

**Diseño de una propuesta educativa para la enseñanza del concepto de función ecológica a partir de los elementos bioacústicos del canto de las aves con estudiantes en el Semillero del Colegio Carlos Abondano González del municipio de Sesquilé.**

Yeimy Carolina Castiblanco Rojas-2020210011

Universidad Pedagógica Nacional  
Facultad de Ciencia y Tecnología  
Departamento de Biología  
Bogotá D.C Colombia  
2024 –02

**Diseño de una propuesta educativa para la enseñanza del concepto de función ecológica a partir de los elementos bioacústicos del canto de las aves con estudiantes en el Semillero del Colegio Carlos Abondano González del municipio de Sesquilé.**

**Trabajo de grado para optar al título de:**

Licenciada en biología

Yeimy Carolina Castiblanco Rojas-2020210011

Dirigido por:

Francisco Alberto Medellín Cadena

**Grupo de investigación**

CASCADA

**Línea de investigación:**

La Ecología en la Educación Colombiana (LEE)

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Ciencia y Tecnología

Departamento de Biología

Bogotá D.C Colombia

2024 –02

**NOTA DE ACEPTACIÓN:**

---

---

---

---

---

---

---

**Jurado N° 1**

---

**Jurado N° 2**

---

**Jurado N° 3**

## **Agradecimientos**

Agradecer a mi madre Marlene Rojas y a su esposo Milton Moncada, quienes me brindaron su apoyo incondicional en este proceso, por su contribución para que todo esto fuera posible, gracias a ellos soy la persona que soy hoy en día.

Agradezco a mi abuelo Hipólito Rojas, quien me enseñó los valores y principios que me caracterizan; a quien brindó los mejores años de su vida para criarme y que a pesar de que ya no me acompaña físicamente, su esencia siempre estará conmigo.

A mis hermanos Andrés, Sebastián y Miguel, quienes me han acompañado y han sido una motivación importante para cumplir mis metas y cada uno de mis propósitos, además de ser una inspiración constante para ello.

A quienes, a mi lado recorrieron este camino de enseñanzas y aprendizajes, Natalia, Daniela, Paula y María Fernanda, les expreso de la manera más sincera todo mi cariño y admiración para cada una de ellas, por todos los conocimientos compartidos y los momentos memorables que vivimos.

A mi tutor, Francisco Medellín, quien me acompañó y asesoró de manera paciente en el proceso de desarrollo de este proyecto, por su dedicación y experiencia, no solo para el desarrollo de este trabajo sino, para brindar lecciones valiosas sobre el papel del licenciado en biología en Colombia.

**Carolina Castiblanco.**

## Tabla de contenido

<b>Introducción</b> .....	1
<b>Justificación</b> .....	3
<b>Planteamiento del problema</b> .....	4
<b>Objetivos</b> .....	6
<b>Objetivo general</b> .....	6
<b>Objetivos específicos</b> .....	6
<b>Antecedentes</b> .....	6
<b>Marco teórico</b> .....	9
<b>Biodiversidad</b> .....	9
<b>Bioacústica</b> .....	10
<b>Metodología</b> .....	12
<b>Paradigma hermenéutica- interpretativa</b> .....	12
<b>Contexto de la investigación</b> .....	14
<b>Fases de la metodología</b> .....	15
<b>Resultados y análisis</b> .....	16
<b>1.Vuelo de conocimientos previos</b> .....	16
<b>2.Elementos del lenguaje, secreto de las aves.</b> .....	22
<b>3.Sinfonia natural, cantos bioacústicos.</b> .....	27
<b>Conclusiones</b> .....	36
<b>Consideraciones finales.</b> .....	37
<b>Referencias</b> .....	38
<b>Anexos</b> .....	41

## Introducción

Colombia es un país que se destaca a nivel mundial debido a su gran diversidad de fauna, es relevante por la gran variedad de especies de aves, ya que representa un porcentaje significativo, según el Ministerio de medio ambiente (MMA) (s.f.). “Durante muchos años se ha afirmado que Colombia es el país del mundo con más especies de aves. Las 1721 especies de aves registradas en Colombia corresponden a cerca de 19% de todas las especies” (p.3) y la importancia que tienen para la contribución en el equilibrio ecológico, ya que estas desempeñan diversas funciones como la polinización, control de plagas, indicadores biológicos, la dispersión de semillas, tal como lo menciona Sekercioglu (2006) citado en Castañeda (2018) “Las aves son un grupo que, por su diversidad de hábitos tróficos, rasgos morfológicos y comportamentales los convierte en el grupo faunístico con la más alta gama de funciones ecológicas (polinización, dispersión de semillas, control de las poblaciones plaga)”(p.18), así pues, la variedad de especies de aves reconocidas en el país además de ser interesantes y exóticas, representan un recurso educativo valioso para la enseñanza de la biología.

Destacando la importancia del abordaje de la biodiversidad y la avifauna en la enseñanza de la biología y a partir del proceso de contextualización desarrollado desde la práctica pedagógica en el colegio I.E.D Carlos Abondano González del municipio de Sesquilé realizada en semestres pasados (2023-2 y 2024-1), desde la cual por medio de actividades enfocadas en el reconocimiento de la diversidad de aves locales, fue posible identificar la importancia de trabajar con estos organismos a partir de la bioacústica como elemento que ayuda al reconocimiento de la diversidad de avifauna, donde son algunos de los elementos del sonido los que juegan un papel importante para distinguir una especie de otra. La función ecológica de este grupo de organismos es fundamental para entender su importancia en el ecosistema y se considera que los elementos de la bioacústica de su canto pueden ser recursos valiosos en este proceso educativo, elementos tales como: frecuencia, tono y el patrón (composición melódica), permitieron desarrollar una propuesta educativa que ponga en juego habilidades censo-perceptibles de los estudiantes para que puedan reconocer la biodiversidad local.

Este trabajo está planteado desde una metodología hermenéutica interpretativa, la cual se caracteriza por tener en cuenta el contexto donde está el problema a investigar y hacer que los participantes de la investigación tomen importancia desde sus roles de participación, de tal manera que la interpretación cualitativa de la información sea reconocida por los participantes de esta y existan consenso sobre la misma donde se evidencian y se aprecian las cualidades de los estudiantes, así mismo, desde un enfoque pedagógico participativo que valora los conocimientos previos de los estudiantes y lo enriquece con nuevas experiencias de aprendizaje.

Para el desarrollo de este proyecto, se diseñaron tres fases clave que guiaron el proceso de enseñanza sobre las aves, su canto e importancia en el ecosistema: la primera consiste en la exploración de los conocimientos previos de los estudiantes sobre aves y los elementos de su canto, a partir de actividades reflexivas e intercambios de ideas, permitiendo a los estudiantes compartir entre sí sus conocimientos y plantearse nuevos cuestionamientos sobre el tema, con esta fase se pretendía estimular la curiosidad y el intereses; la segunda fase se centra en la observación y el análisis del canto de las aves de su entorno, y los elementos que permiten determinar la variación del sonido y la relación de estos con su comportamiento y en la tercera fase, los estudiantes a partir de técnicas caseras y sencillas, documentaron los diferentes cantos de las aves locales teniendo en cuenta los elementos de la bioacústica estas experiencias prácticas no solo fortalecen la teoría, sino también el vínculo con su entorno.

En el desarrollo de este proyecto, se logró reconocer varios elementos de la bioacústica del canto de las aves, lo que facilitó la identificación de la biodiversidad y la importancia de las aves en los ecosistemas, revelando su papel vital en el mantenimiento del equilibrio ecológico. Los estudiantes no solo se limitaron a observar y escuchar, sino que también participaron activamente en la recopilación de datos, el análisis de grabaciones en clave de los elementos de bioacústica antes mencionados, esta propuesta en la mayoría de los momentos promovió un ambiente de colaboración ya que se planteó desde actividades desarrolladas en grupo y creatividad en ejercicios de interpretaciones propias.

## Justificación

La preocupación por el cambio climático y la pérdida de biodiversidad en zonas de bosque andino en lugares como el municipio de Sesquilé ha motivado a diversas instituciones a implementar estrategias educativas que promuevan la conservación en torno a la biodiversidad. En este contexto, el municipio de Sesquilé presenta una oportunidad única para abordar el concepto de función ecológica desde algunos de los elementos de la bioacústica del canto de las aves a través de un proyecto que integre el conocimiento local con enfoques pedagógicos innovadores y participativos, de esta manera, se considera fundamental reconocer la importancia de las aves, este reconocimiento va más allá de la observación visual, ya que es esencial involucrar los sentidos en estos procesos, para abordar todas las habilidades que puedan tener los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante la implementación de estrategias didácticas de que fomenten su conexión emocional y cognitiva con la naturaleza. El canto de las aves pretende tomarse como una herramienta poderosa para abordar conceptos relacionados con las aves y su comportamiento como la comunicación, la reproducción y su rol como indicadores biológicos, es así como a través de actividades prácticas se puede generar un aprendizaje significativo que promueva una conexión entre los estudiantes y su entorno, lo que no solamente enriquece el conocimiento sobre la biodiversidad, sino que además se fomenta un sentido de responsabilidad y conservación, pues Gómez (2023) afirmó que:

El aprendizaje sobre la biodiversidad es un tema desafiante para muchos estudiantes debido a la complejidad y amplitud de la información que se debe aprender. Uno de los principales desafíos para los estudiantes es la comprensión de la interconexión entre los diferentes elementos de la biodiversidad y los conceptos demás relacionados de las biociencias y ciencias ambientales. Para entender cómo funciona un ecosistema o cómo se relacionan diferentes especies, los estudiantes deben tener una comprensión básica pero sólida sobre biología, ecología, geografía y climatología, lo que puede ser difícil de aprender y aplicar, o bien relacionar sus aplicaciones, principalmente por la ya mencionada abstracción de la biodiversidad en la vida cotidiana de los estudiantes (p. 20)

El colegio Carlos Abondano González, ubicado en el municipio de Sesquilé, representa un espacio educativo importante para el desarrollo de una conciencia ambiental en los estudiantes. En un contexto como este, se hace esencial promover el conocimiento sobre los ecosistemas locales y la

fauna que los habita, especialmente las aves, quienes cumplen un papel crucial en el equilibrio ecológico, este proyecto pretende abordar conceptos de función ecológica y biodiversidad a través de los elementos del sonido del canto de las aves integrando el aprendizaje teórico con la práctica, ya que el canto de las aves es una característica que tienen de su comportamiento y es clave cuando se pretende hacer identificación y reconocimiento.

