

EFFECTOS EN LA SALUD PÚBLICA GENERADOS POR LAS HECES DE
GOLONDRINAS UBICADAS EN EL CASCO URBANO DE AGUACHICA-CESAR

CARMEN ELENA RÍOS PÉREZ
PAULA ANDREA BARRANCO URIETA

UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR-SECCIONAL AGUACHICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS
INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
AGUACHICA CESAR
2025

EFFECTOS EN LA SALUD PÚBLICA GENERADOS POR LAS HECES DE
GOLONDRINAS UBICADAS EN EL CASCO URBANO DE AGUACHICA-CESAR

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA AMBIENTAL
Y SANITARIA

CARMEN ELENA RÍOS PÉREZ
PAULA ANDREA BARRANCO URIETA

DIRECTOR
ESP. KAREN CRISTINA CORONEL ROBLES

CO DIRECTORA
PHD. MAG. NAYIBE TATIANA SÁNCHEZ ÁLVAREZ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE

UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR–SECCIONAL AGUACHICA
FACULTAD INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS
INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
AGUACHICA CESAR
2025

NOTA DE APROBACIÓN

El trabajo de grado de las estudiantes Carmen Elena Río Pérez y Paula Andrea Barranco Urieta, titulado “Efectos en la salud pública generados por las heces de las especies de golondrinas ubicadas en el casco urbano de Aguachica-Cesar”, ha sido aprobado por los jurados, quien no se hace responsable de su contenido, pero lo ha encontrado correcto en su calidad y en su forma de presentación por lo que en fe de lo cual firman.

JORGE LUIS RANGEL
EVALUADOR 1

KELLY VIVIANA DUARTE
EVALUADOR 2

KAREN CRISTINA CORONEL ROBLES
DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO

NAYIBE TATIANA SANCHEZ A.
CODIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO

DEDICATORIA

A Dios, por darnos la vida, salud y sabiduría a lo largo del estudio del pregrado.

A mis padres, Leonel Barranco Ortiz y Paula Urieta Uribe, por su apoyo incondicional que sin ellos no hubiera logrado esta meta como profesional.

A mis hermanos y demás familiares que fueron una base fundamental en mi proceso.

Esta tesis es un tributo a la colaboración, paciencia y comprensión que me han brindado a lo largo de este viaje académico.

PAULA ANDREA BARRANCO URIETA

A Dios por darme las fuerzas y la fortaleza de poder llegar a la terminación de esta carrera y haberme dado sabiduría y entendimiento para lograr mis objetivos, además por su infinita bondad y amor.

A mi madre, Zoraida Pérez y mi padre Hernán Darío, quienes me acompañaron en mi proceso y me brindaron su apoyo, su fe y su confianza de ver este sueño hecho realidad.

A mi compañero de vida Carlos Alberto Jácome quien estuvo pendiente no solo en esta etapa tan importante de mi vida, sino en todo momento ofreciéndome su amor buscando siempre mi bienestar.

A mis abuelos que con su amor y paciencia estuvieron presente en este largo camino, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo, de no rendirme, recordándome que dios siempre está presente.

A mis demás familiares quienes estuvieron a pie de lucha, especialmente Nelvis Isabel Martínez (tía), y Hugo Antonio Martínez (tío) por la ayuda brindada en el transcurso de mi formación académica.

es para mí un privilegio poder dedicarles a todos estos logros, que con esfuerzo, amor y trabajo he alcanzado, gracias por ser parte de mi vida y por permitirme ser parte de su orgullo.

CARMEN ELENA RÍOS PÉREZ

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento a la directora de este trabajo Karen cristina coronel robles y la codirectora Nayibe Tatiana Sánchez por su colaboración, y orientación en la realización del presente trabajo de investigación, ya que supo guiarme de la mejor manera con su amplio conocimiento.

IN MEMORIAM

En honor a mi madrina Lizeth Cruz Pacheco y mi amigo Oswaldo Jiménez Perneth por su ejemplo de vida de honradez y lealtad.

PAULA ANDREA BARRANCO URIETA

A mis docentes por sus enseñanzas para desarrollarme profesionalmente y haberme brindado todos sus conocimientos, en especial a la directora de mi proyecto Karen Cristina coronel y Tatiana Sánchez por su apoyo en el proyecto de investigación y brindar su conocimiento

CARMEN ELENA RÍOS PÉREZ

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS.....	VII
LISTA DE TABLAS.....	X
GLOSARIO.....	XI
RESUMEN	XII
1. INTRODUCCIÓN.....	13
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
3. JUSTIFICACIÓN	16
4. OBJETIVOS	18
4.1. Objetivo general.....	18
4.2. Objetivos específicos.	18
5. MARCO LEGAL	19
6. MARCO TEÓRICO	21
7. ESTADO DEL ARTE	27
8. METODOLOGÍA	28
8.1. Área de estudio	28
8.2. Diseño del experimento	29
8.3. Análisis de los datos.....	32
9. RESULTADOS.....	38
9.1. Caracterización de las especies de golondrinas	38
9.2. Identificación de los microorganismos presentes en las heces de las golondrinas.	40
9.3. Establecer estrategias de control y prevención para el manejo de las heces generadas por las golondrinas	43
10. DISCUSIONES	62
11. CONCLUSIONES.....	64

12. LITERATURA CITA	65
----------------------------------	-----------

TABLA DE ILUSTRACIONES

figura 1. Area de estudio	28
figura 2. Características de las golondrinas	33
figura 3. Preparación de medios.....	34
figura 4. Analisis de muestra	34
figura 5. Características golondrinas.....	39
figura 6. Cultivo bacteriano.....	41
figura 7. Corrida electroforética de klebsiella pneumoniae	42
figura 8. Patógenos evidenciados en las heces de las golondrinas	43
figura 9. Edad de los encuestados	44
figura 10. Tiempo viviendo en Aguachica	44
figura 11. Presencia de las golondrinas en la carrera 21 con 5ta	45
figura 12. Impactos de las golondrinas	45
figura 13. Problemas de salud relacionados con las golondrinas	46
figura 14. Actitud hacia las golondrinas en Aguachica.....	47
figura 15. Tomar medicas por parte de las autoridades para darle manejo a las golondrinas.....	47
figura 16. Medidas que protegieran y preservaran el hábitat de las golondrinas	48
figura 17. Edad de los transeúntes encuestados.....	49
figura 18. Genero de los encuestados	50
<i>figura 19.</i> Tiempo viviendo en Aguachica	50
figura 20. Presencia de las golondrinas en la carrera 21con 5ta	51
figura 21. Impactos que generan las golondrinas	51

figura 22.	Problemas de salud relacionados con las golondrinas	52
figura 23.	Actitud hacia las golondrinas	53
figura 24.	Tomar medidas por partes de las autoridades hacia las golondrinas	53
figura 25.	Proteccion del habitat de la golondrinas	54
figura 26.	Realizacion de encuestas a puestos callejeros	54
figura 27.	Realizacion de encuestas a comerciante	55

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Análisis en base a la incidencia de los eventos de interés en salud pública-EISP notificado desde el año 2019 al 2022	55
Tabla 2. Estrategias propuestas	57

GLOSARIO

Inmunodepresión: condición en la que el sistema inmunológico es más débil, aumentando la susceptibilidad a enfermedades infecciosas provenientes de los excrementos de aves.

Hantavirus: virus transmitido por roedores y sus heces, que puede estar relacionado indirectamente con las aves al alterar los ecosistemas.

Micosis: enfermedades causadas por hongos que pueden estar presentes en las heces de aves como las golondrinas, afectando a las personas expuestas.

Salmonelosis: infección bacteriana que puede ser transmitida a los humanos por el contacto con las heces de animales, incluida la golondrina.

Zoonosis: enfermedades que pueden transmitirse de los animales a los humanos, como las que pueden estar asociadas con los excrementos de las golondrinas.

RESUMEN

En Aguachica Cesar, las golondrinas de la especie *Progne chalybea* han dispuesto como sitios para descanso nocturno y para la instalación de sus nidos. Algunas especies urbanas, ha generado una creciente preocupación por el hecho de la deposición de sus heces en el sitio de pernotan. Teniendo en cuenta lo anterior el presente trabajo evaluó cómo sus heces afectan la salud pública. El objetivo se enfocó en identificar microorganismos en las heces, medir su impacto en la salud humana y proponer soluciones. No se trató solo de ciencia, sino de proteger a una comunidad donde grupos vulnerables, como niños y adultos mayores, son más susceptibles a enfermedades zoonóticas.

La metodología combinó trabajo de campo y laboratorio. Se observaron colonias de golondrinas en zonas urbanas, recolectando muestras de excrementos en áreas con alta concentración. Estas muestras viajaron a laboratorios donde se aplicaron técnicas microbiológicas, similares a las usadas en estudios previos de calidad hídrica en la región¹, para detectar bacterias y hongos.

Los resultados revelaron un panorama complejo. Además de confirmar que la especie predominante era la *Progne chalybea*, se identificaron patógenos como *Salmonella spp.* y *Escherichia coli*, causantes de infecciones gastrointestinales, y esporas de *Aspergillus*, relacionadas con problemas respiratorios. Estos hallazgos resuenan con alertas previas sobre enfermedades transmitidas por vectores en la zona, subrayando que las heces no son solo un problema estético, sino un foco de riesgo.

La investigación no solo ilumina un problema local, sino que refleja un desafío global: equilibrar la conservación de la fauna urbana con la salud pública. Como Aguachica avanza hacia soluciones, este estudio sirve como recordatorio de que hasta las interacciones más cotidianas con la naturaleza requieren atención y cuidado científico.

Palabras clave:

Control y prevención, golondrinas, microorganismo, salud pública, zoonosis.

1. INTRODUCCIÓN

En el municipio de Aguachica, Cesar, la creciente urbanización ha generado un cambio notable en el paisaje, creando ecosistemas urbanos donde diversas especies, incluidas las golondrinas, han encontrado un nuevo hogar. Estas aves, atraídas por la infraestructura urbana para dormir, las cuales se han adaptado con éxito a la vida en la ciudad. Sin embargo, su presencia en el casco urbano plantea desafíos significativos, especialmente relacionados con la acumulación de sus heces, que pueden ser vehículos de microorganismos patógenos, afectando la salud pública y causando daños a la infraestructura y espacios públicos.

Abordar este problema es crucial por varias razones. Primero, las heces de golondrina pueden representar un riesgo sanitario al albergar patógenos que afectan a humanos y otros seres vivos. Además, la presencia de estas aves en áreas urbanas densamente pobladas, como lo es Aguachica, puede llevar a un deterioro de la infraestructura y espacios públicos debido a la corrosión causada por sus excrementos y la necesidad de limpieza frecuente. Entender y mitigar estos impactos no solo es importante para preservar la salud pública sino también para mantener la calidad de vida de los habitantes y la estética del entorno urbano.

El objetivo general de esta investigación es evaluar los efectos en la salud pública por la presencia de las heces de las golondrinas ubicadas en el casco urbano de Aguachica, Cesar. Esto incluye identificar las áreas con mayor presencia de golondrinas, evaluar el riesgo sanitario asociado con sus heces, y diseñar estrategias de manejo ambiental en los espacios públicos ocupados por las aves. Además, la identificación las necesidades y los desafíos específicos que enfrentan las aves en las urbes, y se pueden diseñar y aplicar estrategias que podrían incluir la creación de hábitats adecuadas para las aves con unos entornos estructurales, la implementación de políticas de planificación urbana que tengan en cuenta las necesidades de las aves y la educación pública sobre la importancia de preservar y proteger la vida silvestre en este tipo de estructuras ecológicas dentro de las urbes.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La creciente urbanización en Aguachica, Cesar, ha generado una mayor convivencia entre los seres humanos y las especies silvestres, como la golondrina. Esta ave, conocida por su capacidad de adaptación a entornos urbanos y su amplia distribución, utiliza estructuras construidas por humanos para anidar y descansar, lo que demuestra su resistencia biológica y flexibilidad ecológica. A pesar de que la presencia de golondrinas en zonas urbanas tiene un valor cultural y puede enriquecer la biodiversidad local, la acumulación de excrementos en espacios públicos y privados plantea desafíos significativos para la salud pública y la convivencia en la ciudad.

Los excrementos de las golondrinas pueden contener agentes patógenos zoonóticos, representando un riesgo potencial para la salud humana y la seguridad sanitaria en Aguachica. Además, su presencia en infraestructuras urbanas como el tendido eléctrico puede afectar tanto el funcionamiento como el aspecto estético de los edificios y otras estructuras. La necesidad de abordar estos desafíos se hace evidente debido a la alta concentración de golondrinas en zonas como la carrera 21 con calle 5, lo que plantea cuestionamientos importantes sobre temas relacionados con la salud pública y el manejo urbano.

La importancia de este tema se destaca por investigaciones anteriores que han documentado los riesgos para la salud asociados con las heces de aves urbanas y la necesidad de comprender la interacción entre estas especies y los entornos humanos.

En la actualidad, la falta de medidas adecuadas de control y conciencia pública sobre los riesgos para la salud asociados con las golondrinas en Aguachica limita la capacidad de la comunidad para abordar estos desafíos eficazmente. Esto subraya la urgencia de llevar a cabo investigaciones centradas en identificar las especies de golondrinas presentes y en analizar microbiológicamente sus heces para evaluar los posibles efectos en la salud humana.

El estudio propuesto tiene como objetivo cubrir esta brecha en el conocimiento, concentrándose en identificar los lugares donde cohabitan las especies de golondrinas, luego identificar microbiológicamente sus heces y analizar la percepción de los habitantes locales sobre el impacto de los dormitorios de las golondrinas en el entorno urbano. Este enfoque integral no solo contribuirá al conocimiento científico y a mejorar la salud pública en Aguachica, sino que también promover un enfoque más holístico y duradero para facilitar la

coexistencia armoniosa entre humanos y vida silvestre en entornos urbanos es esencial para la gestión efectiva de la biodiversidad en áreas urbanas.

¿Cuáles son los efectos en la salud pública generados por las heces de las golondrinas ubicadas en el casco urbano de Aguachica- Cesar?

3. JUSTIFICACIÓN

La alta concentración de golondrinas en el cableado eléctrico de áreas concurridas sugiere un impacto negativo en la infraestructura urbana y también podría indicar una falta de espacios naturales adecuados para ellas. Este comportamiento resalta la importancia de buscar soluciones que satisfagan las necesidades de las golondrinas mientras se protege el entorno urbano y la salud de los residentes.

