (2003). The role of corridors in biodiversity conservation in production forest landscapes: a literature review. *Tasforests* Vol. 14.
- Mann, Ch., & Plummer, M. (1995). Are Wildlife Corridor the Right Path?. *Science* Vol. 270. 1 December.
- Martínez, A., & Declerck, F. (2009). El papel de los agroecosistemas en la conservación de aves dentro de corredores biológicos. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. CATIE.
- Mazerolle, M., & Villard M. (1999). Patch characteristics and landscape context as predictors of species presence and abundance: A review. *ÉCOSCIENCE*. Vol. 6 (1).
- McCune, B. and J. B. Grace. 2002. *Analysis of Ecological Communities*. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, USA (www.pcord.com) 304 pages. With a contribution by Dean L. Urban.
- McGarigal, K., & McComb, W. (1995). Relationships between landscape structure and breeding birds in the Oregon coast range. *Ecological monographs*, 65 (3), pp 235-260.
- McGarigal, K., & Romme, W. H. (2012). Modeling historical range of variation at a range of scales: example application. Chapter 9. In: J, Wiens., C, Regan., G,

Hayward., & H, Safford (Eds), Historical Environmental Variation in Conservation and Natural

- Mendoza, T. (2011). Sistemas agroecológicos y relaciones sociales en fincas de La cuenca del río Chicú. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia- IDEA Bogotá D.C., Colombia.
- Molano, J.G., Quiceno, M.P., & Roa, C. (2002). El papel de las cercas vivas en un sistema agropecuario en el Pídemonte Llanero. In: Sánchez, M; Rosales, M. (Eds.). Agroforestería para la producción animal en América Latina. Memorias de la Segunda Conferencia Electrónica. Roma, FAO. Estudios de Producción y Sanidad Ambiental.
- Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Murgueitio, E., Ibrahim, M., Ramírez, E., Zapata, A., Mejía, C., Casasola, F. (2003). Usos de la tierra en fincas ganaderas. Ed 1. Cali, COL. Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria. 97 p.
- Myers, N. (1988). Threatened Biotas: Hotspots in Tropical Forest. The environmentalist 8 (3): 1-20.
- Naranjo, L. G., Amaya, J. D., Eusse-González, D., & Cifuentes-Sarmiento, Y. (Eds). (2012). Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia. Aves. Vol. 1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible/ WWF Colombia. Bogotá, D.C. Colombia. 708 p.

- Narváez, G. E. (2009). Recopilación y valoración de los componentes social, urbanístico, productivo y regional del área rural del distrito capital hacia la formulación del plan de desarrollo rural. Informe de avance N° 2. Marzo de 2009. Dirección Ambiente y Ruralidad, Secretaría Distrital de Planeación Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Naumann, M. 2006. Atlas del Gran Chaco Sudamericano. Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ). ErreGé & Asoc. Buenos Aires. 92 p
- Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R., & Simons, A. (2009). Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0 (<http://www.worldagroforestry.org/af/treedb/>).
- Otero, J., Suarez, L., Quiceno, M., & Cabrera, E. (2006). Characterization, use and management of live fences in mountain cattle agroecosystems in Colombia. *Lyonia*, 10 (2), 117-136.
- Otero, J & Onaindia, M. (2009). Landscape structure and live fences in Andes Colombian agrosystems: upper basin of the Cane-Iguaque River. *Rev. biol. trop* [online]. 57(4), pp. 1183-1192.
- Pearson, S. (1993). The spatial extent and relative influence of landscape-level factors on wintering bird populations. *Landscape Ecology*, 8(1), pp 3-18.
- Pérez-Arbeláez, E. (1996). Plantas útiles de Colombia 5ª Edición. DAMA, Fondo FEN Colombia, Jardín Botánico José Celestino Mutis. Bogotá, Colombia.
- Persson, A. & Smith, H.G. (2011). Seasonal persistence of bumblebee populations is affected by landscape context. In: Persson A. 2011. Effects of

Landscape Context on Populations of Bumblebees. Doctoral Thesis. Doctoral Thesis. Lund University. Sweden.

- Poore M.E.D & Fries, C. (1987). Efectos ecológicos de los eucaliptos. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación (FAO). Roma.
- Pulido, P., & Renjifo, L. M. (2011). Live fences as tools for biodiversity conservation: a study case with birds and plants. *Agroforestry Systems*, 81(1), pp 15-30.
- Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., Desante, D. F., & Mila, B. (1996). Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 44p.
- Ramírez, L. (2007). Contribución ecológica y cultural de los sistemas silvopastoriles para la conservación de la biodiversidad en Matiguás, Nicaragua. Tesis de maestría. Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Costa Rica.
- Ramírez, D.P., Trespalacios, O.L., Ruiz, F.L., & Otero, J. (2008). Biodiversidad y conectividad ecológica en la zona urbano rural de la localidad de Suba. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia. 152 pp.
- Ramírez., L. R., Casanoves, F., Harvey, C.A., Chacón, M., Soto, G., & Declerck, F. (2011). Efecto de la diversidad arbórea y la distancia al bosque de los sistemas

silvopastoriles sobre la conservación de aves residentes de Matiguás, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas* N° 48.

