

**BIOACÚSTICA HECHA EN CASA: CREACIÓN DE UN BANCO DE SONIDOS QUE
APORTE AL CONOCIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LAS AVES URBANAS
LOCALIZADAS EN ALGUNOS SECTORES DE BOSA**

ALEXANDER GUTIÉRREZ ALARCÓN

Trabajo de grado presentado para optar por el título de: Licenciado en Biología.

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
BOGOTÁ D.C.
2020**

**BIOACÚSTICA HECHA EN CASA: CREACIÓN DE UN BANCO DE SONIDOS QUE
APORTE AL CONOCIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LAS AVES URBANAS
LOCALIZADAS EN ALGUNOS SECTORES DE BOSA**

ALEXANDER GUTIÉRREZ ALARCÓN

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
Licenciado en Biología.**

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN: CASCADA
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: La Ecología en la Educación Colombiana**

**Director
FRANCISCO ALBERTO MEDELLIN CADENA**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
BOGOTÁ D.C.
2020**

DEDICATORIA

A Dios y a mi familia por ser fuente de inspiración y apoyo para cumplir mis sueños y metas, pues basta con un consejo y una voz de aliento para realizar todo lo que me propongo.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Pedagógica Nacional, por ser mi Alma mater, en este camino de aprendizaje y conocimiento, por abrir sus puertas cada día, para que jóvenes y maestros dialoguen y repiensen la educación Colombiana.

Al Departamento de Biología, del que estoy tan orgulloso de pertenecer, por cada experiencia vivida allí, y por formar a sus estudiantes como maestros investigadores.

Al grupo de Investigación Cascada, un grupo donde se forjan grandes lasos y colegas, gente enamorada por la ecología y su enseñanza.

Al Docente Francisco Alberto Medellín Cadena, por ser mi amigo y fuente de inspiración en el desarrollo y aplicación de mis investigaciones.

A mis grandes amigos del grupo Bio-lokis, por alentarme, inspirarme y aconsejarme en este camino de aprendizaje, por las risas, las peleas y las vivencias, infinitas gracias.

A mi madre y hermanos, por apoyar en todos los aspectos el cumplimiento de esta meta, espero algún día poder recompensar cada esfuerzo hecho.

A mi compañera de vida, por ser quien alentó y en parte inspiró este sueño, por ser mi salvavidas en el camino de la vida.

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción.....	11
2. Planteamiento del problema	13
3. Antecedentes	15
3.1 Internacionales	15
3.2 Nacionales.....	17
3.3 Locales	19
4. Justificación.....	21
4.1 ¿Por qué conocer y conservar aves urbanas en un país como Colombia? .	21
4.2 ¿Por qué utilizar la bioacústica casera como estrategia?	22
4.3 ¿Por qué orientar la investigación hacia los habitantes de la ciudad?	22
4.4 ¿Por qué un licenciado en biología debe interesarse por este tipo de investigaciones?	23
5. Objetivos	25
5.1 Objetivo general.....	25
5.2 Objetivos específicos	25
6. Marco Teórico	26
6.1 Conocer para conservar.....	26
6.2 Ciencia ciudadana	27
6.3 Aves urbanas	27
6.4 Sonidos producidos por las aves.....	28
6.4.1 Sonidos vocales	29
6.4.2 Sonidos no vocales	30
6.5 Bioacústica	30
6.6 Etapas de estudio para la Bioacústica.....	31
6.7 Bioacústica hecha en casa	32
6.8 Listado de especies.....	33
6.8.1 Chamón común (<i>Molothrus bonariensis</i>)	33
6.8.2 Gorrión copetón (<i>Zonotrichia capensis</i>).....	33
6.8.3 Canario coronado (<i>Sicalis flaveola</i>)	34
6.8.4 Mirla patinaranja (<i>Turdus fuscater</i>).....	34

6.8.5 Sirirí norteño (<i>Tyrannus tyrannus</i>).....	34
6.8.6 Sirirí Común (<i>Tyrannus melancholicus</i>)	35
6.8.7 Colibrí chillón (<i>Colibrí coruscans</i>)	35
6.8.8 Torcaza Naguiblanca (<i>Zenaida auriculata</i>)	35
6.8.9 Paloma doméstica (<i>Columbia livia</i>).....	35
6.8.10 Tero (<i>Vanellus chilensis</i>).....	36
7. Metodología.....	38
7.1 Descripción del área a estudiar	38
7.1.1 Localidad de Bosa	38
7.1.2 Sectores de observación y trabajo.....	39
7.1.3 Descripción de la flora	40
7.1.4 Condiciones generales	41
7.2 Fase 1. Colecta de audios	41
7.2.1 Búsqueda por recorrido de transecto en banda	41
7.2.2 Materiales	43
7.3 Fase 2. Análisis de audios	43
7.3.1 Software utilizado.....	43
7.3.2 Pasos para el análisis de los audios.....	44
7.4 Fase 3. Banco de sonidos y su divulgación.	45
8. Resultados y Análisis	47
8.1 Aves presentes en los sectores de Bosa.....	47
8.2 Análisis y caracterización de los sonidos de las Aves de los sectores de Bosa	51
8.3 Banco de sonidos (Bioacústica hecha en casa).....	59
8.3.1 Introducción Bioacústica hecha en casa.....	60
8.3.2 ¿Cómo hacer bioacústica? (<i>Molothrus bonariensis</i> y <i>Zonotrichia capensis</i>).....	62
8.3.3 Bioacústica hecha en casa. (<i>Turdus fuscater</i> y <i>Sicalis flaveola</i>).....	64
8.3.4 Bioacústica hecha en casa. (<i>Tyrannus tyrannus</i> y <i>Tyrannus melancholicus</i>)	65
8.3.5 Bioacústica hecha en casa. (<i>Zenaida auriculata</i> y <i>Columba livia</i>).....	67
8.3.6 Bioacústica hecha en casa. (<i>Vanellus chilensis</i> y <i>Colibrí coruscans</i>)...	69
8.3.7 Salida de campo, bioacústica hecha en casa.....	71

8.3.8 Otras impresiones que tuvo el canal.	72
9. Conclusiones	73
10. Recomendaciones	75
11. Posibles proyecciones del trabajo	76
12. Bibliografía	77

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Etapas de estudio para la realización de la bioacústica en aves. Figura adaptada de (Caycedo, Ruiz y Orozco. 2013).	31
Figura 2. Espectrograma del canto de <i>Grallaria ruficapilla</i> . Imagen tomada de (Botero y Chaparro, 2016)	32
Figura 3. Mapa de Bosa Santiago de las Atalayas, áreas de observación y sectores de trabajo en campo. Figura adaptada de Google Maps. (Adaptado Por Gutiérrez, A. 2020).....	39
Figura 4. Búsqueda por recorrido de transecto en banda, en los sectores (Figura adaptada de Google Maps. Por (Gutiérrez, A. 2020).....	42
Figura 5. Canal banco de sonidos Bioacústica hecha en casa.	46
Figura 6. Espectrograma de la vocalización del <i>Molothrus bonariensis</i>	52
Figura 7. Espectrograma del reclamo del <i>Zonotrichia capensis</i>	52
Figura 8. Espectrograma del canto del <i>Zonotrichia capensis</i>	53
Figura 9. Espectrograma del reclamo del <i>Sicalis flaveola</i>	53
Figura 10. Espectrograma del reclamo del <i>Turdus fuscater</i>	54
Figura 11. Espectrograma del reclamo del <i>Tyrannus tyrannus</i>	55
Figura 12. Espectrograma del reclamo del <i>Tyrannus melancholicus</i>	55
Figura 13. Espectrograma del reclamo del <i>Colibrí chillón</i>	56
Figura 14. Espectrograma del sonido mecánico emitido por la <i>Zenaida auriculata</i>	56
Figura 15. Espectrograma del canto emitido por la <i>Columbia livia</i>	57
Figura 16. Espectrograma del sonido mecánico emitido por la <i>Columbia livia</i>	58
Figura 17. Espectrograma de la vocalización de un grupo <i>Vanellus chilensis</i>	58
Figura 18. Comentario 1 del video Introducción Bioacústica hecha en casa.....	61
Figura 19. Comentario 2 del video Introducción bioacustica hecha en casa.	62
Figura 20. Comentarios del video ¿Cómo hacer bioacústica? (<i>Molothrus bonariensis</i> y <i>Zonotrichia capensis</i>).	63
Figura 21. Comentarios del video Bioacústica hecha en casa. (<i>Turdus fuscater</i> y <i>Sicalis flaveola</i>).....	65
Figura 22. Comentario 1 del video Bioacústica hecha en casa. (<i>Tyrannus tyrannus</i> y <i>Tyrannus melancholicus</i>).....	66
Figura 23. Comentario 2 del video Bioacústica hecha en casa. (<i>Tyrannus tyrannus</i> y <i>Tyrannus melancholicus</i>).....	67

Figura 24. Comentario del video Bioacústica hecha en casa. (<i>Zenaida auriculata</i> y <i>Columba livia</i>)	68
Figura 25. Comentario 1 del video Bioacústica hecha en casa. (<i>Vanellus chilensis</i> y <i>Colibrí coruscans</i>)	70
Figura 26. Comentario 2 del video Bioacústica hecha en casa. (<i>Vanellus chilensis</i> y <i>Colibrí coruscans</i>)	70
Figura 27. Comentario del video Salida de campo, Bioacústica hecha en casa. ..	72
Figura 28. Otras impresiones del canal Bioacústica hecha en casa.....	72

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Mirla (Turdus fuscater) Especie urbana del parque etapa 1; Bosa Atalayas. (Fotografía tomada por Gutiérrez, A. 2020)	28
Imagen 2. Fotografías de las diferentes especies presentadas en la investigación.	37

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de Flora presente en los cuatro sectores de Bosa atalayas.
..... ¡Error! Marcador no definido.

Tabla 2. Listado de las especies y sectores de los que se colectaron los audios
..... ¡Error! Marcador no definido.

Tabla 3. Números y fechas de grabaciones por especie ¡Error! Marcador no definido.

Tabla 4. (Género de los usuarios que visitan el canal Bioacústica hecha en casa)
..... ¡Error! Marcador no definido.

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Cantidad de audios de las especies por sector de muestreo	48
Gráfico 2. Visualizaciones del Canal bioacústica hecha en casa.....	59
Gráfico 3. Estadísticas del video Introducción Bioacústica hecha en casa.	61
Gráfico 4. Estadísticas del video ¿Cómo hacer bioacústica? (<i>Molothrus bonariensis</i> y <i>Zonotrichia capensis</i>)	63
Gráfico 5. Estadísticas del video. Bioacústica hecha en casa. (<i>Turdus fuscater</i> y <i>Sicalis flaveola</i>).....	64
Gráfico 6. Estadísticas del video. Bioacústica hecha en casa. (<i>Tyrannus tyrannus</i> y <i>Tyrannus melancholicus</i>).....	66
Gráfico 7. Estadísticas del video. Bioacústica hecha en casa. (<i>Zenaida auriculata</i> y <i>Columba livia</i>)	68
Gráfico 8. Estadísticas del video. Bioacústica hecha en casa. (<i>Vanellus chilensis</i> y <i>Colibrí coruscans</i>)	69
Gráfico 9. Estadísticas del video. Salida de campo, Bioacústica hecha en casa..	71

1. Introducción

Conocer para conservar, es una de las estrategias más utilizadas para fomentar la protección de especies y recursos, pues suele usarse como posibilidad, el interés hacia una especie en particular, teniendo en cuenta distintos aspectos, de la biología y la ecología, tomando como punto de partida, comportamientos necesariamente particulares que llaman el interés por parte de la ciudadanía. Mostrando como principal resultado una probable sensibilización y conciencia sobre las amenazas y problemáticas que aquejan cada día las comunidades biológicas. (Ruiz, 2016).

Teniendo en cuenta lo anterior, el grupo de interés en esta investigación, son las aves, pero, es preciso enunciar cuanto antes, porque Colombia es número uno en biodiversidad avifaunística, y es un hecho que tiene que ver con la cantidad de hábitats diferentes que posee el territorio, desde la costa pacífica y el caribe, convirtiéndola en la nación con mayor cantidad de aves del mundo, más de 1903 especies hacen parte del territorio colombiano (ProAves, 2013).

Dentro del grupo aves, existen algunas catalogadas como especies urbanas, las cuales son organismos que están expuestas a una constante presión por parte del humano, (gran foco de extinción) (Hernández, 2014), además de ser una de las categorías menos trabajadas en programas de conservación y divulgación. Por ello, se identifica a la ciudadanía o gente del común, como una población clave, a la hora de conocer y conservar aves, pues los mismos pueden aportar desde diferentes focos de sensibilización y conocimiento, a la conservación de aves urbanas dentro de la ciudad.

Es por lo anterior, que se realizó un banco de sonidos con las aves que habitan algunos sectores del barrio Bosa Atalayas, haciendo una reconfiguración en las prácticas y métodos bioacústicos, para que se lograra hacer totalmente desde casa. Esto con el fin claro está, que cualquier persona, pueda incursionar en el conocimiento y conservación de las aves que habitan su entorno más inmediato.

Inicialmente se desarrolló un trabajo en campo el cual tuvo como propósito, conocer el área de estudio dentro de los sectores de Bosa, específicamente flora y condiciones con las que contaba el lugar. Además de hacer la toma de los sonidos de las aves presentes en los sectores establecidos, dentro de un recorrido por transecto en banda a lo largo de nueve salidas.

Seguido a esto, se continuó con un análisis y caracterización de los sonidos de diez especies de aves por medio del software Audacity (software libre), el cual permitió diferentes momentos de edición y visualización de características y particularidades de cada uno de los audios recolectados.

Finalmente se realizó una divulgación del banco de sonidos casero, por medio de un canal de YouTube, el cual dio a conocer a los ciudadanos, las aves presentes en Bosa, además de dar a entender como fue el proceso de bioacústica casera, fortaleciendo así la ciencia ciudadana.

A manera de conclusión, se diría que la bioacústica hecha en casa puede convertirse en una estrategia adecuada para conocer y conservar las comunidades avifaunísticas, además de proporcionar la captación y registro de un gran número de especies, en un bajo tiempo y costo. Así pues, también permitió a los ciudadanos, especialistas y maestros profundizar en aspectos relacionados al campo biológico, como puede ser la biodiversidad, la ecología y la conservación. Asimismo que los artefactos tecnológicos del común, pueden llegar a ser un recurso científico útil en la actualidad. Y por último que el banco de sonidos, bioacústica hecha en casa, puede ser una buena base que contribuya al conocimiento biológico e histórico de la localidad de Bosa.

2. Planteamiento del problema

A la hora de dimensionar las problemáticas frente al deterioro en las poblaciones de aves a nivel internacional, es pertinente hacer un detenimiento en el estado actual del grupo, para ello BirdLife International indica que en los últimos años, se ha identificado un aumento en el desgaste de las comunidades de aves, de hecho, las especies normalmente vistas están empezando a mostrar declives en sus tasas poblacionales y las especies con alto grado de amenaza, siguen extinguiéndose. Por esto, es pertinente preguntarse ¿Cuáles son las causas por las que se están disminuyendo las aves? Precisamente, las razones por las que cada día se aumenta el daño a las mismas, son bastantes.

Inicialmente, las acciones humanas como la tala de árboles y la modificación de hectáreas para la agricultura y urbanización de viviendas, hacen que el número de refugios y alimento para las aves disminuya. Los estudios realizados por Hernández (2014) demuestran que la destrucción de hábitats pueden afectar los encuentros e interacciones reproductivas de algunos organismos, entre estos las aves. Por lo cual, a medida que pasa el tiempo las poblaciones van a ir disminuyendo, debido a las bajas tasas de reproducción, provocadas por el hostigamiento e intervención de sus hábitats.

Para el caso de Colombia, con gran abundancia de aves, existen también diferentes situaciones por las cuales, muchas se ven involucradas con el fenómeno de extinción, entre estas se podría hablar de la caza indiscriminada de especies que son llamativas para las personas, los cultivos ilícitos y la falta de áreas protegidas, que afectan el progreso de las especies. De hecho, la Fundación ProAves en su revista sobre el estado de conservación de las aves, menciona que causalmente el desarrollo y crecimiento económico es sinónimo de degradación para el ambiente, pues en los lugares en los que el progreso de la ciudad es mayor, Bogotá por ejemplo, suelen haber índices más altos de contaminación y transformación en el paisaje, lo que afecta en gran medida las aves en el país. Así mismo, en el documento se especifica que la falta de conocimiento y desactualización en la información, acerca de la biología y ecología de las aves, representa una amenaza aún mayor para el grupo, pues imposibilita acciones y estrategias de conservación, fundamentadas en informes de primera mano.(Fundación ProAves, 2014).

Para la fecha actual, podría mencionarse que esta última problemática ha venido cambiando gracias a diferentes movimientos apasionados por la ornitología, que han empezado a dar a conocer el mundo de las aves por diferentes medios tecnológicos como redes sociales, páginas web, apps, etc. Que hacen más fácil y rápido el registro y conocimiento de las especies avifaunísticas. Ejemplo de esto, podría ser el Global Big Day cuyo fin es generar conciencia sobre la importancia que posee conservar aves,

además de incentivar la Construcción del conocimiento colectivo, difundiendo información por medio de plataformas digitales que contribuyan a la comprensión y conservación de las especies,(Serrano, 2018), si bien, estos eventos están dirigidos para que cualquier persona participe, expertos o aficionados, es bastante notorio que los registros y aportes a este tipo de eventos en su mayoría, son por parte de especialistas, movimientos, grupos y colectivos asociados al frecuente avistamiento de aves en el país, lamentablemente el aporte por parte del resto de sociedad local es bastante reducida.

Así mismo, plataformas web como Xena-canto, dirigidas hacia todo tipo de público, presentan una base de miembros (perfiles suscritos) donde se pueden evidenciar que en su mayoría se encuentran, biólogos, guías, ornitólogos, ecólogos, zoólogos y muy pocas personas del común o asociadas a otras áreas de estudio, esto se ve también, dentro de las secciones de foros, lugar donde los únicos participantes son personas asociadas al campos de estudio científico. Lo que lleva a pensar, que si bien estas plataformas están siendo creadas para que mucha gente participe, las mismas no están siendo acogidas por las personas, pues terminan convirtiéndose en un lenguaje que sólo los más expertos pueden entender y participar. Lo que de trasfondo sigue siendo una problemática para el desconocimiento de las aves y sobre todo las urbanas, que son organismos que han tenido que ajustarse a sus nuevos medios urbanísticos, siendo las especies más cercanas para las personas.

Es por esto, que las especies urbanas son de los organismos más expuestos a este tipo de presiones, además de menor interés para algunos investigadores, los cuales siempre están en busca de los hábitats donde se puede presenciar mayor riqueza y abundancia de especies, lo que de por si no está mal, pero si evidencia la necesidad de incursionar en este tipo de escenarios urbanísticos. Es por lo anterior, que se identifica una problemática clara frente al desconocimiento de las aves urbanas, y la ausencia de estrategias para su conservación, así mismo, es evidente la falta de interés por parte de ciudadanía, hacia la conservación y conocimiento de las aves. Por lo tanto, se vio la necesidad de crear una propuesta que trabajara a la vez estos puntos cuestionadores que terminan volviéndose una problemática para las aves.

Por ello, se propone la bioacústica hecha en casa, como una estrategia que logre aumentar el conocimiento y conservación de las aves urbanas, además que desde su sencillez y practicidad posibilite el acercamiento de la ciudadanía, estudiantes y personas no expertas, a conocer el mundo de las aves, tomando como partida las especies cercanas a su cotidiano vivir, las cuales siempre están presentes en su contexto más próximo, siendo esto una oportunidad para trabajar esta problemática, se planteó la siguiente pregunta problematizadora.

¿Cómo la creación de un banco de sonidos casero puede contribuir al conocimiento y conservación de las aves urbanas localizadas en algunos sectores de Bosa?

3. Antecedentes

3.1 Internacionales

A nivel mundial, proyectos relacionados con los hitos fundamentales de esta investigación han desarrollado grandes aportes de carácter conceptual y procedimental, los cuales a su vez se consideran esenciales para lo que fue la elaboración de este proyecto. Inicialmente Figueroa (2016) presenta el artículo “*La bioacústica como una herramienta para el estudio de las vocalizaciones y conservación de las aves del municipio de Chilpancingo, en el estado de Guerrero*” cuyo objetivo era conocer la importancia de la bioacústica como herramienta para el estudio de las comunidades de aves de la ciudad de Chilpancingo y áreas adyacentes, allí se realizaron tres salidas de campo en las que se utilizaron binoculares, grabadoras y equipo de micrófonos especializados para el aislamiento de ruido, con los que se identificaron y registraron un conjunto de ocho aves, que luego pasaron a ser analizadas por medio de softwares como Raven lite 1.0 y Audacity, para finalmente ser integradas dentro de la biblioteca de sonidos del sector. En resumen, las conclusiones a las que llegó esta investigación, tienen que ver con que es casi probable que exista una fuerte conexión entre el canto de las aves y su comportamiento, y que la falta de estudio de los organismos puede conllevar a un gran deterioro en dichas comunidades, además que la bioacústica es una buena forma de estudiar las comunidades biológicas, no sólo las aves sino también organismos como mamíferos, peces e insectos.