La relevancia de abordar este tema se destaca por investigaciones anteriores que han documentado los riesgos para la salud asociados con los excrementos de aves urbanas y la importancia de comprender las interacciones entre estas especies y los entornos humanos. La diversidad aviar en Aguachica, que incluye especies clasificadas como “Vulnerables”, enfatiza la necesidad de realizar estudios detallados para fomentar la conservación y el manejo sostenible de la fauna urbana.

En primer lugar, la presencia de especies vulnerables indica que el hábitat urbano de Aguachica puede estar desempeñando un papel crucial en la supervivencia de estas aves. Esto sugiere que las áreas urbanas pueden servir como refugios importantes para especies amenazadas o en peligro de extinción, especialmente si se implementan prácticas de gestión adecuadas.

Además, la presencia de estas especies que pueden verse vulnerables resalta la necesidad de comprender mejor los factores que afectan su persistencia en entornos urbanos. Esto incluye investigar cómo la urbanización, la fragmentación del hábitat, la contaminación y otras actividades humanas están influyendo en la distribución y la salud de estas poblaciones de aves. Los estudios detallados pueden ayudar a identificar áreas críticas para la conservación, así como diseñar medidas de manejo que minimicen los impactos negativos y maximicen los beneficios para estas especies vulnerables.

Los estudios detallados sobre la diversidad aviar en Aguachica pueden proporcionar información valiosa para la educación y sensibilización pública sobre la importancia de conservar la biodiversidad urbana. Al involucrar a la comunidad local en iniciativas de conservación de aves, se pueden fomentar prácticas más sostenibles, manejo adecuado del espacio público y control con las actividades económicas que se realizan en el sector como

la venta de alimentos y demás acciones dirigidas a proteger y mejorar los hábitats de aves en entornos urbanos.

Este estudio propuesto se enfoca en identificar las especies de golondrinas presentes, llevar a cabo análisis microbiológicos en sus excrementos y analizar la percepción de los habitantes locales acerca de los dormitorios de estas aves. Esta investigación permitirá establecer estrategias adecuadas para controlar el comportamiento de las golondrinas y evitar que pernocten en zonas críticas del centro urbano de Aguachica, Cesar.

Al fomentar que las golondrinas elijan sitios más alejados, se reducirán los problemas e impactos en el entorno, la vida urbana y la salud de las personas. Esta estrategia no solo aportará al avance científico y al bienestar público en Aguachica, sino que también promoverá un enfoque más holístico y sostenible para la gestión de la diversidad biológica en áreas urbanas, incentivando una convivencia armónica entre humanos y especies silvestres en entornos ciudadanos.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Evaluar los efectos en la salud pública por la presencia de las heces de las golondrinas ubicadas en el casco urbano de Aguachica, Cesar.

4.2. Objetivos específicos.

Caracterizar las especies de golondrinas que cohabitan en el casco urbano del municipio de Aguachica.

Identificar los microorganismos presentes en las heces de las golondrinas en el casco urbano del municipio de Aguachica Cesar.

Establecer estrategias de control y prevención para el manejo de las heces generadas por las golondrinas ubicadas en el casco urbano de Municipio de Aguachica, Cesar y los efectos en la salud pública generadas por ellas.

5. MARCO LEGAL

La legislación colombiana, en concordancia con acuerdos internacionales, ha desarrollado a lo largo del tiempo un marco legal robusto que enfatiza la importancia de la conservación de la biodiversidad y la armonía entre el desarrollo humano y el entorno natural. Este marco legal no solo refleja el compromiso del país con la protección ambiental, sino que también establece directrices específicas para la gestión de la fauna en áreas urbanas, lo cual es de particular relevancia para el estudio de las golondrinas en Aguachica, Cesar.

Iniciando con la Constitución Política de Colombia de 1991, se estableció un principio fundamental en su artículo 79, asegurando el derecho de todas las personas a disfrutar de un ambiente sano. Este principio constitucional sienta las bases para un enfoque integrado de la gestión ambiental, incluyendo la protección de la fauna y la flora dentro de los entornos urbanos, y subraya la importancia de estudios que buscan garantizar la convivencia armónica entre la fauna y la población.

La Ley 99 de 1993 marcó un hito significativo al crear el Ministerio del Medio Ambiente y reordenar el sector público responsable de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables. Esta legislación refleja un avance en la política ambiental colombiana, proporcionando un marco para el desarrollo de estrategias que promueven la sostenibilidad y la conservación en todo el territorio nacional.

Posteriormente, la Ley 1457 de 2011, que modifica el Código Penal para establecer sanciones por daños a la fauna y flora silvestres, enfatiza la responsabilidad legal en el tratamiento de las especies en Colombia. Esta ley es crucial cuando se consideran acciones humanas que podrían impactar negativamente a las golondrinas u otras especies en entornos urbanos.

Además, la Resolución 1907 de 2003 del Ministerio del Medio Ambiente establece criterios específicos para la prevención de la migración de aves hacia zonas urbanas, buscando mitigar impactos negativos sobre la biodiversidad. Esta resolución es directamente relevante para estudios como el propuesto, que se enfoca en la convivencia de las aves y los humanos en ciudades y pueblos.

A nivel internacional, Colombia es signataria del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora

y Fauna Silvestre (CITES). Estos tratados subrayan el compromiso del país con la conservación de la biodiversidad y establecen un marco para la cooperación internacional en la protección de especies amenazadas. La Ley 165 de 1994, mediante la cual Colombia aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", consolida aún más este compromiso a nivel nacional.

En conjunto, estos documentos legales no solo contextualizan el estudio de las golondrinas en Aguachica dentro de un marco legal amplio y evolutivo, sino que también subrayan la importancia de la investigación para alinear las prácticas locales con los objetivos nacionales e internacionales de conservación y gestión sostenible de la biodiversidad.

6. MARCO TEÓRICO

Las golondrinas, pertenecientes a la familia Hirundinidae, han sido objeto de estudio en diversas regiones del mundo debido a sus características adaptativas y relación con los entornos urbanos. Este marco teórico proporciona una revisión exhaustiva de las teorías e investigaciones relacionados con las golondrinas en contextos urbanos, su impacto y la interacción con humanos.

Adaptabilidad de las golondrinas a zonas urbanas

Marzluff y Rodewald (2014) describen que las golondrinas han demostrado ser especialmente adeptas a colonizar y prosperar en las ciudades. Estas aves, por naturaleza, prefieren espacios abiertos para alimentarse y estructuras elevadas para anidar. Los paisajes urbanos proporcionan ambas condiciones, lo que las hace especialmente atractivas para estas aves.

Como Marzluff y Rodewald (2014) apuntan, las características intrínsecas de los entornos de los municipios, como los amplios espacios abiertos y las estructuras elevadas, ofrecen oportunidades para la alimentación y anidación de estas aves. Sin embargo, no sólo la morfología de las ciudades favorece la adaptabilidad de las golondrinas, sino también algunos cambios comportamentales y ecológicos que las aves han experimentado en respuesta al urbanismo.

Alimentación adaptativa en ciudades: Según Turner (2018), las golondrinas han ajustado sus patrones de alimentación para incluir una variedad de insectos que proliferan en ambientes urbanos. La luz artificial de la ciudad atrae a una amplia gama de insectos nocturnos, proporcionando a las golondrinas una fuente abundante y constante de alimento.

Anidación en estructuras humanas: Las construcciones humanas, como edificios, puentes y otros tipos de infraestructura, ofrecen a las golondrinas lugares seguros y protegidos para anidar. Smith y Thompson (2017) observaron que estas aves a menudo prefieren anidar en estructuras humanas en lugar de en árboles o acantilados, ya que ofrecen protección contra los depredadores y están ubicadas en áreas con abundante alimento.

Flexibilidad comportamental: Otra adaptación clave que permite la adaptabilidad de las golondrinas es su capacidad para ajustar su comportamiento a los ritmos de las ciudades. Por

ejemplo, López y García (2019) notaron que las golondrinas en áreas urbanas ajustan sus horarios de actividad para evitar los momentos de mayor tráfico y perturbación.

Desafíos y amenazas: A pesar de su adaptabilidad, las golondrinas también enfrentan amenazas específicas en dichos entornos. La contaminación, la disminución de la calidad del agua y el peligro de colisión con vehículos son factores que pueden afectar negativamente a estas aves. Además, las heces de golondrina pueden acumularse en áreas urbanas, lo que puede representar problemas ambientales y de salud pública, como se abordará en secciones posteriores.

Interacción golondrinas-humanos

Como Moller (1994) señaló, las golondrinas tienen una rica historia cultural con los humanos. Su presencia es a menudo un signo de cambios estacionales y, por ende, se asocian con narrativas culturales en diferentes comunidades. Además, Gaynor et al. (2018) subrayan la variabilidad en la percepción de las personas sobre las golondrinas, donde su presencia puede ser vista tanto positiva como negativamente.

La relación entre las golondrinas y los individuos ha sido significativa y multifacética. Estas aves migratorias, reconocidas por sus patrones de vuelo característicos y su habilidad para adaptarse a diversos entornos, han tenido un impacto en las culturas humanas en todo el mundo.

Historia cultural y simbolismo: Como bien apuntó Moller (1994), las golondrinas poseen una profunda conexión cultural con las sociedades. A lo largo de la historia, han sido símbolos de esperanza, renacimiento y cambio estacional en diversas culturas. Por ejemplo, en muchas tradiciones europeas, la primera vista de una golondrina es una señal del inicio de la primavera. Asimismo, en algunas culturas, las golondrinas se asocian con la lealtad y el amor debido a su comportamiento migratorio y su tendencia a regresar al mismo lugar año tras año.

Percepciones humanas: No obstante, como indican Gaynor et al. (2018), la percepción humana sobre las golondrinas puede variar. Mientras que muchos ven a estas aves como mensajeras de cambios positivos, otros pueden percibir las como una molestia, especialmente en zonas urbanas donde sus nidos y heces pueden ser considerados problemáticos. Esta

dualidad en la percepción puede atribuirse a la interacción directa con estas aves, donde en algunas áreas, las golondrinas pueden ser más invasivas o perturbadoras.

Impactos en la salud pública: A pesar de su rica historia cultural, las golondrinas, en particular en áreas urbanas densamente pobladas, pueden plantear preocupaciones de salud pública. Como señalan Anderson y Morales (2021), las acumulaciones de heces de golondrina pueden albergar patógenos que son perjudiciales para los humanos. Además, la presencia de estas aves en áreas altamente transitadas puede aumentar el riesgo de transmisión de enfermedades zoonóticas.

La interacción entre las golondrinas y los humanos es compleja y se ha desarrollado a lo largo del tiempo. Si bien las golondrinas tienen un lugar especial en la cultura y el folklore de muchas sociedades, también es esencial reconocer y abordar los desafíos que presentan en áreas urbanas modernas.

Impacto en la salud pública

Loss et al. (2015) investigaron la relación entre aves urbanas y patógenos zoonóticos. Las golondrinas, al estar presentes en entornos urbanos densamente poblados, pueden ser portadoras de diversos patógenos que potencialmente afectan la salud humana. Es crucial comprender la ecología de enfermedades transmitidas por estas aves para poder mitigar riesgos.

Estos patógenos incluyen bacterias, virus y parásitos. Por ejemplo, se ha descubierto que las golondrinas son portadoras de *Salmonella*, un grupo de bacterias que pueden causar enfermedades gastrointestinales en humanos (Torres et al., 2019). Además, otros estudios han señalado que las golondrinas pueden ser reservorios de ciertos tipos de virus de la influenza aviar.

Las áreas urbanas densamente pobladas, combinadas con la adaptabilidad y presencia de golondrinas, pueden generar preocupaciones de salud pública debido a la transmisión potencial de enfermedades. Las interacciones entre humanos y aves en estas áreas crean un ambiente propicio para la propagación de patógenos zoonóticos.

Vías de transmisión: La principal vía de transmisión de patógenos de golondrinas a humanos es el contacto directo o indirecto con sus heces, nidos o plumas. Las heces, en particular,

pueden contaminar fuentes de agua, alimentos y superficies en áreas urbanas, creando un riesgo potencial de transmisión de enfermedades (Rodríguez y Becker, 2018). También es posible que los insectos que interactúan con las golondrinas actúen como vectores, llevando patógenos a los humanos.

Mitigación y control: Dada la presencia y adaptabilidad de las golondrinas en áreas urbanas, es fundamental desarrollar estrategias de mitigación para reducir los riesgos de salud pública. Estas tácticas pueden incluir la monitorización y limpieza regular de áreas donde las golondrinas anidan y defecan, educación pública sobre cómo evitar el contacto con heces de golondrina y la promoción de prácticas de higiene adecuadas.

Las golondrinas, aunque son un componente valioso de muchos ecosistemas urbanos y poseen significado cultural, presentan desafíos en términos de salud pública. A través de una comprensión detallada de la ecología de las enfermedades que transmiten y la implementación de medidas de control y mitigación, es posible equilibrar los beneficios y riesgos de su presencia en áreas urbanas.

Impacto en infraestructura y biodiversidad local

Chace y Walsh (2006) subrayan la necesidad de identificar especies específicas en entornos urbanos para comprender mejor la ecología y biodiversidad local. Las golondrinas, debido a su preferencia por anidar en estructuras humanas, pueden tener un impacto directo en la infraestructura local, como sugiere Romero y Quiñones (2019).

Chace y Walsh (2006) y Romero y Quiñones (2019) sugieren que las interacciones de las golondrinas con el entorno urbano pueden tener efectos significativos en la infraestructura y la biodiversidad local. Específicamente, la construcción de nidos en estructuras humanas puede llevar a daños materiales y requerimientos adicionales de mantenimiento, debido a la corrosión causada por la acidez de las heces de las golondrinas. Además, estos nidos pueden obstruir sistemas de drenaje y reducir la estética de los edificios, implicando costos económicos para su limpieza y reparación. Desde el punto de vista ecológico, la presencia densa de golondrinas puede alterar el equilibrio de la biodiversidad local, ya sea desplazando a otras especies de aves por competencia de espacios para anidar o atrayendo a predadores específicos a las áreas urbanas. Estos impactos resaltan la importancia de considerar a las

golondrinas no solo como parte de la biodiversidad urbana, sino también como agentes de cambio que afectan tanto la infraestructura como la composición de especies en las ciudades.

En la intersección de la urbanización y la biodiversidad, las especies adaptadas al entorno urbano pueden desempeñar roles singulares que afectan tanto la infraestructura humana como las comunidades biológicas locales.