- Renjifo, L. M., Franco-Maya, A.M., Amaya-Espinel, J.D., Kattan, G.H., & López-Lanús, B. (Eds). (2002). Libro rojo de aves de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Naturales Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, Colombia.
- Restall, R., Rodner, C., & Lentino, M. (2007). *Birds of Northern South America: an identification guide. Vol 2 Plates and maps.* Yale University Press, New Haven. 656 pp.
- Sáenz, J., Villatoro F., Ibrahim, M., Fajardo, D., & Pérez, M. (2007). Relación entre las comunidades de aves y la vegetación en agropaisajes dominados por la ganadería en Costa Rica, Nicaragua y Colombia. *Agroforestería en las Américas* N° 45.
- Sánchez, F. (2011). La heterogeneidad del paisaje del Borde Norte de Bogotá (Colombia) afecta la actividad de los murciélagos insectívoros. *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient.* 14(1): 71 – 80.
- Sanfiorenzo, A., Declerck, F., Benjamin, T., & Velásquez, S. (2011). Conectividad funcional para los géneros de aves Trogon, Icterus y Dendroica en el paisaje de la subcuenca del río Copán, Honduras. *Agroforestería en las Américas* N° 48.
- Santos, T., & Tellería, J. L. (2006). Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. *Ecosistemas* 15 (2): 3-12.
- Saunders, D. A., Hobbs, R. J & Margules, C. R. (1991). Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology*, 5(1), pp. 18-32.

- Sieving, K. E., Willson, M. F., & De Santo, T.L. (2000). Defining Corridor Functions for Endemic Birds in Fragmented South-Temperate Rainforest. *Conservation Biology*. 14: 1120-1132.
- SPSS Inc. (2006). *Guía breve de SPSS Version 15.0*. Chicago, SPSS Inc.
- Steffan-Dewenter, I., Münzenberg, U., Bürger, C., Thies, C., & Tschardtke, T. (2002). Scale-dependent effects of landscape context on three pollinator guilds. *Ecology* 83(5). pp. 1421–1432
- Stiles, F.G., & Rosselli, L. (2010). *Aves y hábitats*. En: Corporación Autónoma Regional, Universidad Nacional, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Informe final: Proyecto corredor Borde Norte de Bogotá, fase 1. CAR, Bogotá, Colombia. 354 p.
- Stiles, F.G & Skutch, A.F. (1989). *A guide to the birds of Costa Rica*. New York, US, Cornell University Press. 511 p.
- Swihart, R., Lusk, J., Duchamp, J., Rizkalla, C. & J. Moore. (2006). The roles of landscape context, niche breadth, and range boundaries in predicting species responses to habitat alteration. *Diversity Distrib* 12, 277–287.
- Turner, M., Gardner, R., & O’neill, R. (2001). *Landscape ecology in theory and practice: pattern and process*. Springer, New York.
- Turner, M. (2005). Landscape ecology: what Is the State of the Science?. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 2005. 36:319–44.
- Ussa, J. (Ed) (2010). *Diagnóstico de las áreas rurales de Bogotá, D.C. TOMO II Área*

Rural Localidad de Suba (UPR Zona Norte). Convenio Interadministrativo de Cooperación 017 de 2009 y 234 de 2009, suscrito entre la Secretaría Distrital de Planeación, Secretaría Distrital de Ambiente, Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, Secretaría Distrital de Hábitat y Universidad Distrital.

- Vargas-Masís, R., & Ramírez O. (2012). Defensa territorial de *Buteo nitidus* y *Quiscalus mexicanus* ante depredación de *Falco peregrinus* en el Valle Central de Costa Rica. *Zeledonia* 16.
- Vilchez-Mendoza., S.J. (2009). Efecto de la composición y estructura del paisaje y del hábitat sobre distintos grupos taxonómicos en un agropaisaje en Matiguás, Nicaragua. Tesis de Maestría. CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Villareal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, S., Fagua, G., Gast, F.,... Umaña, A. M. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigación y de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p.
- Wiens, J. A., & Rotenberry, J. T. (1981). Habitat associations and community structure of birds in shrubsteppe environments. *Ecological Monographs*. 51: 21-41.
- Willis, E. O. (2003). Birds of a eucalyptus woodlot in interior São Paulo. *Braz. J. Biol.*, 63(1): 141-158.
- Wolda, H. (1990). Food availability for an insectivore and how to measure it. In *Avian foraging: Theory, methodology, and applications*. (M. L. Morrison, ed.). *Studies in Avian Biology* 13, pp. 38-143.
- WWF & UICN (Eds). (1997). *Centres of plan diversity, A guide and strategy for their*

conservation. In: Myers, N. 1988. Threatened Biotas: Hotspots in Tropical Forest.