Este proyecto permite a través de su metodología participativa, generar un espacio donde los estudiantes logran construir un conocimiento sobre la biodiversidad la importancia de los ecosistemas y su cuidado, enriqueciendo así su formación académica y a su vez promoviendo prácticas de conservación que sean culturalmente relevantes, además, se contribuye al desarrollo de habilidades específicas, siendo esta una propuesta viable para conectar a los estudiantes con su entorno de manera significativa, donde se pueden identificar elementos relacionados con los cantos de las aves, lo que permite a los estudiantes reconocerlas no solo por su apariencia, si no por las particularidades de sus cantos, esta estrategia representa un aprendizaje significativo desde el arte, la ciencia y la conservación.

### **Planteamiento del problema**

Colombia enfrenta importantes desafíos en la conservación y protección de sus aves, siendo uno de los problemas principales la falta de comprensión sobre su papel ecológico, en particular, se desconoce la importancia del canto de las aves, el cual sirve para la comunicación, el cortejo y la señalización de peligro, entre otras funciones importantes que permiten el equilibrio dentro de un ecosistema determinado.

En el transcurso de mi vida, desarrollé en paralelo con la formación académica, una gran pasión por la música, a partir de esto surgió el anhelo de vincular estas dos facetas, ya que se pudo implementar los conocimientos relacionados con los elementos del sonido con la bioacústica del canto de las aves. Como licenciada en biología, considero esencial abordar este tema desde el estudio de dichos elementos con el fin de enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes y espacialmente para el municipio.

A partir de mi experiencia investigativa y mi formación como maestra en la Licenciatura en Biología en la Universidad Pedagógica Nacional, he reflexionado sobre la importancia de enseñar

las funciones ecológicas de las aves en el contexto de la educación media, este concepto es crucial, ya que permite abordar temas relevantes desde los intereses de los estudiantes como lo son: las características de las aves, la importancia de la estética en el plumaje de las aves para el cortejo, lo que puede ser un determinante para la selección de pareja y el momento de reproducirse, también curiosidad por conocer la dieta de algunas aves, entre otras tendencias reconocidas durante el desarrollo de mi práctica pedagógica, a partir de esta se logró identificar que además en el estudio de las aves y su papel ecológico despierta un notable interés entre algunos estudiantes del Colegio Carlos Abondano González. A pesar de la riqueza biológica que rodea a Sesquilé, es lamentable que muchos habitantes locales aún no reconozcan la importancia de este grupo y su gran riqueza, siendo este contexto un lugar que ofrece una oportunidad muy valiosa para hacer una propuesta como el semillero y contribuir al reconocimiento y valoración de la avifauna local.

Con este trabajo de grado en modalidad de proyecto de aula no solo se pretende impartir conocimientos sobre las aves y su función ecológica a partir del reconocimiento de elementos del sonido, sino también fomentar una conexión emocional, potenciando así las habilidades blandas, según Guerra (2019) estas habilidades se fortalecen desde diferentes aspectos, como la categoría interpersonal, que abarca el trabajo en equipo, la cooperación y la comunicación asertiva, además de algunos valores; la categoría cognitiva está relacionada con el pensamiento crítico y el análisis, y el control emocional, donde se experimentan diferentes situaciones y sentimientos de los estudiantes hacia el entorno natural. A través del estudio de los elementos bioacústicos del canto de las aves, se pretende despertar la curiosidad y el compromiso de los estudiantes hacia la conservación de la riqueza biológica en su territorio. Esto incluye una mayor apreciación del entorno del colegio, el hogar y otros espacios cotidianos, promoviendo así un sentido de responsabilidad y aprecio por la naturaleza.

De este modo, se plantea la siguiente pregunta:

¿Como los elementos bioacústicos del canto de las aves posibilitan el diseño de una propuesta educativa para la enseñanza del concepto de función ecológica con los estudiantes del semillero del colegio Carlos Abondano González del municipio de Sesquilé?

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Desarrollar una propuesta educativa que permita la enseñanza del concepto de función ecológica a partir de los elementos bioacústicos del canto de las aves con los estudiantes del semillero del colegio Carlos Abondano González.

### **Objetivos específicos**

1. Identificar las ideas previas sobre los elementos de la bioacústica del canto de las aves que tienen los estudiantes del semillero del colegio Carlos Abondano González.
2. Establecer en una propuesta educativa los elementos teóricos y técnicos de la bioacústica que permitan a los estudiantes el reconocimiento de la avifauna.
3. Analizar las comprensiones que tengan los estudiantes de los elementos de la bioacústica de las aves, con el fin del reconocimiento de las funciones ecológicas de las aves.

## **Antecedentes**

A continuación, se presentan algunas referencias de trabajos, que dan cuenta de la relevancia de trabajar a partir de los conceptos clave, los cuales se han desarrollado a nivel internacional, nacional y local, los cuales se presentan de manera cronológica, para una mayor comprensión y análisis de su relación con el proyecto presentado:

### **Internacionales**

En la investigación desarrollada por Tubaro (1999) titulado “Bioacústica aplicada a la sistemática, conservación y manejo de poblaciones naturales de aves "desarrollado en Buenos aires, Argentina, donde presenta como la bioacústica permite técnicas significativas y de bajo costo para la identificación de de la diversidad, además de abordar, en el documento elementos importantes como el tono, la frecuencia, en tipo de canto, vocalizaciones y trinos, los cuales permiten caracterizar cada uno de los cantos e identificar las variaciones.

Este artículo, nos muestra como el estudio de la bioacústica puede llegar a ser práctico a la hora de identificar la biodiversidad y como de manera sencilla y económica se puede generar una recolección efectiva de datos, de esta forma, este artículo contribuyó a la base conceptual de este proyecto, abarcando elementos de la bioacústica, beneficios de esta y técnicas de identificación.

Por otro lado, Pérez Citlali (2017) en su trabajo “Análisis de ocupación de aves nocturnas mediante el uso de herramientas bioacústicas en la reserva comunal de san pablo Etna, Oaxaca” desarrollado en México, donde propone como objetivo se planteó la Participación en el estudio de la evaluación del número de especies de aves nocturnas y su relación con el hábitat en la Reserva Comunal de San Pablo Etna, Oaxaca, en el desarrollo de este trabajo se muestra la metodología implementada para las grabaciones de los cantos y monitoreos de las aves nocturnas, como resultados, se puede resaltar la importancia de los elementos teóricos y prácticos como las prácticas de campo, además, se implementa un software que permite identificar y detectar las distintas vocalizaciones. Sin duda, este trabajo permite evidenciar los elementos y estrategias que, para la grabación de audios, lo que aportó en gran medida a este proyecto, ya que se muestran metodologías eficientes a la hora de realizar prácticas con la bioacústica del canto de las aves.

### **Nacionales**

En el trabajo de investigación realizado por Rodríguez Edwin (2020) en la Universidad Nacional de Colombia, titulado "El avistamiento de aves como estrategia para la enseñanza y aprendizaje del concepto de sonido", se propuso la implementación de una unidad didáctica centrada en el avistamiento de aves como medio para enseñar y aprender sobre el concepto de sonido. Los resultados de este estudio revelaron que los estudiantes lograron identificar y aplicar los conceptos estudiados de manera efectiva. En esta propuesta no solo se aborda el concepto de sonido de canto de las aves, sino que además se resalta la importancia de procesos experienciales, donde a partir de prácticas de laboratorio o de campo se generan aprendizajes significativos, reforzando los conceptos estudiados mediante estas estrategias.

### **Locales**

En el trabajo de grado llevado a cabo por Camacho Jinna y Velandia Yeferson (2018) en la Universidad Pedagógica Nacional, titulado "Aves del Sendero Ecológico San Francisco-Vicachá: una guía participativa para el reconocimiento de la avifauna", se planteó el objetivo de promover el reconocimiento de la avifauna presente en el sendero ecológico a través de la ciencia participativa, involucrando a los visitantes del sendero en esta actividad. Los resultados obtenidos a partir de la implementación de la ciencia participativa fueron significativos. Se logró sistematizar la información recopilada durante las observaciones de aves y se publicó en la página web de Facebook del proyecto. Además, como producto tangible del trabajo, se desarrolló una guía participativa que facilita el reconocimiento de las aves presentes en el sendero ecológico.

Este proyecto da muestra de algunas estrategias innovadoras implementadas, así como los resultados obtenidos en términos de generar un mayor reconocimiento de la avifauna, la ciencia participativa es una herramienta importante para involucrar a la comunidad en la observación y así mismo la identificación de las aves locales, promoviendo así el cuidado de la biodiversidad.

Por otra parte, Gutiérrez Alexander (2020), realiza su trabajo de grado "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", donde plantea como propósito principal Diseñar un banco de sonidos casero que contribuya al conocimiento y conservación de las aves urbanas localizadas en algunos sectores de Bosa Atalayas, recolectando de manera casera los cantos de las aves que habitan esta localidad por medio de grabación rústica pero específicos, que contribuyan al diseño de un banco de sonido, a partir de eso se analizaron los audios por medio de un software

el cual permite evidenciar elementos y características de los audios con el fin de identificar cada uno de los cantos. Como resultado de este trabajo, se generó una divulgación del banco de sonido a través de un canal de YouTube, la cual se puede acceder con facilidad, lo que fortalece la ciencia en los habitantes del barrio.