Influencia en la infraestructura: Las golondrinas, con su inclinación por anidar en asentamientos humanos, pueden presentar desafíos para la infraestructura local. Como Romero y Quiñones (2019) indican, las golondrinas tienden a construir sus nidos en puentes, edificios y otras estructuras, lo que puede resultar en obstrucciones, daños estéticos y, en algunos casos, deterioro estructural. Además, la acumulación de heces en áreas altamente transitadas puede presentar problemas de limpieza y mantenimiento.

Impacto en la biodiversidad local: Desde la perspectiva de la biodiversidad, las golondrinas, al ser depredadoras de insectos, pueden influir en las poblaciones de insectos en áreas urbanas. Esta relación depredador-presa puede ayudar a controlar las poblaciones de ciertos insectos considerados plagas, pero también puede afectar la biodiversidad de insectos benéficos (Silva y Morales, 2020). Además, Chace y Walsh (2006) sugieren que la identificación y estudio de especies específicas, como las golondrinas, es vital para comprender la ecología urbana y las dinámicas de la biodiversidad local. Al desplazar o competir con otras especies de aves por recursos o espacios de anidación, las golondrinas pueden influir en la composición de las comunidades aviares urbanas.

Equilibrio entre conservación y manejo: Dada la influencia de las golondrinas en la infraestructura y biodiversidad, se hace necesario encontrar un equilibrio entre la conservación de estas aves y el manejo de sus impactos. Esto puede incluir el diseño de estructuras que disuadan la anidación en áreas problemáticas y la promoción de espacios naturales dentro de las áreas urbanas que permitan a las golondrinas y otras aves prosperar sin interferir directamente con la infraestructura humana.

Las golondrinas, como muchas especies adaptadas al entorno urbano, tienen influencias variadas y significativas en la infraestructura y biodiversidad local. Una comprensión detallada de estos impactos permite un manejo y planificación más efectivos de los entornos urbanos.

Este marco teórico destaca la complejidad de la relación entre las golondrinas y los entornos urbanos. Los estudios presentados sugieren que mientras las golondrinas se han adaptado exitosamente a la urbanización, su presencia plantea tanto desafíos como oportunidades para las comunidades humanas.

7. ESTADO DEL ARTE

Las heces de las aves, incluidas las golondrinas, han sido identificadas como un riesgo potencial para la salud pública debido a la presencia de microorganismos patógenos que pueden transmitirse a los humanos. Aunque el riesgo generalmente es bajo para personas sanas, puede ser significativo para individuos inmunodeprimidos. Las heces de las aves pueden contener bacterias, hongos y virus que, al ser inhalados o ingeridos, pueden causar enfermedades respiratorias y otras infecciones.

Entre las enfermedades más comunes asociadas con las heces de aves se encuentran la histoplasmosis, la criptococosis y la psitacosis. Estas enfermedades pueden manifestarse con síntomas como fiebre, escalofríos, dolor de cabeza y tos seca, y en casos graves, pueden afectar gravemente la salud pulmonar). Además, la alta densidad de aves en áreas urbanas puede aumentar el riesgo de transmisión de estas enfermedades, convirtiéndolas en un problema sanitario significativo.

La falta de conciencia sobre los riesgos asociados con las heces de aves y la insuficiente gestión de estos residuos en entornos urbanos contribuyen a la persistencia de este problema. Es crucial desarrollar estrategias efectivas para minimizar los riesgos, como la educación pública y la implementación de medidas preventivas que reduzcan la exposición a estos patógenos. Además, la investigación sobre las especies de microorganismos presentes en las heces de aves específicas, como las golondrinas, es esencial para entender mejor el impacto en la salud pública y desarrollar soluciones adecuadas. Estos estudios resaltan la importancia de abordar de manera minuciosa y contextualizada la relación entre las aves y la urbanización, especialmente en áreas como Aguachica, donde la interacción entre la diversidad de aves y el desarrollo urbano presenta desafíos y oportunidades únicas.

A través de este análisis exhaustivo, se pone de manifiesto la abundancia y variedad de investigaciones sobre la interacción entre las aves y los entornos urbanos a nivel global, así como su relevancia específica para Colombia y Aguachica. La inclusión de estos estudios adicionales subraya la importancia mundial del tema e resalta la necesidad de llevar a cabo investigaciones detalladas y enfocadas en Aguachica para comprender mejor y manejar las interacciones entre la diversidad de aves y el desarrollo urbano.

8. METODOLOGÍA

8.1. Área de estudio

El contexto del proyecto se enmarca en Aguachica, localizada en el departamento de Cesar, Colombia, es una ciudad en constante crecimiento y desarrollo. Geográficamente, esta municipalidad se sitúa en las coordenadas 8.3125° N, 73.6269° O, presentando una topografía en su mayoría plana, atravesada por ríos y quebradas, conformando un paisaje característico de la región. Esta ubicación geográfica le confiere una rica biodiversidad, la cual se ve reflejada en su avifauna y en particular, en la presencia de golondrinas en sus zonas urbanas.

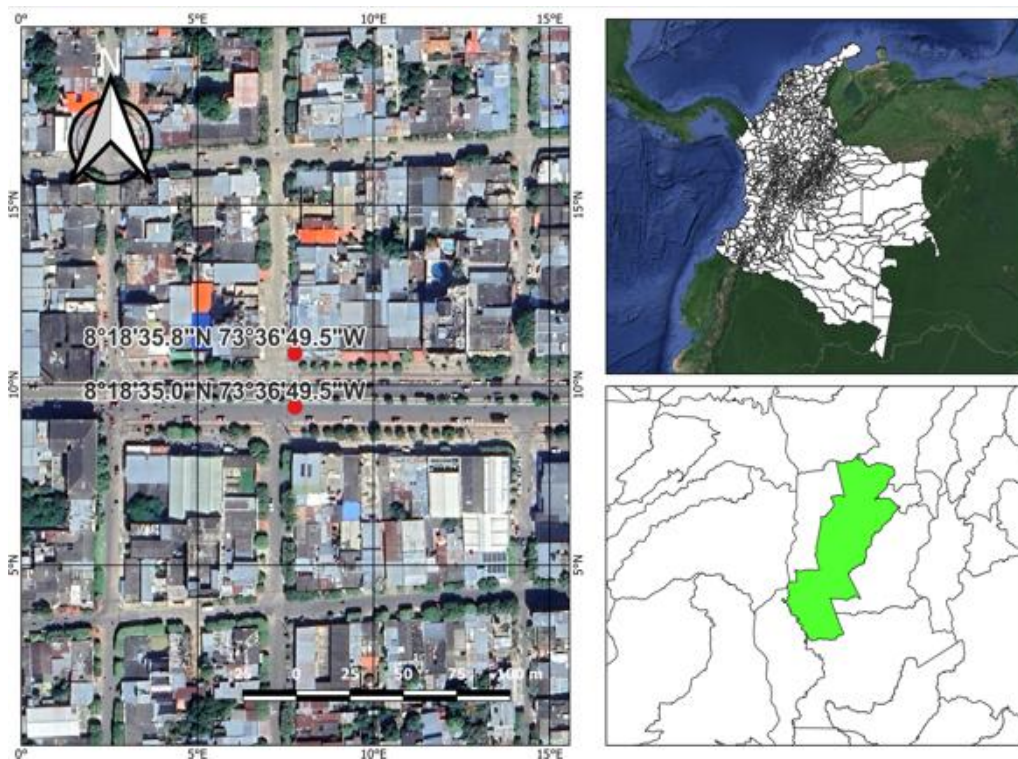


figura 1. Área de estudio

Históricamente, Aguachica ha sido un punto de convergencia cultural debido a su posición estratégica como nexo entre el interior del país y la costa norte. Esto ha llevado a una amalgama de tradiciones y costumbres que han sido transmitidas de generación en

generación, donde el respeto y la admiración por la naturaleza y su biodiversidad han sido una constante. En este sentido, las aves, y específicamente las golondrinas, han sido vistas no solo como parte del paisaje urbano, sino también como símbolos culturales de renovación y cambio, asociados a la migración y a la llegada de nuevas estaciones (Díaz y López, 2010). No obstante, en la actualidad, a medida que la ciudad se ha expandido y modernizado, surgen interrogantes sobre cómo la urbanización puede estar afectando la relación entre los habitantes y la avifauna, y en particular, con las golondrinas que habitan en el casco urbano.

8.2. Diseño del experimento

La metodología que se utilizó para el presente proyecto se enmarca en la línea de investigación "gestión ambiental y desarrollo humano sostenible". Específicamente, el proyecto se alinea con la sublínea "correlación de impactos ambientales y sociedad",

Tipo de investigación

El proyecto propuesto adoptó una investigación mixta, lo cual significa que combina métodos cuantitativos y cualitativos. Esta decisión se fundamentó en la necesidad de obtener una visión holística y comprensiva del problema.

El aspecto cuantitativo permitió medir y analizar datos de manera objetiva, como la identificación y cuantificación de microorganismos en las heces de las golondrinas o la frecuencia de respuestas específicas en las encuestas.

El componente cualitativo brindó una perspectiva más profunda y contextual, como entender las percepciones y experiencias de los habitantes de Aguachica respecto a los efectos de las golondrinas.

Así mismo, se obtuvo un enfoque aplicado y participativo, en donde se generaron soluciones tangibles al problema planteado, con la activa colaboración de la comunidad y otros interesados.

Investigación Aplicada: La investigación está orientada hacia la resolución de un problema específico, no enfocándose únicamente en la generación de conocimiento teórico, sino en obtener resultados prácticos y aplicables a contextos concretos. En el contexto de Aguachica, Cesar, esto es crucial para mejorar la convivencia entre las golondrinas y la comunidad, y para minimizar los posibles impactos negativos en la salud pública y el ambiente.

Investigación Participativa: La participación de la comunidad y otros actores relevantes en el proceso investigativo es esencial. No se trata de que la comunidad sea solo objeto de estudio, sino también un colaborador activo en todo el proceso, desde la identificación de problemas hasta la propuesta de soluciones.

Población

Con respecto al desarrollo del primer objetivo la muestra fueron las golondrinas presentes dentro del casco urbano del municipio de Aguachica que hacen parte del estudio, puesto que se evidenciaron diferentes tipos de aves en varios lugares donde cohabitan dentro del casco urbano del municipio.

Muestra

El muestreo realizado fue dado por conglomerados específicos en el casco urbano en la calle quinta con veintiuno avenida Kenedy, donde se evidencio la presencia de golondrinas más frecuente o accesible. Esto permitió optimizar los recursos y el tiempo de la investigación, ya que de acuerdo al estudio de campo estas permutan en el periodo de estudio para la recopilación de datos más efectivos y viables. La elección de estos conglomerados se basó en la facilidad de acceso y la posibilidad de obtener información relevante, haciendo que la muestra estuviera en óptimas condiciones para su respectivo análisis.

Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

Para abordar los objetivos propuestos en esta investigación, se utilizaron diversas técnicas e instrumentos que permitieron recabar datos de manera sistemática y precisa. A continuación, se detallan estas técnicas y las fuentes de información aplicadas:

Fuentes primarias

Dentro de las fuentes primarias, se realizó la recolección y análisis de muestras de heces de golondrinas en áreas claramente identificadas por su alta presencia, lo cual permitió evaluar los riesgos sanitarios asociados mediante estudios de laboratorio. Paralelamente, la identificación de las especies de golondrinas habitando estos espacios urbanos se llevó a cabo a través de observaciones directas, complementadas con técnicas de identificación avanzadas y registros fotográficos, análisis microbiológicos. Este enfoque práctico se enriqueció con la aplicación de encuestas a los habitantes de Aguachica, Cesar, recogiendo datos sobre la

percepción del problema, conocimiento de los riesgos para la salud y la efectividad percibida de las medidas de control existentes.

Fuentes secundarias

Las fuentes secundarias se realizaron mediante la revisión de artículos científicos y revistas especializadas ofreció una base teórica sólida sobre la ecología de las golondrinas en ambientes urbanos y los riesgos para la salud pública asociados a su presencia. Este marco teórico se complementó con el análisis de proyectos anteriores, tesis y disertaciones alojadas en repositorios académicos, los cuales han explorado problemas similares sobre las interacciones entre aves y entornos urbanos.

Además, se consultaron páginas web de instituciones gubernamentales, ONGs e instituciones académicas dedicadas a la biodiversidad y la salud pública, para acceder a información actualizada, políticas y recomendaciones prácticas. La legislación y normativas tanto nacionales como internacionales fueron revisadas para asegurar que el estudio se alinee con las directrices legales y éticas vigentes en la gestión de la biodiversidad y la salud en áreas urbanas.

Desarrollo metodológico

Diseño experimental

Dentro del contexto del estudio, se llevó a cabo un experimento que consistió en establecer áreas con y sin presencia de golondrinas, el cual se realiza con el fin de comparar y analizar las diferencias en las condiciones ambientales y factores asociados entre ambas zonas. Este enfoque permitió identificar posibles causas o correlaciones que expliquen la preferencia de las golondrinas por ciertas áreas y no por otras. Además, esta comparación facilita el estudio de los efectos que la presencia o ausencia de las golondrinas pueda tener en el entorno, como el impacto en la biodiversidad local, la disponibilidad de recursos o las características específicas del hábitat que favorece.

Variables

Variable Dependiente (o de respuesta): Presencia y tipo de microorganismos en las heces de golondrinas.

Variable Independiente: El casco urbano donde se cohabitan las golondrinas.

VARIABLES DE CONTROL: Estacionalidad (para controlar variaciones estacionales en la dieta y comportamiento de las golondrinas), hora del día en que se recoge la muestra (para controlar variaciones diurnas), y la dieta estimada de las golondrinas.

8.3. Análisis de los datos

Trabajo de campo

Identificación de Zonas de aprovechamiento nocturno: A través de observaciones directas, se identificaron y registraron las zonas donde las golondrinas cohabitan en el casco urbano.

Recolección de Muestras: para la recolección de muestra se inició extendiendo un plástico previamente esterilizado en la zona donde se posan las golondrinas, luego se esperamos dos horas aproximadamente para proceder a recolectar las muestras; las muestras que se recolectaron fueron las heces más frescas y no las heces secas, ya que con las heces frescas era más fácil quizás de encontrar microorganismos. La recolección se llevó a cabo con kits de recolección de muestras biológicas. En los contenedores herméticos se recolectó y almacenaron las muestras de heces de manera segura, evitando la pérdida de material biológico, por lo cual, se requirieron de hisopos estériles o espátulas, los cuales se utilizaron para recoger las muestras de heces de las superficies donde las golondrinas hayan dejado caer sus excrementos. Es importante que estos hisopos o espátulas fueran estériles para evitar la contaminación de las muestras.