Este trabajo fue de gran relevancia para el cuerpo y metodología de este proyecto, debido a que muestra en sus resultados, el análisis respectivo de los sonidos de las aves encontradas durante el trabajo, por medio de espectrogramas que describen frecuencias máximas y mínimas, duración del canto, y los respectivos compases por cada nota. Siendo este trabajo, un buen referente para lo que fue el análisis del banco de sonidos (Bioacústica hecha en casa) de las aves urbanas localizadas en algunos sectores de Bosa, además que rescata la idea acerca de cómo la falta de conocimiento y estudio de las especies, puede ser un factor que lleve a estas mismas, a su deterioro.

Conjuntamente, Turbaro (1999) en su artículo “*Bioacústica aplicada a la sistemática, conservación y manejo de poblaciones naturales de aves*” en Buenos Aires Argentina describe plenamente como la bioacústica puede llegar a convertirse en una buena estrategia para la conservación, pues el uso del canto como una forma de identificación de organismos, reafirma que el proceso es un método adecuado que permite la captación

de un gran número de especies, a un bajo costo y en un tiempo mucho más reducido, que el utilizado en las otras formas de monitoreo de aves, ahora bien, allí se plantea que con los frecuentes cantos de los machos es posible estimar el tamaño poblacional con fines de conservación de las especies.

El artículo presentado anteriormente, permitió confirmar, lo práctico que puede llegar a convertirse la bioacústica para verificar y estudiar la biodiversidad de especies que en este caso fueron las aves urbanas, además de servir de base para el monitoreo periódico, que termina siendo muy útil para la conservación de estos organismos. De igual forma es un referente del trabajo que se desarrolló en Bosa con las aves allí presentes, gracias a que muestra como de forma sencilla y rápida la bioacústica puede generar un gran repositorio de datos, lo que hace que la propuesta de bioacústica hecha en casa tuviese mayor validez y asertividad. Finalmente este artículo, aportó a la base conceptual de este proyecto, como lo fueron la biodiversidad, técnicas viables etc. debido a que dejó claro temas relacionados con la bioacústica y sus beneficios.

Ahora bien, teniendo en cuenta otros aspectos importantes para el desarrollo de esta investigación, se presenta el artículo desarrollado por Gómez y Zuria (2010) "*Aves visitantes a las flores del Maguey (Agave salmiana) en una zona urbana del centro de México*" Donde su principal objetivo fue estudiar las aves que frecuentemente interactúan con las inflorescencias del Maguey, teniendo en cuenta el factor referido al nivel de urbanización circundante en la ciudad de Pacheco, Hidalgo, México, allí se logró demostrar que principalmente las áreas con un registro porcentual bajo de urbanización, reflejan una mayor atracción de aves, debido a sus bajos niveles de perturbación. Además de reflejar que la reproducción del *Agave salmiana* es un evento bastante importante para la conservación avifaunística del centro de México.

La investigación mostrada anteriormente, protagonizó una premisa y orientación del trabajo que se desarrolló con el banco de sonidos, debido a que el mismo logró demostrar que el área de trabajo para la toma de los audios debe tener la menor cantidad de perturbación, ya que así se garantiza una buena base de muestro, aun así, claro está, siguiendo dentro de la urbanización competente en los sectores de Bosa, así mismo, que durante el desarrollo de la investigación posiblemente se localizaron especies de índole arbórea que son bastante importantes para la conservación de las aves urbanas, como es el caso del *A. salmiana* en el centro de México.

En suma a lo anterior, otro tema relevante es el de ciencia ciudadana, por lo que se debe precisar el trabajo de Tejeda y Medrano (2018) "*El potencial de la ciencia ciudadana para el estudio de las aves urbanas en Chile*" donde se enfatiza la importancia que tiene la ciencia ciudadana en el estudio de comunidades de carácter biológico (aves) gracias a que los individuos comunes han sido actores imprescindibles en el avance del conocimiento de nuevas especies, hábitats y características comportamentales como

reproducción y migración, además de la posibilidad de monitorear el estado de la población. De ahí que, este trabajo por el que se especifica la relevancia de ciencia ciudadana, declara la pertinencia y asertividad de implementar propuestas que le apunten a esta categoría, tan específica pero a la vez tan innovadora.

3.2 Nacionales

A nivel Nacional, también se han elaborado trabajos que contribuyan a esta investigación en el campo de la bioacústica, Caycedo, *et al* (2013) publican su artículo “*Reconocimiento automatizado de señales bioacústicas: Una revisión de métodos y aplicaciones*” donde se presentan y exploran los conceptos fundamentales sobre el monitoreo bioacústica, además de exponer un trabajo categorizado de técnicas de recolección de señales acústicas, comparándolas y a la vez revisando aspectos a favor y en contra, además de concluir que las herramientas tecnológicas suelen ser muy útiles para apoyar actividades de recolección ambiental, favoreciendo tareas como conteo de especies, evaluación rápida de la biodiversidad, y enriquecimiento de información para estudios en ecología y conservación.

Este artículo fue esencial para la conformación de este proyecto, pues gracias a él, se tuvo listo, en aspectos generales las técnicas e instrumentos necesarios para el tipo de investigación que se pretendía realizar, para así, lograr una transposición al estudio de forma casera. Además, que se sugirieron direcciones para futuras investigaciones y oportunidades para este tipo de estrategias en Colombia.

Ahora bien, Baptista y Martinez (2002) “*La investigación bioacústica de las aves del Archipiélago de Revillagigedo: un reporte de avance*” presentan la comparativa de la vocalización de 12 especies de aves, mostrando análisis en sus diferencias y similitudes, clasificando especies y subespecies del grupo, además de la discusión que se genera en el grueso del documento sobre la aplicación de los cantos y llamados, en tareas de conservación, finalmente allí se llegan a las siguientes conclusiones, que las vocalizaciones en las hembras, son difícilmente estudiadas, debido a que los machos suelen ser más activos a la hora proclamar un canto, lo que genera como consecuencia que las vocalizaciones de las hembras cada vez sean más desconocidas.

Este documento contribuyo en función de este proyecto, debido a que presenta todo un análisis en la identificación de sexos por medio de los cantos y el recuento de individuos célibes o apareados, mostrando también que la bioacústica funciona para este tipo de tareas de monitoreo y clasificación, finalmente el documento muestra como fue el levantamiento de un censo poblacional hecho en el archipiélago, lo que sirve de ejemplo para el que se propuso con las aves urbanas de Bosa.

Conjuntamente Orozco, Acosta, y Ocampo (2010) presentan una ponencia que lleva por título “*Cantos de las aves de Nariño: iniciativa de investigación y consolidación de una colección bioacústica en el suroccidente colombiano*” fue un trabajo que expone la colección bioacústica del Nariño, una base de datos creada a partir de la toma de cantos durante cuatro años, un informe que busca el desarrollo de procesos investigativos y la solución a problemáticas de conservación que tienen que ver con la sistemática de las aves. Este documento, sistematiza la investigación de cuatro años de monitoreo y recolección de cantos en un CD, lo cual es de bastante interés para este proyecto, pues muestra el proceso de divulgación de los mismos, revelando que más que simple sonidos, pueden llegar a convertirse en base de conocimiento actual para la conservación de la avifauna del país, y de las aves de un sector de Bosa, Bogotá.

Nuevamente Caycedo, *et al* (2018) realizan un trabajo para el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y la Universidad de Córdoba, titulado “*Caracterización y monitoreo de aves y paisajes sonoros en tres Macrohábitats de la región de la Mojana*” allí se evaluó el estado de conservación de las comunidades de aves y paisajes sonoros de tres micro hábitats, por medio de censos acústicos, utilizando índices de desempeño para evaluar los paisajes sonoros. En los resultados se encuentra que existen características espectrales que permiten categorizar Macrohábitats y especies de aves en diferentes momentos del día, sugiriendo que los sonidos tienen una forma acústica que los clasifica y singulariza.

Este trabajo fue significativo para la valides de este proyecto, pues fundamenta y demuestra que la bioacústica permite singularizar y monitorear las aves de una forma exitosa, permitiendo así, una base documental que logró defender y mejorar la metodología, procedimientos y recursos que se requirieron para la implementación de esta investigación.

Con todo esto, la posibilidad de realizar un trabajo tomando como punto de partida la bioacústica en especies urbanas se hizo más favorable, debido a que los estudios urbanísticos en Colombia no son tan numerosos, ya lo mencionaban Delgado y Correa (2013) en su artículo “*Estudios Ornitológicos Urbanos en Colombia: Revisión de Literatura*” en donde realizan una revisión minuciosa de las investigaciones que se han desarrollado sobre aves de la ciudad en el país, mostrando ¿Qué tipo de investigaciones han sido realizadas en ambientes urbanos colombianos? ¿Cuál es el nivel de conocimiento de la ornitología urbana colombiana? Y ¿Cuál es la tendencia de las investigaciones de la ornitología urbana colombiana? Cuyos resultados fueron que las tendencias en cuanto a investigaciones son las relacionadas con listas especializadas mayormente, ecología casualmente y conservación escasamente. Así mismo, que el nivel de conocimiento en cuanto a aves urbanas en Colombia se encuentra en un punto joven y limitado, debido a que carece de impacto, innovación y calidad.

Este informe, que aunque no es tan actual, no está tan alejado de la realidad, debido a que es claro que la investigación con aves urbanas no es tan abundante en Colombia y en ciudades como Bogotá muy poco, lo que permitió reconocer que esta investigación con aves urbanas de algunos sectores de Bosa, era bastante prudente de realizar, debido a que se requiere conocer la biodiversidad presente en la urbanización (lugares con bastante perturbación) para así poder implementar estrategias de conservación como la del banco de sonidos.

De ahí que, fue fundamental también identificar los posibles sectores que sean prioridad para desarrollar procesos de conservación, ejemplo de esto podría ser el trabajo desarrollado por Vásquez y Castaño, (2008) "*Identificación de áreas prioritarias para la conservación de la avifauna en la zona urbana del municipio de Medellín-Colombia.*" Donde se priorizaron áreas verdes urbanas para efectuar procesos de protección y conservación, evaluando siete localidades, por medio de variables como distribución, gremio trófico, hábitat y estrato de forrajeo, identificando así, los puntos con mayor prioridad de conservación debido a la diversidad biológica presente, planteando a su vez medidas para el manejo de la avifauna urbana.

Nuevamente investigaciones como esta aportaron valiosas recomendaciones en cuanto al monitoreo de especies urbanas, además de permitir profundizar en procesos tan detallado del ecosistema, como lo fue la identificación del gremio trófico o el estrato de forrajeo, características importantes de analizar a la hora de desarrollar una propuesta de conocimiento y conservación de aves. Aportando un sin número de alternativas para caracterizar el lugar de muestreo de las aves urbanas localizadas en algunos sectores de Bosa.

3.3 Locales

Ya un poco más en contexto, Herrán y Muños (2013) realizan un trabajo de grado titulado "*La bioacústica: Una herramienta investigativa para el conocimiento y conservación de especies de aves focales en las cascadas de sueva (Junin, Cundinamarca)*" este fue un proyecto enmarcado en la Línea de Investigación de Sistemas Acuáticos de la Región Andina (SARA) del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, en el cual se identifica y se analiza las vocalizaciones de las especies de aves focales en la reserva natural Las Cascada Suevas, para su conocimiento y divulgación. El trabajo planteó como objetivo caracterizar las vocalizaciones de especies de aves focales de la Cascada de Sueva que como metodología utiliza una fase de contextualización, una de campo y una de creación de banco audiovisual donde después de una fase de colección de sonidos, llegaron a las siguientes conclusiones: La bioacústica es una herramienta investigativa que permite la toma y recolección de vocalizaciones para diferenciar e

identificar especies, además de recalcar la importancia de fortalecer el conocimiento de este grupo biológico para posibilitar la orientación en favor de su conservación y finalmente que la divulgación de este tipo de material es realmente significativo gracias a que aumenta el conocimiento de la acústica y biodiversidad.

Este trabajo de grado aportó a este proyecto, teniendo en cuenta atributos como el grado de representatividad, amenaza, endemismo, uso y distribución geográfica con el fin de desarrollar acciones de manejo y conservación. Permitiendo así, que este proyecto también generara acciones en cuanto a la conservación de las aves urbanas de Bosa.

Otro antecedente referente a la bioacústica es el trabajo de grado realizado por Moyano (2014) llamado "*Banco de sonidos del grupo anuro (Eleutherodactyls bogotensis, Dendropsophus labialis e Hyla bogotensis) como estrategia de enseñanza- aprendizaje del concepto biodiversidad para maestros en formación de 3° semestre (grupo 02) de la Licenciatura en Biología de Universidad Pedagógica Nacional*", este trabajo tuvo el fin de implementar un banco de sonidos de tres especies de anuros como estrategia de enseñanza- aprendizaje del concepto biodiversidad. El banco de sonidos "CROAC" se justifica como estrategia viable que permite a los maestros en formación profundizar en cuanto al razonamiento del concepto biodiversidad y a su vez generar acciones para su conservación, después de una rigurosa toma de los audios, dentro de este trabajo se llegó a las siguientes conclusiones: El banco de sonido CROAC, puede ser una estrategia viable para la enseñanza-aprendizaje del concepto de biodiversidad. Y que la bioacústica posee los elementos suficientes para llegar a conocer y diagnosticar un grupo de organismos sin tener que coleccionarlos.

Este proyecto asistió en la posibilidad de evidenciar la producción de bancos de sonidos que permitan un abordaje más amplio en cuanto a la enseñanza de la biodiversidad para su conservación, de igual manera se logró observar y planear una serie de estrategias las cuales permitirán que la captación de sonidos fuese mucho más sencilla de obtener. Así pues, se tomó como referencia este trabajo de grado, para lograr fortalecer la creación del banco de sonidos Bioacústica Hecha en Casa, gracias a sus consideraciones y consejos.

Finalmente, Otro antecedente referente a la bioacústica, es el trabajo de práctica que dio antelación a este proyecto, realizado por Gutiérrez (2019) llamado "*La bioacústica de las aves como estrategia pedagógica en el fortalecimiento del (PRAE) del colegio IED La Esperanza*" el mismo tenía por objetivo fortalecer el PRAE institucional a través de un proyecto de aula basado en la bioacústica, como estrategia pedagógica, para ello, se implementó tres fases en las que se identificó las ideas previas en los estudiantes, se desarrolló una serie de actividades que fortalecieron habilidades científicas y se dejó una serie de material educativo que contribuyó a la dimensión de biodiversidad en el PRAE, allí se llegaron a las siguientes conclusiones , pues la misma, es una propuesta

suficiente mente, llamativo para los estudiantes, he innovador para el maestro de biología. Además, que es muy necesario tener en cuenta los tiempos con los que se va a contar para desarrollar la respectiva toma de los audios.

Este trabajo, se diría que fue uno de los más relevantes, gracias a que este fue el punto de partida para visualizar la falta de conocimiento de las aves presentes en el contexto cercano, además de ser una prueba piloto de lo que significa trabajar con la bioacústica, y a su vez, el mismo dio cuenta de las implicaciones y situaciones problema que se pueden llegar a tener al hacer la toma de los audios.

4. Justificación

La presente justificación, estará desarrollada desde la interacción y argumentación a las siguientes preguntas, las cuales contienen aspectos importantes en cuanto al por qué desarrollar esta propuesta investigativa, con aves urbanas, con la bioacústica casera, con la orientación hacia los habitantes de la ciudad y con el interés por parte del maestro investigador.

4.1 ¿Por qué conocer y conservar aves urbanas en un país como Colombia?

Inicialmente, cabe recalcar que siendo Colombia el país número uno con la mayor diversidad de especies avifaunísticas y con alto nivel de endemismo, debe ser también el número uno en generar propuestas para su conservación, pues como se mencionó anteriormente, existen gran cantidad de problemáticas que están haciendo que las especies se vean cada vez más reducidas. Sobre todo las especies en constante interacción con los cascos urbanos.

Delgado y Correa, (2013) ya lo mencionaban anteriormente, que a pesar del constante crecimiento ornitológico en Colombia, no existe un abundante sumario de investigaciones relacionadas con ambientes urbanos, lo que destaca desde el principio la falta atención por esta categoría, pues si se llega a visualizar en gran masa el constante crecimiento y complejidad en términos arquitectónicos, y el aumento de la población en la ciudad, es bastante notorio las afectaciones que esto conlleva diariamente en los hábitats y su diversidad.

Es por lo anterior, que es importante seguir incursionando en investigaciones y proyectos que reflejen el aporte a las comunidades de organismos que se encuentran dentro de la ciudad, velando por su conocimiento y conservación en el tiempo, pues son debido a

ellas que gran parte del follaje en los árboles, flores y arbustos se mantienen en la ciudad, Pereyra (2006), en su artículo sobre la importancia de las aves, hace referencia a que las mismas contribuyen a la dispersión de semillas y a la polinización, siendo estos factores imprescindibles para el crecimiento de los arboles los cuales a su vez aportan a la amortiguación de la temperatura, limpieza del aire y a la fijación del Co2, componentes esenciales para el mejoramiento de la salud dentro de las ciudades.

4.2 ¿Por qué utilizar la bioacústica casera como estrategia?

Hoy en día con los avances tecnológicos e investigativos del siglo XXI estrategias de monitoreo de biodiversidad han ido mejorando sus métodos, entre estos la forma de monitorear las aves, la bioacústica ha generado un gran interés en los amantes de las aves, gracias a que esta faculta al investigador un monitoreo eficiente y llamativo, por lo que es capaz de generar un listado de organismos en áreas de difícil acceso y de forma no intrusiva. Suarez, González, y Celis, (2007) realizaron una investigación en la que ponen a prueba el grado de efectividad de la bioacústica como método en comparación con el conteo de puntos, ratificando que la bioacústica se desenvuelve muy bien en campos como la medición de riqueza, diversidad, estructura y composición de comunidades y número de especies.

Teniendo en cuenta estos aspectos, es que se logró visualizar a la bioacústica como una estrategia rigurosa, pero a la vez sencilla que continua innovando los escenarios de las ciencias biológicas, más aun así, por medio de esta investigación se esperó que el uso de la bioacústica tuviera un mayor impacto, debido a que se planteó una alternativa más sencilla en cuanto a su practicidad, costos y tiempo de muestreo, la bioacústica hecha en casa, permitirá que personas ajenas al campo de las ciencias o a aficionados no experimentados, logren conocer las especies que constantemente están visitando sus viviendas, sus barrios y sus parques.

Actualmente el constante crecimiento de la ciudad no da espera, por ello es urgente que cada vez más alternativas en favor de la conservación se pongan a disposición de la gente, de hecho, se espera de alguna forma convertir una herramienta automatizada como la bioacústica dentro del escenario de las ciencias, a una estrategia de conservación que pueda ser utilizada por cualquier ciudadano.

4.3 ¿Por qué orientar la investigación hacia los habitantes de la ciudad?

Como se indicó anteriormente los momentos y espacios en los que los ciudadanos participan activamente en procesos de conservación es muy reducido, lamentablemente la ciencia maneja un lenguaje y métodos bastante complejos y estructurados para que las personas puedan interesarse y participar. Frias, (2013) en su artículo “*Orgullos y prejuicios, el camino de la ciencia desde el instituto hasta la sociedad.*” Menciona que los científicos no acostumbran hablar de sus investigaciones con personas que no son expertos en el tema y asimismo la gente del común ven a la ciencia como algo realmente complejo y árido. Esto, hasta cierto grado puede llegar a ser algo normal, desde el punto de vista científico, él necesita que sus nuevas investigaciones pasen por filtros consensuados que normalmente son otorgados por las diferentes comunidades científicas, pero lo mismo termina convirtiéndose en un conflicto para el entendimiento de las dimensiones ecosistémicas y ecológicas de las especies, factores importantes para su conservación.

Esto presenta entonces, que los ciudadanos o personas del común terminan siendo una población clave para el trabajo y desarrollo de propuestas de conservación. Si se considera esta idea, es claro entonces que quizá el verdadero problema por el que las especies de aves están disminuyendo, es la falta de conocimiento por parte de la ciudadanía. Es por ello, imprescindible orientar investigaciones llamativas e innovadoras que logren articular estos espacios urbanísticos.

Ahora bien, al analizar el hecho, sobre que las personas vivan cercanas a las poblaciones de aves, sin duda se evidencia que esto representa un riesgo en aumento, debido a la constante contaminación de ruido, que presenta un obstáculo para los procesos de cortejo en algunas especies de aves. El riego de basura, la cual algunas aves suelen asociar con alimento, dañando sus tractos digestivos por la ingesta de plástico y la introducción de animales domésticos que suelen ir tras las aves, convirtiéndose en un factor de presión que pone en riesgo el progreso de las comunidades de avifauna.

Por ello, se espera con esta propuesta lograr de alguna forma llamar la atención de todo tipo de personas, para así implementar posibles acciones a futuro que velen por la conservación de la avifauna urbana.

4.4 ¿Por qué un licenciado en biología debe interesarse por este tipo de investigaciones?

Desde la formación como licenciado en biología en un país mega diverso como lo es Colombia, es fundamental que los maestros estén al pendiente de los sucesos que amenazan las formas de vida presentes en el país, pues esto hace parte de los procesos enseñanza-aprendizaje que deben ser abordados con los estudiantes en futuros

escenarios. Así mismo, si se tiene en cuenta que la formación como maestros en biología está basada en conocer y comprender la vida y como esta interactúa en los ecosistemas, es responsabilidad del mismo, velar por alternativas que permitan conservarla.

No obstante, Primack, *et al.* (2001) aseguran en su primer capítulo que la amenaza que acontece la diversidad biológica no posee precedentes, nunca las especies se estaban extinguiendo en un tiempo tan corto como lo hacen ahora. Estas palabras reflejan la labor tan importante que posee el maestro en biología, debido a que se podría decir que él, es el principal actor, encargado de educar una sociedad que posiblemente plantee futuras ideas y estrategias que aporten a la disminución del impacto del humano en el planeta.