Este trabajo de grado brinda grandes herramientas relacionadas con las grabaciones de audio caseras que permite la participación por parte de los estudiantes por su accesibilidad y practicidad, esta estrategia demuestra gran relevancia para la divulgación y el reconocimiento de especies de aves locales, permitiendo que los estudiantes se conectan de manera directa con su entorno. Además, al aprender sobre algunos elementos de la bioacústica, los estudiantes no solo adquieren conocimientos importantes, esta implementación de educación y acción, fomenta una cultura de conservación en las comunidades.

### **Marco teórico**

Para la construcción de este marco conceptual se tienen en cuenta las palabras clave desde los referentes conceptuales, los cuales toman un sentido para el desarrollo de este trabajo, adaptando desde una postura crítica los conceptos biológicos, pedagógicos y didácticos, desde los teóricos disciplinarios que abordan las aves, la biodiversidad, función ecológica y el canto de las aves desde distintas posturas de autores que respaldan las ideas abordadas en el desarrollo de este trabajo y los teóricos pedagógicos que aborda el marco metodológico y las perspectivas.

### **Biodiversidad**

La biodiversidad aborda desde diferente aspecto la amplia variación de especies que habitan el planeta y las múltiples formas de vida posibles y la forma en la que se organizan para construir un equilibrio en la naturaleza, así mismo la variación genética que se tenga dentro de cada especie es la que ha permitido que a lo largo de la historia la evolución y adaptación, asegurando la permanencia de su especie a lo largo del tiempo. Dorado (2010) menciona que:

La biodiversidad abarca, por tanto, la enorme variedad de formas mediante las que se organiza la vida. Incluye todas y cada una de las especies que cohabitan con nosotros en el planeta, sean animales, plantas, virus o bacterias, los espacios o ecosistemas de los que

forman parte y los genes que hacen a cada especie, y dentro de ellas a cada individuo, diferente del resto. (p. 8)

No es solo la gran cantidad de organismos, sino la interrelación de cada uno de ellos y la importancia que pueden llegar a tener dentro del ecosistema en el que se encuentra, cada parte cumple un papel fundamental en el ecosistema y cuando se generan pérdidas de diversidad se generan daños significativos en la salud de los ecosistemas, el ser humano hace parte de esta diversidad, pero a su vez, es en gran medida el causante de que esa diversidad se vaya perdiendo en el tiempo, se menciona que “La biodiversidad no es algo ajeno a los seres humanos. Somos parte integrante de la rica diversidad de la vida y poseemos la capacidad de protegerla, también de destruirla” (Dorado,2010, p.5).

### **Función ecológica**

Para definir el concepto de función ecológica Angulo (2011) en cada uno de los ecosistemas se generan una serie de procesos ecológicos donde cada organismo junto con la interacción del factor biótico y abiótico cumple una función dentro de esta área, aportando beneficios ecológicos y culturales a la población humana, un ejemplo claro de este es la función ecológica de las aves, ya que tiene papeles importantes, como por ejemplo la dispersión de semillas, la polinización, control de plagas, indicadores de calidad ambiental entre otras. El hecho de que los organismos que componen un ecosistema cumplan un papel específico en él, permiten que exista un equilibrio y mantenimiento de este, de no ser así habría grandes alteraciones en los ecosistemas trayendo grandes consecuencias negativas para la vida. Por eso es importante reconocer la participación que tienen estas en el equilibrio de estos, este documento aporta elementos importantes que permitirán el desarrollo y la construcción de este trabajo de investigación.

### **Bioacústica**

Para el planteamiento de este proyecto, es preciso mencionar a Ríos en el (2009) quien habla acerca del canto de las aves y como este permite la selección sexual, los atributos propios de este canto permite diferentes aspectos del potencial competitivo de los machos el éxito reproductivo de este grupo de organismos, también se menciona como estas señales acústicas permiten la comunicación

entre ellas, vocalizaciones incluso para comunicarse con sus crías y la competencia por un territorio pueden ser determinados por la frecuencia de su canto.

Este autor pone sobre la mesa, un aporte importante en cuanto al ruido urbano, como este en definitiva influye y afecta las frecuencias en los cantos de las aves, estas acuden a modificar su vocalización lo que genera adaptaciones a corto y a largo plazo, estas adaptaciones son las que generan un cambio evolutivo y estos cambios se pueden evidenciar de manera negativa en la población, en la función ecológica de estas aves y debido a esto se generan alteraciones en el ecosistema.

Por otro lado, Moreno (2006) menciona que el canto de las aves es importante como medio de identificación de las distintas especies de aves, ya que estas utilizan el canto como medio para la comunicación, además esta característica ha evolucionado como consecuencia de la selección sexual y existen cantos muy variados que permiten a través del oído reconocer diferentes especies con cantos muy particulares, esta característica en las aves también está relacionada con algunas cualidades que hacen a algunos machos más atractivos que otros, puesto que los machos más grandes y sanos tienen cantos más elaborados, además del canto para la reproducción sexual, las aves tienden a realizar otro tipo de sonidos el llamado de alarma y llamado de cebs. sin duda, el reconocimiento de las aves permitiría entender a su vez la función e importancia que estas tienen en un ecosistema.

Para finalizar, Castillo (2010) define la voz como un método para mantener el contacto entre individuos, establece cada uno de los tipos de voces de las aves y como usan estas para comunicarse entre especie, dentro de las voces que destaca es preciso mencionar: la voz de reclamo usada por los polluelos para pedir alimentación, la voz de contacto usada algunas veces para evitar conflictos entre organismos, voces de alerta usados cuando hay algún enemigo o se ven en situación de peligro. Este autor muestra la importancia que tienen los diferentes tipos de voces de las aves, lograr identificarlas y diferenciarlas con los cantos de selección sexual emitidos por los machos, esto a partir de las frecuencias y que la identificación de estas permitirá el desarrollo de este proyecto planteado.

Sin duda el canto para las aves representa como para los seres humanos y otros organismos un lenguaje para comunicarse entre sí, no solo es un medio de expresión, sino que se convierte en un método para preservar la especie, hemos visto que la función del canto es precisamente hacerse de notar. Por eso, muchas especies cantan desde lugares prominentes, desde donde son fácilmente detectables, el canto se convierte en un elemento fundamental en las dinámicas de vida de las aves.

## **Metodología**

### **Paradigma hermenéutica- interpretativa**

Este documento se fundamentó el trabajo de grado en modalidad de proyecto de aula, donde es posible resaltar el papel del maestro al plantear estrategias educativas y pedagógicas que sean pertinentes de desarrollar en cada contexto, La metodología que se pretende abordar en el presente trabajo de grado es hermenéutica interpretativa ya que esta metodología permite el reconocimiento de la diversidad en múltiples contextos sócales, culturales e históricos, así mismo, se reconocen las experiencias humanas, considerando que cada individuo tiene una forma única de percibir y comprender la realidad, y a partir de ello construir su propio conocimiento, frente a esto Barrero et al.(2011).

En este sentido el paradigma interpretativo-hermenéutico parte de reconocer la diferencia existente entre los fenómenos sociales y naturales, buscando la mayor complejidad y el carácter inacabado de los primeros, que están siempre condicionados por la participación del hombre. Abarca un conjunto de corrientes humanístico-interpretativas, cuyo interés fundamental va dirigido al significado de las acciones humanas y de la vida social. Concibe la educación como proceso social, como experiencia viva para los involucrados en los procesos y para las instituciones educativas, enfatiza que, transformando la conciencia de los docentes, éstos transformarán su práctica educativa. (p.6)

este paradigma implica una investigación donde se realiza una lectura del contexto y se extraen conclusiones sobre las realidades observadas ya que cada sujeto tiene formas únicas de comprender e influye en la construcción de sus propios conocimientos de manera significativa, al valorar las perspectivas individuales enriqueciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que los estudiantes participan activamente en este proceso a partir del dialogo, la reflexión y la interacción

entre los estudiantes y su entorno, se plantea que “Las relaciones sociales posibilitan la constitución de redes simbólicas, que se construyen de manera intersubjetiva, creando un contexto en el que las prácticas discursivas y sus significados van más allá de la propia mente individual”(Serrano et al, 2011,p.9).

### **Enfoque cualitativo**

De este modo, la estrategia didáctica propuesta se fundamentará en el enfoque cualitativo, lo que implicará diseñar actividades y recursos que fomenten la participación de los estudiantes en la construcción de su conocimiento. Se promoverá el aprendizaje mediante la exploración, la reflexión y la interacción con el entorno, permitiendo que los estudiantes desarrollen una comprensión profunda y significativa de los conceptos abordados (Serrano et al, 2011). Por otro lado, se plantea una propuesta de investigación cualitativa, lo que implica un proceso de investigación centrado en comprender fenómenos complejos desde la perspectiva de los participantes.

En este sentido, se inicia con la formulación de una hipótesis que orienta el trabajo y la recolección de datos haciendo uso de diferentes estrategias para identificar las interpretaciones como como toma de apuntes, ejercicios de observación, y documentos; en el enfoque cualitativo se privilegia la exploración y comprensión profunda de los fenómenos en su contexto, en este sentido los estudiantes por medio de las vivencias que puedan tener en relación con su entorno en el ejercicio de reconocer la biodiversidad pueden relacionar sus vivencias y generar sus propias interpretaciones, Hernández (2014) afirmó lo siguiente:

El enfoque cualitativo puede concebirse como un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo “visible”, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos. Es naturalista (porque estudia los fenómenos y seres vivos en sus contextos o ambientes naturales y en su cotidianidad) e interpretativo (pues intenta encontrar sentido a los fenómenos en función de los significados que las personas les otorguen). (p.41)

## Contexto de la investigación.

Este trabajo fue llevado a cabo en la I.E.D. colegio Carlos abandonado González, ubicado en el municipio de Sesquilé (figura 1); el cual se encuentra a 45km de distancia de la capital de Colombia hacia la autopista norte, característico por sus amplios atractivos turísticos como lo son, parte del embalse del Tominé, el cerro de las tres viejas y la reconocida Laguna del cacique Guatavita, además de contar con una gran diversidad de flora y fauna que rodea el entorno natural, como las aves, que representan una gran parte de la diversidad del municipio.