Las muestras fueron rotuladas correctamente, las etiquetas contenían información como la fecha y el lugar de recolección, el tipo de muestra y cualquier otra información relevante.

Encuestas y Entrevistas: Se realizaron 26 encuestas a los transeúntes y 21 encuestas a comerciantes locales en la carrera 21 con 5ta y una entrevista al Gerente de la CENS (Centrales Eléctricas de Norte de Santander) con el fin de identificar sus percepciones sobre las golondrinas.



figura 2. Características de las golondrinas

Trabajo de Laboratorio

Preparación de Muestras:

Se seleccionaron tres muestras de heces de golondrinas del punto más concentrado de esta especie en Aguachica, Cesar. Las muestras fueron recolectadas en diferentes momentos para obtener una muestra representativa de la población.

Cada muestra se emulsionó con solución salina fisiológica en proporciones adecuadas para diluir las heces y facilitar la observación bajo el microscopio.

Inoculación:

A partir de la emulsión de heces, las muestras fueron sembradas en el medio de cultivo CHROMOGENIC UTI AGAR (TM Media, Bhiwadi, India), previamente preparado en cajas de Petri para permitir el crecimiento de microorganismos presentes en las muestras.

Además, se inocularán dos medios sólidos diferentes, un medio general como el agar nutritivo, que es adecuado para el crecimiento de una amplia variedad de bacterias y como el agar MacConkey, que es útil para identificar bacterias gramnegativas por sus características bioquímicas.



figura 3.Preparación de medios



figura 4.Analisis de muestra

Identificación de Microorganismos:

Tras un período adecuado de incubación de 24 horas a 37°C, se observó los medios de cultivo para detectar el crecimiento de microorganismos. Cuando hubo crecimiento bacteriano, los microorganismos fueron seleccionados según el patrón de crecimiento, color y morfología de las colonias, se realizaron montajes en láminas de cada una de las colonias seleccionadas y se realizaron tinciones de Gram para evidenciar morfología celular y el tipo de tinción.

Identificación de resistencia Bacteriana para *Klebsiellas pneumoniae*, por Reacción de la cadena de la polimerasa (PCR)

Primero se realizó confirmación de la identificación bacteriana de la bacteria *Klebsiellas* por API20E, adicionalmente se evaluó resistencia bacteriana por biología molecular partiendo de extracciones del material genómico bacteriano para cada una de las muestras con el uso de los primers para los genes blaAmpC -F_5'ATCAAACTGGCAGCCG3'; R_5'GAGCCCGTTTTATGCACCCA3' ; blaSHV-2, F_5'ATGCGTTATATTCGCCTGTG3'; R_5'TGCTTTGTTATTCGGGCCAA3'; blaCTX-M-1, F_5'GACGATGTCACTGGCTGAGC3'; R_5'AGCCGCCGACGCTAATACA3', los productos de la amplificación se corrieron a 90 voltios en gel de agarosa al 1,3% para que previamente fueron teñidos con Sybr Safe, para posteriormente ser vistos con el transiluminador luz UV a 260 nm. La imagen obtenida fue documentadas y archivada Cada experimento se corrió por duplicado con sus respectivos controles.

Tratamiento de Datos

Compilación: Todos los datos recopilados, tanto de campo como de laboratorio, se compilaron en una base de datos estructurada.

Análisis Estadístico: Se llevó a cabo el análisis estadístico-descriptivos e inferencial utilizando software especializado para determinar la relación entre las variables y los potenciales patrones.

Interpretación: Basado en los resultados, se interpretaron los hallazgos en el contexto de Aguachica, buscando patrones y relaciones clave que informen sobre el impacto de las golondrinas en la salud pública y el ambiente.

Hipótesis Positiva (Alternativa)

H1: El diseño para implementar estrategias de control y prevención para el manejo de las heces generadas por las golondrinas en el casco urbano del municipio de Aguachica, Cesar, reduce significativamente los efectos negativos en la salud pública, minimizando la exposición a microorganismos patógenos y mejorando la calidad ambiental de la zona.

Hipótesis Negativa (Nula)

H0: El diseño para implementar de estrategias de control y prevención para el manejo de las heces generadas por las golondrinas en el casco urbano del municipio de Aguachica, Cesar,

no tiene un impacto significativo en la salud pública, ya que la presencia de microorganismos patógenos en el ambiente y la incidencia de enfermedades asociadas permanecen inalteradas.

Consideraciones éticas

Todas las actividades de recolección de datos se llevaron a cabo con el consentimiento informado de los participantes. Además, se garantizó el anonimato y la confidencialidad de la información recolectada.

El código que favorece este enfoque es el de ética y bienestar animal. Este código se refiere a las normas y principios que guían el tratamiento ético y respetuoso de los animales en cualquier tipo de investigación o estudio científico. En el contexto de tu estudio sobre las golondrinas, puedes hacer referencia a este código para enfatizar que tu objetivo es realizar un análisis microbiológico sin causar daño ni eliminar a las aves.

"Este estudio se llevó a cabo siguiendo estrictos principios de ética y bienestar animal. El compromiso es garantizar el respeto y el cuidado adecuado de las golondrinas durante todo el proceso de recolección de muestras y análisis microbiológico. En ningún momento se causó daño intencional a las aves ni se tomaron medidas que puedan poner en riesgo su bienestar. Nuestro objetivo fue contribuir al conocimiento científico de manera ética y responsable, sin comprometer la integridad ni la seguridad de las poblaciones de golondrinas.

La Resolución 8430 de 1993 actúa como un marco ético indispensable, asegurando que la recolección de muestras, el análisis de patógenos y la implementación de soluciones se realicen respetando la salud y la dignidad de la comunidad. Específicamente, exige informar claramente a los habitantes sobre los riesgos potenciales, obtener su consentimiento para participar en cualquier estudio relacionado con su salud y garantizar que las medidas de control implementadas no generen discriminación ni estigmatización hacia la población. Además, subraya la importancia de proteger el medio ambiente al desechar adecuadamente los residuos biológicos derivados del análisis de las heces, asegurando que el proyecto contribuya al bienestar de Aguachica sin comprometer sus derechos fundamentales ni su entorno.

"En resumen, este proyecto tuvo como objetivo no solo comprender los impactos de las golondrinas en el entorno urbano y la salud pública, sino también involucrar a la comunidad

en la búsqueda de soluciones sostenibles que beneficien tanto a las personas como al medio ambiente.

9. RESULTADOS

Las aves migratorias juegan un papel fundamental en los ecosistemas, tanto en la dispersión de semillas como en el control de insectos, pero también pueden actuar como vectores de patógenos, transportando microorganismos que podrían representar un riesgo para la salud humana y animal.

9.1. Caracterización de las especies de golondrinas

La caracterización de las golondrinas que cohabitan en el casco urbano del municipio de Aguachica, pertenecen a la familia Hirundinidae), el nombre científico *Progne chalybea*, nombre común en inglés Grey-breasted Martin y nombre común en español Golondrina de Campanario, el macho se diferencia por plumaje de color azul acero lustroso en la frente, coronilla y partes altas, las alas y cola levemente horquillada de color negras, su barbilla, garganta, pecho y flancos de color café grisáceo y el abdomen blanco con finas estrías oscuras a diferencia de la hembra que es más opaca con manchas en las partes altas y garganta más pálida que el macho. Longitud 16 cm a 18 cm. Peso 45 g.

CARACTERISTICAS

Progne chalybea

Nombre científico

nombre común en inglés **Martín pechigris de pecho gris** y nombre común en español **Golondrina de Campanario**

Coronilla y Dorso

plumaje de color azul acero lustroso las hembras se diferencian por ser más opacas con manchas en las partes altas y garganta más palida que el macho

Parte frontal

menton, garganta, pecho y flancos de color marrón grisáceo y el abdomen blanco con finas estrías oscuras

Hábitat

En sabanales, pastizales, zonas cercanas a cuerpos de agua como humedales, ríos y en entornos urbanos.



Gama de colores
LC Preocupación menor

Alimentación

Se alimenta insectos como dípteros, escarabajos, avispas, abejas, saltamontes y libélulas entre otros, himenópteros, polillas, mariposas y termitas.

Alas y cola

Estas son levemente horquillada y de color negras

Medidas y pesos

Longitud 16 cm a 18 cm, Pico 1 cm, patas 3 cm, cabeza 3 cm, cola 4 cm
Alas 35 cm abiertas de extremo a extremo
Peso 33 a 45 gr.

Fuente: Los autores 2024

figura 5. Características golondrinas

Progne chalybea, reconocida en Aguachica como la golondrina ribereña o golondrina azul por las siguientes características: es una especie de ave perteneciente a la familia Hirundinidae Se distribuye ampliamente en América Latina, desde el sur de México hasta el norte de Argentina, y también en algunas regiones de las Antillas. Aquí se detallan algunas características clave de esta especie: Mide entre 16 y 18 cm de longitud, siendo una golondrina de tamaño mediano.

Los machos adultos tienen un plumaje iridiscente azul oscuro en la parte superior, mientras que la parte inferior es de color blanco o gris claro. Las hembras y los jóvenes presentan tonos

más opacos, con un gris más apagado en el pecho y menos iridiscencia en el plumaje. Su pico es corto y ancho, adaptado para capturar insectos durante el vuelo.

Se encuentra en zonas abiertas cerca de cuerpos de agua como ríos, lagos y humedales, así como en áreas urbanas y rurales. Prefiere climas tropicales y subtropicales, aunque también se adapta a climas más templados. Es una especie migratoria, que se desplaza hacia el norte en primavera y regresa al sur durante el otoño.

Se alimenta principalmente de insectos voladores, que cazan en pleno vuelo gracias a su agilidad y rapidez. Es conocida por ser un ave sociable, que suele formar grandes bandadas, especialmente durante la migración. Las golondrinas ribereñas suelen construir sus nidos en estructuras artificiales, como puentes y edificios, pero también en cavidades naturales en árboles y acantilados.

El nido está hecho de barro, pasto y plumas, y la hembra pone de 3 a 5 huevos, que incuban durante unos 15 días. Actualmente, *Progne chalybea* está catalogada como una especie de preocupación menor según la UICN, debido a su amplia distribución y población estable. Sin embargo, enfrenta amenazas como la pérdida de hábitat y la contaminación, que podrían afectar sus números en el futuro.

9.2. Identificación de los microorganismos presentes en las heces de las golondrinas

De las muestras de heces de golondrinas los hallazgos más destacados fueron la identificación de bacterias de importancia clínica como *Escherichia coli* (*E. coli*); *Pseudomonas aeruginosa*; *Klebsiella pneumoniae*; *Enterococcus faecalis*; *Staphylococcus aureus*; *Proteus mirabilis* las cuales son bacterias de interés clínico ya que muchas de ellas habitan en el tracto gastrointestinal del ser humano de forma normal, sin embargo, algunas cepas pueden ser patógenas y causar enfermedades graves como diarreas, infecciones urinarias y meningitis.

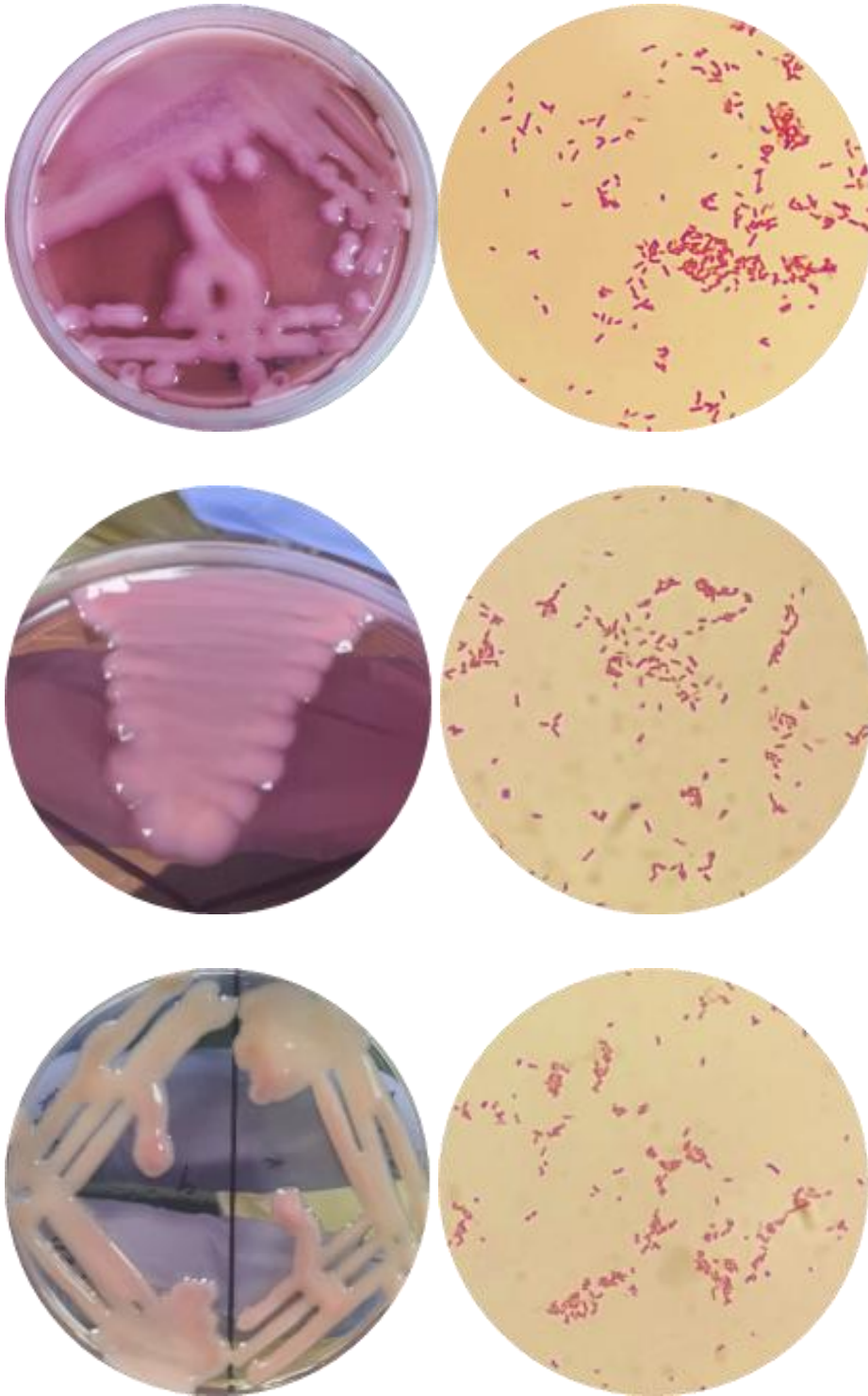


figura 6.Cultivo bacteriano

Nota: Primera foto: E1 con Gram, Segunda foto: E2 con Gram, Tercera foto: E3 (Izq)| E4(Der) y Gram.