Sumado a esto, desde el proyecto curricular de la Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, se propone una formación disciplinar donde se posibilite la comprensión de la naturaleza en todos sus aspectos, además de potencializar la actividad científica necesaria para la construcción de procesos de conocimiento. De ahí que, con el propósito de esta investigación también se esperó que el maestro fortaleciera aspectos como la observación, clasificación, muestreo y sistematización de información, componentes esenciales para el quehacer docente en el aula. Así pues, esto permitirá que exista un aprendizaje integral, donde la investigación sea parte fundamental de la formación docente, que a su vez permita estructurar parámetros que logren fortalecer el componente disciplinar formativo.

Por otro lado, el grupo de investigación “*Cascada*” desde el que se gesta esta propuesta investigativa, recalca enumeradas veces la importancia del estudio, junto con la caracterización y configuración de las prácticas que se establecen en torno al discurso de la ecología, bajo las efectuaciones de su enseñanza, donde se reconoce y forma al maestro para desarrollar propuestas que permitan aterrizar el discurso ecológico a las dimensiones que un país como Colombia tiene, siendo esta una razón más por la que la bioacústica hecha en casa se constituyó como una propuesta innata que aporte al discurso del maestro en formación.

Dicho esto, es pertinente también recalcar los aspectos pedagógicos que acompañaran esta propuesta, pues si bien está facultada de diferentes componentes de carácter disciplinar, la misma no pierde la esencia del maestro y su quehacer, al reorientar y reconfigurar la bioacústica a una estrategia menos compleja, donde se logre acercar a la ciudadanía al conocimiento de las aves urbanas presentes en sus contextos, y que a su vez fundamente las bases para la fomentación de aspectos que permitan su conservación.

5. Objetivos

5.1 Objetivo general

Diseñar un banco de sonidos casero que contribuya al conocimiento y conservación de las aves urbanas localizadas en algunos sectores de Bosa Atalayas.

5.2 Objetivos específicos

- Recolectar de forma casera los cantos de las aves presentes en algunos sectores de Bosa Atalayas, por medio de métodos de grabación rústicos pero específicos, que logren contribuir al diseño del banco de sonidos.
- Analizar los audios por medio del software Audacity el cual permitirá visualizar patrones y características en los audios, con el propósito de detallar específicamente cada uno de los sonidos recolectados.
- Propiciar la divulgación del banco de sonidos casero, a través de un canal de YouTube que fortalezca la ciencia en los habitantes del barrio Bosa Atalayas.

6. Marco Teórico

6.1 Conocer para conservar

Dado que el foco central de esta investigación fue la conservación a través del conocimiento de las especies de aves urbanas, es oportuno indicar que la conservación es una transdisciplina que desde ya bastante tiempo tiene la tarea de confrontar la crisis ambiental actual, en cuanto al deterioro de la biodiversidad causada por las diferentes interrupciones que el humano hace al ambiente. Desde esta perspectiva también, se diría que la conservación trabaja por evitar y atenuar la destrucción gradual de hábitats y comunidades biológicas, donde prevalecen propuestas que velan por la restauración de los ecosistemas y sus organismos. Conjuntamente la biología de la conservación se fundamenta en la idea de valorar tanto la diversidad de especies, sus interacciones ecológicas y sus procesos evolutivos, como un conjunto de elementos con sumo valor intrínseco. Además de su provecho por contribuir a la calidad de vida de la población humana. (Primack, Rozzi, Feinsinger, Dirzo, y Massardo, 2001)

Sumado a esto, Alba, Stervins, Garrote, y Sánchez, (2001) aluden acerca de que la conservación parte de favorecer el prevalecimiento de los factores ambientales, como las funciones ecosistémicas que soportan la vida, y las especies que la conforman, para así mitigar problemáticas como el constante crecimiento demográfico y tecnológico que tanto daño hacen a la biodiversidad.

Si bien, la biología de la conservación es una transdisciplina fundamentada en la crisis, encaminada a resolver hechos puntuales, es primordial también que vaya acompañada de componentes políticos, económicos, educativos e investigativos que de alguna forma contribuyan al conocimiento primario de la biodiversidad, pues es importante primero conocer para así conservar, bien lo denominan Gasca y Diana, (2013) que para lograr acciones de conservación, o establecimientos de planes estratégicos, es necesarios primero tener conocimiento de que es lo que se tiene, en qué estado está y donde está. En pocas palabras se diría que es primordial poseer conocimientos previos de los componentes de biodiversidad, para luego decidir sobre las estrategias de conservación más adecuadas para efectuar.

Como lo mencionan los autores anteriormente presentados, la conservación debe velar por el cuidado de las especies y sus ecosistemas, además de generar acciones que mitiguen el impacto del humano sobre sus poblaciones, esto teniendo en cuenta primeramente, un pleno conocimiento de los organismos que se pretenden conservar, como los lugares en los que habitan. Es por esto, que por medio del banco de sonidos casero se intentó dar a conocer en todos sus aspectos las aves urbanas, presentes en

algunos sectores de Bosa, para así contribuir con su conocimiento y a la conservación de las mismas en el ámbito de ciudad.

6.2 Ciencia ciudadana

Sumado a lo anterior, otro pilar fundamental para esta investigación sería el concepto de ciencia ciudadana, debido a que esta propuesta pretendía de alguna forma, lograr que los habitantes del barrio Bosa Atalayas se hicieran partícipes y conocieran las especies que normalmente llegan y habitan el sector. Banda (2015), describe a la ciencia ciudadana como un concepto que implica y tiene que ver con las personas en general, en apoyo y participación de estudios y trabajos de carácter científico. Dentro de esta concepción, expertos y aficionados trabajan de la mano con el propósito de participar y fortalecer proyectos y propuestas reales en favor de la ciencia.

Así mismo, nuevamente Tejada y Medrano (2018) sostienen que acciones catalogadas como ciencia ciudadana de alguna forma implican, la participación del público en general, en investigaciones cotidianas de carácter científico, teniendo en cuenta que estos procesos de participación se apoyan y fortalecen por el exponencial auge del desarrollo de las tecnologías de la información, entendiendo pues que los estudios serán mucho más eficiente y amplios.

6.3 Aves urbanas

Hace más de veinte años, las aves urbanas son catalogadas como aquellos organismos que de alguna u otra forma sobreviven a la constante presión por parte del humano. Se diría que son especies, que a través del tiempo han tenido que ir adaptando sus hábitos comunes, debido a la transformación de sus hábitats consecuencia del aumento en los cascos urbanos.

Gómez. E. , (1999) Cataloga a las aves urbanas como aquellas que suelen habitar parques y jardines sin ningún tipo de interrupción en sus ciclos reproductivos, debido a que las mismas se han acoplado a las dinámicas ecosistémicas presentes en la ciudad, donde los árboles y arbustos todavía ofrecen un refugio y las condiciones para alimentarse se mantienen debido al riego de basuras y desperdicios, esto por supuesto haciendo referencia al aumento de algunas comunidades de insectos que también hacen parte de la dieta alimenticia de las especies avifaunísticas.

Así mismo, Maraglino, Marti, Ibañez, y Montalti, (2009) reconocen a las aves urbanas como aquellas que son capaces de construir nidos en ecosistemas urbanos, adaptadas a las constantes condiciones de antropización. Además de contemplar al concepto de aves urbanas, como una categoría sobre la que se puede estudiar la respuesta de la vida silvestre frente a los ambientes artificiales o urbanísticos. Allí también se menciona que las aves que en un momento estuvieron en cautiverio y de alguna forma logran prosperar y dejar descendencia en estos ambientes, genera la posición de una nueva población dentro de las urbes en los barrios y parques en la ciudad, catalogándose también como una especie de transición urbana en su momento.

Finalmente, son muchas las características que de algún modo identifican a las aves urbanas, pero también se diría que es una categoría bastante peculiar, en el sentido que la conforman aquellas especies que se han logrado adaptar a los factores de presión propiciados por el hombre. (Ver Imagen 1) donde se puede observar como la Mirla patinaranja, de ambula cerca de suelos de asfalto, buscando alimento.



Imagen 1. Mirla (Turdus fuscater) Especie urbana del parque etapa 1; Bosa Atalayas. (Fotografía tomada por Gutiérrez, A. 2020)

6.4 Sonidos producidos por las aves

Las aves producen principalmente sonidos, obtenidos como producto de una larga evolución e información genética, que ha permitido particularizar sus cantos, como estrategias de comunicación. Así mismo, sus peculiares sonidos constituyen un rasgo distintivo tan impresionante como la huella dactilar humana, debido a que se singularizan

por medio de su forma, tamaño y color. Esto por supuesto, convirtiéndola en una característica funcional para la identificación y clasificación de especies. Por consiguiente, cabe hacer referencia a que los sonidos de las aves comúnmente son reconocidos por frecuencias de índole vocal y de índole no vocal. (Orozco, Acosta, y Ocampo, 2010).

6.4.1 Sonidos vocales

Dentro de los vocales se encuentran todos aquellos sonidos que son producidos por el sistema fonador, en el cual la resonancia es emitida por el pico, producto del paso del aire por la siringe, órgano fonador de la clase aves. Audubon, (s.f) dice que la siringe permanece entre la tráquea y los bronquios, compuesta en su mayoría por membranas vibratorias, las que por medio de un sistema de alargamiento y reducción permiten el paso y presión del aire, lo que hace que el ave logre variar significativamente su intensidad y tono en las frecuencias. En adición, también se menciona que la anatomía de la siringe tiende a modificarse según el orden y la familia de la que hace parte la especie, particularizando así, una gama altísima de posibilidades sonoras. Estas melodías suelen dividirse en dos, el reclamo y el canto.

6.4.1.1 Reclamo de las aves

El reclamo, o llamado suelen ser melodías poco elaboradas, cortas y repetitivas, emitidas por todos los individuos de la especie, sin discriminar edad ni sexo, suelen ser distintivas para la comunicación entre la misma especie, en temas como mantener junta la bandada, para dar aviso posicional ante otras especies y para alarmar, cuando existe la presencia de posibles depredadores, alertando desagrado, temor y advertencia. (Botero y Chaparro, 2016)

6.4.1.2 Canto de las aves

El canto de las aves, por su parte suelen ser melodías más largas y estructuradas que involucran un aprendizaje, asociado con las prácticas de cortejo y apareamiento, estas melodías son escuchadas en ciertas épocas del año y en ciertas fases del día, momentos en los que están más estimuladas las hormonas en los machos. (Botero y Chaparro, 2016).

6.4.2 Sonidos no vocales

Estos también llamados sonidos mecánicos, suelen ser producidos intencionalmente por las aves, producto de acciones y comportamientos que particularizan algunas especies, un claro ejemplo de este sonido podría ser el producido por el Marcial Carpintero (*Campephilus melanoleucus*) al picotear los troncos huecos, o el de la Paloma doméstica (*Columbia livia*) cuyo sonido es producido de dos formas, el primero al aletear y golpear sus alas una junto a la otra y la segunda al pasar el viento a través de ellas produciendo un sonido particular, finalmente otra situación en la que se genera este sonido mecánico es el del golpe de picos en las cigüeñas llaneras (*Ciconia maguari*). (Hernández J. , 2012).

Cabe mencionar que este tipo de sonidos, suelen ser bastante comunes, por lo que en ocasiones los mismos tienden a ser muy generales, dificultando en todo caso la identificación de las especies avifaunísticas. Este factor no debe ser determinante para excluir este tipo de sonidos, debido a que suelen brindar a los investigadores otro tipo de información comportamental en las especies.

6.5 Bioacústica

El abordaje de dicha disciplina será descrito por Figueroa K., (2016) el cual afirma que la bioacústica es una disciplina que se ha desarrollado notablemente a partir de la segunda mitad del presente siglo, gracias a la existencia de medios técnicos capaces de almacenar y analizar los sonidos. Esta es una ciencia multidisciplinaria, que combina la biología y la acústica. Usualmente se refiere a la investigación de la producción del sonido, su dispersión a través de un medio y su recepción en los animales, así, las señales bioacústicas suelen ser características de una especie, población, e incluso de organismos individuales, por lo que el análisis de los cantos y sonidos de los animales representa un poderoso instrumento para el estudio de la compleja diversidad de las comunidades.

No obstante para el desarrollo en los estudios bioacústicos suelen usarse sistemas de grabación especializados como micrófonos omnidireccionales y sistemas de grabación los cuales son capaces de percibir señales acústicas directas, reduciendo señales de ruido y teniendo características resistentes para condiciones de ambiente, estos por medio de sus membranas (condensadores) permiten la reproducción y grabación de señales. Además de lo anterior, también se utilizan programas especializados en análisis gráfico de audios tales como Avisoft, Raven y Xbat que permiten realizar un análisis, edición y clasificación de sonidos, tomando como punto de partida el reconocimiento y

diferenciación de especies por medio de sus señales acústicas. (Caycedo, Ruiz, y Orozco, 2013).

Ahora bien, para la implementación de la bioacústica suelen seguirse diferentes etapas de estudio indispensables para la realización del reconocimiento de las señales. Así pues, cada una contiene una serie de pasos y metas las cuales cumplen con el objetivo de identificar los sonidos de las aves. (Ver Figura 1.)

6.6 Etapas de estudio para la Bioacústica

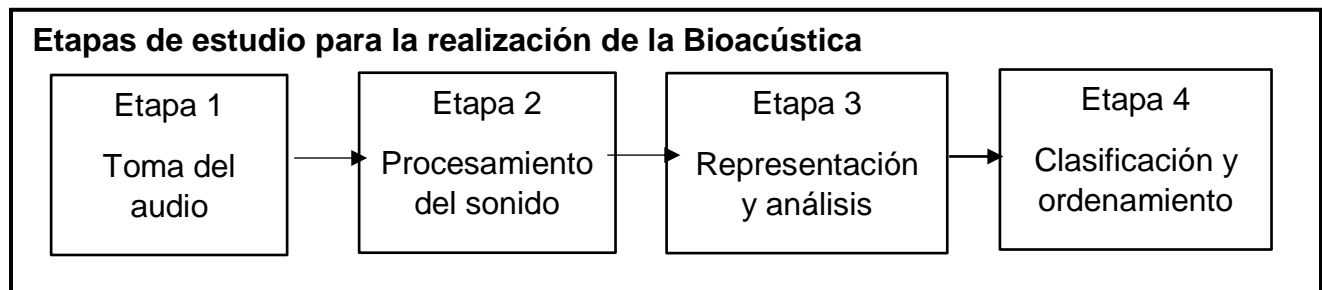


Figura 1. Etapas de estudio para la realización de la bioacústica en aves. Figura adaptada de (Caycedo, Ruiz y Orozco. 2013).

Así pues según (Botero y Chaparro, 2016) los sonidos que se buscan a la hora de realizar la bioacústica suelen ser llamados de la siguiente manera.

Nota o elemento: es un sonido sencillo representado por un trazo continuo en el espectrograma.

Sílaba: puede estar constituida por un solo elemento o por una combinación de dos o más que siempre ocurren juntos en una frase; cada sílaba suele estar separada de la siguiente por un breve silencio.

Frase o motivo: es una secuencia bien definida de sílabas, que se puede repetir inmediatamente o que aparece recurrentemente dentro de un tipo de canto.

Canto: es una determinada combinación de motivos, considerada como una unidad, y separada de otra por un silencio largo y generalmente predecible. Un canto puede estar constituido por un solo elemento, o incluir sonidos típicos de reclamos de la especie, lo cual dificulta entender si se trata de un verdadero canto, pero lo que generalmente puede dilucidar esta cuestión es el contexto en que es usado. El tipo de canto característico de los individuos maduros de cada especie suele llamarse “canto pleno”, y se emplean otros términos como sub-canto y canto

juvenil para aquellos tipos de canto emitidos por individuos inmaduros sexualmente y que, por supuesto, pueden distinguirse claramente del canto pleno.

Repertorio: se refiere a la posibilidad que tienen los individuos de una especie de variar su tipo de canto, combinando frases e incluyendo además sonidos y frases de otras especies o ruidos del ambiente. Considerando el repertorio, puede decirse que los cantos de las aves pueden variar entre la estereotipia o monotonía y la diversidad. Pg. (50,51)

Por otro lado, otra cuestión a tener en cuenta es la utilización de espectrogramas o sonogramas los cuales consisten en una gráfica tridimensional de frecuencias versus tiempo, conociendo también la amplitud y el volumen que presenta cada sonido. (Botero y Chaparro, 2016) (Ver Figura 2.)

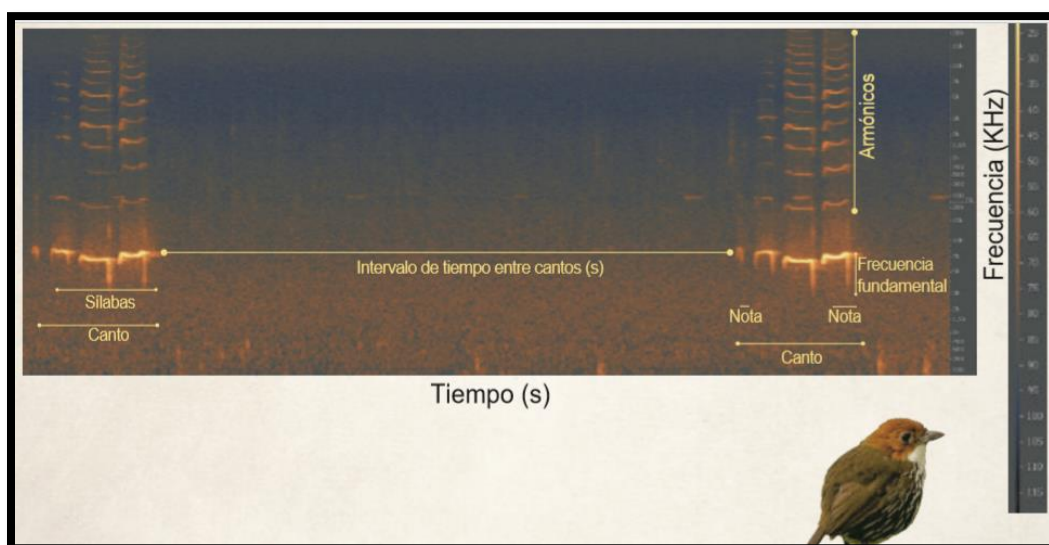


Figura 2. Espectrograma del canto de *Grallaria ruficapilla*. Imagen tomada de (Botero y Chaparro, 2016)

6.7 Bioacústica hecha en casa

La bioacústica hecha en casa es desde términos coloquiales, una reconfiguración en los métodos, prácticas y materiales utilizados comúnmente para el desarrollo de esta disciplina, pues como se mencionó con anterioridad, se espera desarrollar una alternativa más simple en componentes de practicidad, costos y tiempo. Cabe resaltar que el estudio

e investigaciones en el que se propone la bioacústica en una modalidad casera, rustica o simple, es reducida y casi nula. Aun así Rodríguez y Perdomo, (2014) indican por medio de su trabajo, que para el caso del estudio de la bioacústica en lo general los micrófonos especializado y automatizados presentan un conjunto de características bastante provechosas para el estudio. Sin embargo, los micrófonos de manufactura casera suelen presentar características similares a las de los micrófonos comerciales especializados, por lo que se reconoce que los caseros son una muy buena opción para el desarrollo de actividades sonoras, debido a que presentan valores que están dentro de los rangos aceptable para captar sonidos de la mejor forma.

6.8 Listado de especies

A continuación, se presentará una breve descripción de las especies a las que se les fueron colectados los sonidos en los diferentes sectores de Bosa. Se mostrará nombre común, nombre científico y algunas características que permiten describir rápidamente la especie.

6.8.1 Chamón común (*Molothrus bonariensis*)

Esta es una especie de la familia *Icteridae* de aproximadamente 20 cm, la cual es posible observar todo el año, pero con mayor énfasis en los meses de agosto y septiembre, el macho se caracteriza por tener un plumaje negro y lustroso con algunos visos de color azul. Y la hembra por tener un plumaje gris ceniza y en ocasiones blanquecinas listadas. Algo muy particular de estas especies es que no construye nido, debido a que pone sus huevos en nidos de otras aves parasitando los con el fin de que otras especies los empollen y críen. Esta especie es común verla en zonas abiertas, parques y zonas urbanas. (Molina y Osorio, 1995) (Imagen 2).

6.8.2 Gorrión copetón (*Zonotrichia capensis*)

Perteneiente a la familia *Emberizidae* con un tamaño que varía entre los 13 y 14 cm, esta especie se puede observar durante todo el año, caracterizado por su corto pico y su cabeza gris con líneas negras corbatín canela y dos barras alares blancas delgadas y por debajo blanquecino teñido con café en los costados y flancos. Se alimenta de insectos, semillas, y algunos desperdicios como arroz y migajas de pan. Esta ave se moviliza por el suelo dando pequeños saltos, se diría que esta especie no le incomoda

estar cerca de los humanos por lo que se ve en patios, jardines azoteas y carreteras. (Asociación Bogotana de Ornitología ABO, 2019) (Imagen 2).

6.8.3 Canario coronado (*Sicalis flaveola*)

Esta especie es perteneciente a la familia *Emberizidae* aunque en alguna literatura se encuentra dentro de la familia *Thraupidae*, Poseen un tamaño aproximado de 14 cm, su tiempo de observación es todo el año, posee un pico color hueso, ojos negros, cuerpo amarillo, su frente y coronilla se particulariza por ser de color naranja, finalmente posee líneas negra entre sus alas y cola. Esta especie es común verla en tierra bajas, debido a que consume semillas, esta se encuentra principalmente en áreas abiertas, potreros y cultivos, además de parques urbanos y barrios con grandes árboles. (Molina y Osorio, 1995) (Imagen 2).