**Figura 1.** Ubicación Sesquilé, Cund. Tomado de: *Google maps* (2024).

A partir de la práctica pedagógica donde se hace visible la posibilidad la exploración del canto de las aves como eje temático para el desarrollo de un proyecto de aula donde se posibilitó llevar a cabo la enseñanza- aprendizaje del concepto de función ecológica desde los elementos bioacústicos del canto de las aves, esto debido a que la riqueza natural de Sesquilé se convierte en un recurso pedagógico valioso, siendo esto importante en su proceso académico ya que, según Los estándares básicos de competencias del Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2004) menciona que la biodiversidad hace parte de los conocimientos básicos que deben adquirir los estudiantes desde su formación en secundaria básica. De esta manera, se plantea la estrategia que

pueda ser implementada para cada uno de los niveles académicos, ya que se tuvo un acercamiento con todos los grados correspondientes a bachillerato en la jornada de la mañana.

El colegio cuenta con un proyecto ambiental escolar (PRAE) en la sede bachillerato el proyecto está basado en la recolección de residuos que son luego debidamente seleccionados y comercializados, con lo cual se generan incentivos que son invertidos para proyectos del área de ciencias naturales e incentivar a los estudiantes con salidas pedagógicas y educativas, además se lleva a cabo un proyecto en la sede Simón Bolívar en la siembra de hortalizas para promover así mismo el consumo de una alimentación más saludable. En cuanto a los documentos que engloban las temáticas desarrolladas En el área de ciencias naturales en bachillerato, se encuentran vinculados los elementos planteados en los Estándares básicos de competencias, que general una “guía referencial para que todas las instituciones escolares, urbanas o rurales, privadas o públicas de todo el país, ofrezcan la misma calidad de educación a los estudiantes de Colombia.” (MEN, 2004).

### **Fases de la metodología**

Para el desarrollo de la propuesta educativa se diseñó una metodología desarrollada a partir de 3 fases (ver figura 2) las cuales se abordan desde tres objetivos planteados: Identificar las ideas previas sobre los elementos de la bioacústica del canto de las aves que tienen los estudiantes del semillero del colegio Carlos Abondano González, establecer en una propuesta educativa con elementos teóricos y técnicos de la bioacústica que permitan a los estudiantes el reconocimiento de la avifauna y analizar las comprensiones que tengan los estudiantes de los elementos de la bioacústica de las aves, con el fin del reconocimiento de las funciones ecológicas de las aves. La sistematización de los resultados de cada una de las fases se realiza en base a una categoría de tipo de observaciones inductivas y deductivas, Parra et al (2013) hace la distinción, ya que la primera se refiere a las observaciones que van desde lo específico para generar conclusiones generales y la segunda va desde lo general a lo específico.



**Figura 2.** Fases de la investigación y momentos- Castiblanco, C. (2024 - 02)

## Resultados y análisis

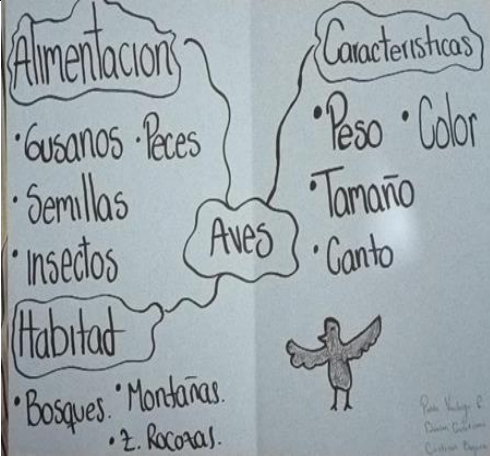

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el proceso investigativo relacionado con la propuesta educativa planteada para la enseñanza del concepto de función ecológica a partir de los elementos del canto de las aves con los estudiantes del semillero del colegio Carlos Abondano González del municipio de Sesquilé. Estos resultados se presentarán a partir de 3 apartados relacionados respectivamente con las fases planteadas en el desarrollo de la metodología.

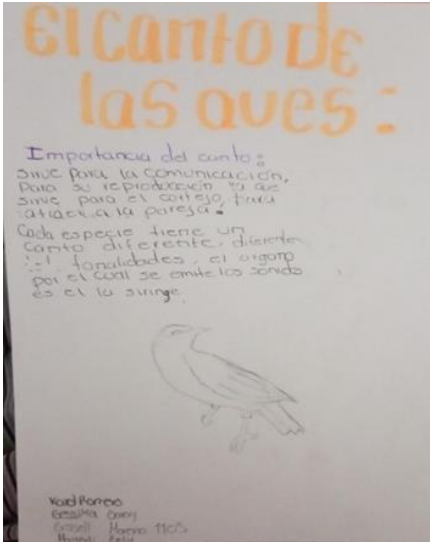
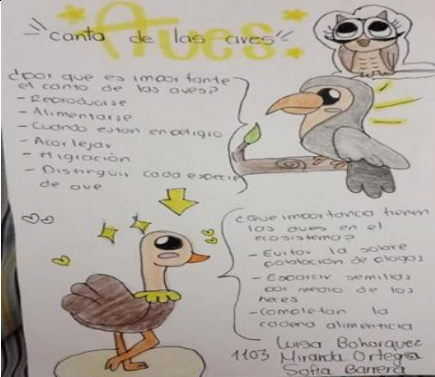
### 1. Vuelo de conocimientos previos

En esta fase se tuvo como objetivo identificar las ideas previas que tenían algunos estudiantes del colegio Carlos Abondano González del municipio de Sesquilé Cundinamarca-Colombia. Esto se llevó a cabo con los estudiantes de grado 11° un ejercicio donde compartían las ideas previas de los conceptos clave de esta investigación, a partir de un juego de ruleta con algunas preguntas y plasmando en un infograma construido por ellos mismos esas ideas, se buscaba comprender los conocimientos alrededor de las aves, su canto y la función ecológica de las mismas, para ello se plantearon las siguientes preguntas orientadoras: ¿Qué elementos utilizarás para describir un ave del pueblo? ¿Cree que las aves tienen alguna importancia dentro del ecosistema? ¿Qué funciones cree que tiene el canto de las aves?

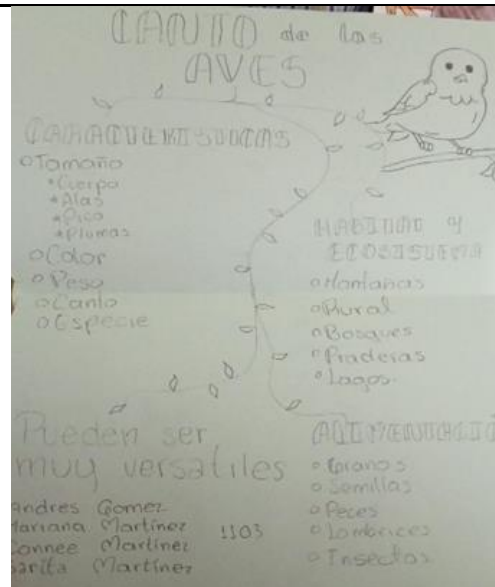
**Tabla 1.**

*Conocimientos previos de los y las estudiantes*

Imagen de infograma	Observaciones inductivas	Observaciones deductivas
 <p><b>Figura 3.</b> infograma grupo N°1</p>	<p>Hacen referencia a conclusiones generales de elementos sobre las aves que ellos han visualizado (cualidades absolutas) o adquirido en el transcurso de su vida y sus experiencias, como su <b>alimentación</b> y su <b>hábitat</b> y características que permiten <b>diferenciar</b> las especies.</p>	
	<p>Este grupo hace descripciones de <b>elementos generales</b> como la <b>alimentación, hábitat y características</b> que permiten identificar las diferentes especies de aves.</p>	

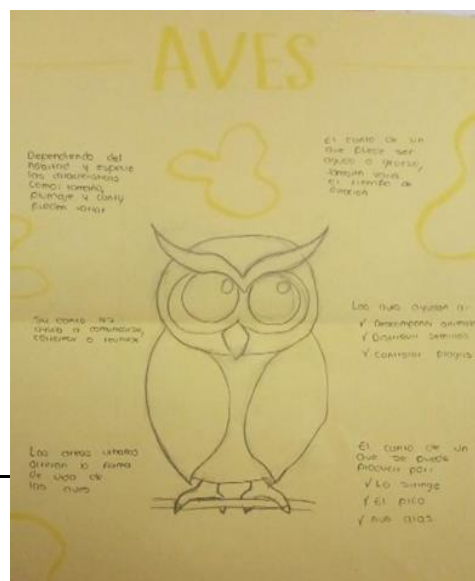
<p><b>Figura 4. infograma grupo N°2</b></p>	<p>Vale la pena reconocer el dibujo representativo realizado por este grupo de estudiantes, quienes plasman a través de esta ilustración unas características específicas como el pico, las patas, la cola.</p>	
 <p><b>Figura 5. infograma grupo N°3</b></p>		<p>Además de mencionar algunas funciones relacionadas con el canto de las aves, relacionan la diferenciación de cada especie de aves con las tonalidades de su canto, siendo este un elemento importante a la hora de la identificación.</p> <p>Además, reconocen el órgano fonador que permite el canto de las aves como siringe.</p>
		<p>Mencionan lo que permite el canto de las aves en cuanto a su comportamiento, como “reproducirse, alimentarse, cuando están en peligro, cortejo, migración y distinguir cada especie y relacionan la funcionalidad</p>

**Figura 6. infograma grupo N°4** **del canto** de las aves con la distinción de cada especie.

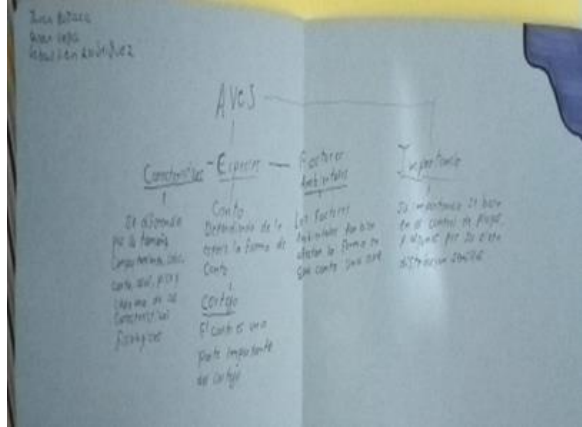


Sus descripciones hacen referencia a **características morfológicas** que permiten describir un ave como el **cuerpo, pico, plumas, color,** y como otra particularidad el canto, además de mencionar otras características como su hábitat y alimentación.

