

**Monografía: Impacto en la salud pública de los desafíos de saneamiento relacionados
con las Palomas (*Columba livia*): Un enfoque nacional e internacional**

Estudiante

María José Rodríguez Perdomo

Trabajo de grado para optar el título de Médico Veterinario

Fundación Universitaria Agraria De Colombia - UNIAGRARIA



Bogotá, D.C

2024

1 Resumen

Se aborda la problemática de las palomas (*Columba livia*) en áreas urbanas y su impacto en la salud pública. Se analiza la amenaza que representan estas aves como portadoras de patógenos zoonóticos y su influencia en la higiene urbana. **Objetivo:** Evaluar el impacto en salud pública de los problemas sanitarios asociados a la presencia de palomas en áreas urbanas, tanto en Colombia como a nivel internacional. **Metodología:** Se realizó un análisis cualitativo, recopilando datos de estudios existentes y evaluando el impacto de las palomas en la salud pública y el saneamiento urbano. **Resultados:** Se observó que las palomas son vectores de enfermedades zoonóticas como psitacosis, criptococosis, histoplasmosis y salmonelosis. Contribuyen a la contaminación ambiental y deterioran infraestructuras urbanas. Las estrategias de control varían según el contexto local y cultural, incluyendo el uso de anticonceptivos, barreras físicas y educación pública. **Conclusiones:** Las palomas representan un desafío significativo para la salud pública y el saneamiento en entornos urbanos. Se requieren estrategias integradas para manejar sus poblaciones, que incluyan control de poblaciones, concienciación pública y colaboración multisectorial. La promoción de la ética y el bienestar animal es esencial en todas las estrategias de manejo. La adaptación local y la evaluación continua son claves para asegurar la efectividad de las medidas implementadas.

Palabras clave: Palomas, Salud Pública, Zoonosis, Saneamiento Urbano, Control de Población

2 Abstract

This paper addresses the issue of pigeons (*Columba livia*) in urban areas and their impact on public health. It analyzes the threat these birds pose as carriers of zoonotic pathogens and their influence on urban hygiene. **Objective:** To evaluate the impact on public health of the sanitary problems associated with the presence of pigeons in urban areas, both in Colombia and internationally. **Methodology:** A qualitative analysis was conducted, compiling data from existing studies and assessing the impact of pigeons on public health and urban sanitation. **Results:** It was observed that pigeons are vectors of zoonotic diseases such as psittacosis, cryptococcosis, histoplasmosis, and salmonellosis. They contribute to environmental pollution and deteriorate urban infrastructure. Control strategies vary according to local and cultural contexts, including the use of contraceptives, physical barriers,

and public education. **Conclusions:** Pigeons represent a significant challenge for public health and sanitation in urban environments. Integrated strategies are required to manage their populations, including population control, public awareness, and multisectoral collaboration. The promotion of ethics and animal welfare is essential in all management strategies. Local adaptation and continuous evaluation are key to ensuring the effectiveness of the measures implemented.

Keywords: Pigeons, Public Health, Zoonosis, Urban Sanitation, Population Control

3 Introducción

La problemática referente a las palomas (*Columba livia*) en ubicaciones urbanas representa un reto sanitario tanto en Colombia como en otras regiones del mundo. El aumento demográfico urbano, en paralelo con la coexistencia de diversas especies animales ha desencadenado una serie de desafíos sanitarios significativos. La salud pública está amenazada por la capacidad de estas aves de ser portadoras de patógenos con potencial zoonótico. Un ejemplo de estos lo constituye la presencia y proliferación de palomas ferales (*Columba livia var. domestica*) en zonas urbanas, cuya interacción con los seres humanos ha supuesto una fuente potencial de infecciones importantes en la salud pública. Las palomas, adaptándose notablemente a los hábitats urbanos, generan deterioro de estructuras arquitectónicas, contaminación y malos olores. Frente a estos hechos, diferentes gobiernos locales han instaurado medidas con el objetivo de reducir las poblaciones de palomas en las ciudades, aunque, como se ha documentado, estas medidas a menudo resultan ineficaces a largo plazo, dado que las colonias se recuperan rápidamente (Aguilar et al. 2022, Farfán et al. 2019). En los últimos años, se ha observado que las palomas pueden ser portadoras de patógenos multirresistentes, lo que aumenta la complejidad y la preocupación sobre las implicancias sanitarias en áreas urbanas (Chrobak-Chmiel et al., 2021). La gestión de enfermedades bacterianas, virales y parasitarias en palomas requiere una atención intensiva, tanto a nivel de la general como del individuo. La conformidad con medidas sanitarias rigurosas puede ser crucial para prevenir la propagación de enfermedades infecciosas en las poblaciones de palomas y, por ende, en la comunidad humana circundante (Santos et al., 2020).