6.8.4 Mirla patinaranja (*Turdus fuscater*)

Un ave muy representativa de la ciudad de Bogotá, perteneciente a la familia *Turdidae*, su tamaño es de 30 cm aproximadamente, y se encuentra presente durante todas las épocas del año, esta ave es bastante llamativa debido a que su plumaje es principalmente gris, y por debajo tiende a ser un poco más pálido. Además de que su pico y patas es de color naranja. Algo que suele diferenciar a los machos de las hembras es el anillo ocular que también es de color naranja. Esta ave suele vérselo en las calles saltando y forrajeando. Se caracteriza por ser un ave bastante territorial. (Asociación Bogotana de Ornitología ABO, 2019) (Imagen 2).

6.8.5 Sirirí norteño (*Tyrannus tyrannus*)

Ave migratoria Perteneciente a la familia *Tyrannidae*, Su tamaño oscila entre los 15 y 20 cm aproximadamente, esta ave llega entre los meses de septiembre y octubre, posee un pico ancho y afilado a los lados, partes superiores gris con tiros verdes oliva, partes inferiores de alas y cola blancas. Es un ave usualmente solitaria pero que también permanece en bandadas, normalmente se observa en alambres o cables, se alimenta de insectos y pequeños frutos. (Molina y Osorio, 1995) (Imagen 2).

6.8.6 Sirirí Común (*Tyrannus melancholicus*)

Es un ave también perteneciente a la familia *Tyrannidae*, con un tamaño de 22 cm, aproximadamente, la misma suele habitar durante todo el año prácticamente, caracterizándose por poseer un plumaje en la espalda oliva grisáceo, las alas y la cola son de un tono café; por otro lado, las partes bajas como el pechos son de color amarillo combinado con oliva, sus patas y pico son de color negro. Esta ave, se dice que es bastante territorial, debido a que no permite que otras aves se posen en el árbol en el que ella descansa, se alimentase de mariposas, moscas y otros insectos que caza durante el vuelo. (Asociación Bogotana de Ornitología ABO, 2019) (Imagen 2).

6.8.7 Colibrí chillón (*Colibrí coruscans*)

Colorida y rápida ave de la familia *Throchilidae*, Posee un tamaño de 12 cm, puede observarse durante todo el año si se observa con detenimiento en los lugares indicados, posee pico largo color negro, cuerpo verde y alas grises, cola azul con líneas negras, manchas en el pecho y antifaz morado. Esta ave suele reconocerse debido a que son especies que tienen la posibilidad de volar en todas direcciones incluso hacia atrás, además de su característico pico adaptado para extraer el polen de las flores. (Molina y Osorio, 1995) (Imagen 2).

6.8.8 Torcaza Naguiblanca (*Zenaida auriculata*)

Ave de 25 cm aproximadamente, normalmente vista en las urbes de la ciudad, que pertenece a la familia *Columbidae*, y puede observarse durante todo el año, se caracteriza mediante su color café rojizo, los machos principalmente se diferencia de las hembras mediante una coronilla de color azul brillante y manchas negras en las mejillas. Esta especie está normalmente habituada a la presencia del humano, aprovechando los cambios antrópicos para la construcción de nidos y alimentarse, por los que permanece en el suelo con pequeños grupos buscando migas de pan y semillas. (Asociación Bogotana de Ornitología ABO, 2019) (Imagen 2).

6.8.9 Paloma doméstica (*Columbia livia*)

Esta es una especie introducida que también pertenece a la familia *Columbidae*, de 33 cm de tamaño, esta puede ser observada durante todo el año en todas partes de la ciudad, la misma se caracteriza por tener un pico delgado y una protuberancia en la nariz, posee patas rosadas, y su plumaje no tiene un color distintivo ni característico, aunque nunca faltan los colores brillantes en su cuello. Esta especie no tiene problema con vivir cerca al humano, ya que desde bastante tiempo atrás vive cerca de las urbes de la ciudad. Se alimenta de maíz, arroz y granos en general. (Molina y Osorio, 1995) (Imagen 2).

6.8.10 Tero (*Vanellus chilensis*)

Ave bastante ruidosa, de la familia de *Charadriidae*, de aproximadamente 35 cm, la cual puede observarse durante varias épocas del año, esta es un ave con un cuerpo voluminoso y cabeza reducida, su pico es de color rosado con punta negra, su cara es negra y ojo rojizo. Por encima esta es gris parduzco con visos de color verde y rojas en las alas, su pecho es de color negro y vientre blanco. Algo bastante llamativo de esta especie es que suele volar en pequeñas bandadas. Cuando tienen nido o polluelos son agresivas y ruidosas si alguien se acerca; incluso pueden atacar. Normalmente permanecen en el pastizal buscando insectos. Se puede ver solitario o en grupos. (Asociación Bogotana de Ornitología ABO, 2019) (Imagen 2).



Molothrus bonariensis
Tomado de: <https://n9.cl/mq1a>



Zonotrichia capensis
Tomado de: <https://n9.cl/1h47>



Sicalis flaveola
Tomado de: <https://n9.cl/uv5at>



Turdus fuscater
Tomado de: <https://n9.cl/u2jsv>



Tyrannus tyrannus
Tomado de: <https://n9.cl/yybp>



Tyrannus melancholicus
Tomado de: <https://n9.cl/pf0yx>



Colibrí coruscans
Tomado de: <https://n9.cl/vo6h0>



Zenaida auriculata
Tomado de: <https://n9.cl/w50c>



Columbia livia
Tomado de: <https://n9.cl/hd39g>



Vanellus chilensis
Tomado de: <https://n9.cl/uag7>

Imagen 2. Fotografías de las diferentes especies presentadas en la investigación.

7. Metodología

7.1 Descripción del área a estudiar

7.1.1 Localidad de Bosa

Bosa, es la localidad número 7 del distrito de Bogotá, inicialmente fue un importante poblado indígena en la época pre colonial, la cual conserva su nombre del vocablo chibcha que significa “el segundo día de la semana” o “cercado para guardar y defender las mieses”. Esta región estaba bajo el mando del señor del poblado “el cacique Techotiva”, lugar que fue escenario para encuentros permanentes de guerra y paz, entre los chibchas y otras comunidades de regiones cercanas como los panchas, ubicados hoy muy cerca de las regiones del Sumapaz (Alcaldía Mayor de Bogotá,2017).

Según la Secretaria de Cultura Recreación y Deporte, (2016) en la actualidad la localidad corresponde al 2.87% del territorio distrital, debido a su extensión de 2.466 hectáreas. Limita al sur con la autopista sur, la localidad de Ciudad Bolívar y el municipio de Soacha; al occidente con los municipios de Soacha y Mosquera; al norte con Mosquera y el río Bogotá; y por el oriente con las localidades de Ciudad Bolívar y Kennedy. Su particular clima lluvioso es una de las propiedades que más la caracterizan, además de su sobrepoblación en algunos sectores, donde el acceso y trancones se vuelve un componente tedioso. Actualmente cuenta con 508.828 habitantes y cinco UPZ (Unidades de Planeamiento Zonal): Apogeo, Bosa Occidental, Bosa Central, El Porvenir y Tintal Sur.

Dentro de la UPZ de Bosa occidental se encuentra el Barrio Santiago de las atalayas, lugar en el cual se desarrolló la investigación. (Ver figura 3. / Lugar demarcado con color rojo) Esta es una pequeña urbanización ubicada en la zona sur de la localidad de Bosa, la cual está constituida por dos etapas, dentro de las cuales se encuentran bastantes sectores de casas, dos grandes parques, un pequeño centro comercial, una parroquia y diferentes tiendas locales distribuidas por toda el área. El lugar limita al sur con el Barrio de Bosa la Libertad, al occidente con el Barrio de Bosa el recreo, al norte con el Barrio Bosa Alameda y al oriente con el Barrio de Bosa Santafé.

7.1.2 Sectores de observación y trabajo

El área de observación comprende cuatro sectores, los cuales se diría que son las principales zonas verdes dentro del barrio Bosa Atalayas, (ver figura 4. / Áreas demarcadas con el interlineado amarillo) El sector (a) comprende el parque Santiago de las Atalayas primera etapa, lugar con un área aproximada de 17702 m^2 este es un espacio abierto con sus respectivas canchas y juegos de parque tradicional, posee una gran zona de gramíneas con pequeños arbustos y gran arborización donde descansan algunas aves. El sector (b) es principalmente parte de una ciclovía la cual se encuentra arborizada a lo largo de sus laterales, posee un área rectangular de 7740 m^2 aproximadamente, esta posee pequeñas parcelas verdes donde se encuentran jardines principalmente. El sector (c) comprende el parque Santiago de las Atalayas segunda etapa con un área aproximada de 23688 m^2 este espacio es un poco más grande, pero cuenta con menor arborización, producto de la canchas construidas hace años. En cuanto al sector (d) se diría que es la distancia en línea recta que une los tres sectores anteriores, esta tiene un tamaño de aproximado de 930 metros, dentro de los cuales no se encuentran zonas verdes pero sí bastante arborización.



Figura 3. Mapa de Bosa Santiago de las Atalayas, áreas de observación y sectores de trabajo en campo. Figura adaptada de Google Maps. (Adaptado Por Gutiérrez, A. 2020).

7.1.3 Descripción de la flora

Las especies que se localizan en los diferentes sectores del barrio Santiago de las Atalayas son principalmente árboles y arbustos pensados para la arborización urbana. Debido a que en su mayoría presentan características de resistencia al estrés urbanístico y a la contaminación que está constantemente provee, además de esto, son especies resistentes a las bajas temperaturas y zonas de sabana seca, gran parte de estos son especies de hasta 15 y 20 metros, los cuales sirven para que diferentes especies de aves reposen en su dosel, por otro lado, algunas generan semillas con las cuales muchas aves se alimentan. De manera general se diría que las especies con mayor abundancia en el área de estudio fueron los cauchos sabaneros y Tequendama. El resto de especies serán mencionadas en la siguiente tabla donde se describe nombre común, científico, sectores en los que está presente y abundancia relativa sobre el total de especies encontradas (Ver Tabla 1.)

Tabla 1.

Descripción de Flora presente en los cuatro sectores de Bosa atalayas.

Nombre común	Nombre científico	Sector en el que se encuentra	Abundancia Relativa
Caucho sabanero	<i>Ficus soatensis</i>	(b, d)	0.4%
Ligustro	<i>Ligustrum lucidum</i>	(b, c)	0.02%
Carbonero	<i>Calliandra trinervia</i>	(a, d)	0.01%
Chicalá amarillo	<i>Tecoma stans</i>	(a, b, d)	0.05%
Palma fénix	<i>Phoenix canariensis</i>	(b)	0.09%
Yarumo	<i>Cecropia peltata</i>	(d)	0.01%
Caucho Tequendama	<i>Ficus tequendamae</i>	(b)	0.08%
Pino romerón	<i>Retrophyllum rospigliosii</i>	(c, d)	0.02%
Araucaria	<i>Araucaria araucana</i>	(b, c, d)	0.01%
Cheflera	<i>Schefflera arboricola</i>	(a)	0.005%
Guayacán Manizales	<i>Lafoensia acuminata</i>	(a, b)	0.04%
Falso pimienta	<i>Schinus molle</i>	(c)	0.01%

Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	(c)	0.005%
Sauco	<i>Sambucus nigra.</i>	(c, d)	0.01%
Holly liso	<i>Cotoneaster pannosus</i>	(a, d)	0.06%
Árbol de Eugenia	<i>Eugenia uniflora</i>	(a, c)	0.05%
Cayeno	<i>Hibiscus rosa- sinensis</i>	(a, b)	0.01%
TOTAL		167	1

7.1.4 Condiciones generales

Las condiciones del lugar de muestreo fueron tomadas con una App “Higrómetro y Termómetro Ambiente” la cual toma los datos del lugar en cuanto a temperatura, presión y humedad del área posicionada por GPS. Con los que se logra decir, que estos sectores se caracterizaron por tener un clima moderadamente frío, con temperaturas que normalmente oscilan entre los 14 y 15 °C en promedio. Aun así, por ser un clima tropical se podría decir que el frío se acentuó en jornadas de invierno y de poco sol. Por otro lado, en los meses de julio y agosto la sensación térmica de los días más soleados llegaron hasta los 23 °C aproximadamente, y una humedad cercana del 75%, los cuales, se vieron disminuidos por las grandes ráfagas de viento que normalmente acompañan estas épocas. En cuanto a los meses de septiembre y octubre fueron meses de constantes lluvias, las cuales ocasionalmente vinieron acompañadas por granizo, es decir que se tuvo una precipitación bastante alta. Durante las jornadas de colecta se presentaron diferentes cambios de temperatura por lo que siempre se tuvo que estar preparado para días de frío, sol y lluvia.

7.2 Fase 1. Colecta de audios

7.2.1 Búsqueda por recorrido de transecto en banda

Para el desarrollo de la colecta de audios se decidió utilizar el método de búsqueda de transecto en banda por recorrido, debido a que esta es una técnica de detección silenciosa para áreas pequeñas, utilizada principalmente para aves y mamíferos. Esta se realiza mediante la delimitación de un área determinada, en la que el observador

En cuanto a las grabaciones, se desarrollaron durante 9 recorridos distribuidos en 4 meses de trabajo, los cuales fueron dos salidas en el mes de julio, dos salidas en el mes de agosto, tres en el mes de septiembre y finalmente otras dos para el mes de octubre. Cada recorrido tenía una duración aproximada de dos horas y media, las cuales iniciaban desde las 5:30 am y terminaban a las 8:00 am. El esfuerzo total de muestreo fue de 22.5 horas/hombre.

7.2.2 Materiales

Para la toma de los audios se utilizó la grabadora de un celular Huawei p8 lite, el cual tiene un sistema integrado de grabación omnidireccional que capta sonidos en todas direcciones, de entre 10 a 15 metros aproximadamente, cabe reconocer que estas especificidades varían dependiendo del nivel de ganancia con el que sea emitido la frecuencia sonora. Es de especificar también que por la sensibilidad del micrófono fue preciso no hacer movimientos bruscos mientras el proceso de grabación debido a que este podía llegar a tomar ruidos ambientes u golpes de aire, que ensuciaban las señales emitidas por las aves.

Por la toma de cada audio, se anotó en una libreta de campo, la fecha y hora, el comportamiento o actividad presentada por el ave, cantidad de especies, si estaba solitaria, en pareja o en grupo (esto si era posible observarlo), descripción rápida del hábitat, en qué sector se encontraba y una etiqueta que permitiera reconocerla tiempo después. También se utilizaron dos guías de campo, de aves de la sabana de Bogotá, estas fueron “*Aves de Bogotá, Guía de aviturismo – Asociación Bogotana de Ornitología (ABO), 2019*” y el libro de “*Guía de aves de Santafé de Bogotá*” escrito por Molina y Osorio (1995) bajo la dirección del Ornitólogo Garry Stile.

7.3 Fase 2. Análisis de audios

7.3.1 Software utilizado

Para realizar el respectivo análisis de cada audio, se hizo por medio del software, inicialmente fue preciso realizar una búsqueda acerca de los programas más utilizados dentro de la bioacústica, con ello se escogieron los dos programas, que inicialmente fueran los menos complejos de manejar, que tuvieran las garantías en cuanto a características mínimas para el desarrollo del análisis y que por otro lado, fueran de descarga libre, atendiendo pues, el enfoque desde la bioacústica casera.

Es por esto, que los software con los que se desarrolló esta propuesta fueron el Audacity 2.0, programa el cual no está pensado para el desarrollo de la bioacústica, pero que con una buena adecuación y uso, se pueden llegar a implementar varias herramientas útiles de manejo y análisis, tales como la edición, corte y limpieza de los audios, montaje de la pista en sonogramas, y visualización y medición de tiempos y frecuencias. Por otro lado, también se decidió utilizar el Raven pro 0.5 en su versión de prueba gratuita, como un programa de apoyo y verificación en el análisis de los audios, ya que este al ser un software más especializado y creado para el análisis de los vocablos de las aves, permite ser un buen punto de comparación y orientación a la hora de trabajar con los audios.

7.3.2 Pasos para el análisis de los audios.

Paso 1. Transferencia de información

Una vez se tuvieron captados los audios en campo, lo primero que se procedió hacer fue el respectivo proceso de transferencia de información al ordenador, para ello fue importante contar con un buen cable de datos que lograra desarrollar la tarea. Ahora bien es importante decir que el proceso tuvo que ser organizado, (es decir audio por audio) para así evitar complicación en el tiempo de duración de la transferencia de archivos, como en el monitoreo de los audios que ya hacían parte del registro como de los que no.

Paso 2. Conversión de la información

Una vez se tenían los audios organizados dentro del ordenador, se implementó un proceso de conversión de los audios a formatos que los software pudieran reconocer, debido a que los mismos deben estar debidamente comprimidos, es por ello que se convirtieron a formato MP3 y formato WAV lo cual fue indispensable debido a que si no se realiza, los audios no habrían podido ser montados en los programas de análisis.

Paso 3. Montaje en el software

Una vez se tuvieron los audios listos en el ordenador, se procedió a importar cada archivo de audio dentro de los programas, con el fin de tener una primera imagen tanto visual como auditiva del audio a detallar, esto con el fin de evaluar que tanta edición y manipulación requiere el audio.

Paso 4. Edición de los audios

El propósito de este paso era disponer los audios lo mejor posible, para su posterior proceso de análisis, por ello, para cada uno de los archivos se implementó una etapa de corte, donde prácticamente se dividían los fragmentos de audio más importantes, esto sin interferir con la vocalización por supuesto. Por otro lado, fue indispensable también someter los audios a una etapa de limpieza, en donde se intentaba minimizar lo mayor posible los ruidos productos del ambiente junto con sus interferencias.

Paso 5. Visualización y análisis

Ya en este paso, junto con la visualización del espectrograma, se analizó cada audio determinando número de cantos emitidos, número de notas, número de sílabas, tiempo de cada nota junto con sus inter notas, picos en las frecuencias etc. Finalmente, en este paso fue importante no perder de vista las anotaciones y descripciones tomadas en campo, las cuales en ocasiones tendieron a relacionarse con el análisis.

Paso 6. Etiquetamiento y clasificación

En última instancia, se etiquetó nuevamente los archivos y así mismo, se ordenó en carpetas que permitieran su rápida consulta, separando los audios por mes y recorrido. Los cuales luego fueron montados en el banco de sonidos.

7.4 Fase 3. Banco de sonidos y su divulgación.

Ahora bien, tanto el desarrollo del banco de sonidos, como su divulgación, se realizaron a través de la plataforma YouTube, por medio de la estructuración de un canal, debido a que el medio audio visual, es uno de los escenarios más utilizados por los ciudadanos para conocer y adquirir nuevos conocimientos. En este canal, se subieron 8 videos en total, con una duración aproximada de 4 a 5 minutos cada uno. Estos presentaron temas relacionados con información asociada a cómo iniciar en el campo del estudio de las aves, cómo hacer bioacústica desde casa, la presentación de los distintos audios de las aves grabadas en la investigación y finalmente una salida de campo, con un ciudadano del Barrio Bosa Atalayas.

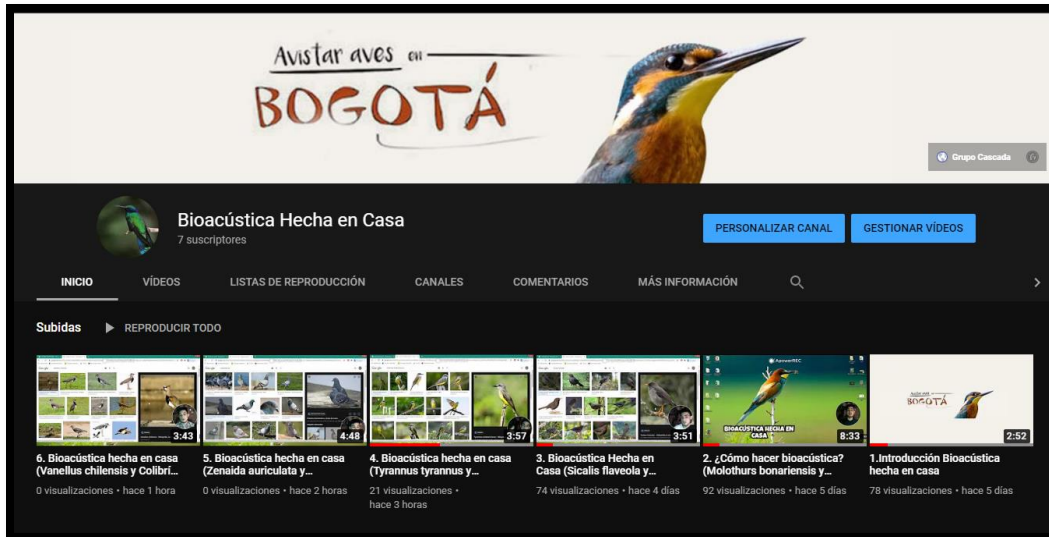


Figura 5. Canal banco de sonidos Bioacústica hecha en casa.

Cabe recalcar, que por efectos de difusión, también se apoyó el canal por medio de redes sociales como Facebook, WhatsApp e Instagram donde se postearon publicidad y promoción del contenido a presentar en el banco de sonidos del canal de YouTube; “Bioacústica hecha en casa”.