**Figura 7. infograma grupo N°5**



Además de mencionar elementos como el hábitat o características que permiten identificar un ave como el tamaño, plumaje o **canto**, de este último indican que puede ser **agudo o grueso** y el tiempo de duración es variable. Además, han identificado elementos relacionados con el canto en relación con la **producción del sonido**, como el aparato fonador, la siringe

<p><b>Figura 8. infograma grupo N°6</b></p>		<p>que permite <b>el canto vocal</b> y el pico y alas con las cuales se produce el <b>canto mecánico</b>.</p>
<p><b>Figura 9. infografía grupo N°10</b></p> 		<p>Se pueden identificar elementos importantes reconocidos por los estudiantes, como los <b>factores ambientales</b> que afectan la forma en que <b>cantan las aves</b> y que según la especie depende la forma del canto de estas.</p>

*Nota.* Infogramas grado 11° desarrollados en grupo.

En esta primera fase de indagación se organizan las respuestas de los estudiantes en dos categorías, enfocadas en sus conocimientos previos sobre el canto de las aves y su función ecológica desde dos categorías de análisis de observación inductiva y deductiva, las observaciones inductivas se pueden entender como las observaciones que realiza una persona y establecen aspectos específicos de lo observado y luego se deriva a lo general del fenómeno u organismos, Frente a esto, Bernal (2010) afirma que “Este método utiliza el razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos particulares aceptados como válidos, para llegar a conclusiones cuya aplicación sea de carácter general” (p.59-60), de tal manera, se identificó que los estudiantes llegan a mencionar algunas características específicas y cualidades absolutas de las aves, es posible verlas y se pueden inducir a partir de las observaciones que se realizan, relacionadas con la alimentación, hábitat y con la morfología(tamaño, color y plumaje) mencionando en algunas casos su canto, algunos de estos conocimientos fundamentados en grados anteriores o aprendizajes a través de las

experiencias cotidianas compartidos entre ellos mismos desde el desarrollo de esta actividad en grupo.

Por otro lado, algunos estudiantes, fueron capaces de generar conclusiones más generales en sus primeras observaciones y hacen referencia a las cosas que van más allá de lo evidente, Bernal (2010) menciona que “Esta forma de razonamiento consiste en tomar conclusiones generales para obtener explicaciones particulares” (p.59), desde una mirada funcionalista que debieron deducir, establecieron una relación entre el canto de las aves y sus funciones ecológicas, algunas de estas comportamentales como migración, cortejo, alimentación y la comunicación. Además, lograron mencionar algunos elementos relacionados con la bioacústica del canto de las aves, tales como las tonalidades (agudo y grave), el tiempo de duración del canto que puede variar significativamente entre especies.

Un grupo de estudiantes planteó la importancia de vincular el canto de las aves con la contaminación auditiva urbana. Esta relación pone de manifiesto cómo el ruido generado por las actividades humanas puede interferir en la comunicación de las aves, afectando su comportamiento y bienestar. Esta primera aproximación da un punto importante de partida ya que permite reconocer el impacto de la acción humana sobre algunas especies de organismos, como las aves modificando sus cantos y comportamientos, para poder adaptarse al ambiente. Gutiérrez (2020) menciona que:

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. (p.27)

Es importante tener en cuenta que tanto la observación de carácter inductiva y la deductiva no son excluyentes la una de la otra, ya que se pueden tener los dos tipos de miradas y de esta forma se puede tener una comprensión más amplia y profunda, esa integración de enfoques se logra identificar en algunos Infogramas donde los integrantes de esos grupos logran expresar de forma clara sus observaciones, además, al expresar sus ideas de manera gráfica se logran hacer comprensiones interesantes a partir de sus dibujos.

## 2.Elementos del lenguaje, secreto de las aves.

En esta fase se tuvo como objetivo establecer una propuesta educativa los elementos teóricos y técnicos de la bioacústica que permitan a los estudiantes el reconocimiento de la avifauna. Se llevó a cabo con estudiantes de grado 7° y 8°, en este primer momento se desarrolló una actividad donde los estudiantes escucharon 3 cantos de distintas aves y a partir de las sensaciones producidas por esos cantos los estudiantes realizaron una interpretación artística(ver figura 10), como dibujos y pinturas, para el desarrollo de esta actividad se plantearon preguntas orientadores que giran alrededor de las emociones que genera el canto de las aves y establecer diferencias visuales entre el canto de las aves. (ver anexo 1).



**Figura 10.** Creación de las interpretaciones artísticas de los estudiantes.

A partir de esto, algunos estudiantes llevaron esta experiencia de creación de obras artísticas a reflejar las emociones y sensaciones que fueron evocadas por los cantos de las aves, realizaron obras donde se podían interpretar emociones y sensaciones que fueron producidas por esos cantos

sonoros (ver figura 11) los estudiantes a través de esta actividad interpretaron los diferentes cantos sonoros y como estos reflejan sentimientos, emociones y recuerdos, de vivencias que ellos hayan podido vivir desde su experiencia y la percepción del entorno natural. Los estudiantes no solo exploraron la diversidad de cantos de aves, sino que tuvieron un espacio para la reflexión personal y colectivo en la manera en que los sonidos influyen en sus emociones.



**Figura 11.** *Pinturas de los estudiantes*

El canto de las aves representa no solo un simple sonido de la naturaleza el cual puede llegar a ser una experiencia profunda que toca las emociones y percepciones, como menciona Cortes (2021), “Los cantos y llamadas de los pájaros, pues, se engranan en procesos globales. Asimismo, desde etapas tempranas moldean cómo percibimos, conceptual y emocionalmente, nuestro entorno más inmediato”. (p.23) al escuchar un canto alegre o suave, representa para algunos estudiantes conexiones con su entorno natural a través de sensaciones, como para algunos puede ser relacionados con nostalgia, como lo hace evidente una estudiante de grado octavo, quien escribió en su obra: *“El dibujo representa la tristeza que llegan a expresar las aves y mi dibujo representa un campo en el cual no hay nada, solo un pequeño árbol que significa que aunque las aves estén tristes intentan alegrar lo poco de la naturaleza que queda”*. Por otro lado, hubo otros estudiantes

que mencionaron que el canto de las aves les generaba emociones relacionadas con la calma y la alegría, tal como menciona una estudiante de grado octavo en su obra: *"cuando escuchamos los sonidos y cantos que hacen los distintos tipos de pájaros. Sentimos alegría, también tranquilidad y algunos recuerdos"*, de tal manera que convierten momentos cotidianos en momentos memorables que no solo fortalecen la conexión con el medio ambiente, sino que además se pueden generar reflexiones sobre la propia existencia.

Así mismo, algunos estudiantes hacen énfasis en los recuerdos que son generados por los cantos de las aves en lugares que hacen parte de sus experiencias y vivencias (ver figura 12), como un estudiante el cual escribió en su dibujo: *"este pájaro me recuerda una tarde en la montaña cantando y rodeados de naturaleza"*, pero además de esto, una estudiante plantea en su dibujo: *El colibrí me acuerda en la casa de mi abuela había muchas flores e iban de ellos"*, se puede interpretar que la estudiante de manera indirecta reconoce una de las funciones ecológicas de las aves como la polinización y mencionan además la interacción entre la planta y el ave.



**Figura 12.** *Pinturas de recuerdos de los estudiantes.*

Otros estudiantes crearon sus obras a partir de lugares, que representan sitios dentro del pueblo, en áreas urbanas y rurales(ver figura 13) , donde han escuchado los cantos sonoros de diversas aves, capturando las experiencias y memorias relacionadas con estos sonidos, por ejemplo, algunos estudiantes dibujaron montañas y árboles y otros por el contrario dibujaron carreteras y carrileras

del tren, donde dan cuenta de la intervención antrópica, reconociendo este factor dentro de los ecosistemas.



**Figura 13.** Dibujos hechos por los estudiantes de lugares o ambientes.

Se evidencian en otros dibujos algunos estudiantes además de retratar paisajes en sus obras, plasmaron aves en sus representaciones (ver figura 14), algunas de estas están ubicadas sobre árboles, otras en el suelo y algunas están volando, se puede evidenciar que los estudiantes logran establecer una relación entre el ave y la interacción que puede con su entorno.