Adicionalmente a la identificación de las bacterias presentes en las heces de las golondrinas se logró realizar análisis de la resistencia bacteriana solo para la bacteria *Klebsiella pneumoniae*, debido a que fue la de mayor presencia y crecimiento.

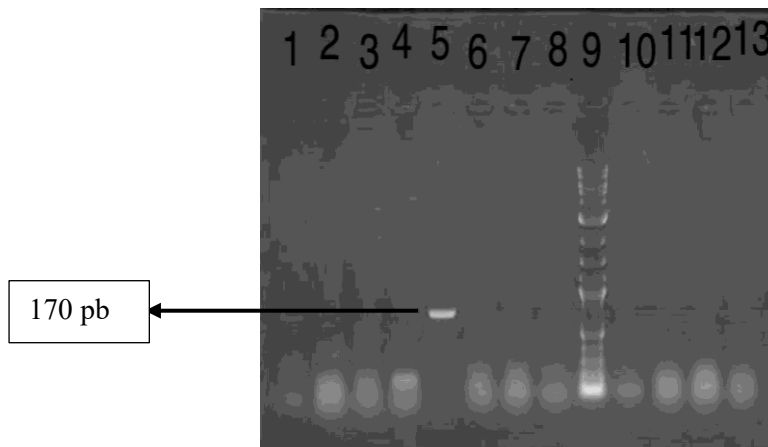


figura 7. Corrida electroforética de klebsiella pseumoniae

Nota: blaAmpC: Carriles 1-4: Solo el carril 4 tiene la banda de 170 pb, blaSHV-2/blaTEM/blaCTX-M: Carriles 5-8: Solo en el carril 5 blaSHV2 con la banda de 753 pb, blaKPC/blaNDM/blaOXA-48: Carriles 10-13: No amplificó ninguno de los genes.

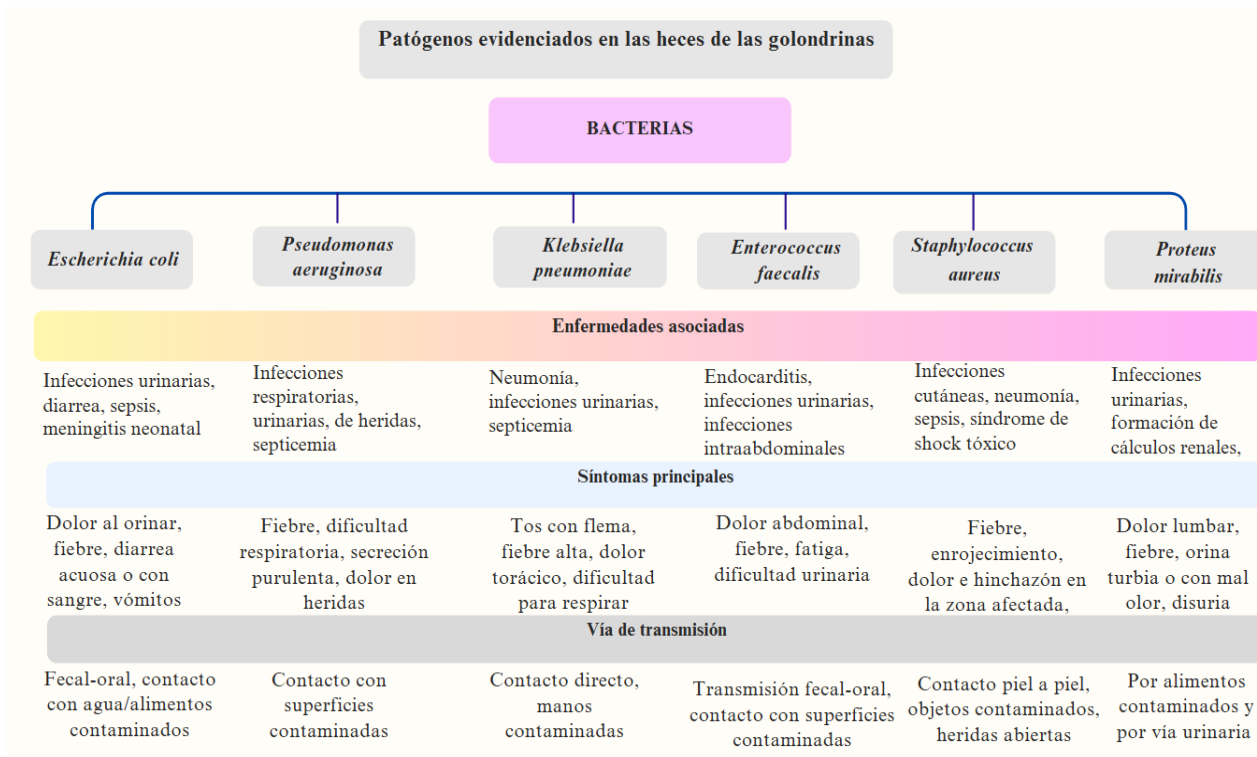


figura 8. Patógenos evidenciados en las heces de las golondrinas

9.3. Estrategias de control y prevención para el manejo de las heces generadas por las golondrinas

Se llevó a cabo una encuesta dirigida a un total de 21 comerciantes locales en el área de influencia. El objetivo de esta encuesta fue recabar información sobre la percepción de los comerciantes en relación con la presencia de golondrinas en la carrera 21 con 5ta, así como los impactos que estas aves podrían tener en la infraestructura, el comercio y la salud pública de la zona.

Las preguntas abarcaban aspectos como la duración de la residencia de los encuestados en Aguachica, su observación sobre la presencia de golondrinas, el impacto que perciben en el entorno urbano y la actitud hacia la gestión de esta población de aves. Los resultados revelan tanto preocupaciones significativas sobre el impacto negativo de las golondrinas, como una inclinación a apoyar medidas que conserven su hábitat, siempre y cuando se gestionen los inconvenientes que generan.

Esta encuesta constituye una base importante para la evaluación de políticas y estrategias que busquen un equilibrio entre la protección de la biodiversidad y la calidad de vida en el área urbana de Aguachica.

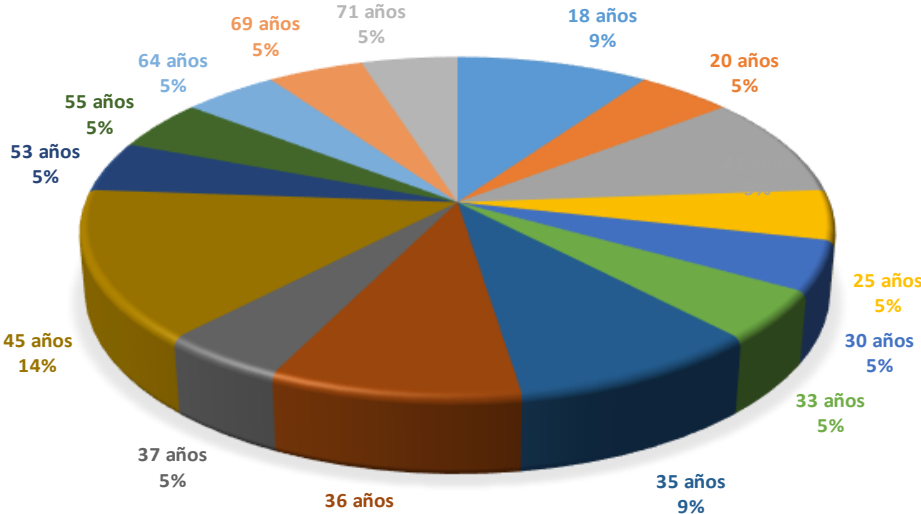


figura 9. Edad de los encuestados

Según la figura 9, las edades de los comerciantes están entre los 18 y 80 años. se refleja la diversidad o homogeneidad de los comerciantes en términos de experiencia y generación.



figura 10. Tiempo viviendo en Aguachica

Según la figura 10, el de los comerciantes ha vivido en Aguachica por **10 o más años**, lo cual sugiere una fuerte conexión con la comunidad local y un conocimiento profundo del entorno y los cambios a lo largo del tiempo. Esta estabilidad podría influir en la percepción sobre el impacto ambiental y la salud pública en la zona, particularmente con respecto a la presencia de golondrinas.

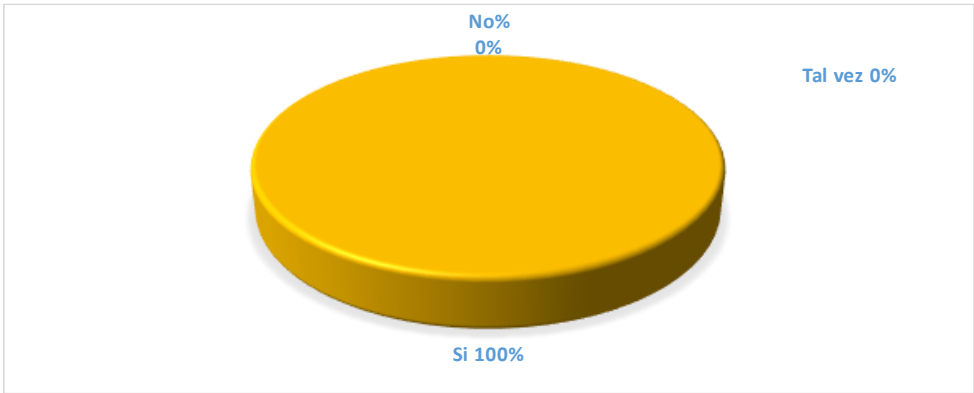


figura 11. Presencia de las golondrinas en la carrera 21 con 5ta

De acuerdo a lo mencionado en la figura 11, el **100%** de los encuestados ha notado la presencia de golondrinas en esta zona específica. Esto muestra que la población de golondrinas es visible y tiene una presencia reconocida, lo cual plantea la posibilidad de que la población general también perciba de manera similar el impacto de estas aves en el entorno urbano.

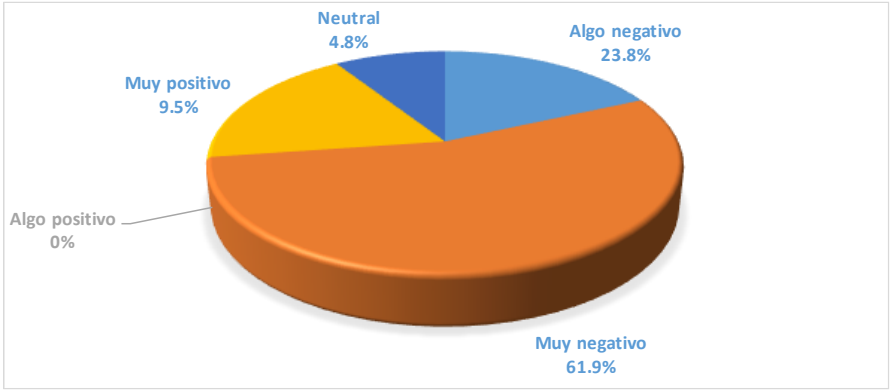


figura 12. Impactos de las golondrinas

Según la figura 12, el **61,9%** de los encuestados considera que el impacto de las golondrinas en la infraestructura y el comercio local es **muy negativo**, mientras que un **23,8%** lo percibe como **algo**

negativo. Los problemas mencionados incluyen suciedad (como excremento), daño al cableado y un impacto en la apariencia de las tiendas. Estos factores no solo afectan la estética y la operación de los comercios, sino que también pueden generar costos adicionales para los propietarios en términos de limpieza y mantenimiento.

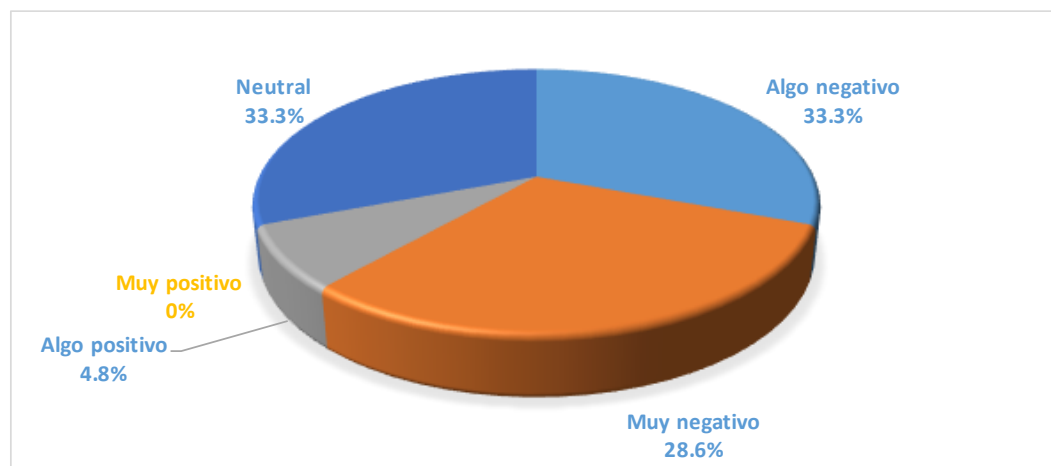


figura 13. Problemas de salud relacionados con las golondrinas

El **33%** de los encuestados se mostró **neutral** respecto a si han experimentado o conocen a alguien que haya tenido problemas de salud relacionados con las golondrinas. El **33%** señaló que el impacto es **algo negativo** y el **28,6%** lo calificó como **muy negativo**. Esto evidencia una preocupación moderada por posibles riesgos para la salud pública debido a la presencia de aves, aunque algunos comerciantes no tienen certeza o no han notado un impacto directo.