8. Resultados y Análisis

8.1 Aves presentes en los sectores de Bosa

Luego de las 9 salidas de campo se lograron coleccionar 39 audios de los cuales la especie con mayor número de vocalizaciones registradas fue el Gorrión o copetón (*Zonotrichia capensis*), además de especies como el Canario colorado (*Sicalis flaveola*), Sirirí común (*Tyrannus melancholicus*) y el colibrí chillón (*Colibrí coruscans*). (Ver tabla 2), en los lugares de muestreo se logra grabar audios de 4 géneros diferentes, 7 familias y 10 especies en total.

Tabla 2.

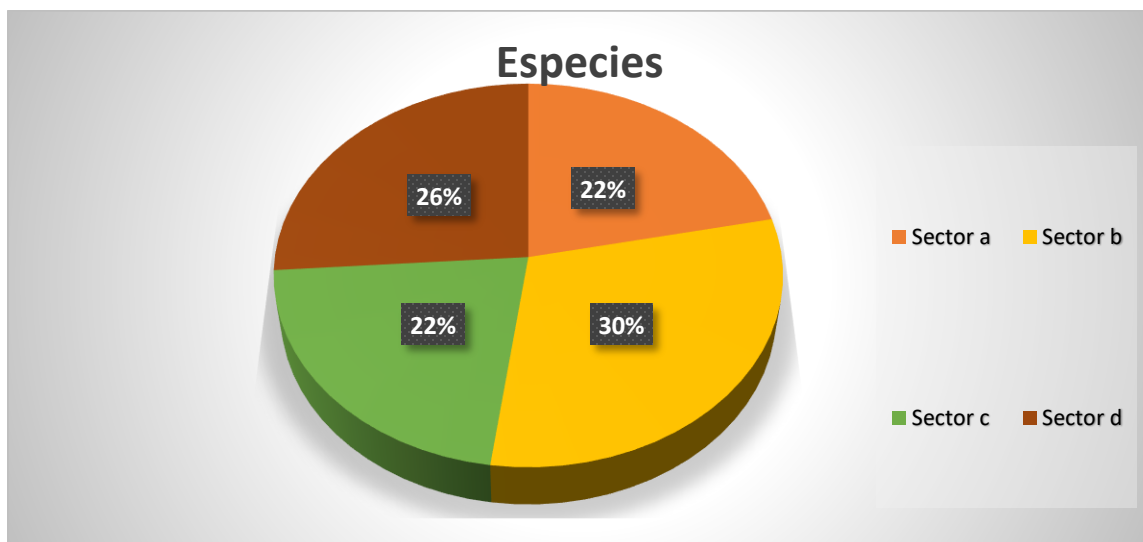
Listado de las especies y sectores de los que se coleccionaron los audios

Familia	Género	Especie	Sector en el que habita
<i>Passeriformes</i>	<i>Icteridae</i>	<i>Molothrus bonariensis</i>	(b)
	<i>Emberizidae</i>	<i>Zonotrichia capensis</i>	(a, b, c, d)
		<i>Sicalis flaveola</i>	(d)
	<i>Turdidae</i>	<i>Turdus fuscater</i>	(a, c)
	<i>Tyrannidae</i>	<i>Tyrannus tyrannus</i>	(d)
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	(b, d)
<i>Apodiformes</i>	<i>Throchilidae</i>	<i>Colibrí coruscans</i>	(b)
<i>Columbiformes</i>	<i>Columbidae</i>	<i>Zenaida auriculata</i>	(a, b, c, d)
		<i>Columbia livia</i>	(a, b, c, d)
<i>Charadriiformes</i>	<i>Charadriidae</i>	<i>Vanellus chilensis</i>	(a, b, c, d)

Se puede resaltar la presencia de especies como el Chamón común (*Molothrus bonariensis*) en el estado de juvenil, el cual como lo mencionaba Molina y Osorio, (1995) suele encontrarse en abundancia entre los meses de septiembre y octubre, debido a que es el tiempo de reproducción de esta especie. Además del Sirirí norteño, (*Tyrannus*

tyrannus) que también lo referían los autores citados, son especies que constantemente migran en los tiempos de septiembre y octubre, desde Norte América, hacia la parte norte del continente suramericano. Y finalmente se resalta la presencia de sobrevuelo del Tero, (*Vanellus chilensis*). El cual como se referían en la (Asociación Bogotana de Ornitología ABO, 2019), suele ir en pequeños grupos emitiendo reclamos bastante fuertes durante su vuelo.

Ahora bien, como se puede ver en el (gráfico 1), el sector con mayor presencia de especies es sin duda el (b) Jardines de ciclovia, un área con bastante riqueza de árboles dentro de las que se rescata el *Ficus soatensis*, *Ligustrum lucidum*, *Tecoma stans*, *Ficus tequendamae* y el *Hibiscus rosa-sinensis*. Por lo que las aves tienen gran variedad de lugares con las que pueden construir nido y a la vez alimentarse.



Gráfica 1. Cantidad de audios de las especies por sector de muestreo

En segundo lugar se encuentra el sector (d) Parque de la primera etapa, el cual se caracteriza por tener árboles de gran tamaño y gran espacio verde para que diferentes especies rastreras busquen alimento y lugares de refugio y finalmente los sectores (a) y (c) Parque Segunda etapa y Camino de Comunicación, fueron los que menos presentaron registro de audio avifaunísticos, esto quizá se deba a la poca riqueza de árboles en estos lugares, debido a que en su mayoría sólo se encuentra *Ficus soatensis*, lo que podría ser un factor que determine la presencia de menos especies en estos lugares.

Ya Gómez y Zuria, (2010) afirmaban que el porcentaje de vegetación en un ecosistema, puede determinar la cantidad de especies avifaunísticas que habitan y visitan el sector,

por lo que es importante identificar las especies clave que pueden ser protagonistas en procesos de conservación de organismos avifaunísticos.

No obstante, también cabe mencionar que el recorrido con mayor actividad en cuanto a registro de especies, como se muestra en la (tabla 3) fue el recorrido número seis (15 de septiembre) con presencia de grabación de especies como *Molothrus bonariensis*, el *Zonotrichia capensis*, el *Tyrannus tyrannus* y el *Tyrannus melancholicus*. Además de esto, se debe tener en cuenta que para el caso del Copetón y la Mirla patinaranja se tomaron más de un audio en diferentes recorridos pues tal y como lo mencionaban Molina y Osorio, (1995) y la Asociación Bogotana de Ornitología ABO (2019), estas son especies que hoy en día suelen ocupar en abundancia los sectores de la ciudad, debido a que con el tiempo han aprendido a adaptarse a las constantes presiones del ambiente urbano.

Tabla 3. Números y fechas de grabaciones por especie

Familia	Especies	N° de Grabaciones	Fechas de grabación								
			15 de Jul.	23 de Jul.	11 de Ago.	25 de Ago.	9 de Sep.	15 de Sep.	24 de Sep.	1 de Oct.	7 de Oct.
<i>Icteridae</i>	<i>Molothrus bonariensis</i>	4				X	X	X	X		
<i>Emberizidae</i>	<i>Zonotrichia capensis</i>	17	X		X	X	X	X	X	X	X
<i>Emberizidae</i>	<i>Sicalis flaveola</i>	1					X				
<i>Turdidae</i>	<i>Turdus fuscater</i>	4	X	X		X					
<i>Tyrannidae</i>	<i>Tyrannus tyrannus</i>	2						X	X		
<i>Tyrannidae</i>	<i>Tyrannus melancholicus</i>	2			X			X			
<i>Throchilidae</i>	<i>Colibrí coruscans</i>	2	X	X							
<i>Columbidae</i>	<i>Zenaida auriculata</i>	2						X		X	
<i>Colombidae</i>	<i>Columba livia</i>	4		X		X				X	X
<i>Charadriidae</i>	<i>Vanellus chilensis</i>	1		X							

Así pues, las familias con mayor número de registro fueron la *Emberizidae*, la *Icteridae* y la *Turdidae*, todas pertenecientes al género *Passeriformes* uno de los géneros con mayor reporte de sonidos vocales, como ya lo mencionaba anteriormente Audubon, (s.f) dentro de las especies avifaunísticas el género que mayormente a desarrollado el uso de la siringe, órgano fonador de las aves, son las pertenecientes al género *Passeriformes*. Ya que su estructura le ha permitido desarrollar actividades, con fines reproductivos, de alerta y comunicación.

Ahora bien, corroborando las etapas y momentos reproductivos en la literatura y la tabla 3. Se puede rescatar que ambas coinciden favorablemente, ejemplo de esto puede ser el caso del *Molothrus bonariensis* el cual según Molina y Osorio (1995), es una especie la cual suele reproducirse con mayor frecuencia en tiempos de septiembre, mes en el que hubo mayor registro bioacústico del mismo, así mismo para el caso de *Tyrannus tyrannus* una especie que migra en los meses de septiembre y octubre a Colombia, fechas en las que fue posible registrar su vocalización.

8.2 Análisis y caracterización de los sonidos de las Aves de los sectores de Bosa

Para el respectivo análisis de los audios se tendrán en cuenta caracteres de las vocalizaciones y sonidos no vocales como frecuencias máximas, frecuencias mínimas, tiempo de las notas, sílabas y duración total del canto, junto con patrones en su estructura.

Molothrus bonariensis

El reclamo del joven chamón, se caracteriza por ser un sonido bastante corto y chillón con fraseos de aproximadamente 2.7 segundos (figura 5) sus reclamos son bastante largos, pues suelen ser alaridos que emiten para llamar la atención del copetón, especie que parasita el chamón, con el fin de que lo pueda alimentar durante su estado inicial de desarrollo, sus sílabas suelen ser conjuntos de 6 y 7 notas de aproximadamente 1.2 segundos. La frecuencia mínima que alcanzó en el espectrograma fue de 0.4 KHz y la máxima fue de 15 KHz. Por lo que se diría que es una vocalización bastante aguda y llamativa. Cabe destacar que esta vocalización fue tomada cuando un copetón estaba alimentando al joven chamón, el cual reclamaba desesperadamente para ser alimentado.

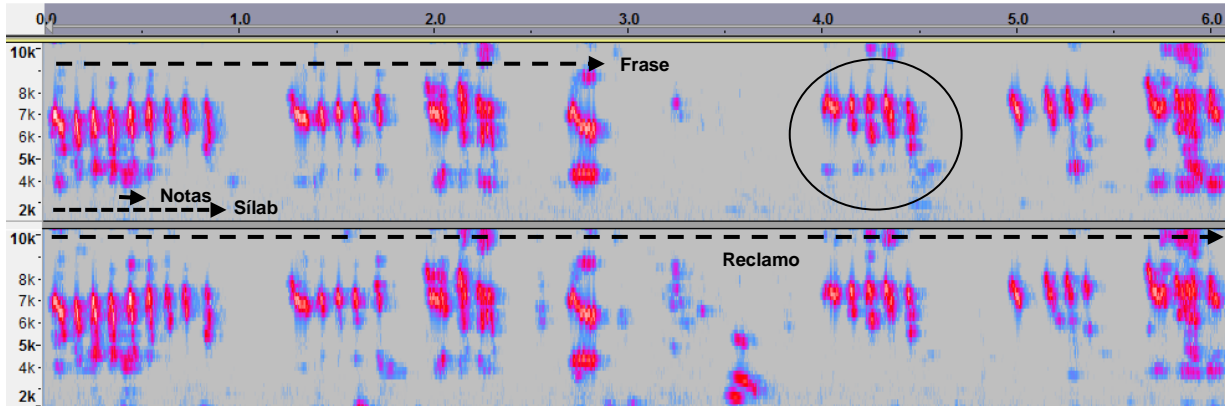


Figura 6. Espectrograma de la vocalización del *Molothrus bonariensis*

Zonotrichia capensis

Para el caso del gorrión copetón, la especie con más vocablos grabados, se describen dos espectrogramas, uno que muestra el reclamo y otro con lo que sería el canto. El primero se diría que es un sonido bastante tranquilo y suave, (Figura 6) el mismo se presenta cada 1.9 segundos aproximadamente, a su vez cada nota tiene una duración de 0.2 segundos, estos reclamos van desde los 3.8 KHz a los 5.2 KHz con una duración bastante larga de 13 segundos. Esta vocalización fue obtenida mientras el ave, se encontraba posando en las ramas de un pequeño arbusto, el mismo se intensifico, al momento en el que el investigador se acercó.

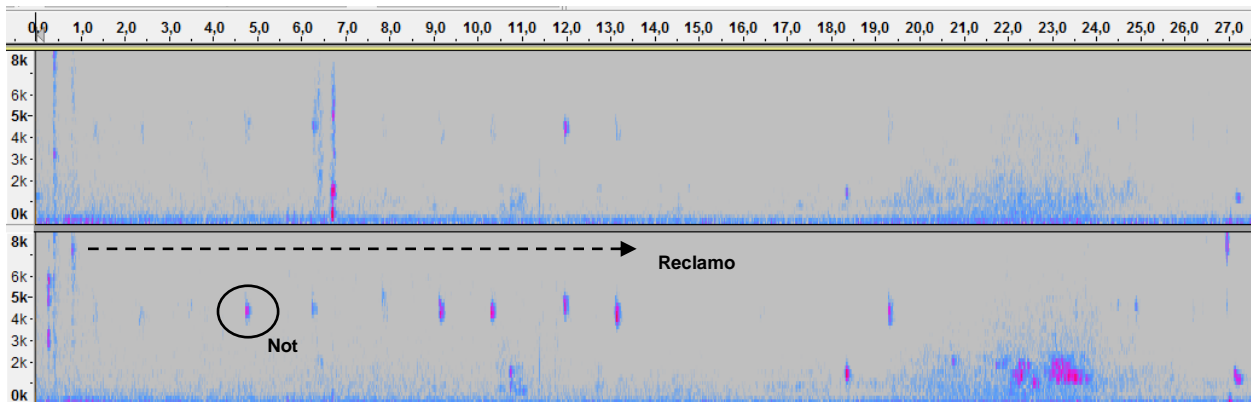


Figura 7. Espectrograma del reclamo del *Zonotrichia capensis*

Por otro lado el copetón tiene una vocalización bastante particular y llamativa dentro de la ciudad, debido a que suele estar compuesta por dos impulsos notales, bastantes pronunciados y uno final que suena a pequeños trinos entrecortados. Estas notas son seguidas, entre un compás de 3.7 segundos aproximadamente, las mismas alcanzan frecuencias mínimas de 3.2 KHz a frecuencias máximas de 6.5 KHz. Esta grabación fue tomada mientras un copetón emitía el canto, en respuesta a otro individuo a varios metros

de distancia, se puede evidenciar que es un sonido de posible cortejo o respuesta a otros miembros de la especie.

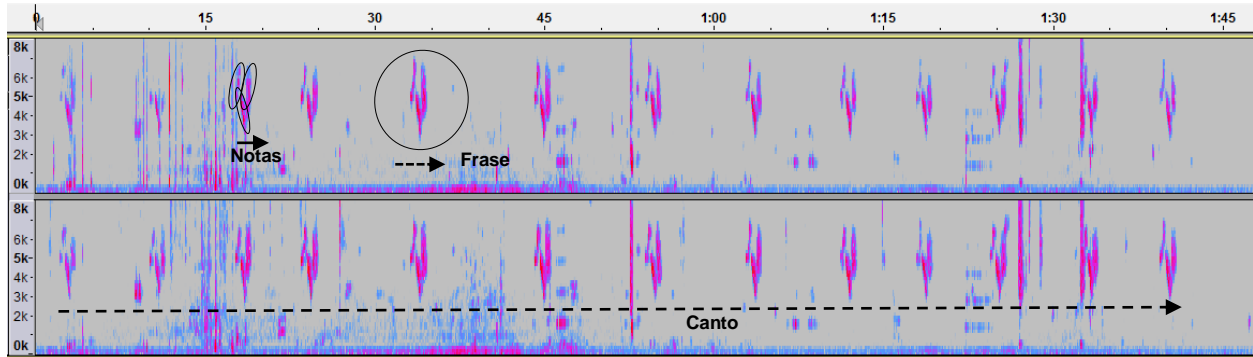


Figura 8. Espectrograma del canto del *Zonotrichia capensis*

Sicalis flaveola

Para el caso de esta ave con único registro se diría que es una vocalización bastante corta, con un tiempo de inter fraseo pronunciado, el cual está constituido por dos notas de aproximadamente 1.2 segundos de duración, los cuales son emitidos cada cuatro segundos en promedio. En cuanto al patrón del espectro, el sonido alcanza como máximo una frecuencia de 6 KHz y como mínimo una de 3.8 KHz. Por lo que el mismo se distingue por ser un sonido algo grave. Esta grabación, contaba con bastante ruido ambiente, por lo que luego del proceso de edición, aún se pueden ver algunos espectros de interferencia que no hacen parte de la vocalización.

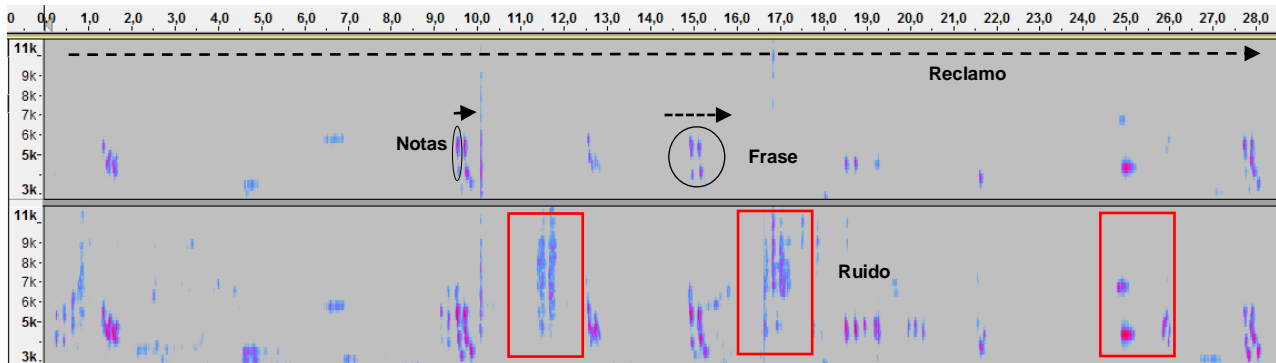


Figura 9. Espectrograma del reclamo del *Sicalis flaveola*

Turdus fuscater

El sonido de la mirla, es una vocalización que se caracteriza por ser fuerte y aguda. La misma presenta en ocasiones notas simples y algunas veces fraseos de binas o trinas (figura 9) con las que da a conocer su presencia en un área determinada, como se logra observar el reclamo alcanza un patrón espectral bastante amplio, por lo que suele ser un sonido estridente. Ahora bien, la frecuencia con la que emite el sonido es de 2 segundos en promedio con frecuencias que alcanzan los 8.3 KHz y los 1.1 KHz. Esta vocalización fue grabada mientras una mirla marcaba su área territorial, ahuyentar otra mirla que quería posarse en la misma rama.

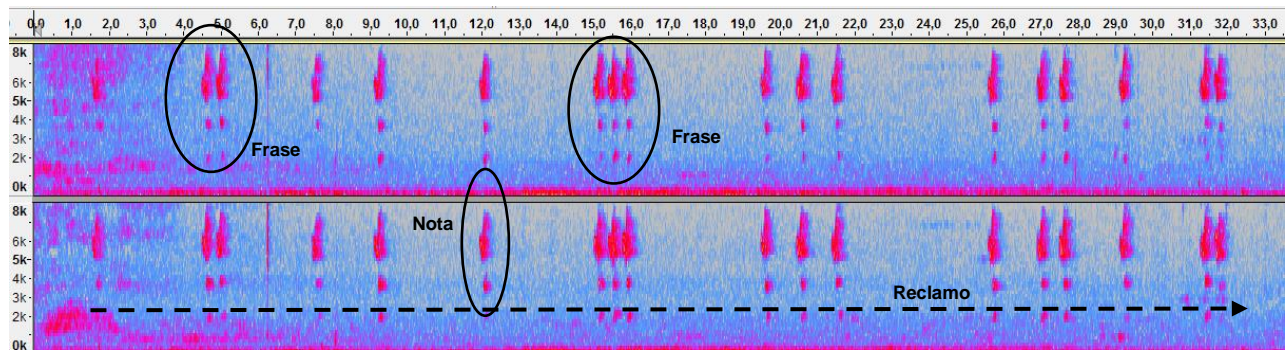


Figura 10. Espectrograma del reclamo del *Turdus fuscater*

Tyrannus tyrannus

Para el caso de esta migratoria especie avifaunística, se diría que su vocablo tiende a ser muy corto y rápido por lo que puede llegar a ser dispendiosa su grabación. (Figura 10) su reclamo es de aproximadamente 0.8 segundos, dividido en tres micro-notas la cuales configuran una frase de tres sonidos muy seguidos, los cuales emiten cada 4 o 5 segundos. El sonido de esta ave tiene un espectro corto que va de 4 a 5 KHz. Esta grabación fue tomada mientras un individuo posaba en el dosel de un gran árbol. Como hace referencia König, (1979) esta ave suele posarse en la sima de los árboles a capturar insectos de forma típica, desplazándose hacia las copas de otros árboles.