A partir de este ejercicio fue posible para los estudiantes compartir su conexión y conocimientos construidos en relación con su entorno natural y lo vivo que hace parte de él, desde sus interpretaciones se puede evidenciar según Gardner citado en Gamandé (2014) el cual habla de las inteligencias múltiples, una de ellas denominada inteligencia naturalista, hace referencia a quienes logran identificar elementos de la naturaleza, desde habilidades que permiten comprender y desarrollarse en medio del mundo natural, desarrollada desde los primeros años de vida a partir de las experiencias, de las observaciones y las exploraciones realizadas en su entorno, destacando el

gusto por lo vivo, los estudiantes plasmaron por medio de sus obras distintas formas en las que perciben las aves, su canto y su hábitat, dando cuenta de las relaciones construidas por ellos.



**Figura 14.** *Dibujos de aves hechos por los estudiantes.*

Los estudiantes mostraron su capacidad de interpretación a partir de los cantos de las aves por medio de diversas formas artísticas, a manera general esta actividad permitió el desarrollo de habilidades importantes como la observación, la comunicación asertiva, se pusieron en función los sentidos de los estudiantes para poder plasmar en sus obras cada interpretación de los cantos de las aves y a través de la exploración de estos, los estudiantes muestran conexiones significativas con su entorno natural y reflexionar sobre sus experiencias personales.

A partir de este acercamiento al canto de las aves, se planteó un taller cuyo propósito fue conocer los elementos bioacústicos del canto de las aves con el fin de comprender e identificar las diferencias entre dichos elementos que existen entre los cantos de algunas aves y permiten realizar una distinción entre cada uno de las aves, de esta manera se plantearon dos momentos importantes donde, en el primero se explicarían de manera general algunos elementos del sonido, entre los que se resaltan los 3 más relevantes:

- Tono
- Frecuencia
- Composición melódica (patrón)

Para esta primera fase se plantearon las siguientes preguntas orientadoras: ¿Qué papel puede jugar el canto de las aves en la conservación de sus hábitats? ¿Qué características del canto identificaron? ¿Cómo describirían el tono de un canto agudo en comparación con uno grave? ¿Qué es un patrón en el canto de las aves? ¿Cómo pueden los patrones de canto ayudar a identificar a diferentes especies de aves?

Luego, se desarrolló un taller donde se plantearon 5 preguntas relacionadas con las aves y los elementos de su canto (ver anexo 1). Lo que se pretendía con esta actividad fue que el estudiante fuera capaz de identificar y describir los distintos elementos del canto de las aves (tono, frecuencia, patrón), mostrando una comprensión profunda de su diversidad y funciones.

### **3.Sinfonia natural, cantos bioacústicos.**

A partir de los resultados obtenidos se interpretaron las comprensiones que tuvieron los estudiantes de los elementos de la bioacústica de las aves, con el fin del reconocimiento de las funciones ecológicas de las aves, para ello se organizaron las respuestas de los estudiantes del taller sobre los elementos bioacústicos del canto de las aves, sus respuestas son plasmadas desde cada una de las 5 preguntas de manera textual (ver tabla 2).

**Tabla 2**

*Respuestas de los estudiantes elementos del canto de las aves.*

1. ¿Cuál es la función del canto de las aves?	2. Describe dos elementos del canto de un ave que escuchaste en el taller.	3.Escoge un canto que te haya gustado y escribe qué características permiten	4. ¿Qué elemento del canto se refiere a la altura del sonido?	5.escriban una breve reflexión sobre lo que aprendieron en el taller y la importancia del
---	--	--	---	---

			distinguirlo (tono, ritmo, frecuencia).		reconocimiento del canto de las aves.
No.1	-Comunicarse con su especie y enamorar a las aves y tener diferentes sonidos y diferentes especies.	-Colibrí: su canto era como un chillido diferente a las demás. -Copetón: su canto era más <b>melódico</b> siendo diferente a las demás.	-Colibrí: su tono era un poco chillido el ritmo era suave, pero a la vez brusco y su <b>frecuencia</b> era <b>gruesa</b> .	La altura del sonido se refiere al <b>tono</b> .	Como podemos ver a los pájaros, para comunicarse y enamorarse, sus sonidos pueden ser melódicos para nuestros oídos.
No.2	Sirve para comunicarse o para enamorar a las hembras de su especie.	-El del copetón es de un <b>sonido agudo</b> . -El colibrí tiene un <b>sonido chillón</b> .	El colibrí tiene un <b>tono</b> chillón y su <b>ritmo</b> es pausado con <b>frecuencia grave</b> .	<b>El tono</b>	es importante saber cuál es su sonido para reconocerlas y saber sus características con su canto.
No.3	La comunicación es como los machos atraen a las hembras.	<b>-Agudo</b> <b>-Grave</b>	Canto del Copetón se caracteriza por su canto fuerte y su chillido.	<b>Frecuencia</b> .	El canto de las aves es muy importante para su reproducción y comunicación.
No.4	Los machos lo usan para marcar territorio, comunicación y atracción de las hembras.	la <b>frecuencia</b> de notas <b>agudas</b> o <b>graves</b> , repetición del canto.	El Copetón es un sonido fácil de distinguir ya que suena como un chillido su <b>tono</b> es <b>agudo</b> en un <b>ritmo</b> continuo.	<b>La frecuencia y el tono</b>	El sonido de las aves es importante para poder distinguir que ave hace el sonido, por medio de la <b>frecuencia</b> .

No.5	Atraer a otras aves para aparearse y comunicarse.	Que algunos son <b>agudos</b> y otros un poco fuertes. Que algunos llamaban más la atención que otras por su canto.	El canto del Copetón porque era <b>agudo</b> y <b>melodioso</b> .	El <b>tono</b> del ave.	Aprendimos que el canto de las aves es importante porque algunos son para llamar la atención del otros.
No.6	La función es para aparearse, comunicarse, para avisar algo y para avisar que están en peligro o que les va a pasar algo.	- <b>Tonos:</b> hay <b>agudos</b> , pero también hay <b>graves</b> . - <b>Frecuencia:</b> está entre la frecuencia alto-baja o intermedio que es ni muy <b>agudo</b> ni muy <b>grave</b> .	-Copetón: tiene una <b>frecuencia</b> intermedia con tonalidades no tan altas y con un <b>ritmo</b> cálido.	Que entre a medida que vayan cantando los <b>tonos</b> van subiendo de <b>grave</b> a <b>agudo</b> .	Que el canto de las aves no es igual ya que hay diferentes tipos de canto y que cada sonido tiene su significado.
No.7	Para comunicarse, para conquistar a la hembra, para pedir ayuda, en caso de estar en peligro.	-Tonos graves y agudos, los tonos graves son los más fuertes y los agudos son los más suaves.	El Copetón se puede distinguir porque su sonido es como un silbido muy ligero como una <b>melodía</b> .	<b>El volumen.</b>	La reflexión que me deja la clase es que debemos apreciar a los pájaros y que nos dejen un conocimiento apreciable sobre su canto.
No.8	Comunicarse, expresarse, en algunos casos cantan para enamorar a la	-Canto del Copetón: el canto era entre <b>grave</b> y <b>agudo</b> por lo que no era tan fuerte.	El canto del pájaro sinsonete su <b>tono</b> era alto y <b>agudo</b> y <b>frecuencia</b> con <b>mayor cantidad</b>	<b>Agudo</b>	Aprendimos sobre el canto de las aves, tienen el canto grave o agudo y como se comunican a través del canto.

	hembra y aviar si están en peligro.	-Canto del colibrí: su canto es <b>agudo y alto.</b>	<b>de ondas sonoras.</b>		
No.9	Comunicarse con otras aves, emitir emociones a otras especies de aves, de alerta ara otras especies.	-Tono: sonidos agudos o graves. -La intensidad: es la potencia del sonido.	El del Copetón hace pitidos o chillidos rápidos.	<b>La frecuencia.</b>	Aprendimos varios factores del por qué hay cantos de aves que suenan diferentes a otros.
No.10	Comunicarse entre ellas.	Melodía y timbre.	Copetón la característica que lo distingue es su <b>ritmo y tono.</b>	<b>frecuencia y tono.</b>	El canto de las aves es un tesoro que enriquece nuestra vida y nos invita a valorar y proteger el mundo natural.
No.11	Llamada para encontrar pareja, comunicación, llamado de advertencia.	-grave frecuencia y vibraciones. -agudo tono.	<b>Tono es agudo</b> que no suena muy duro una frecuencia baja.	frecuencia, tono, intensidad.	El canto de las aves es muy majestuoso y curioso.

En base a las respuestas dadas por los estudiantes, se puede empezar a identificar características importantes, sobre la primera pregunta planteada alrededor de la cual la respuesta más recurrente fue la “comunicación”, pero además mencionaron funciones relacionadas con comportamientos, como el apareamiento, cortejo, marcar territorio, al llamado de peligro los estudiantes lo mencionan como “*alarma sonora*” “*llamado de advertencia "pedir ayuda en caso de que estén en peligro*”. Vásquez et al (2014) como se citó en Avilés (2022) mencionando que:

El canto es uno de los aspectos de su comportamiento que les ha servido para poder comunicarse entre sí, de tal forma que su comunicación varía entre los sonidos que emiten. Muchos de sus cantos se relacionan con comportamientos de territorialidad, apareamiento y el significado de temor y alerta. (p.6)

Además, para la segunda pregunta se da la indicación de que los estudiantes describan los elementos del sonido, algunos mencionan los nombres comunes de los cantos escuchados de las aves, como un ave de la familia de los colibrís (*Trochilidae*), el Copetón (*Zonotrichia capensis*) y algunos estudiantes también mencionan al sinsonte común (*Mimus gilvus*) y, además algunos estudiantes logran comprender de manera clara elementos como tono, mencionando los tonos graves y agudos, los estudiantes hacen una relación así mismo de los tonos con la frecuencia y algunos mencionan la intensidad del canto con la fuerza con la que suena el sonido, los estudiantes al reconocer cada canto a partir de las diferenciaciones de los elementos, permiten identificar como estas variaciones influyen en la percepción que tienen de cada uno de los cantos sonoros, estas variaciones no solo permite la comprensión de la complejidad de la comunicación de las aves, también relacionar estas diferencias en los cantos con las funciones que estos pueden tener.