Sumado a lo anterior, se ha identificado a las palomas urbanas ferales como una fuente de contaminación aérea y del agua con esporas de *Enterocytozoon bieneusi*, lo que resalta la importancia de una gestión eficaz de estas poblaciones aviares para preservar la salud pública y prevenir brotes de enfermedades asociadas (Graczyk et al., 2007).

En este contexto, el objetivo general de este estudio es analizar el impacto en salud pública de los problemas de causados por las palomas (*Columba livia*) con relación al saneamiento en localizaciones urbanas de Colombia y también a nivel internacional. A través de una exploración rigurosa del estado actual y las principales problemáticas sanitarias derivadas de la presencia de palomas en áreas urbanas seleccionadas de Colombia y otras regiones del mundo, así como la investigación de la relación entre los problemas de

saneamiento vinculados a las palomas y los efectos sobre la salud pública en estas comunidades urbanas, se pretende aportar un conocimiento profundo que permita evaluar y proponer estrategias de gestión y saneamiento basadas en mejores prácticas y lecciones aprendidas de otros contextos urbanos a nivel mundial.

3.1 Objetivo General:

Analizar el impacto en la salud pública de los desafíos de saneamiento asociados a la presencia de palomas (*Columba livia*) en áreas urbanas, considerando contextos nacionales e internacionales.

3.2 Objetivos Específicos:

- Describir la situación actual y las principales problemáticas sanitarias asociadas a la presencia de palomas en áreas urbanas seleccionadas de Colombia y de otras regiones del mundo.
- Investigar la relación entre los problemas de saneamiento vinculados a las palomas y los efectos sobre la salud pública en las comunidades urbanas seleccionadas, contrastando las similitudes y diferencias entre regiones.
- Comparar estrategias de gestión y saneamiento para las palomas basadas en mejores prácticas y lecciones aprendidas de otros contextos urbanos en Colombia y a nivel global.

4 Marco referencial

4.1 Marco teórico

4.1.1 Antecedentes de los problemas de saneamiento en áreas urbanas

La urbanización mundial y condiciones de vida en zonas urbanas pueden dar lugar a diferentes desafíos sanitarios. Según Satterthwaite (1993) los problemas comunes de estos entornos incluyen viviendas deficientes, hacinamiento, polución del aire, agua insuficiente o contaminada, saneamiento inadecuado y servicios de disposición de residuos sólidos, enfermedades transmitidas por vectores, desechos industriales, tráfico vehicular incrementado y estrés asociado con la pobreza. En concreto, las instalaciones deficientes para la

preparación y almacenamiento de alimentos, y la higiene inadecuada contribuyen a la mala salud inducida por agentes patógenos biológicos.

De acuerdo con Teffo et al (2021) las áreas urbanas en países en con alta industrialización enfrentan diversos desafíos particulares, debido a que la mayoría de las viviendas están servidas por sistemas de saneamiento in situ como fosas sépticas y baños no conectados a alcantarillados. Los lodos fecales recogidos de estos sistemas suelen descargarse sin tratamiento en el entorno urbano y periurbano, lo que representa grandes riesgos para los recursos hídricos y la salud pública.

Las instalaciones deficientes para la preparación y almacenamiento de alimentos, junto con la higiene inadecuada, son factores críticos que contribuyen a una serie de problemas de salud en los seres humanos, inducidos por agentes patógenos biológicos cuyos vectores son las palomas. Estas condiciones facilitan la proliferación de bacterias, virus y parásitos, que son responsables de enfermedades como la salmonelosis, la listeriosis y la gastroenteritis. La exposición a alimentos mal conservados o preparados en condiciones insalubres puede resultar en infecciones agudas, manifestándose en síntomas como vómitos, diarrea, fiebre y dolor abdominal. Además, algunas de estas enfermedades pueden tener complicaciones a largo plazo, como deshidratación severa, trastornos digestivos crónicos e incluso problemas de salud más graves como el síndrome urémico hemolítico (Méndez-Mancera & Medina, 2023).