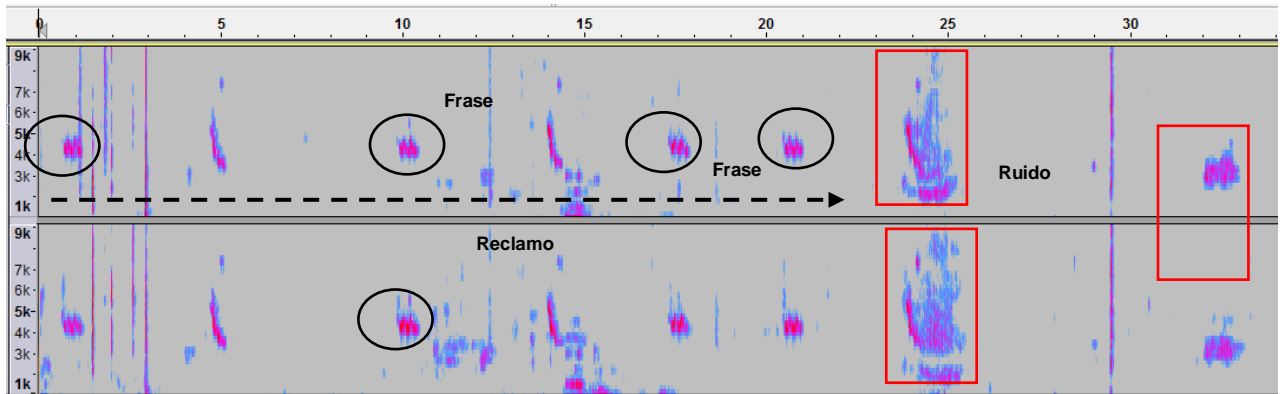


Figura 11. Espectrograma del reclamo del *Tyrannus tyrannus*

Tyrannus melancholicus

Para el caso de esta grabación, se diría que la misma se caracteriza por tener tres cortas y pequeñas notas que se convierten en frases, (Figura 11) cada nota tiene una duración de 0.1 segundos aproximadamente y cada frase es de aproximadamente 0.5 segundos, la cual es emitida cada 2 segundos en promedio, el reclamo tiende a ser un sonido que perdura bastante, se puede llegar a tener hasta 2 min de grabación. El particular sonido está en las frecuencias mínimas 4.3 KHz y máximas de 5.7 KHz. Esta grabación se obtuvo mientras el Sirirí ahuyentaba a otras especies que querían acercarse al árbol en el cual se posaba. Ahora bien, si se comparan las dos especies de *Tyrannus* se diría que ésta se diferenciará por ser un sonido suave, pero constante. Como se logra apreciar en los dos espectrogramas, uno es menos pronunciado que el otro, por lo que no es tan complejo diferenciar cada uno de los dos.

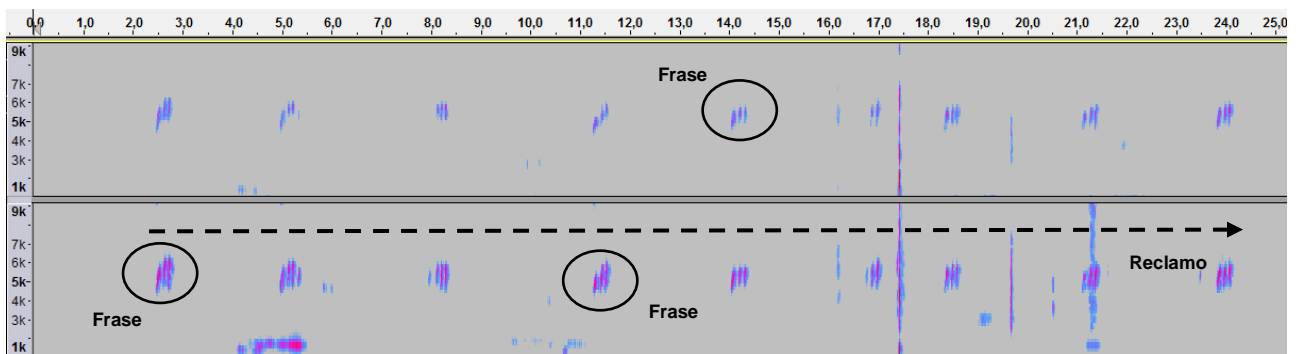


Figura 12. Espectrograma del reclamo del *Tyrannus melancholicus*

Colibrí coruscans

La vocalización del colibrí se caracteriza por ser un sonido bastante repetitivo y fuerte. (Figura 12) se diría que es un sonido algo agudo y chillón, por momentos el ave emite sonidos con los que advierte su presencia en un lugar determinado. Las notas son muy cortas, de aproximadamente 0.1 segundos, los cuales emite en grupos de a 5 vocalizaciones en promedio, cada 2.3 segundos. Así pues, el espectro de su reclamo es largo, con frecuencias que van desde los 12 KHz y los 4 KHz. Esta grabación fue tomada cuando el ave volaba en la copa de un gran árbol alertando de su presencia a otras aves.

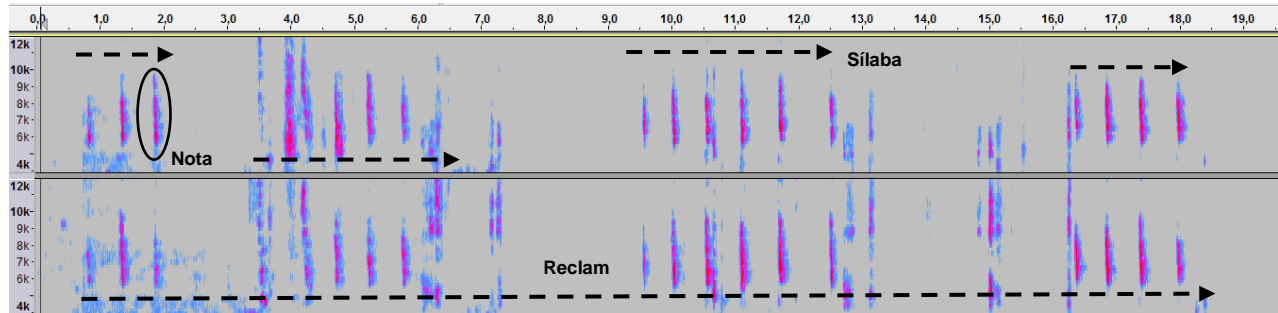


Figura 13. Espectrograma del reclamo del *Colibrí chillón*

Zenaida auriculata

La torcaza, o abuelita es una especie que poco genera vocalización, más aun así, es un ave que suele generar sonidos mecánicos al empezar vuelo, el choque entre sus alas genera un sonido bastante particular. (Figura 13) el cual suele durar aproximadamente 4 segundos, que es lo que dura el ave en arrancar vuelo. Este sonido tiene un espectro muy amplio, sus frecuencias van desde 13 KHz a los 1 KHz, el mismo, no presenta un patrón, silábico ni notal, precisamente por ser un sonido mecánico. Esta grabación fue tomada mientras un grupo de torcazas buscaba alimento en el suelo.

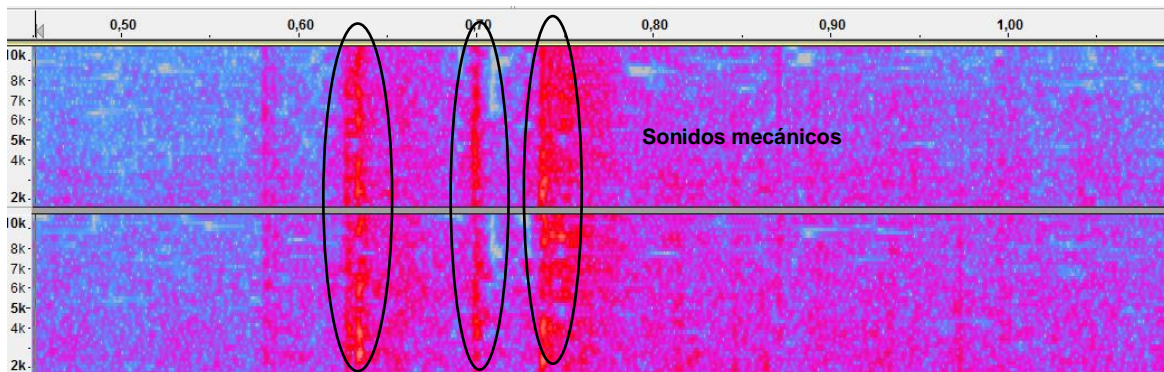


Figura 14. Espectrograma del sonido mecánico emitido por la *Zenaida auriculata*

Columba livia

Esta ave posee una vocalización baja, el mismo posee un arrullo que emite en grupo, generalmente para atraer pareja, el particular sonido es bastante suave y grave, por lo que fue difícil tomar la grabación del respectivo sonido. Así pues, el sonido tiene una duración 0.3 segundos, (Figura 13) el cual es emitido cada 1.5 segundos en promedio, así pues, el sonido no sobrepasa frecuencias mayores al 1 KHz. Para el caso de esta grabación fue bastante dispendioso tomar su sonoridad debido a que al ser una frecuencia tan baja, y emitida con el pico serrado, el instrumento de grabación tendía a no reconocerla

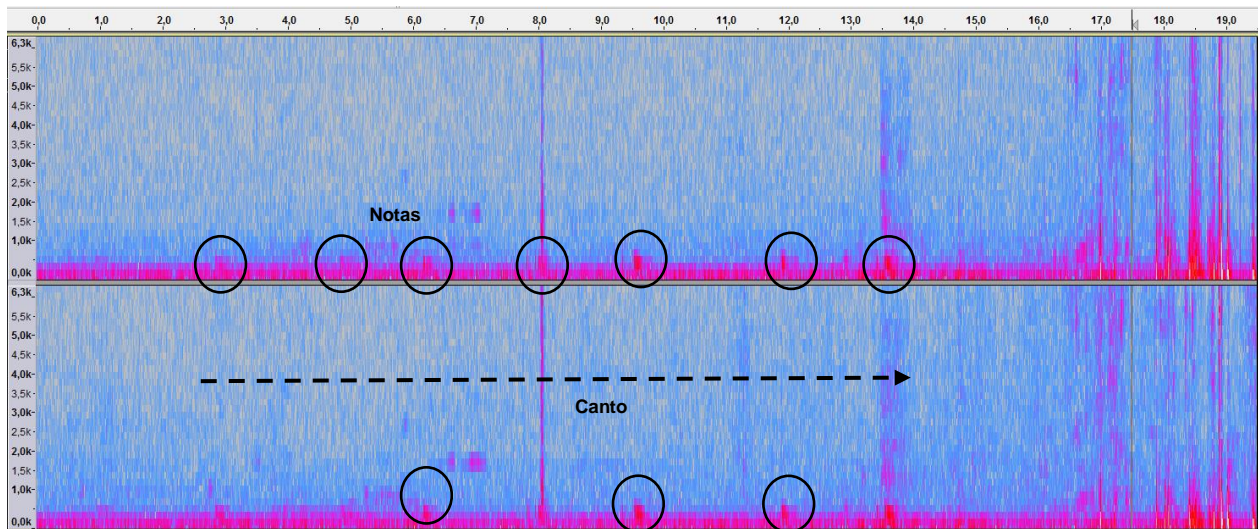


Figura 15. Espectrograma del canto emitido por la *Columba livia*

Por otro lado, esta especie también emite sonidos mecánicos, al pasar el aire por entre sus alas, al tomar vuelo. Este sonido se logra diferenciar del de la *Zenaida auriculata* como se puede observar en su espectro (Figura 15), pues al ser un ave de mayor tamaño, emite una sonoridad diferente. Posee frecuencias bastante amplias, de 10 KHz hasta los 0.3 KHz. Esta grabación fue tomada de un grupo el cual empezaba a emitir vuelo.

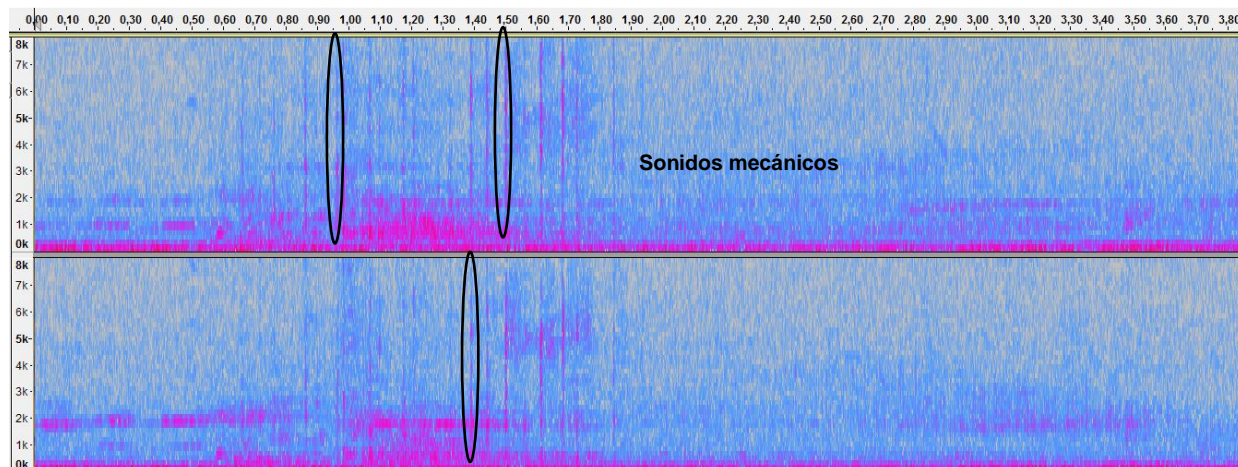


Figura 16. Espectrograma del sonido mecánico emitido por la *Columbia livia*

Vanellus chilensis

El particular sonido de sobre vuelo del Pellar teru-teru, es un sonido bastante estridente que se escucha a varios metros de distancia, por lo que cada sílaba del ave, tiene una duración de 0.5 segundos, con tiempo inter notal de 0.2 segundos. (Figura 16) la vocalización es bastante largo, tiene un espectro amplio con frecuencias de 10 KHz a 0.2 KHz. Esta vocalización fue grabada de un pequeño grupo que sobre volaba los sectores de muestreo.

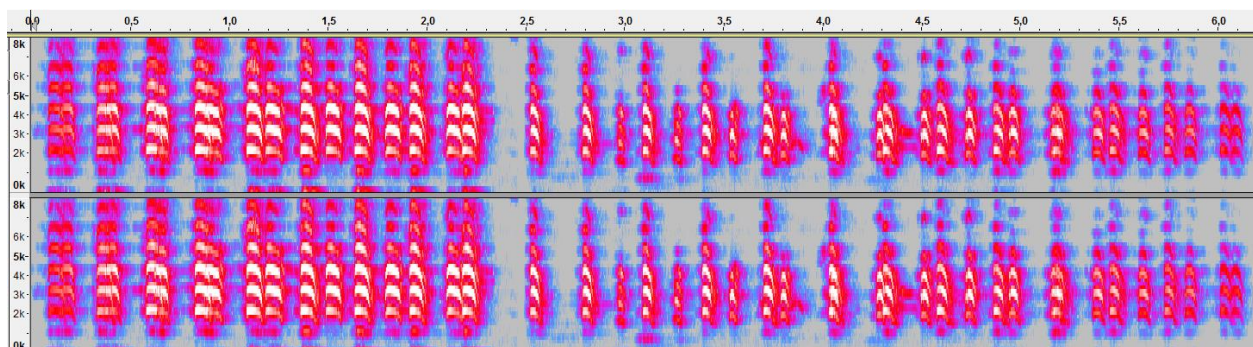


Figura 17. Espectrograma de la vocalización de un grupo *Vanellus chilensis*

8.3 Banco de sonidos (Bioacústica hecha en casa)

Luego de realizar el banco de sonidos Bioacústica Hecha en casa a través del canal de YouTube y atendiendo al último objetivo que consistió en la divulgación del banco de sonidos casero, a través de un canal de YouTube que favorezca la ciencia para los habitantes de la ciudad. Se presentan los siguientes videos. Link del canal Bioacústica hecha en casa;

<https://www.youtube.com/channel/UCFMWM0PMrWxxLohJC3of98Q/>

Así pues, se mostrarán a continuación las estadísticas generales del canal con el fin de analizar la impresión que el mismo ha desarrollado desde el momento de su creación hasta la fecha actual. Cabe aclarar que con el tiempo los datos irán cambiando, por efectos de nuevas visualizaciones, me gusta y suscripciones.

Con respecto al conjunto de visualizaciones que lleva hasta la fecha el canal, se diría que posee 1089 visualizaciones con un promedio por video de 155 reproducciones, además de destacar el 28 de octubre, 4 de noviembre, el 6 de noviembre y el 9 de noviembre, como las fechas en las que mayor número de visualizaciones hubo. (Gráfico 2) por otro lado el tiempo de visualización de los videos es de 51,7 horas y para la fecha actual cuenta con un número de 40 suscriptores.



Gráfico 2. Visualizaciones del Canal bioacústica hecha en casa

En cuanto a características generales de las personas que han visualizado los videos se pueden destacar en su mayoría los siguientes aspectos. Que en su totalidad son población Colombiana, no existe ninguna reproducción que venga de otro país, lo que tendría que ver quizá con los lugares de los que se han hecho la recolección de los sonidos, es decir territorio Colombiano, Bogotá, barrio Bosa Atalayas. Que el porcentaje de hombres que visualiza los videos es mayor que el de las mujeres, pues según las estadísticas de YouTube el porcentaje estaría así. (Tabla 4).

Tabla 4.

Género de los usuarios que visitan el canal Bioacústica hecha en casa.

Género del usuario ↓	Vistas
<input type="checkbox"/> Femenino	14.1 %
<input type="checkbox"/> Masculino	85.9 %

Por otro lado, también se podría destacar, que más de la mitad de las visualizaciones son de perfiles suscritos al canal, además cabe destacar que son personas que se encuentran en un rango de edad entre los 18 y los 24 años. Una población espectadora de carácter juvenil. Con lo que se podría llegar a analizar, para un futuro, que los videos deben seguir encaminados hacia la presentación del contenido con un carácter espontaneo y dinámico, para así mante ner y fortalecer la divulgación del canal.

8.3.1 Introducción Bioacústica hecha en casa

La idea con este video fue evidenciar, que no se requiere ser un especialista en aves, ni tener instrumentos especializados para lograr desarrollar prácticas asociadas a la bioacústica, asimismo, socializar un poco acerca del objetivo que tiene el canal, además de cuestiones asociadas a qué es la bioacústica y específicamente la bioacústica casera. <https://youtu.be/jcuPngjQHDE>

Se lograría desatacar los siguientes aspectos relevantes, inicialmente que obtuvo una gran visualización inicial, que para la fecha lleva alrededor de 165 visualizaciones desde su estreno, 4,3 horas de visualización, cuenta con número de 22 me gustas, y con la publicación del video se lograron aumentar 7 suscriptores, lo que destacaría que en su momento el primer del canal inició con una adecuada iniciación (gráfico 3).

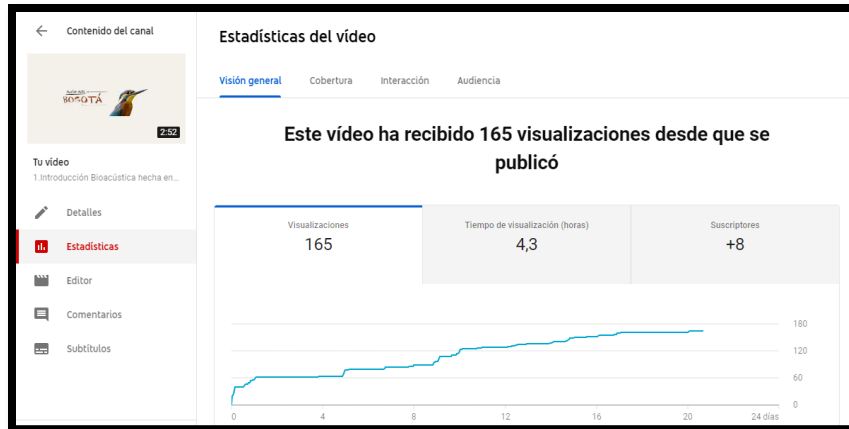


Gráfico 3. Estadísticas del video Introducción Bioacústica hecha en casa.

Por otro lado, se podría decir que es uno de los videos con mayor interactividad y retroalimentación por parte de la gente. Con el que se puede destacar el siguiente comentario (figura 18). Se puede inferir que la bioacústica, está empezando a tener un gran privilegio entre los maestros investigadores y el resto de la comunidad y ciudadanía debido a que con el tiempo la tecnología va avanzando lo que produce que cada vez sea más fácil el desarrollar prácticas bioacústicas. Así pues, se evidencia el interés por conocer los métodos e instrumentos más utilizados para desarrollar estas prácticas.



Figura 18. Comentario 1 del video Introducción Bioacústica hecha en casa.

Así mismo, también se distingue el interés por parte de los futuros maestros en incursionar en temas relacionados con la bioacústica, pues como se denota en la sección del comentario (figura 19) es una ciencia multidisciplinar que está tomando bastante fuerza en la actualidad, además de reconocer una gran cantidad de biodiversidad con sus métodos poco complejos y específicos.