Para la tercera pregunta los estudiantes hacen una relación entre el canto de las aves y los elementos de la bioacústica, relacionan, por ejemplo, el tono agudo emitido por el colibrí lo describen como “chillón” o como un “chillido”, según Blanco (2020) el tono, se puede determinar como una característica importante del sonido, que permite determinar si un sonido percibido es agudo o grave, el oído del hombre lo recibe desde un umbral de percepción el cual va desde 20 Hz hasta 20.000 Hz. De esta manera, los estudiantes si bien no utilizan la terminología explícitamente de agudo o grave, lo relacionan con términos distintos, pero, que se entienden desde su vocabulario cotidiano. Ahora bien, algunos estudiantes tratan de describir la frecuencia, sin embargo, es posible identificar que, no hubo una buena comprensión de este elemento ya que, esta descripción no la hacen de manera clara.

Entre la tercera y la cuarta pregunta se puede evidenciar que para los estudiantes el elemento más sencillo de recordar y reconocer es el tono, este es uno de los más importantes a la hora de realizar identificación de cantos bioacústicos, aunque algunos estudiantes también establecen una relación entre el tono y la frecuencia. En cuanto a la última parte del cuestionario, se pide a los estudiantes una reflexión sobre el tema abordado, dentro de las reflexiones, se puede destacar que en general

se hacen relaciones relacionadas con el canto y su importancia, otros estudiantes hacen reflexiones relacionadas con la funcionalidad y la estética de las aves a favor de los intereses del hombre, como el canto con la tranquilidad y la belleza que pueden transmitir.

Esta experiencia se convierte en un vuelo de descubrimiento que trasciende lo académico, debido a que los estudiantes tuvieron un acercamiento a elementos sonoros que son básicos para el oído humano y que son aplicables para otras circunstancias de la vida, además de que aprendieron sobre el canto de algunas de las aves más reconocidas del municipio.

En el siguiente momento de esta fase, se realizó un ejercicio de recorrido y observación por diferentes puntos del colegio con estudiantes de grado 7° y 11° donde se pretendía lograr un acercamiento a algunas especies de aves y la identificación de ellas con ayuda de materiales como binoculares, guías de avifauna, celulares para lograr algunos registros fotográficos, pero además para captar grabaciones de algunos cantos sonoros, ya que como lo menciona Caycedo et al (2013) “El monitoreo acústico es un método no invasivo, lo que implica que no se requiere capturar individuos para contar con información biológica de interés.” (p.175), de tal manera que esta herramienta nos permitiría una identificación más asertiva de las aves con los estudiantes.

Cuando se tiene en cuenta el canto para la identificación de aves, también es importante considerar distintos elementos, como la hora en la que se realiza la observación y según las aves en los periodos en los que se encuentren, Tubaro (1999) mencionó que es apropiado bajo algunas condiciones específicas el uso del canto como método de identificación de aves, esta relación está relacionada por la cantidad de vegetación o falta de luz o en los periodos reproductivos donde los machos son vocales y eso genera un reconocimiento de esos cantos a largas distancias.

Si bien la cantidad de registros no fue la esperada, esta actividad pudo representar un acercamiento al reconocimiento de la avifauna para los estudiantes, ya que algunos mostraron gran interés por aprender e identificar las aves, algunos prestaron más atención a sus características físicas e hicieron descripciones que luego permitieran identificarlas, otros estudiantes tomaron algunos registros fotográficos con la cámara de su celular (ver figura 15) las cuales si bien no tiene alta calidad, permiten reconocer algunos elementos y representa un material importante del ejercicio realizado por los estudiantes.



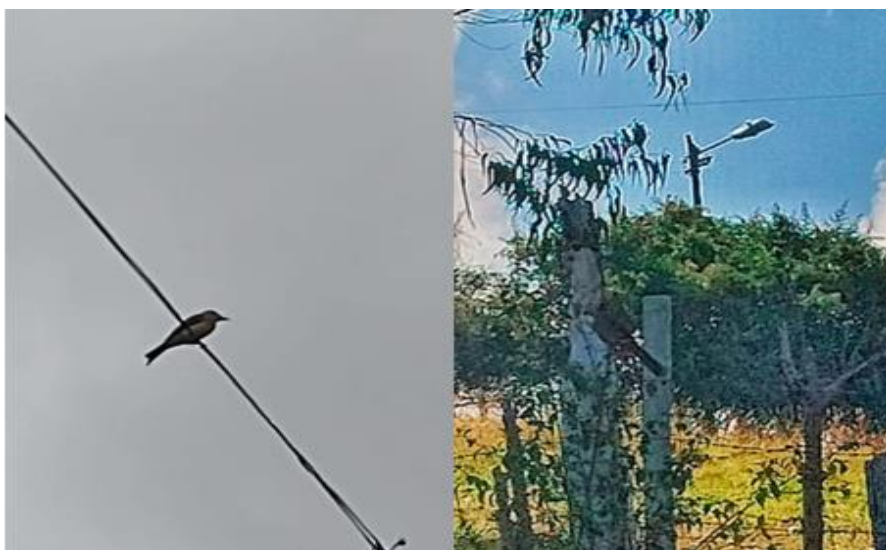
**Figura 15.** Ave presente en el parqueadero del colegio. (*Zonotrichia capensis*). Tomada por los estudiantes de grado 11°.

Se realizó un recorrido por 3 puntos específicos: el primer lugar fue el parqueadero, el segundo lugar fue el rincón patrio y el tercero, fue la cancha deportiva, sin embargo, cada punto tenía sus complicaciones a la hora de realizar las observaciones, por un lado, la cercanía a la vía principal por donde pasaban muchos vehículos y, por otro lado, lugares donde los estudiantes comparten juegos, razones por las cuales se genera una alta contaminación auditiva, lo que genera que haya una baja presencia de aves en el colegio, sin embargo fue posible también observar un ave desde lejos en uno de los árboles (ver figura 16) y los estudiantes pudieron realizar algunas descripciones de esta “ave con pecho blanco y cola larga, plumas gris, pico largo y se encontraba posada en la punta de un árbol”, descripciones que junto con el canto, permiten un reconocimiento más acertado del ave observada.



Figura 16. *Ave observada en la copa del árbol. (Mimus gilvus)*. Tomada por los estudiantes de grado 11°

Debido a lo anteriormente mencionado, algunos estudiantes de grado séptimo lograron tomar algunos registros fotográficos (ver figura 17) que, si bien no son lo suficientemente claras debido a las largas distancias en las que se encontraban las aves, fueron significativas para los estudiantes en tal medida que generaron interés y un acercamiento al ejercicio de observación de las aves, aunque no se lograron identificar, los estudiante realizaron algunas descripciones relacionadas con su morfología “*sus características son: que es pequeño, café con gris, pico color negro y patas de color gris*”.



**Figura 17.** *Aves cercanas al colegio.* tomadas por los estudiantes de grado 7°.

Se lograron registrar algunos cantos sonoros de aves por parte de los estudiantes y la maestra en formación, los cuales fueron claves para la identificación de las aves observadas (ver anexo 3), a partir del uso de Merlin bird ID que es una guía de aves que permite la identificación de aves por medio de su canto se logró reconocer estos cantos, como lo mencionó Caicedo et al (2013) en su trabajo que el monitoreo por medio del canto es una herramienta significativa, y el desarrollo de aplicaciones de identificación para los teléfonos lo que facilita en gran medida el reconocimiento de las especies en trabajo de campo y además menciona, como el uso de los sonidos bioacústicos permite la concientización en el cuidado de la fauna y sobre la biodiversidad que rodea el país; en relación con esto último mencionado, es importante resaltar la relevancia que tienen estas estrategias donde se tienen en cuenta los cantos bioacústicos para abordar elementos en la enseñanza de la biología, el cuidado y la conservación de la biodiversidad de Colombia.

En este punto se puede inferir que abordar los elementos de la bioacústica del canto de las aves posibilitan las prácticas de conservación y cuidado en los estudiantes del colegio Carlos Abondano González, pues a partir del desarrollo de esta propuesta, se generó la comprensión de la relación entre el canto de las aves y su función en el ecosistema, se da profundidad a las conexiones que tienen los organismos con su medio y el rol que tiene el ser humano con todos los organismos de la naturaleza. se destaca la relevancia de la bioacústica como herramienta educativa posibilitando la enseñanza de la biología.

## Conclusiones

La investigación realizada con los estudiantes del colegio Carlos Abondano González ha generados hallazgos significativos en el proceso de enseñanza de la biología a partir de una estrategia pedagógica donde se destaca una oportunidad para integrar la enseñanza de la biodiversidad y la función ecológica de las aves a partir de la enseñanza de los elementos bioacústicos de estos cantos, desde lo cual se buscó fomentar un pensamiento de cuidado y conservación y fortalecer el aprendizaje dentro y fuera del aula.

A partir de la implementación de esta propuesta fue posible establecer los elementos del sonido los cuales fueron fundamentales para los estudiantes, ya que permitieron el reconocimiento de las diferencias entre la bioacústica de algunas aves, el tono fue el elemento mayormente reconocido por los estudiantes, donde describían los tonos como agudos y graves, además algunos tuvieron en cuenta el patrón (composición melódica) lo que permite diferenciar un canto del otro, reconociendo este como un medio que tienen estas para la comunicación y la función de cada uno, permitiendo de este modo la sensibilidad en los estudiantes sobre la importancia que tienen las aves dentro del ecosistema, tal como lo relacionaron los estudiantes quienes desde sus palabras describían la función ecológica como las tareas que realizan los organismos para mantener una estabilidad, las más mencionadas por ellos fueron el cortejo y la reproducción para mantener la especie, y otras relacionadas con la comunicación, comprendiendo el concepto de función ecológica y la importancia de la conservación de la biodiversidad. A partir de los ejercicios de observación y escucha, los estudiantes pudieron explorar y descubrir su conexión con el entorno, lo que incentivo la participación activa en el proceso de aprendizaje, se resalta de esta manera la importancia de contextualizar la enseñanza, reconocer las experiencias y conocimientos previos de los estudiantes para desarrollar estrategias donde se abordan conceptos complejos como la función ecológica, cada estudiante aporta elementos desde sus perspectiva, promoviendo desde allí un aprendizaje colectivo.