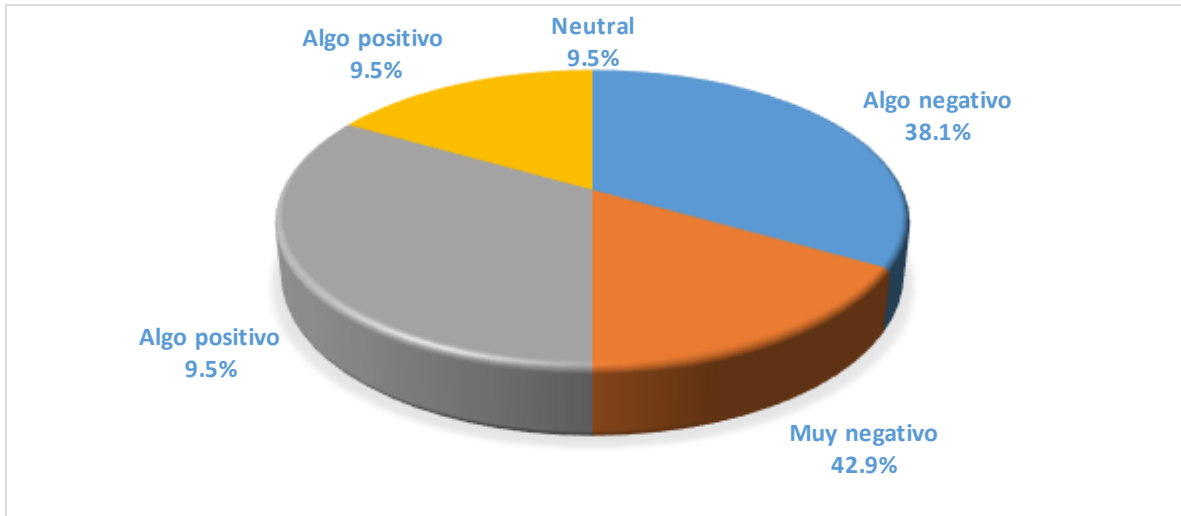


figura 14. Actitud hacia las golondrinas en Aguachica

Teniendo en cuenta la figura 14, en términos de actitud hacia las golondrinas, el **42,9%** de los comerciantes tiene una percepción **muy negativa**, y un **38,1%** mantiene una actitud **algo negativa**. Esto refleja un descontento generalizado con la presencia de estas aves, posiblemente debido a los problemas descritos en preguntas anteriores, como el impacto en la infraestructura y el potencial riesgo sanitario.

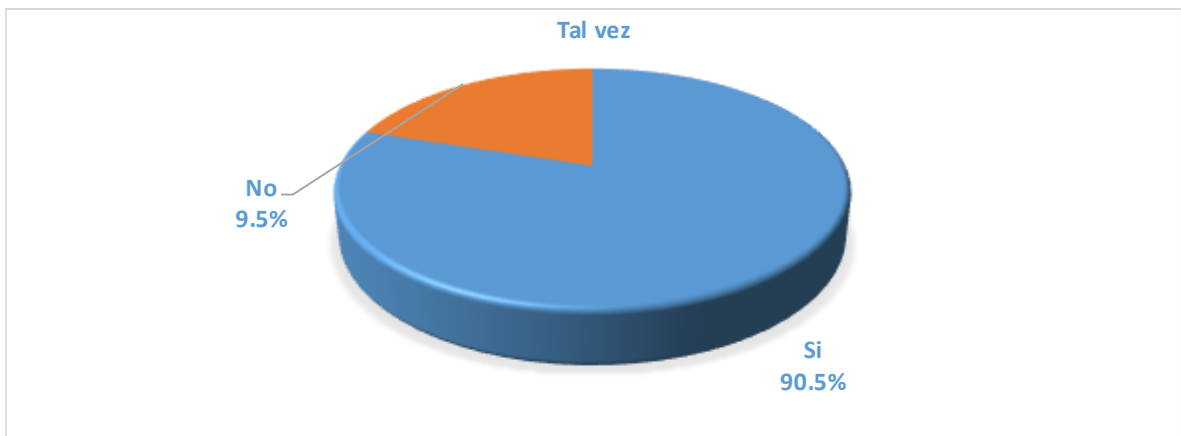


figura 15. Tomar medidas por parte de las autoridades para darle manejo a las golondrinas

En la figura 15, el **90,5%** de los encuestados cree que las autoridades **deberían tomar medidas** para gestionar la población de golondrinas en Aguachica. Esto subraya la necesidad

urgente de intervenciones municipales o gubernamentales para mitigar los efectos negativos percibidos por la comunidad comercial.

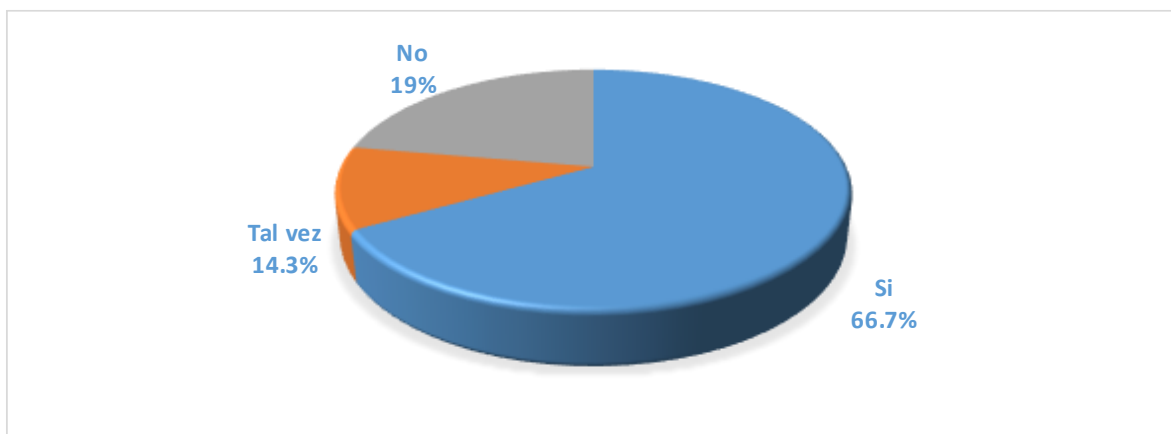


figura 16. Medidas que protegieran y preservaran el hábitat de las golondrinas

En contraste en la figura 16, el **66.7%** de los encuestados está a favor de implementar medidas que **protejan y preserven el hábitat de las golondrinas**, aunque eso implique algunos inconvenientes, como la limpieza regular de heces de aves. El **19%** de los comerciantes se opone a estas medidas, y el **14,3%** está indeciso. Esto indica una disposición mayoritaria hacia soluciones que respeten la vida silvestre, siempre y cuando se implementen políticas de manejo adecuadas que minimicen los problemas actuales.

Respuestas encuestas transeúntes

Se encuestaron a un total de 26 transeúntes con el fin de evaluar su percepción sobre la presencia de golondrinas y los impactos asociados en el lugar de afluencia. La encuesta se centró en aspectos relacionados con el tiempo de residencia de los encuestados, la percepción del impacto de las aves en la infraestructura y el comercio local, así como posibles efectos en la salud pública.

Los resultados reflejan que la mayoría de los transeúntes ha notado la presencia de golondrinas en la carrera 21 con 5ta, y una parte significativa considera que su impacto en el entorno urbano es negativo. A pesar de ello, también se evidencia un apoyo considerable hacia medidas que protejan y preserven el hábitat de estas aves, siempre y cuando se gestionen los inconvenientes que generan, como la suciedad y los daños a la infraestructura.

Estos hallazgos proporcionan una base importante para el diseño de políticas que equilibren la conservación de la biodiversidad con el bienestar de los habitantes de Aguachica.

De acuerdo con la figura 13, el 11,5% de los encuestados tiene 23 años, otro 11,5% tiene 26 años y otro 11% tiene 35 años. Esta diversidad de edades sugiere que los transeúntes provienen de distintos grupos etarios, lo cual puede influir en sus percepciones sobre el impacto ambiental de las golondrinas, ya que sus estilos de vida y niveles de experiencia con la ciudad varían.

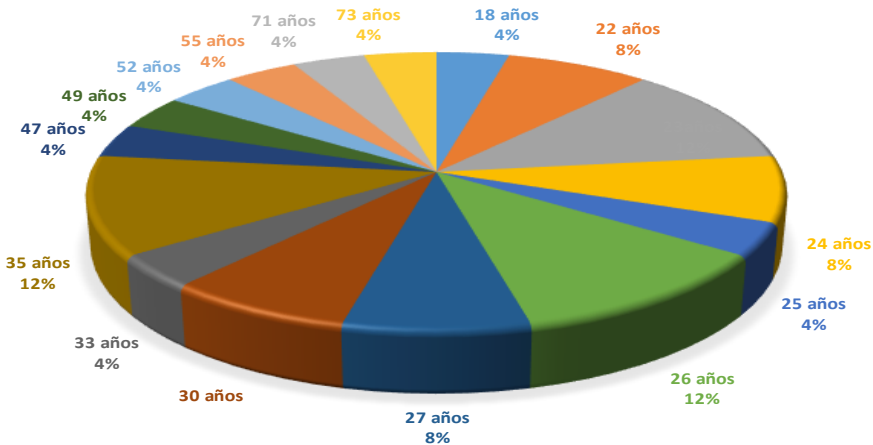


figura 17. Edad de los transeúntes encuestados

De acuerdo con la figura 17, el 11,5% de los encuestados tiene 23 años, otro 11,5% tiene 26 años y otro 11% tiene 35 años. Esta diversidad de edades sugiere que los transeúntes provienen de distintos grupos etarios, lo cual puede influir en sus percepciones sobre el impacto ambiental de las golondrinas, ya que sus estilos de vida y niveles de experiencia con la ciudad varían.

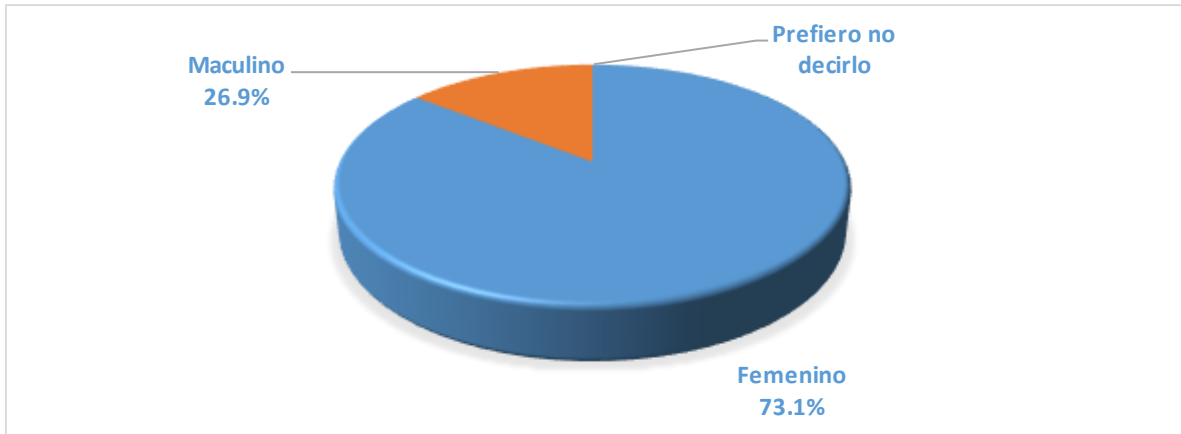


figura 18. Genero de los encuestados

Según la figura 18, el **73,1%** de los encuestados se identifican como **femenino**, mientras que el **26,9%** son **masculino**. Esto refleja una mayor participación de mujeres en la encuesta y puede ofrecer una perspectiva más detallada de cómo las golondrinas afectan a diferentes grupos de la población.

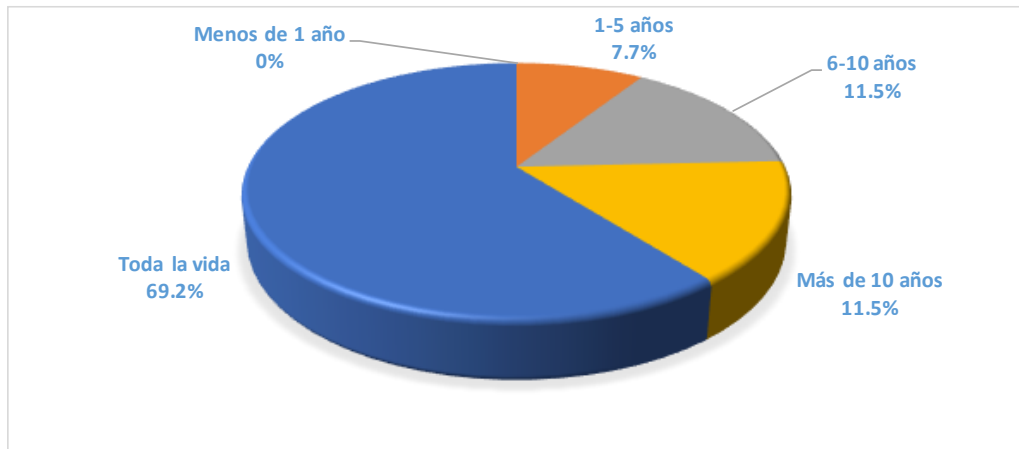


figura 19. Tiempo viviendo en Aguachica

En la figura 19, El **69,2%** de los encuestados afirma que ha vivido en Aguachica **toda su vida**. Esto indica que la mayoría de los transeúntes tienen una experiencia a largo plazo con la ciudad y han presenciado de primera mano los cambios en la población de golondrinas y su impacto en la infraestructura y la calidad de vida.

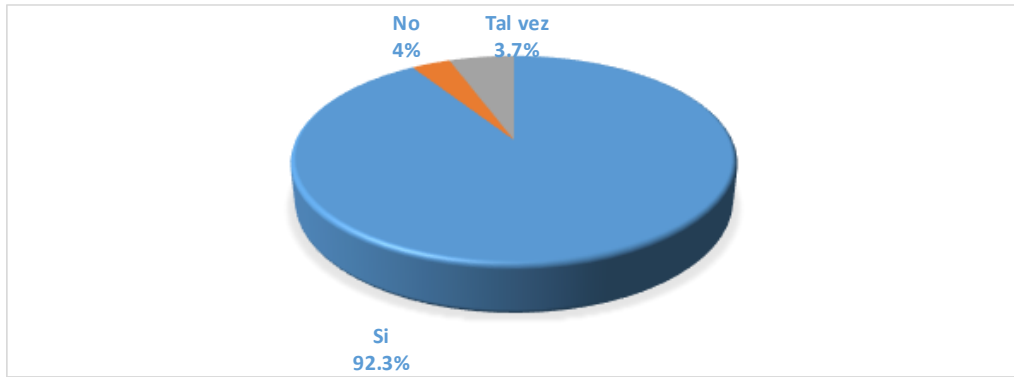


figura 20. Presencia de las golondrinas en la carrera 21 con 5ta

Según la figura 20, el **92,3%** de los transeúntes ha notado la presencia de golondrinas en la carrera 21 con 5ta. Este porcentaje tan alto sugiere que la actividad de las aves en esta área es ampliamente percibida por los habitantes, lo que refuerza la idea de que el problema de las golondrinas es un fenómeno conocido en el espacio público.



figura 21. Impactos que generan las golondrinas

En la figura 21, el **57,7%** de los encuestados cree que el impacto de las golondrinas es **muy negativo**, mientras que un **30,8%** lo percibe como **algo negativo**. Los problemas comunes mencionados incluyen la **suciedad** producida por los excrementos, **daños al cableado** y **afectaciones a la apariencia** de las tiendas. Estos datos subrayan cómo las aves no solo

afectan la estética urbana, sino también la funcionalidad de la infraestructura, causando inconvenientes que pueden impactar la actividad económica.