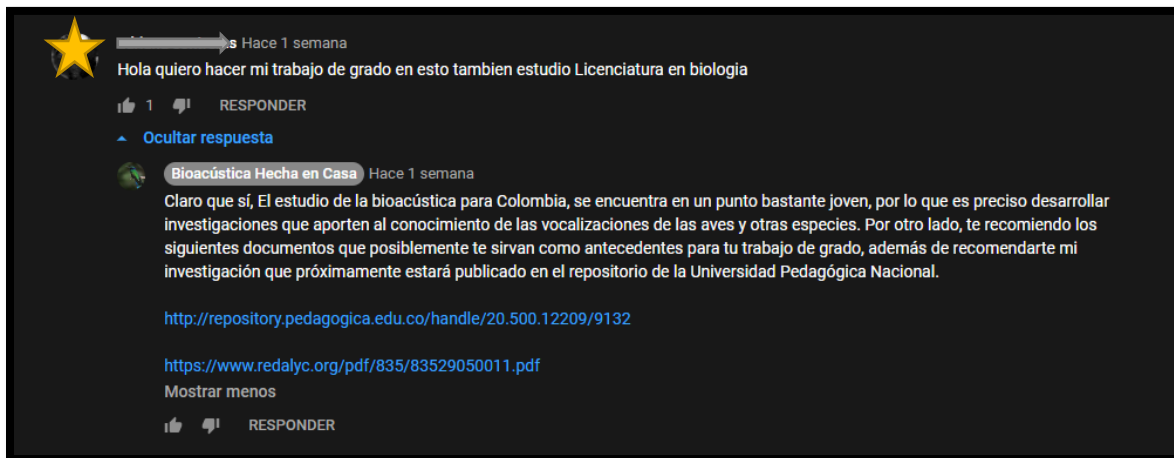


Figura 19. Comentario 2 del video Introducción bioacustica hecha en casa.

8.3.2 ¿Cómo hacer bioacústica? (*Molothrus bonariensis* y *Zonotrichia capensis*)

Este video dio a conocer el audio recolectado del *Molothrus bonariensis* y *Zonotrichia capensis* como muestra principal del trabajo desarrollado en esta investigación. Así mismo, se mostró como es el proceso de limpieza de los audios y el montaje de espectrograma en el software Audacity, Para finalmente dar unos consejos rápidos que permitirán a los oyentes caracterizar y conocer la vocalización de las diferentes aves de forma clara y sencilla. <https://youtu.be/MN9GjVi7DJU>

En cuanto a este video, se rescataría que es el que mayores visualizaciones y me gusta ha tenido hasta el momento, el mismo cuenta con un aproximado de 192 reproducciones, 12,5 horas de visualización, 29 me gusta, y con la publicación del video se consiguieron 4 suscriptores más. (Gráfico 4). Posiblemente el gran alcance de este video, tiene que ver con que da las pautas y consejos necesarios para lograr implementar la bioacústica desde casa, también cabe destacar que dentro del tiempo de visualización se puede constatar que los usuarios no lo vieron en su totalidad, esto quizá a que es uno de los videos con mayor duración.

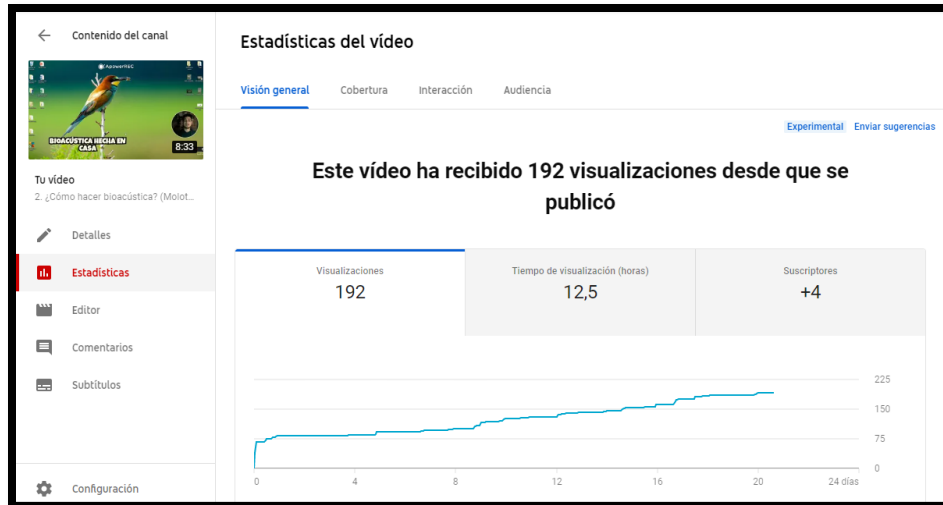


Gráfico 4. Estadísticas del video ¿Cómo hacer bioacústica? (*Molothrus bonariensis* y *Zonotrichia capensis*)

Referente a sus comentarios se destacaría el interés por parte de los usuarios hacia el video por ser uno de los más importantes dentro del canal, así como referenciar que los tiempos y aspectos mostrados en el video fueron adecuados para que los oyentes lograran conocer y a su vez interesarse un poco más por la propuesta. (Figura 19)



Figura 20. Comentarios del video ¿Cómo hacer bioacústica? (*Molothrus bonariensis* y *Zonotrichia capensis*).

8.3.3 Bioacústica hecha en casa. (*Turdus fuscater* y *Sicalis flaveola*)

Este video dio a conocer el audio recolectado del *Turdus fuscater* y *Sicalis flaveola* como muestra del trabajo desarrollado en esta investigación. Así mismo, se mostró características importantes y generales de las aves, como por ejemplo dimorfismo sexual, colores etc. Finalmente, se realizó un análisis detallado en el espectrograma del canto de las dos aves, mostrando cuestiones particulares de cada uno de los audios. <https://youtu.be/0yZr MUaBZ0>

En cuanto al tercer video, se diría que posee un buen número de visualizaciones hasta el momento, el mismo contó con un aproximado de 144 reproducciones y 6,1 horas de visualización y 20 me gusta, finalmente con la publicación del video se logró aumentar 1 suscriptor más. (Gráfico 5). De este video se diría que fue innovador el hecho de mostrar el canto de aves tan comunes como la mirla y el canario, dentro de la ciudad.



Gráfico 5. Estadísticas del video. Bioacústica hecha en casa. (*Turdus fuscater* y *Sicalis flaveola*)

Ahora bien, en cuanto a los comentarios de este video, se destaca la idea sobre el banco de sonidos como una oportunidad para dar a conocer la biodiversidad de avifauna presente en la ciudad, (figura 20) pues fundamenta la idea de incursionar a la ciudadanía a través de cada video, a conocer la biodiversidad de aves que están presentes en su cotidianidad urbana, para de alguna forma conocer y conservar las aves urbanas.

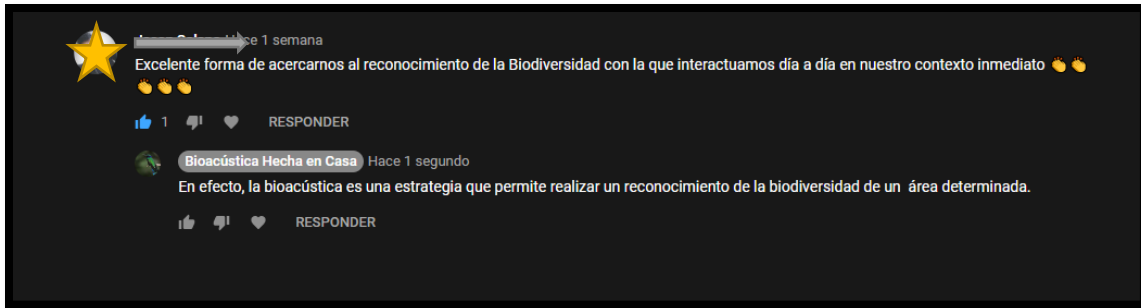


Figura 21. Comentarios del video Bioacústica hecha en casa. (*Turdus fuscater* y *Sicalis flaveola*)

8.3.4 Bioacústica hecha en casa. (*Tyrannus tyrannus* y *Tyrannus melancholicus*)

Este video dio a conocer el audio recolectado del *Tyrannus tyrannus* y *Tyrannus melancholicus* como muestra del trabajo desarrollado en esta investigación. Así mismo, se mostró principales características de cada una de las aves, como particularidades de su vocalización, además de algunos consejos rápidos que permitirán a los oyentes caracterizar y conocer la vocalización de las diferentes aves de forma clara y sencilla. https://youtu.be/AP1_zE8n9HQ

Este video fue uno de los más interesantes de realizar, debido a la popularidad de las aves presentadas, así pues el mismo fue muy bien recibido por la comunidad, con un aproximado de 158 reproducciones, 7,1 horas de visualización, y 22 me gusta. Con este video no se logró alcanzar nuevos suscriptores. (Gráfico 6) pero aun así se destaca la peculiaridad de haber tomado grabaciones del Sirirí norteño en la época que visita la ciudad. Lo que quizá influyo para que el video contara con un gran número de visualizaciones en poco tiempo.

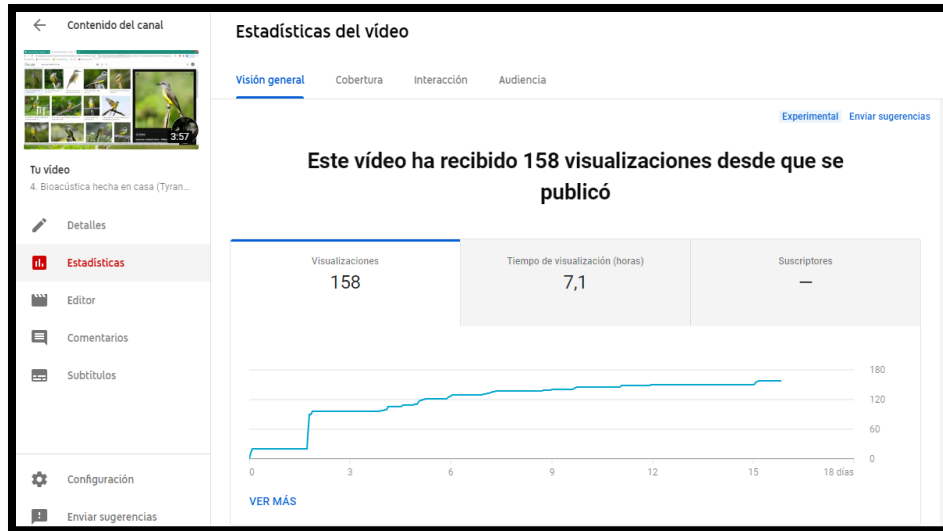


Gráfico 6. Estadísticas del video. Bioacústica hecha en casa. (*Tyrannus tyrannus* y *Tyrannus melancholicus*)

Encaminados ya a la parte de los comentarios, de este video se destaca el hecho de interrogantes acerca del momento en el que fueron tomados los audios, lo que deja en evidencia el interés de los suscriptores para con estas aves, un hecho que tiene que ver también con la captación de los sonidos en campo. (Figura 21) lo que da cuenta también del interés por parte de la ciudadanía para conocer las aves presentes en Bogotá.

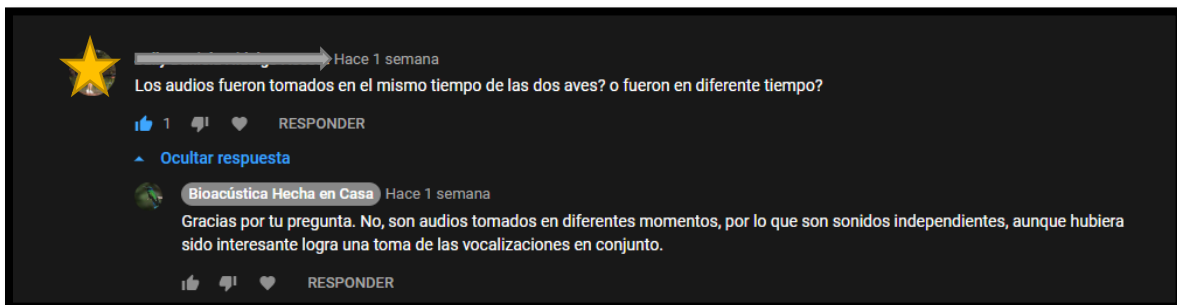


Figura 22. Comentario 1 del video Bioacústica hecha en casa. (*Tyrannus tyrannus* y *Tyrannus melancholicus*)

Así mismo, se logra evidenciar que el video de alguna forma logró aportar al conocimiento de las aves que frecuentan nuestra ciudad, (figura 22) dando a conocer que especies como el Sirirí norteño frecuentan en algunas épocas del año al poblado bogotano, además de contribuir a que se propicie el estudio de la comunidades avifaunísticas a través del canto, para su conservación y por último, una vez más se ve el interés hacia los instrumentos utilizados para hacer bioacústica desde casa.

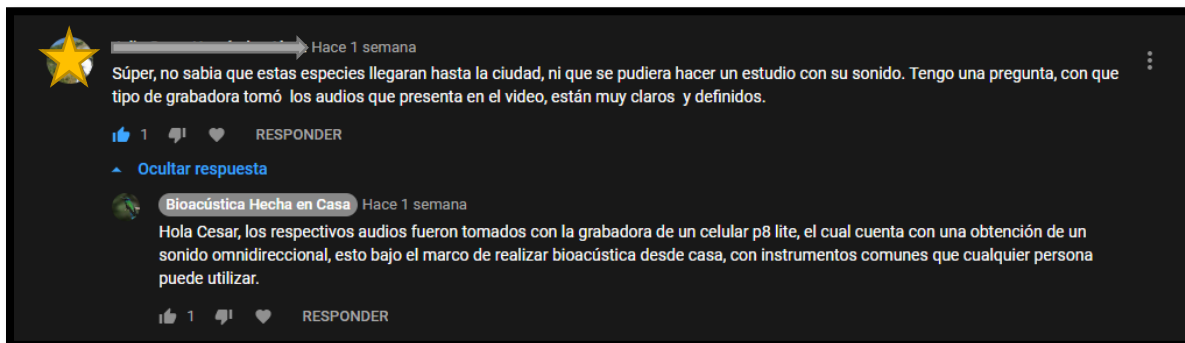


Figura 23. Comentario 2 del video Bioacústica hecha en casa. (*Tyrannus tyrannus* y *Tyrannus melancholicus*)

8.3.5 Bioacústica hecha en casa. (*Zenaida auriculata* y *Columba livia*)

Este video dio a conocer el audio recolectado de la *Zenaida auriculata* y *Columba livia* como muestra del trabajo desarrollado en esta investigación. Además de dar algunas características que particularizan estas aves tan comunes en la ciudad, así como unos consejos rápidos que permitirán a los oyentes conocer los sonidos que realizan estas aves. https://youtu.be/G2ICc_rcecw

Del video se pueden resaltar diferentes aspectos, un tanto particulares, por ejemplo este fue el video que tuvo menor número de acogimiento por parte de los suscriptores, este cuenta con 137 reproducciones, 6,5 horas de visualización y 21 me gusta, además de destacar que con el mismo no se sumó ningún suscriptor al canal. Esto quizá se deba a que al ser las especies más comunes dentro de la ciudad y en el cotidiano vivir de las personas, genera muy poco interés y sorpresa este tipo de contenido para el ciudadano promedio.



Gráfico 7. Estadísticas del video. Bioacústica hecha en casa. (*Zenaida auriculata* y *Columba livia*)

Ahora bien haciendo referencia a los comentarios que presentó el video se destaca el hecho de seguir aportando al conocimiento de la ciudadanía acerca de las aves urbanas y sus vocalizaciones (figura 22) donde se analiza que aunque son especies muy comunes entre la ciudad, se puede evidenciar que aún existe un gran desconocimiento acerca de su biología y ecología.

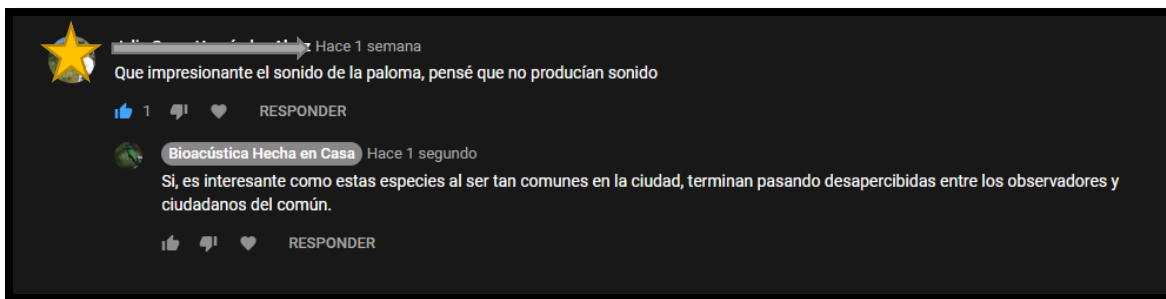


Figura 24. Comentario del video Bioacústica hecha en casa. (*Zenaida auriculata* y *Columba livia*)

8.3.6 Bioacústica hecha en casa. (*Vanellus chilensis* y *Colibrí coruscans*)

Este video dio a conocer el audio recolectado del *Vanellus chilensis* y *Colibrí coruscans* como muestra del trabajo desarrollado en esta investigación. Así mismo, se precisó en algunos aspectos relevantes de estas dos especies, junto con unas descripciones que particularizan a las mismas, finalmente se analiza los audios, mostrando el espectro de las vocalizaciones de estas especies. <https://youtu.be/6Ohsy78mwBw>

En cuanto al video de estas dos aves, en términos generales se diría que es un video el cual las personas recibieron de forma adecuada, el mismo tuvo un buen número de comentarios. En cuanto a sus reproducciones contó con 141, y un tiempo en horas de 5,0 y 26 me gustas, con el video se logró aumentar el número de suscriptores en 5 personas más. (Gráfico 8) esto quizá se deba a que las especies de aves que protagonizan este video tienden a ser bastante populares entre la ciudadanía, por cuestiones que tienen que ver con sus coloridos aspectos.



Gráfico 8. Estadísticas del video. Bioacústica hecha en casa. (*Vanellus chilensis* y *Colibrí coruscans*)

Los comentarios de este video fueron bastante interesantes, por el hecho de rescatar otras características atrayentes de las aves allí expuestas, (figura 24) lo que permite analizar que este tipo de material genera en sus espectadores diferentes incógnitas y curiosidades que reflejan en el fondo un aporte al conocimiento y conservación de las aves urbanas.

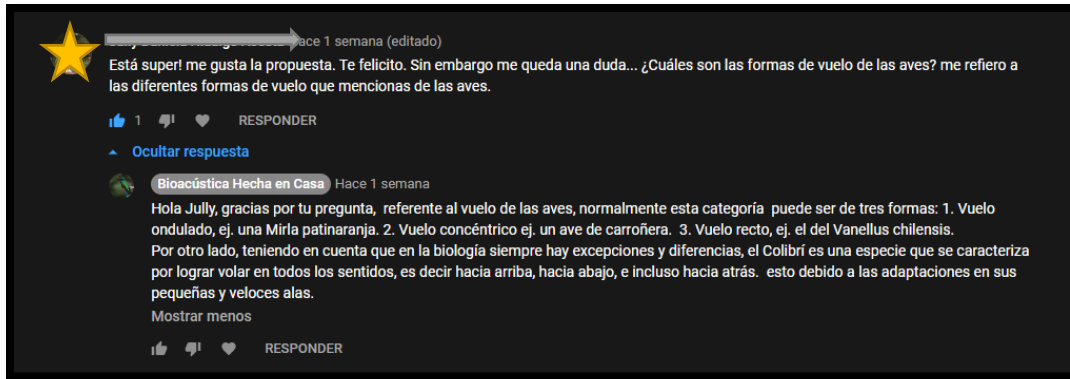


Figura 25. Comentario 1 del video Bioacústica hecha en casa. (*Vanellus chilensis* y *Colibrí coruscans*)

Así como las retroalimentaciones positivas y preguntas de toda índole fueron recibidas, también cabe destacar que las recomendaciones y sugerencias también fueron acogidas, esto con el fin de mejorar en futuras oportunidades la calidad de los videos. (Figura 25) así mismo, también se continua propiciando la divulgación de la biodiversidad de especies avifaunísticas de carácter urbano, con lo que se analiza que esta categoría posiblemente comience a tomar una mayor relevancia entre el cotidiano vivir de los ciudadanos y especialmente los residentes de Bosa.

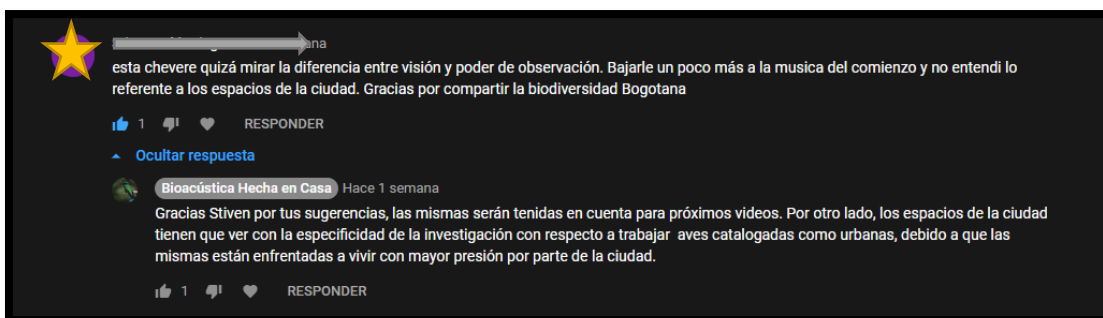


Figura 26. Comentario 2 del video Bioacústica hecha en casa. (*Vanellus chilensis* y *Colibrí coruscans*)

8.3.7 Salida de campo, bioacústica hecha en casa.

Finalmente este video, presentó el desarrollo en campo de la Bioacústica hecha en Casa, junto con la experiencia de un habitante del barrio Bosa Las Atalayas. Mostrando el recorrido de los diferentes sectores de muestreo, además de incursionar en las diferentes apreciaciones requeridas para realizar bioacústica casera, y por ultimo mostrar la experiencia en la toma de los audios en campo. <https://youtu.be/p8SPE-pltpQ>

El último video a analizar en este canal se diría que fue uno de los más visto por los suscriptores, cuenta con 161 reproducciones, un tiempo de 10,5 horas en total y 13 me gusta, con el video se logró aumentar un suscriptor más. (Gráfico 9) de lo que se puede analizar que es interesante para los suscriptores y personas interesadas en el tema, conocer como es la metodología y proceso para desarrollar la bioacústica en una salida convencional que para este caso fue en el barrio Bosa.