The environmentalist 8 (3): 1-20.

- Xeno-canto Foundation Website ©. (2005-2012). xeno-canto.org.

9 ANEXOS

ANEXO 1. Áreas protegidas de orden distrital para la Localidad de Suba

CATEGORÍA DE MANEJO	NOMBRE DEL ÁREA PROTEGIDA	ACTO ADMINISTRATIVO	ÁREA (HA) EN SUELO RURAL
Parque Ecológico Distrital de Montaña	Cerro de La Conejera	Decreto 190 del 22 de junio de 2004	171,71
		Decreto 1110 del 28 de diciembre de 2000	
		PMA en proceso de revisión por parte de la CAR	
	Cerro de Torca**	Decreto 190 del 22 de junio de 2004	2,77
Decreto 1110 del 28 de diciembre de 2000			
Santuario Distrital de Fauna y Flora	El Bosque de las Mercedes en Suba	Decreto 190 del 22 de junio de 2004	46,92
		Decreto 1110 del 28 de diciembre de 2000	
Reserva Forestal Regional Productora	Thommas Van der Hammen	Acuerdo 011 de 19 de julio de 2011	1395,16
Total			1616,56

Fuente: Modificado de Ussa (2010).

ANEXO 2. Actividades desarrolladas al interior de la RFPR *Thomas Van der Hammen*

Uso Actual	Actividad	Área (ha)	Porcentaje %
Agropecuario	Agropecuaria	808,97	57,98
	Avicultura	1,40	0,10
	Cuerpo de agua artificial	6,35	0,46
	Floricultivo	158,65	11,37
	Subtotal	975,38	69,91
Comercio y servicios	Bodega	0,08	0,01
	Comercio	2,13	0,15
	Estación de servicio	0,39	0,03
	Parqueadero	4,82	0,35
	Subtotal	7,43	0,53
Conservación	Bosque	10,66	0,76
	Canales	25,50	1,83
	Cerca viva	24,61	1,76
	Humedal	8,96	0,64
	Matorral	22,17	1,59
	Plantación forestal	2,32	0,17
	Quebrada	0,43	0,03
	Vegetación de ronda	13,88	0,99
	Subtotal	106,54	7,78
Dotacional	Cementerio	5,09	0,36
	Culto	0,50	0,04
	Deportivo y Recreativo	89,77	6,43
	Educativo	65,39	4,69
	Salud	1,75	0,13
	Seguridad y justicia	4,93	0,35
Subtotal	178,45	12,79	
Industrial	Industrial	14,80	1,06
	Subtotal	14,80	1,06
Infraestructura de servicios y transporte	Instrucción aeronáutica	11,03	0,79
	Antena de telecomunicaciones	0,03	0,002
	Torres de alta tensión	0,15	0,01
	Subtotal	0,19	0,01
Otros usos	Relleno de escombros	51,81	3,71
	Subtotal	51,81	3,71
Residencial	Residencial	21,82	1,56
	Subtotal	21,82	1,56
Sistema vial	Andén	2,86	0,20
	Separador	0,02	0,00
	Vía férrea	0,31	0,02
	Vía pavimentada	8,96	0,64
	Vía sin pavimentar	24,59	1,76
Subtotal	36,74	2,63	
Total general		1.395,16	100,00

Fuente: CAR (2014).

ANEXO 4. Formato de entrevista semiestructurada aplicada (Basada en Ramírez 2007)

1. ¿Considera usted que es importante conservar la fauna y la flora en esta zona?			
Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
¿Por qué?			
<hr/>			
<hr/>			
<hr/>			
2. ¿Qué entiende por “cerca viva”?			
<hr/>			
<hr/>			
<hr/>			
3. ¿Cuál es la función de las cercas vivas en este lugar puntual?			
<hr/>			
<hr/>			
<hr/>			
4. ¿Qué opina de los árboles de eucalipto?			
<hr/>			
<hr/>			
5. ¿Con qué frecuencia observas aves usando cercas vivas?. ¿Qué aves ha observado en las cercas de eucalipto?			
Nunca	<input type="checkbox"/>		
A veces	<input type="checkbox"/>		
Casi siempre	<input type="checkbox"/>		