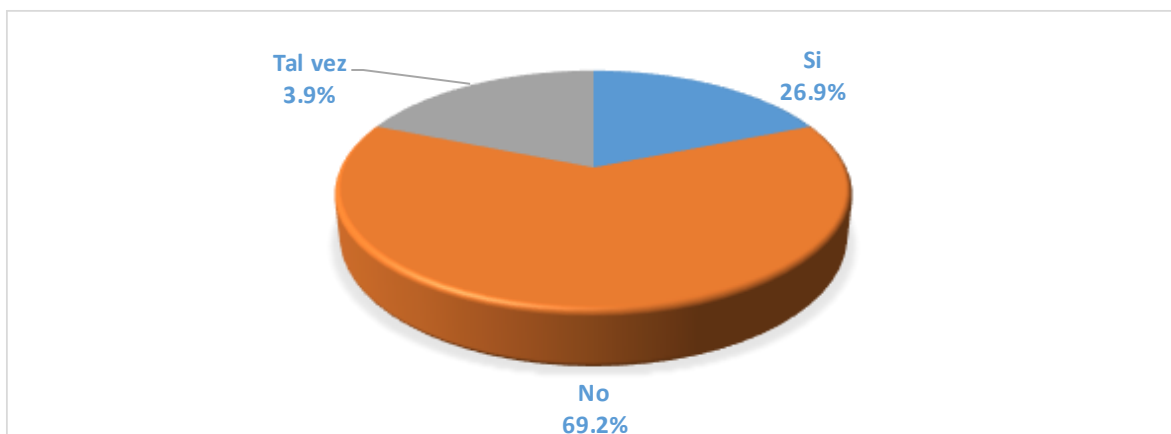


figura 22. Problemas de salud relacionados con las golondrinas

De acuerdo a la figura 22, el **69,2%** de los encuestados afirma que **no ha experimentado ni conoce a alguien** que haya experimentado problemas de salud relacionados con las golondrinas, mientras que el **26,9%** menciona que **sí** ha experimentado o conoce a alguien que ha tenido problemas. Esto indica que, aunque la mayoría de los transeúntes no han percibido un riesgo directo para la salud, existe una minoría significativa que ha experimentado algún tipo de malestar o cree que las golondrinas podrían estar relacionadas con problemas de salud.



figura 23. Actitud hacia las golondrinas

Según la figura 23, la actitud hacia las golondrinas, el **42,3%** de los transeúntes tiene una respuesta **neutral**, lo que indica una postura de indiferencia o aceptación hacia las aves. Sin embargo, un **26,9%** mantiene una actitud **algo negativa**, mientras que un **23,1%** la describe como **muy negativa**. Esto sugiere que, aunque algunos no ven a las golondrinas como un problema grave, hay una porción significativa que las percibe como un inconveniente que afecta su día a día.

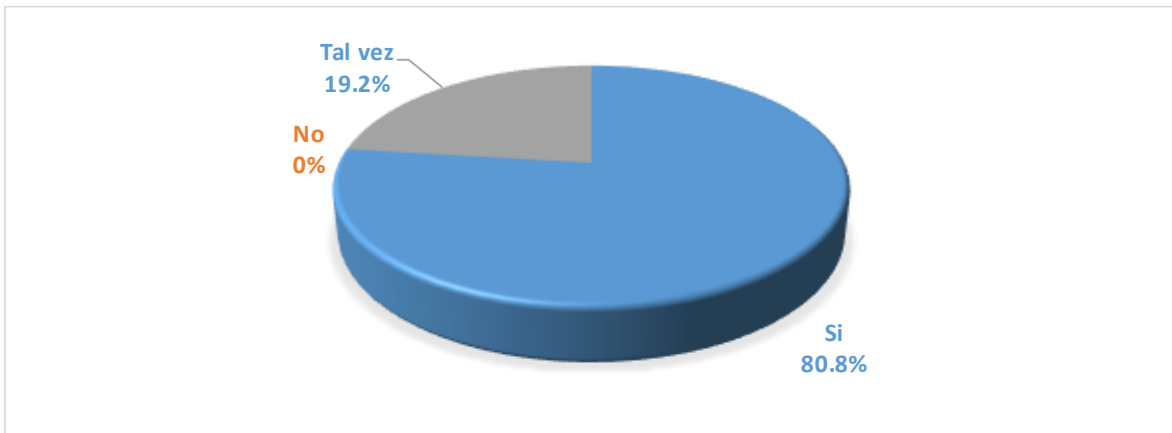


figura 24. Tomar medidas por partes de las autoridades hacia las golondrinas

Según la figura 24, el **80,8%** de los encuestados cree que las autoridades **deberían tomar medidas** para manejar la población de golondrinas, lo que refleja una clara demanda de

intervención pública para controlar los efectos negativos de estas aves. El **19,2%** restante opina que **tal vez** deberían tomar medidas, lo que denota cierta ambivalencia sobre la necesidad de acción inmediata.

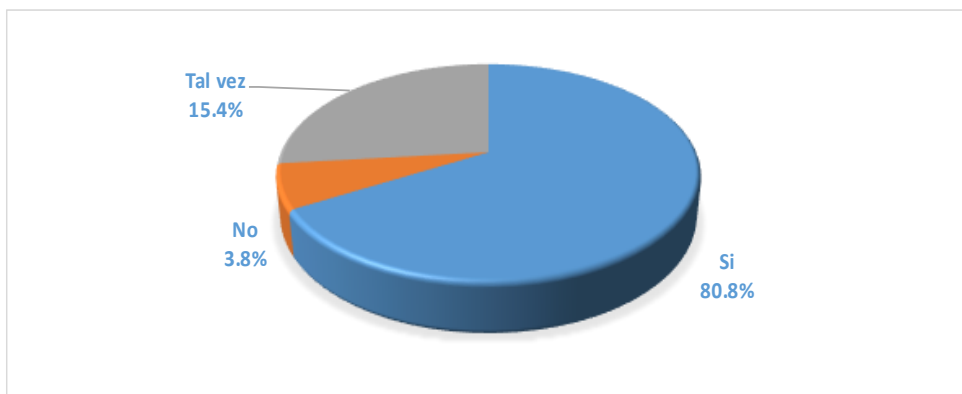


figura 25. Protección del hábitat de las golondrinas

Según la figura 25, el **80,8%** de los encuestados está a favor de medidas que **protejan y preserven** el hábitat de las golondrinas, incluso si esto implica ciertos inconvenientes, como la **limpieza regular de heces de aves**. Un **15,4%** está indeciso y señala que **tal vez** apoyaría dichas medidas. Estos resultados indican una tendencia mayoritaria a favor de soluciones que equilibren la conservación de las aves con la necesidad de gestionar los problemas asociados, destacando un enfoque ambientalista dentro de la comunidad.



figura 26. Realización de encuestas a puestos callejeros



figura 27. Realización de encuestas a comerciante

También se realizó un análisis en base a la incidencia de los eventos de interés en salud pública-EISP notificados desde el año 2019 hasta el 2022 con una semaforización bajo el percentil 50. En este análisis se puede evidenciar los perfiles epidemiológicos del municipio de Aguachica, Cesar, el estudio se enfocó en las enfermedades trasmisibles por patógenos que generaran alarmas en las autoridades de salud.

Tabla 1.

Análisis en base a la incidencia de los eventos de interés en salud pública-EISP notificado desde el año 2019 al 2022

	AÑOS			
	2019	2020	2021	2022
355 - enfermedad transmitida por alimentos o agua (ETA)	23	28	18	8

365 – Intoxicaciones	59	41	44	67
330 - Hepatitis A	3			1

En el estudio también realizo entrevista con la empresa Centrales eléctricas del Norte de Santander CENS en Aguachica, Cesar, ya que las golondrinas han sido observadas en el cableado eléctrico, especialmente en la zona de la carrera 21 con calle 5. Sin embargo, según la CENS (Centrales Eléctricas del Norte de Santander), no ha habido un aumento significativo en la presencia de estas aves en los últimos años. La empresa reporta que siempre han visto una cantidad similar de golondrinas en el área.

En cuanto al impacto en las operaciones y mantenimiento del cableado eléctrico, la CENS indica que no enfrentan dificultades significativas. Las golondrinas no han causado daños observables en la infraestructura eléctrica, y aunque puede haber interrupciones menores en el servicio debido a su presencia, estas no son graves y se manejan a través del sistema de gestión existente. Además, no se han reportado costos adicionales de mantenimiento o reparación asociados con las golondrinas.

Aunque la CENS no tiene políticas o protocolos específicos para manejar la presencia de golondrinas en el cableado eléctrico, sí tienen convenios con entidades como Corpocesar, Corpomort y Corpobolívar para proteger diversas especies. Sin embargo, las principales preocupaciones en términos de interrupciones del servicio eléctrico provienen de animales como iguanas, ratones y ardillas, más que de las golondrinas. Los usuarios han reportado quejas por olores, pero no específicamente relacionadas con el sistema eléctrico.

Para abordar la presencia de golondrinas en Aguachica, es importante desarrollar estrategias que no solo consideren el impacto en la infraestructura eléctrica, sino también en la salud pública y el medio ambiente. Esto podría incluir educación pública sobre los riesgos asociados con las heces de las golondrinas y la implementación de medidas preventivas para reducir la acumulación de estas en áreas urbanas. Además, colaborar con entidades ambientales y de protección animal podría ser beneficioso para gestionar de manera integral la presencia de estas aves en el entorno urbano.

Las estrategias de control planteadas en el grupo de investigación están encaminados a los factores socioeconómicos del municipio. De esta forma se desarrolló una serie encuestas subdivididas de acuerdo con el grupo población, comerciantes, transeúntes y la empresa de prestador de servicio eléctrico Centrales Eléctricas de Norte de Santander (CENS), DASA.

Los resultados fueron los siguientes:

Con la información levantada en el trabajo de campo a través de las encuestas y la caracterización de las heces de las golondrinas se plantean las siguientes estrategias.

Tabla 2.

Estrategias propuestas

Actividad	Estrategias	Responsables
Investigar las características de adaptabilidad de la especie de golondrina <i>Progne chalybea</i>	Conformar un equipo de trabajo enfocándose a la investigación para el estudio de la especie y las estructuras que requiere para su adaptabilidad en espacios antropizados	Universidad Popular del Cesar UPC, CORPOCESAR
Capacitar a la comunidad sobre la protección de las especies silvestres que cohabitan en el casco urbano.	Realizar campañas pedagógicas de capacitación encaminadas a la protección de las especies, utilizando diferentes medios de difusión. (radio, tv, redes sociales entre otras)	Administración municipal, CORPOCESAR, UPC.
Instalar dispositivos eólicos para el ahuyentamiento de especies de golondrinas.	Se instalarán dispositivos eólicos incluyendo sonido con bocinas en el cableado eléctrico para espantar las especies de golondrinas sin causar efectos adversos en ellas.	CENS, Administración Municipal

Remplazar el cableado aéreo por el subterráneo en la avenida Kennedy	Cambiar la red eléctrica aérea por subterránea, se deben realizar cajas de inspección y una canal de hormigón en el espacio público para sí evitar que las especies de golondrinas utilicen el cableado como dormitorio.	CENS y Administración municipal, Gobernación del Cesar.
Campañas preventivas para la manipulación de alimentos y agua	De acuerdo con el perfil ASIS se evidencio enfermedades asociadas a la manipulación de alimentos y agua ETA, esta zona se caracteriza por las instalaciones de comerciales de restaurantes y puestos de alimentos informales, por ende, se debe realizar campañas dirigidas a este grupo poblacional.	Administración municipal, DASA
Limpiar las áreas públicas con presencia de heces de golondrinas u otra especie	De acuerdo con el Decreto 2981 del 2013 Por la Cual se establece régimen general de servicios públicos domiciliarios incluido el servicio público de aseo.	Administración Municipal y empresas prestadoras de servicio público (Veolia, Geoaseo)
Instalar pavimentos verdes en las zonas afectadas	Se remplazarán las losas existentes por losas que permitan el crecimiento de gramíneas, con el objeto de	Administración Municipal

mitigar los efectos y
mejorar el entorno visual.

Como principal resultado de este proyecto será la socialización a los entes reguladores de Aguachica, Cesar, para que cuenten con información técnica de cómo poder realizar un manejo, seguimiento y control adecuado de las Golondrinas para que éstas no cause ningún tipo de afectación a la salud de las personas y al entorno del centro de la ciudad. En el desarrollo del proyecto, se anticipan los siguientes resultados esperados:

Mapa de Zonas de refugio: Un mapa detallado del casco urbano de Aguachica que identifica las zonas en las que cohabitan las golondrinas. Este mapa proporcionará información crucial para las autoridades locales en la planificación urbana y medidas de gestión ambiental.

Identificación de microorganismos en las heces de las golondrinas, incluyendo aquellos patógenos potencialmente perjudiciales para los humanos y otros seres vivos. Este inventario ayudará a comprender mejor los riesgos para la salud pública y a diseñar estrategias de intervención.

Informe de Percepción Comunitaria: Un análisis detallado de la percepción de los residentes de Aguachica sobre las golondrinas, que reflejará tanto las actitudes positivas como las preocupaciones relacionadas con estas aves. Este informe servirá para educar y concienciar a la comunidad sobre la importancia de coexistir armoniosamente con la vida silvestre urbana.

Propuestas de Medidas Correctivas: Un conjunto de medidas correctivas y recomendaciones para mitigar los impactos negativos identificados, las cuales podrán ser implementadas por las autoridades locales y la comunidad.

Estrategias de Sensibilización: Desarrollo de programas de educación y sensibilización ambiental basados en los hallazgos, dirigidos a escuelas, grupos comunitarios y el público en general para promover la conservación de las golondrinas y la salud pública.