El rol del maestro en contextos como este es fundamental al actuar como facilitador que guía a los estudiantes por medio del aprendizaje significativo. Además, el maestro debe generar una reflexión a partir de su propia práctica, con el fin de afrontar los desafíos que se pretenden en el ámbito educativo, enriqueciendo la enseñanza de la biología en Colombia y los conocimientos ecológicos,

a partir de un proceso de enseñanza consciente se enriquece la formación de estudiantes comprometidos con el cuidado y la conservación del medio ambiente desde un pensamiento crítico.

### **Consideraciones finales.**

A partir del desarrollo de este planteamiento es preciso recomendar para una próxima propuesta tener en cuenta la creación de un proyecto donde se logre impulsar la idea del abordaje de los elementos bioacústicos desde una herramienta interdisciplinaria a partir de la integración de la ciencia, el arte y la tecnología en el colegio Carlos Abondano González generando un impacto positivo desde la realización de un diario sonoro como un recurso educativo , donde se fomente de manera activa y participativa por parte de los estudiantes la observación y análisis de las aves locales, su canto y su comportamiento en el ecosistema, además donde los estudiantes logren tener un espacio que permita una reflexión sobre la bioacústica, las interpretaciones y su significado en la conservación de la biodiversidad.

## Referencias

- Angulo, A. (2011). *Dispersión de semillas por aves frugívoras: una revisión de estudios de la región neotropical*. Pontificia universidad javeriana.  
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8847/tesis790.pdf?sequence=1>
- Aviles, S. (2022). *Lacandonos de Nahá, Chiapas: conocimiento, diversidad y percepción sobre las aves de su entorno*. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.  
<http://riaa.uaem.mx/xmlui/bitstream/handle/20.500.12055/2965/AIRSMN09.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Barrero, C., Bohórquez, L., & Mejía, M. (2001). *La hermenéutica en el desarrollo de la investigación educativa en el siglo XXI*.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6280160>.
- Bernal Torres, C. A. (2006). *Metodología de la investigación: para la administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Ciudad de México: Pearson Educación.  
<https://abacoenred.org/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
- Blanco, J. (2020). *Dimensión del tono: una propuesta de enseñanza acerca del tono como cualidad del sonido en relación con las dimensiones de las fuentes sonoras*. Universidad Pedagógica Nacional.  
<http://surl.li/gezsoj>
- Camacho, J. y Velandia, Y. (2018). *aves del sendero ecológico san Francisco-Vicachá: una guía participativa para el reconocimiento de la avifauna*. Universidad pedagógica nacional.  
<http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/10173/TE%2022428.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castañeda, J. (2018). *Diversidad y uso de hábitat de las aves de un mosaico de bosque seco tropical en Cúcuta, Norte de Santander, Colombia*. universidad de Pamplona.  
[http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/726/1/Casta%C3%B1eda\\_2018\\_TG.pdf](http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/726/1/Casta%C3%B1eda_2018_TG.pdf)
- Castillo, W. (2010). *Las manifestaciones sonoras en el mundo de las aves*. Universidad tecnológica OTEIMA.  
<https://cmappublic2.ihmc.us/rid=1HKJ0JL3G-SLP293-LW1/SONIDOS%20DE%20LAS%20AVES.pdf>
- Caycedo-Rosales, P. C., Ruiz-Muñoz, J. F., & Orozco-Alzate, M. (2013). *Reconocimiento automatizado de señales bioacústicas: Una revisión de métodos y aplicaciones*. Ingeniería y Ciencia, 9(18), 171-195.

<https://www.redalyc.org/pdf/835/83529050011.pdf>

Cortes, C. (2021). *Sobre la historia de los cantos de las aves o los cantos de las aves como historia*. Universidad de Málaga, Andalucía, España. p.17-35

<https://www.scielo.br/j/hcsm/a/zbRJdZGZ97R7PmVKgK6psCf/?format=pdf&lang=es>

Dorado, A. (2010). *¿Qué es la biodiversidad? Una publicación para entender su importancia, valor y los beneficios que nos aporta*. Fundación biodiversidad, Madrid.

<https://www.ecomilenio.es/wp-content/uploads/2010/10/que-es-la-biodiversidad-web.pdf>

Gamandé, N. (2014). *Las inteligencias múltiples de Howard Gardner: unidad piloto para propuesta de cambio metodológico*. Universidad internacional de la Rioja.

<https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2595/gamande%20villanueva.pdf>

Gómez, E. (2023). *Biodiversidad en la educación: un análisis para una educación ambiental a través de la alfabetización científica en Colombia*. Universidad Nacional de Colombia.

[https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/85533/TFM%20-%20MEd%20correcciones%20oct\\_30.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/85533/TFM%20-%20MEd%20correcciones%20oct_30.pdf?sequence=4&isAllowed=y)

Guerra, S. (2019). *Una revisión panorámica al entrenamiento de las habilidades blandas en estudiantes universitarios*. Corporación Universitaria Minuto de Dios.

<https://www.scielo.br/j/pee/a/YyZgKBY9JLVXnCDKMNc7nqc/?format=pdf&lang=es>

Gutiérrez, A. (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*. Universidad Pedagógica Nacional.

<http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/12883/bioacusticahechaensa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación (6ª Ed)*. [metodologia de la investigacion - roberto hernandez sampieri.pdf](http://www.metodologia.de.la.investigacion-roberto.hernandez.sampieri.pdf)

MEN. (2004). *Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*.

Bogotá, Colombia.

[https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-81033\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-81033_archivo_pdf.pdf)

Ministerio de medio Ambiente. (s.f). *política nacional de biodiversidad*.

<https://www.parquesnacionales.gov.co/wp-content/uploads/2013/08/POLITICANACIONALDEBIODIVERSIDAD.pdf>


- Moreno, G. (2006). *El comportamiento de las aves como herramienta para su identificación*. Universidad de granada-España.  
[https://www.ugr.es/~gmr/PDFs/2006\\_Acta%20Granatense\\_1.pdf](https://www.ugr.es/~gmr/PDFs/2006_Acta%20Granatense_1.pdf)
- Parra, R & Hernández, H. (2013). *Problemas sobre la distinción entre razonamientos deductivos e inductivos y su enseñanza*. Universidad del Caribe, Colombia.  
<https://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v13n63/v13n63a5.pdf>
- Pérez, C. (2017). *análisis de ocupación de aves nocturnas mediante el uso de herramientas bioacústicas en la reserva comunal de san pablo Etna, Oaxaca*.  
<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/42939/P%c3%a9rez%20D%c3%adaz%20Citlali.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ríos, A. (2009). *La interacción entre el ruido urbano y la selección sexual*. Universidad nacional autónoma de México.  
[file:///C:/Users/USER/Downloads/Dialnet-BirdSong-2883641%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/Dialnet-BirdSong-2883641%20(1).pdf)
- Rodríguez, E. (2020). *El avistamiento de aves como estrategia para la enseñanza y aprendizaje del concepto de sonido*. Tesis de posgrado. Universidad nacional de Colombia.  
<repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/78106/75093458.2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y%C2%A0>
- Serrano, J. M. y Pons, R. M. (2011). *El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación*. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 13(1).  
<https://www.redalyc.org/pdf/155/15519374001.pdf>
- Tubaro, 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.  
[http://ecoevo.uvigo.es/websee/pdfs/Etologia\\_vol.7\\_pp.19-32.pdf](http://ecoevo.uvigo.es/websee/pdfs/Etologia_vol.7_pp.19-32.pdf)

## Anexos

### Anexo 1. Cuestionario

ARTE Y CANTO EN CONEXIÓN.	Los estudiantes explorarán algunos elementos de la bioacústica del canto de las aves guiados por la maestra en formación, donde a partir de la escucha de algunos cantos sonoros, plasmarán de manera artística las interpretaciones que los estudiantes tengan de estos.
PREGUNTAS ORIENTADORAS	¿Qué emociones o recuerdos evoca el canto de las aves que has escuchado? ¿Qué colores crees que representan mejor el canto de las aves? ¿Cómo puedes representar este canto en tu obra? ¿Cómo puedes representar visualmente las diferencias entre los cantos de distintas especies? ¿Cómo puedes incorporar tu propia experiencia o conexión personal con las aves en tu obra?

### Anexo 2. taller de clase.

	<b>I.E.D. Carlos Abondano Gonzáles.</b>		
	<b>Sesquilé Cund. Biología</b>		
<b>Maestra en formación: Carolina Castiblanco.</b>	<b>Nombres:</b>	<b>Grado:</b>	<b>Fecha:</b>

### ¿Cuáles son los elementos del canto de las aves?

Después de la explicación y del taller para reconocer los elementos del canto de las aves, responda las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la función del canto de las aves?

---



---



---



---

2. Describe dos elementos del canto de un ave que escuchaste en el taller.

- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Escoge un canto que te haya gustado y escribe qué características permiten distinguirlo (tono, ritmo, frecuencia).

---

---

---

---

4. ¿Qué elemento del canto se refiere a la altura del sonido?

---

---

5. escriban una breve reflexión sobre lo que aprendieron en el taller y la importancia del reconocimiento del canto de las aves.

---

---

---

---

### **Anexo 3. Grabaciones de cantos**

#### [Grabaciones de cantos de aves](#)