Gráfico 9. Estadísticas del video. Salida de campo, Bioacústica hecha en casa.

En cuanto a la sección de comentarios, generalmente se destaca el recibimiento de la participante por conocer las aves que habitan su contexto más inmediato. (Figura 26) del que se puede analizar que este tipo prácticas posiblemente logre contribuir al conocimiento y conservación en las aves urbanas.

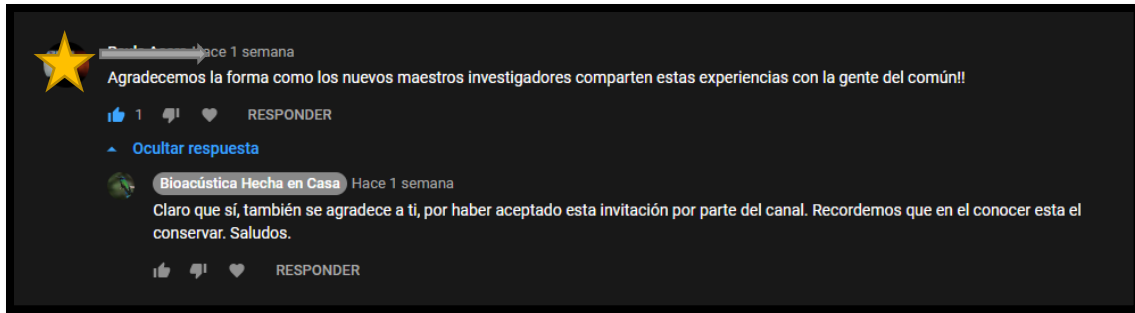


Figura 27. Comentario del video Salida de campo, Bioacústica hecha en casa.

8.3.8 Otras impresiones que tuvo el canal.

Como bien se sabe, el propósito de este canal fue acercar a la ciudadanía no experta al conocimiento de las aves catalogadas como urbanas, pero también fue importante comunicar el canal a medios expertos en ornitología, como la Asociación Colombiana de Ornitología, La asociación Tolimense de Ornitología, La asociación Bogotana de Ornitología y el Grupo de Ornitología de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN-O) que de alguna forma dieron su punto de vista del canal, y un posible aval frente y pertinencia del contenido presentado en los videos y esta investigación. (Figura 27)

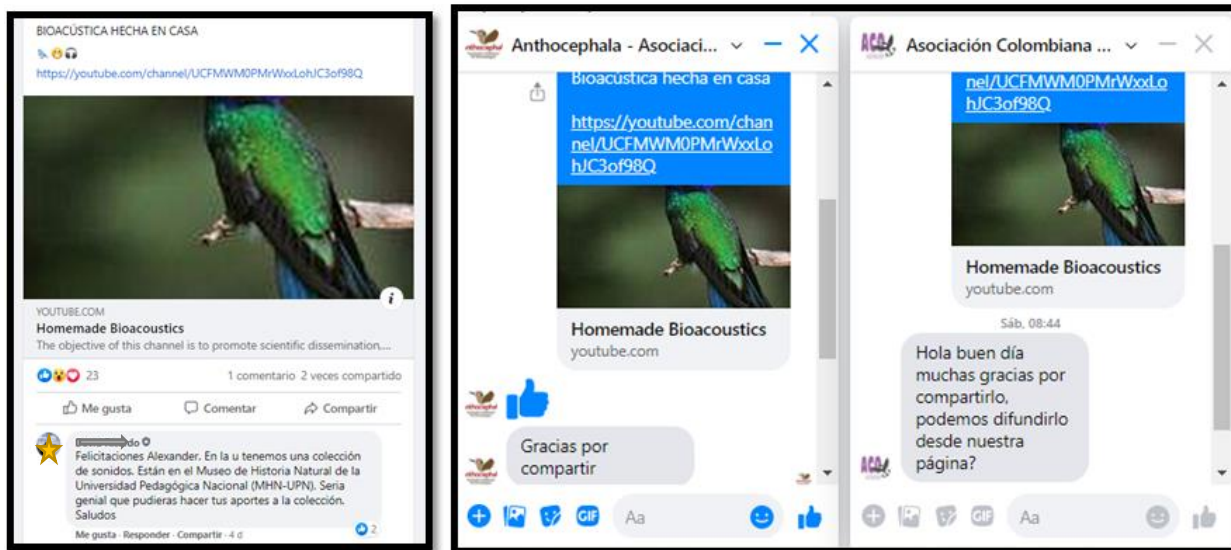


Figura 28. Otras impresiones del canal Bioacústica hecha en casa

9. Conclusiones

A manera de conclusión, luego de realizar el desarrollo del planteamiento teórico y metodológico de la investigación y atendiendo a los resultados de los tres objetivos específicos, se pueden concluir distintos aspectos acerca de la creación de un banco de sonidos casero que contribuya al conocimiento y conservación de las aves urbanas localizadas en algunos sectores Bosa.

Inicialmente que la bioacústica hecha en casa puede llegar a convertirse en una estrategia útil, para contribuir, aportar y fortalecer el conocimiento de diferentes comunidades biológicas específicamente las aves, debido a que por medio de la singularización de las vocalizaciones, los investigadores y demás personas interesadas, pueden llegar a conocer la biodiversidad avifaunística de un área en determinado, que para este caso fueron las aves presentes en diferentes sectores del barrio Bosa Atalayas. Lo que posibilita la incursión de este campo en las prácticas habituales de amantes de las aves y todo ciudadano no experto que se interese por el sonido de las aves presentes en su contexto más inmediato.

En la misma dirección, la bioacústica hecha en casa puede posicionarse como uno de los tantos métodos efectivos e innovadores del Siglo XXI que favorecen la posibilidad de fomentar la conservación de las aves urbanas. Siendo estas, una de las categorías más inclinadas a la extinción, propuestas como la bioacústica hecha en casa desde diferentes perspectivas encaminarán y potenciarán futuros esfuerzos asociados a la conservación en el territorio colombiano.

Por otro lado, la bioacústica hecha en casa vista como una estrategia simple y claro que permite la captación y registro de un gran número de especies a un bajo tiempo y costo, haciendo uso de materiales comunes dentro la cotidianidad de las personas. Además de permitir una reconfiguración en sus prácticas habituales con las que cualquier persona puede llegar a hacer estudios y actividades relacionadas con la vocalización de las aves.

No obstante, cabe resaltar que los instrumentos tecnológicos del común de software y hardware, pueden llegar a ser un recurso útil de carácter científico, que aporten a temas de recolección de información, edición y análisis de datos y audios. Lamentablemente los mismos suelen ser subestimados por su grado validez, más aun así, con esta propuesta se evidencia su estado de efectividad y asertividad en los procesos comunes investigación biológica y ecológica.

En suma a lo anterior el banco de sonidos Bioacústica hecha en casa, pensado también como una estrategia que posiblemente llegue a convertirse en una base de conocimiento biológico e histórico del barrio Bosa Atalayas, pues el mismo presenta las comunidades de avifauna que usualmente se encuentran en el sector. Banco de sonidos con el que los habitantes de la zona tuvieron una base de registro ambiental y biológico de su territorio, así pues permitirá para el futuro enmarcar los posibles cambios que tendrá el sector a nivel biológico y avifaunístico, pues la historia y el tiempo mostrarán posibles aspectos de carácter positivo o negativo, con los que se permitan gestionar y posibilitar decisiones precisas en su conocimiento y conservación.

El uso de las aplicaciones comunes de información como WhatsApp Facebook y YouTube para lograr divulgar el Banco de sonidos Bioacústica Hecha en casa de las aves urbanas presentes en algunos sectores de Bosa, con la ciudadanía e interesados por conocer la biodiversidad presente en su lugar de residencia. Así mismo, como un material interactivo que aumento el interés y la riqueza acústica de las aves urbanas, generando una posibilidad de cuidado por las aves.

La bioacústica hecha en casa como una maniobra asertiva, para los ciudadanos, especialistas y maestros en el entendimiento y discernimiento de aspectos relacionados al campo biológico, como pueden ser la biodiversidad, la ecología y la conservación. Haciendo más cercano y sencillo todo lo referente al estudio de las aves urbanas en Bogotá y específicamente en el Barrio Bosa Atalayas.

Ahora bien, el estudio de las vocalizaciones de las aves como un trabajo de carácter investigativo que logra que el maestro amplíe y fortalezca sus conceptos y prácticas en el campo de la biología como disciplina, donde se posibilite la comprensión de la naturaleza en todos sus aspectos, además de potencializar la actividad científica necesaria para la construcción de procesos de conocimiento. De ahí que, con el propósito de esta investigación también se robustecieron actitudes como la observación, clasificación, muestreo y sistematización de información, componentes esenciales para el quehacer docente en el aula. Pues de alguna forma esta propuesta puede contribuya a los procesos de formación de futuros licenciados que trabajen por el conocer y fomentar actitudes de conservación.

10. Recomendaciones

En cuanto a la conservación de las aves urbanas de los sectores de Bosa se recomienda realizar actividades de plantación y reproducción de algunas especies de plantas presentes en la ciudad de Bogotá, pues esto posiblemente beneficie al mantenimiento de las poblaciones avifaunísticas, convirtiéndose en una estrategia adecuada para propiciar la conservación de las aves.

Aumentar el número de investigaciones acerca de la Bioacústica, para así enriquecer el conocimiento de las vocalizaciones de las aves presentes en nuestro contexto, y a su vez fortalecer bancos de sonidos no solo de aves sino también de otros organismos.

Hacer uso de nuevas estrategias a nivel investigativo y educativo, que propicien y aumenten el conocimiento y conservación de la biodiversidad en el territorio colombiano, trabajando así por mantener las especies disminuyendo sus tasas de extinción.

Hacer uso del banco de sonidos, Bioacústica Hecha en Casa, para que ciudadanos, maestros e investigadores tengan una base unificada de las vocalizaciones de las aves urbanas que frecuentan el barrio Bosa Atalayas, aportando así al conocimiento de las mismas.

Continuar haciendo uso de los medios masivos de información y las TIC para aprovechar y propiciar la divulgación científica contribuyendo así a ciencia participativa, con la que cualquier persona interesada logre conocer y repensar lo referente a las especies de carácter urbanas. Además de convertirse en una probable alternativa para que el docente siga trabajando por en la solución de las problemáticas de conservación.

Finalmente se recomienda seguir haciendo uso del canal de YouTube Bioacústica Hecha en Casa como medio que aporta al conocimiento y conservación de la aves urbanas en Bogotá y específicamente en Bosa.

11. Posibles proyecciones del trabajo

Teniendo en cuenta que el Canal de YouTube, va encaminado a aportar al conocimiento y conservación de las aves, se proyecta la posibilidad de continuar reuniendo y recolectando la vocalización de otras especies avifaunísticas, tanto del barrio Bosa como de otros lugares de Bogotá. Esto a partir de tres posibilidades.

Inicialmente organizar nuevas salidas y recorridos en diferentes épocas del año para así conocer también, todas aquellas especies que llegan a nuestra ciudad en diferentes épocas del año, las cuales normalmente pasan desapercibidas por las personas.

Teniendo en cuenta la formación como maestro en Biología, seguir contribuyendo por medio de clases y salidas pedagógicas al conocimiento y conservación de las aves a través del canal de YouTube Bioacústica hecha en casa.

En última instancia motivar a los suscriptores del canal a que envíen sus grabaciones con el fin de mostrar el análisis de las vocalizaciones dentro del espectrograma, contribuyendo así a que cualquier persona participe y se sienta incluido en el aporte al conocimiento de las aves urbanas en Bogotá.

12. Bibliografía

- Alba, D., Stervins, A., Garrote, F., y Sanchez, P. (Septiembre de 2001). ¿Cuál es el objetivo de la conservación? Una respuesta multidisciplinar. *Ecosistemas, Revista de Ecología y Medio Ambiente*, 10(3). <https://doi.org/10.7818/ECOS.321>
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2017). *Localidad de Bosa, Consejo Local de gestión del Riesgo y Cambio Climático. Caracterización General de Escenarios de Riesgo*. Bogotá.
- Asociación Bogotana de Ornitología ABO. (2019). *Aves de Bogotá - Guía de Aviturismo*. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Audubon, S. C. (s.f). *Manual para facilitadores del Programa de Educación Ambiental*. Caracas, Venezuela: Fundación Empresas Polar . <https://n9.cl/swyd7>
- Banda (2015) Ciencia ciudadana, anillamiento científico de aves. *Revista Biólogos Educación Ambiental* N° 16. <https://cobcm.net/wp-content/uploads/Anexos/3-34-2-biologos%2036.pdf>
- Baptista, L., y Martinez, J. (2002). La investigación bioacústica de las aves del Archipiélago de Revillagigedo: un reporte de avance . *Ciencia* , 33-41. https://www.academia.edu/1465278/La_investigaci%C3%B3n_bioac%C3%Astica_de_las_aves_del_Archipi%C3%A9lago_de_Revillagigedo_un_reporte_de_avance
- Bautista, F. (2011). *Técnicas de Muestreo para el Manejo de Recursos Naturales*. México : Centro de Investigaciones en Geografía Universidad Nacional Autónoma de México. https://www.ciga.unam.mx/publicaciones/images/abook_file/tmuestreo.pdf
- BirdLife International. (2018). *El Estado de conservación de las aves del mundo: tomando el pulso de nuestro planeta*. Cambridge, Reino Unido: BirdLife International. http://datazone.birdlife.org/userfiles/docs/SOWB2018_es.pdf
- Botero, J., y Chaparro, S. (2016). *Guía Sonora de las Aves del Refugio de Vida Silvestre Alto de San Miguel. Medellín: Alcaldía de Medellín y Sociedad Antioqueña de Ornitología*. . Medellín- Colombia. <https://n9.cl/8d7k>
- Caycedo, P., y González, C. (2018). Caracterización y Monitoreo de Aves y Paisajes Sonoros en tres Macrohábitats de la Región de la Mojana. *Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Universidad de Córdoba*.

<http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/34993/P%208.1.%20Bioacustica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Caycedo, P., Ruiz, J., y Orozco, M. (2013). Reconocimiento automatizado de señales bioacústicas: Una revisión de métodos y. *Ingeniería y Ciencia*, 171-194. <http://www.scielo.org.co/pdf/ince/v9n18/v9n18a11.pdf>
- Chiriví, A. (2016). Evaluación de Técnicas de Campo para el Monitoreo de Fauna Cinegética en la Cuenca del Rio Valle, Choco. [Trabajo de grado. *Pontificia Universidad Javeriana*]. Repositorio Institucional. <file:///C:/Users/Alex%20Gutierrez/Downloads/tesis74.pdf>
- Delgado, y Correa. (2013). Estudios Ornitológicos Urbanos en Colombia: Revisión de Literatura. *Ingeniería y Ciencia*, 215-229. <http://www.scielo.org.co/pdf/ince/v9n18/v9n18a13.pdf>
- Figuroa, K. (2016). La bioacústica como una herramienta para el estudio de las vocalizaciones y conservación de las aves del municipio de Chilpancingo, en el estado de Guerrero. *Tlamati sabiduria*, 7 (1), 532-538.
- Frias. (2013). Orgullo y prejuicio. El camino de la ciencia desde el instituto hasta la sociedad. *Ciencia y Sociedad. Pinceladas*. <http://scifunam.fisica.unam.mx/mir/copit/SC0004ES/SC0004ES.pdf>
- Fundación ProAves. (2014). El estado de conservación de las aves de Colombia: Propiedades de la conservación de la avifauna Colombiana. *Conservación Colombia*, 13-16. <https://proaves.org/estado-de-las-aves-de-colombia-2014/>
- Gasca, H., y Diana, T. (2013). Conservación de la biodiversidad en Colombia, una reflexión para una meta: conocer y educar para conservar. *Cuadernos de Biodiversidad*(42), 31-37. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/31559>
- Gómez, E. (1999). Las Aves Urbanas. *Revista Argutorio. Sociedad Española de Ornitología* . <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2381270>
- Gómez, L., y Zuria, A. (2010). Aves visitantes a las flores del Maguey (Agave salmiana) en una zona urbana del centro de México. . *The Neotropical Ornithological society* , 17-29 . <https://n9.cl/kco5c>
- Gutiérrez, A. (2019). *La Bioacústica de las Aves; Como estrategia Pedagógica en el Fortalecimiento del (PRAE) del Colegio IED La Esperanza*. Bogotá.
- Hernández. (2014). En el umbral de la extinción. *CONABIO. Biodiversitas*, 1-7.
- Hernández, J. (2012). *Guía de aves del Sureste de Soría*. Almazan: ADEMA (Asociación para el Desarrollo Endógeno de Almazán y otros municipios).

- Herran, J., y Muñoz, J. (2013). La Bioacústica: Una Herramienta Investigativa para el Concimiento y Conservación de Especies de Aves Focales en las Cascadas de Sueva. *Univerisdad Pedagógica Nacional*, 113.
- König, C. (1979). Presencia de *Tyrannus tyrannus* en Misiones. *Revista de Ornitología Neotropical* *El Hornero*, 55-56. https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/hornero/hornero_v012_n02.pdf
- Marigliano, R., Marti, L., Ibañez, L., y Montalti, D. (2009). Comunidades de aves urbanas de Lavallol, Buenos Aires, Argentina. *Acta Zoológica Lilloana*, 53(1-2), 108-114. Recuperado a partir de <http://www.lillo.org.ar/journals/index.php/acta-zoologica-lilloana/article/view/298>.
- Molina, L., y Osorio, Y. (1995). *Guía de Aves Santafe de Bogotá*. Bgotá: DAMA.
- Moyano, J. (2014). *Eleutherodactyls bogotensis*, *Dendropsophus labialis* e *Hyla bogotensis*) como estrategia de enseñanza- aprendizaje del concepto biodiversidad para maestros en formación de 3° semestre (grupo 02. *Universidad Pedagógica Nacional* .
- Orozco, M., Acosta, M., y Ocampo, s. (2010). Canto de las Aves de Nariño: Iniciativa de la Investigación y Consolidación de una Colección Bioacústica. *Memorias del III congreso Colombiano de Zoología*, 288.
- Pereyra, J. (2006). Importancia de nuestras aves . *El Hornero, Revista de Ornitología Neotropical*, 264-276. https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/hornero/hornero_v006_n02_p254.pdf
- Primack, R., Rozzi, R., Feinsinger, P., Dirzo, R., y Massardo, F. (2001). *Fundamentos de Conservación Biológica. Perspectivas Latinoamericanas* . México D.F : Fondo de Cultura Económica .
- ProAves., F. (2013). *Colombia la nación con mayor diversidad de aves del Mundo, más de 1.900 especies*. Antioquia-Rio Negro : Conservación Colombia. https://proaves.org/conservacion_colombiana19/
- Rodríguez, R., y Perdomo, H. (2014). Tecnología para captar el sonido: Una comparación de los micrófonos utilizados en bioacústica. *Quehacer Científico en Chiapas*(9 (2)), 34-47. https://dgip.unach.mx/images/pdf-REVISTA-QUEHACERCIENTIFICO/QUEHACER-CIENTIFICO-2014-jul-dic/Tecnologia_para_captar_el_sonido.pdf
- Ruiz, L. (2016). Conocer para Conservar – La Educación al Servicio de la Conservación de los Primates en Colombia (Segunda Etapa). *Trabajo de grado. Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas* .

- Secretaria de Cultura Recreación y Deporte. (2016). *Localidad Número 7, Bosa*. Bgota: Alcaldia Mayor de Bogotá.
- Serrano, J. (30 de abril de 2018). *Conexión BIO Nodos de Biodiversidad*. (Alcaldia Mayor de Bogotá) Recuperado el 04 de Julio de 2020, de Conexión BIO Nodos de Biodiversidad: <http://conexionbio.jbb.gov.co/lo-que-debes-saber-sobre-el-global-big-day/>
- Suarez, O., Gonzalez, F., y Celis, A. (2007). Comprender la complementariedad de dos métodos de encuesta en el estudio de las comunidades de aves durante la temporada de reproducción en un bosque nuboso tropical. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 56-65.
- Tejeda y Medrano (2018) "El potencial de la ciencia ciudadana para el estudio de las aves urbanas en Chile" *Revista Diseño Urbano & Paisaje - DU&P Centro de Estudios Arquitectónicos, Urbanísticos y del Paisaje N°33* https://www.redobservadores.cl/wpcontent/uploads/2018/06/cc_aves_urbanas.pdf
- Turbaro, P. (1999). Bioacústica aplicada a la sistemática, conservación y manejo de poblaciones naturales de aves. *Laboratorio de Biología del Comportamiento, Instituto de Biología y Medicina Experimental*, 19-28. http://ecoevo.uvigo.es/web-see/pdfs/Etologia_vol.7_pp.19-32.pdf
- Vásquez, J., y Castaño, G. (2008). Identificación de áreas prioritarias para la conservación de la avifauna en la zona urbana del municipio de Medellín Colombia. *Boletín Científico, Centro de Museo de Historia Natural.*, 52-60. <http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v12n1/v12n1a04.pdf>