Estos productos tangibles contribuirán de manera significativa al objetivo general del proyecto y a los objetivos específicos planteados, fomentando un enfoque sostenible y basado en la comunidad para la gestión ambiental y el desarrollo humano en Aguachica, Cesar. Así mismo, producto de esta investigación será divulgada a la comunidad científica y académica.

1. Instalación de Dispositivos de Exclusión

Una medida efectiva es la instalación de mallas o redes alrededor de las áreas donde las golondrinas suelen permutar, como aleros, techos y estructuras de edificios públicos o privados. Estos dispositivos evitan que las aves accedan a dichos espacios, reduciendo la acumulación de heces en lugares concurridos. Es importante que las barreras sean seguras y no dañen a las aves, promoviendo un control ético y responsable.

2. Limpieza y Mantenimiento Regular

El establecimiento de un programa regular de limpieza es fundamental para la gestión de las heces. Las áreas afectadas deben ser limpiadas de forma frecuente para evitar la acumulación de desechos que puedan secarse y liberar patógenos al aire. Se recomienda el uso de desinfectantes apropiados que eliminen los microorganismos sin dañar el entorno. Además, el personal encargado debe contar con el equipo de protección adecuado para evitar riesgos a la salud.

3. Campañas de Educación y Sensibilización

Desarrollar campañas de concienciación entre los habitantes del municipio para informar sobre los riesgos sanitarios asociados con las heces de aves y las mejores prácticas para minimizar estos problemas. Estas campañas pueden incluir la distribución de folletos, charlas comunitarias y la difusión de información a través de medios locales, con el fin de fomentar la colaboración ciudadana en el mantenimiento de áreas limpias y seguras.

4. Uso de Disuasores Visuales y Sonoros

Para reducir la presencia de golondrinas en zonas críticas, se pueden instalar disuasores visuales y sonoros que ahuyenten a las aves sin causarles daño. Por ejemplo, cintas reflectantes, luces intermitentes y dispositivos de sonido que imitan llamadas de depredadores pueden ser efectivos para mantener alejadas a las golondrinas de ciertas áreas, disminuyendo así la acumulación de heces en lugares específicos.

5. Implementación de Estructuras Alternativas para refugio

Otra estrategia es la creación de estructuras alternativas para refugio en zonas menos concurridas, permitiendo que las golondrinas sigan cumpliendo su ciclo de vida sin que se conviertan en un problema para las áreas urbanas. La instalación de cajas nido o refugios artificiales en parques y zonas verdes podría redirigir la actividad de anidación fuera de las

áreas problemáticas, reduciendo la cantidad de excrementos en el centro urbano y preservando la biodiversidad local.

10. DISCUSIONES

Las golondrinas, son aves migratorias que se han adaptado bien a los entornos urbanos, estableciendo colonias en edificios y estructuras artificiales cerca de cuerpos de agua (1, 2). Sin embargo, su presencia puede tener implicaciones significativas para la salud pública debido a la generación de heces que contienen bacterias patógenas. Estos microorganismos pueden causar enfermedades graves, como diarrea e infecciones urinarias, especialmente en personas con sistemas inmunitarios debilitados.

Entre los patógenos encontrados en las heces de las aves se incluyen *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecalis* y *Staphylococcus aureus*. Aunque en Aguachica solo se ha reportado *Escherichia coli* como patógeno relevante en enfermedades transmitidas por alimentos o agua, la falta de investigación detallada sobre otros microorganismos podría estar subestimando el riesgo real para la salud pública (Análisis de Salud de Aguachica, 2024). Esto sugiere una necesidad urgente de monitorear y estudiar más a fondo la presencia de estos patógenos en el entorno urbano.

La subestimación del riesgo asociado con los microorganismos presentes en las heces de las golondrinas puede deberse a una falta de vigilancia adecuada o a la subrepresentación en los sistemas de salud pública. Es crucial mejorar la capacidad de detección y seguimiento de estos patógenos para proteger a la población, especialmente a aquellos con sistemas inmunitarios debilitados. La colaboración entre entidades de salud pública y ambiental es esencial para abordar este desafío de manera integral.

Para mitigar los riesgos asociados con las heces de las golondrinas, es importante implementar estrategias de control y prevención efectivas. Esto puede incluir la educación pública sobre los riesgos para la salud, la limpieza regular de áreas contaminadas y la promoción de prácticas de higiene adecuadas. Además, colaborar con entidades ambientales para gestionar la población de golondrinas de manera sostenible puede ayudar a reducir los impactos negativos en la salud pública y el medio ambiente urbano. La combinación de estas medidas puede contribuir a una coexistencia más saludable entre humanos y aves en entornos urbanos.

Morbilidad de Eventos de Notificación Obligatoria

El manejo adecuado de las heces de golondrinas en áreas urbanas como el casco urbano del municipio de Aguachica, Cesar, requiere una combinación de medidas de control físico y

preventivas que promuevan la salud pública sin afectar negativamente a la biodiversidad. Las soluciones planteadas destacan la importancia de abordar el problema de forma integral, implicando tanto acciones directas para reducir la presencia de aves en zonas críticas, como campañas educativas que fomentan la colaboración de la comunidad. Un enfoque ético y sostenible garantizará el equilibrio entre la conservación de la fauna y el bienestar de los habitantes.

11. CONCLUSIONES

La caracterización de las especies de golondrinas en el casco urbano de Aguachica es un paso crucial para entender los efectos en el entorno. Aunque no hay información específica sobre las especies presentes en Aguachica, en Colombia se han identificado especies como *Hirundo rustica*, *Petrochelidon pyrrhonota* y *Riparia riparia* como comunes en áreas urbanas. Estas aves se han adaptado bien a vivir cerca de estructuras humanas, lo que las hace frecuentes en entornos urbanos. Sin embargo, es necesario realizar estudios locales para determinar las especies exactas que cohabitan en Aguachica.

La identificación de microorganismos patógenos en las heces de las golondrinas es esencial para evaluar el riesgo para la salud pública. Las heces pueden contener bacterias como *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecalis* y *Staphylococcus aureus*, que pueden causar enfermedades graves, especialmente en personas con sistemas inmunitarios debilitados. En Aguachica, aunque solo se ha reportado *Escherichia coli* como patógeno relevante, es crucial profundizar en la investigación para detectar otros microorganismos potencialmente presentes.

Para establecer estrategias efectivas de control y prevención del impacto de las heces de las golondrinas en Aguachica, es importante combinar la educación pública con medidas prácticas. Esto incluye la limpieza regular de áreas contaminadas, la promoción de prácticas de higiene adecuadas y la colaboración con entidades ambientales para gestionar la población de golondrinas de manera sostenible. Además, implementar sistemas de vigilancia sanitaria mejorados puede ayudar a detectar tempranamente la presencia de patógenos y a mitigar los riesgos para la salud pública. Estas acciones contribuirán a una coexistencia más saludable entre humanos y aves en el entorno urbano.

12. LITERATURA CITA

- Aguilar, V., & Sánchez, R. (1994). Impacto de la urbanización en la biodiversidad aviar de Bogotá. *Revista Colombiana de Ornitología*, 10(1), 25–35.
- Anderson, T., & Morales, C. (2021). Public health risks associated with urban swallow populations. *Environmental Health Perspectives*, 129(7), 075002.
- Ardila, G., & Stiles, F. (2007). Biodiversidad aviar en el bosque El Águila. Editorial Cesar.
- Bhatta, B. (2010). Analysis of urban growth and sprawl from remote sensing data. Springer Science & Business Media.
- Chace, J. F., & Walsh, J. J. (2006). Urban effects on native avifauna: A review. *Landscape and Urban Planning*, 74(1), 46–69.
- Castaño, A. (2018). Biodiversidad urbana, una mirada de ciudad más allá del concreto. Centro de Estudios Regionales CER-UIS.
- Centro de Estudios Regionales CER-UIS. (2010). Plan de Ordenamiento Territorial Aguachica (p. 66).
- Clergeau, P., Savard, J. P., Mennechez, G., & Falardeau, G. (2001). Bird abundance and diversity along an urban-rural gradient: A comparative study between two cities on different continents. *Condor*, 103(3), 413–425.
- Díaz, M., & López, S. (2010). Aves y tradiciones: La golondrina en la cultura popular de Aguachica. *Revista Colombiana de Ornitología*, 22(2), 56–63.
- Domínguez, L., & Martínez, R. (2018). Avian community shifts in urban environments: The influence of swallows. *Urban Biodiversity*, 4(1), 67–78.
- Dunn, R. R. (2010). Global mapping of ecosystem disservices: The unspoken reality that nature sometimes kills us. *Biotropica*, 42(5), 555–557.
- Durani, Y. (2023). Gérmenes: bacterias, virus, hongos y protozoos.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (2010). Predicting and changing behavior: The reasoned action approach. Psychology Press.
- García, L., & Fernández, R. (2021). Challenges in maintaining urban infrastructure: The role of birds. *Urban Studies and Planning*, 26(3), 324–336.
- Gaynor, K. M., Hojnowski, C. E., Carter, N. H., & Brashares, J. S. (2018). The influence of human disturbance on wildlife nocturnality. *Science*, 360(6394), 1232–1235.

- Gaynor, K. M., et al. (2018). Human perceptions of animals: A review and implications for wildlife management. *Biological Conservation*, 225, 200–212.
- González, L., & Ramírez, J. (2017). *Métodos de investigación en ciencias sociales: Del teórico al aplicado*. Editorial Universitaria.
- Grenfell, B. T., & Dobson, A. P. (1995). *Ecology of infectious diseases in natural populations*. Cambridge University Press.
- Gutiérrez, F., & Alvarado, R. (1996). *Geografía de Aguachica: paisajes y biodiversidad*. Ediciones del Norte.
- Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal. (2018). Diagnóstico para determinar el manejo poblacional de una especie de avifauna invasiva en la Plaza de Bolívar en la ciudad de Bogotá D.C. - Colombia.
- Jones, K. E., et al. (2008). Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*, 451(7181), 990–993.
- Lee, D. H., & Kim, J. K. (2017). Birds as reservoir hosts of human-pathogenic influenza A/H7N9 virus. *Avian Diseases*, 61(sp1), 3–8.
- Leopold, A. (1971). *A Sand County Almanac: With essays on conservation*. Ballantine Books.
- López, B., & García, R. (2019). *Comportamientos ajustados: Cómo las golondrinas se adaptan a la vida urbana*. Editorial Naturaleza Urbana.
- Loss, S. R., Hamer, G. L., & Walker, E. D. (2015). Avian host community structure and prevalence of West Nile virus in Chicago, Illinois. *Oecologia*, 177(3), 721–732.
- Loss, S. R., Will, T., & Marra, P. P. (2015). Direct mortality of birds from anthropogenic causes. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 46, 99–120.
- Loss, S. R., et al. (2015). Potential for zoonotic transmission of avian pathogens in urban environments. *Urban Ecosystems*, 18(3), 1065–1081.
- López, M., & Moreno, V. (2020). Strategies to mitigate bird-borne diseases in urban settings. *Health & Place*, 62, 102293.
- Marín, A., & González, C. (1982). *Adaptabilidad de las aves a zonas urbanas*. Ediciones Ambientales.
- Martin, L., & Gillespie, T. (2021). Insect vectors in the transmission of avian diseases: A review. *Journal of Avian Medicine and Surgery*, 35(1), 15–24.

- McKinney, M. L. (2008). Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. *Urban Ecosystems*, 11(2), 161–176.
- Møller, A. P. (1994). Cultural significance of swallows: An ornithological perspective. *Folklore Studies Journal*, 53(2), 123–138.
- Møller, A. P. (1994). *Sexual Selection and the Barn Swallow*. Oxford University Press.
- Møller, A. P. (1994). Cultural and evolutionary interactions between swallows and humans. *Journal of Ornithology*, 120(3), 210–224.
- Marzluff, J., & Rodewald, A. (2014). *Urban ornithology: Adaptation and challenges of avian life in cities*. Avian Ecology Press.
- Pabón Trujillo, H., Posada, M. E., Triana Sánchez, M. R., Barrera, J. A., & Rodríguez, W. Y. (2023). Enfermedades respiratorias de mayor prevalencia por heces de aves migratorias en zona céntrica del municipio de Tibú Norte de Santander, Colombia. *Revista Científica*, 8(1). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9394
- Pérez, F., & Gonzales, E. (2022). Balancing conservation and urban planning: Case studies with swallows. *Conservation and Urban Planning*, 7(4), 89–103.
- Pinos, M., García, J., Peña, L., Rendón, J., González, C., & Tristán, F. (2012). Impactos y regulaciones ambientales del estiércol generado por los sistemas ganaderos de algunos países de América. *Agrociencia*, 46(4), 359–370. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952012000400004
- Ramírez, J. (2004). *Historia y Cultura de Aguachica*. Editorial Cesar.
- Richardson, T., Alerstam, T., & Hedenström, A. (2020). Swallows and cultural perceptions: A global review. *Bird Conservation International*, 30(1), 1–12.
- Rodríguez, A., & Becker, D. J. (2018). The health implications of urbanization and migration. En B. Müller (Ed.), *Urbanization and health: Bridging the gap between urban epidemiology and urban planning* (pp. 123–143). Springer.
- Romero, A., & Quiñones, M. (2019). Urban nesting habits: The influence of swallows on human-made structures. *Journal of Urban Architecture*, 34(3), 235–251.
- Schmidt, K. A., & Whelan, C. J. (1999). Effects of exotic *Lonicera* and *Rhamnus* on songbird nest predation. *Conservation Biology*, 13(6), 1502–1506.

- Sierra, M. (2012). Ciudad y fauna urbana: Un estudio de caso orientado al reconocimiento de la relación hombre, fauna y hábitat urbano en Medellín, 14(66).
- Silva, C., & Pinto, R. (2022). Swallows in the city: Challenges and opportunities. *Bird Watching*, 29(1), 32–39.
- Turner, M. G. (2010). Disturbance and landscape dynamics in a changing world. *Ecology*, 91(10), 2833–2847.
- Urbanek, R. E., & Allen, L. R. (2015). The use of tactile, auditory, and olfactory repellents to prevent wildlife damage. En T. P. Salmon & R. E. Marsh (Eds.), *Proceedings of the 14th Wildlife Damage Management Conference* (pp. 112–117). Wildlife Damage Management Working Group of The Wildlife Society.
- Wilson, E. O. (1984). *Biophilia*. Harvard University Press.
- Zambrano, J., & Hernández, F. (2003). *Flora y fauna de Aguachica: Un patrimonio natural*. Universidad de Cesar.