Siempre

6. ¿Considera usted que las cercas vivas de eucalipto son importantes para la conservación de la avifauna en esta zona? ¿Por qué?:

Si

No

Ofrece sitios donde posarse

Ofrece alimentación

Ofrece refugio

Ofrece sitios de anidación

Mejora la conectividad

Otro

¿Cuál? _____

ANEXO 5. Características de las cercas vivas (variables independientes)

N° CERCA	LONGITUD (m)	AREA (m2)	ALTURA (m)	ANCHO (m)	DISTANCIA A FUENTE (m)
1	137,35	2064,44	15,53	10,79	51,16
2	125,54	1952,80	21,01	7,22	4,86
3	289,90	5467,83	12,50	12,83	244,50
4	181,26	3210,12	17,31	16,17	7,48
5	102,94	1892,01	17,30	18,33	0,59
6	277,87	5220,65	21,52	11,85	939,41
7	117,96	1630,65	14,58	11,10	335,23
8	220,86	3967,58	17,44	18,67	48,22
9	143,18	2479,15	17,86	10,06	527,84
10	144,81	2026,77	17,49	6,44	545,89
11	250,80	5257,40	13,19	12,15	2029,07
12	96,46	1366,69	19,19	9,28	3654,00
13	159,73	2612,51	11,44	7,78	1319,23
14	63,92	1034,28	20,80	15,20	962,03
15	214,48	4151,00	19,32	9,28	117,95

ANEXO 6. Secuencia del registro de entrevistas semiestructuradas aplicadas.

SECUENCIA ENTREVISTAS	ROL	LUGAR	OBSERVACIONES
1	Trabajador-jornalero	Hacienda La Conejera	*La fauna hace parte de la naturaleza y del medio ambiente y por eso es importante conservarla.*Una cerca viva son árboles y no se talan bosques para sembrarlos como cercas. *La función de las cercas vivas cuando hay potreros es ara que haya ganado hace funcionamiento de postes y están limitando un lindero.*Los eucaliptos por lo altos no dan mucha garantía y resecan mucho el terreno. * Para las aves las cercas de eucalipto son como un bosque para las aves. *Si alrededor de las cercas hubieran más bosques las aves tendrían donde alimentarse y hospedarse.
2	Vigilante	Hacienda La Conejera	*Es importante conservar los animales silvestres en la zona porque con tanta persecución del hombre a la fauna y químicos los afecta. *Los eucaliptos resecan mucho el suelo. *Para las aves les da protección. *Sería mejor que las cercas vivas tuvieran bosques alrededor.
3	Encargado	Fábrica Andamios	*Es importante conservar la fauna y la flora en la zona porque le dan ambiente y naturaleza a la zona. *Las cercas vivas sirven para el límite de cada lote. *Los eucaliptos por una parte son buenos pero por otra chupan mucho el agua. *Las aves las usan para dormir, como mirlas, chulos, copetones, golondrinas. *Las cercas de eucalipto deberían tener alrededor más zonas verdes.
4	Jardinero	Cementerio Jardines de Paz	*En el cementerio se realizó revegetalización con alcaparro, mano de oso, gague, chicala, por lo cual se talaron algunos eucaliptos. *Los eucaliptos absorben agua pero los que están plantados al lado de la quebrada no afectan. *Las cercas vivas se usan para separar terrenos. *En las cercas vivas de eucalipto se ven aves como clarinero, toche, colibríes, sirirí, palomas, garzas. *Las cercas vivas son hábitat para las aves.

SECUENCIA ENTREVISTAS	ROL	LUGAR	OBSERVACIONES
5	Administrador	Hacienda Las Mercedes	*Los eucaliptos pueden tener 20 años de plantados *Se utilizaban inicialmente para sacar madera para cultivos *En la hacienda se ha hecho Reforestación en el bosque, humedal.* Las cercas vivas son un corredor para las aves aunque a veces se caen y tapan la vía. También sirven para cortar vientos. *Los eucaliptos bajan los niveles freáticos y por eso son mal vistos.
6	Encargados	Unicervantina	*No se observan muchas aves en los eucaliptos, a veces se ven unas recogiendo pasto para los nidos. *La función de las cercas vivas es separar terrenos. *Las cercas vivas de eucalipto tienen unos 20 años de plantadas.
7	Trabajador	Hacienda La Conejera	*Los eucaliptos tienen aproximadamente 25 años sembrados *Las cercas vivas se usan para trabajo duro, obtener tablas para construcción, se siembran al pie de caños porque desecan árboles nativos como el urapan.