4.1.2 Impacto de las palomas en la salud pública y saneamiento urbano:

Las palomas urbanas son reconocidas como un problema tanto en la salud pública como en el saneamiento urbano. Estas pueden llevar a varios problemas, incluyendo daños en la propiedad y riesgos para la salud humana. Su número ha aumentado, lo que ha llevado a daños en el mobiliario urbano. Algunas políticas públicas pueden afectar la salud de las palomas y, por ende, la salud humana, como la provisión de palomares públicos que pueden mejorar el estado sanitario de estas aves al proporcionarles sitios de anidación más higiénicos y mejor alimento (Skandrani et al., 2018).

Estas aves pueden causar daño extenso a la propiedad y representan una fuente de riesgo de salud pública y enfermedad. Se sabe que las palomas son comúnmente envenenadas con toxicantes no selectivos como una medida de control, lo que destaca los desafíos asociados con su gestión en entornos urbanos (Ferreira et al., 2018).

Además, los problemas relacionados con la presencia de palomas resultan en pérdidas económicas y problemas de salud para los humanos. Las palomas pueden ser portadoras de diversas enfermedades que pueden ser transmitidas a los humanos. Algunas de estas enfermedades incluyen fiebre, diarreas, náuseas, vómitos, dolores abdominales y alergias. También se ha encontrado que las palomas son portadoras de alrededor de 50 parásitos como garrapatas, piojos, ácaros o sarna. Los excrementos de las palomas pueden causar más de 40 enfermedades diferentes, lo que subraya la importancia de la gestión de su población en entornos urbanos (Teffo et al. 2021).

4.2 Marco histórico

4.2.1 Evolución de la problemática de las palomas en contextos urbanos

La evolución de la problemática de las palomas en zonas urbanas ha estado marcada por la expansión urbana, lo que ha proporcionado un hábitat para las palomas y otras especies de fauna urbana (Teffo et al., 2021). A lo largo de la historia, la representación de las palomas ha variado en diferentes contextos culturales y legales, como lo evidencia una revisión de textos antiguos realizada en Francia que abarca aspectos religiosos, legales, económicos, administrativos, literarios y militares, así como tratados de zoología, agricultura, medicina y cocina (Skandrani et al., 2014).

4.2.2 Historia de las intervenciones de saneamiento y gestión de palomas

Las intervenciones de saneamiento y gestión de palomas han variado a lo largo del tiempo y entre diferentes regiones. Por ejemplo, en Hungría se han comparado técnicas como trampas, cetrería y redes de niebla para el control de palomas en sitios industriales urbanos (Aguilar et al., 2022). Otro enfoque ha sido la creación de palomares públicos para limitar la tasa de eclosión mediante la eliminación de huevos. Además, se han propuesto métodos de control poblacional como el uso de anticonceptivos para reducir la abundancia de palomas en áreas urbanas con alta densidad de edificios (Fárfan et al., 2019).

4.2.3 Trayectoria de las políticas de salud pública frente a fauna urbana

Las políticas de salud pública frente a fauna urbana como las palomas han evolucionado con el tiempo, reflejando la creciente comprensión de los desafíos y riesgos asociados. Por ejemplo, algunas políticas públicas pueden afectar la salud de las palomas y, por ende, la salud humana, como la provisión de palomares públicos que pueden mejorar el

estado sanitario de estas aves al proporcionarles sitios de anidación más higiénicos y mejor alimento (Skandrani et al., 2018). También se ha resaltado la importancia de la participación pública en la conservación y la coexistencia entre humanos y fauna urbana (Capoccia et al., 2018).

5 Metodología

La metodología se enfoca en un análisis cualitativo, esencial para investigar la influencia de *Columba livia* en la salud pública y saneamiento urbano. Este enfoque permitirá una comprensión detallada de las dinámicas y respuestas específicas a los desafíos planteados por las palomas en diferentes contextos urbanos, tanto a nivel nacional como internacional, facilitando así la identificación de prácticas óptimas y lecciones aprendidas.

5.1 Búsqueda y Selección de Fuentes de Información:

- **Fuentes de Información:** Análisis de fuentes secundarias, utilizando bases de datos como PubMed, Scopus, Web of Science, Google Académico, entre otras bases de datos relevantes en el campo de la salud pública y saneamiento urbano.

5.2 Términos de Búsqueda y Operadores Booleanos:

- **Términos de Búsqueda:** Palomas, *Columba livia*, Saneamiento urbano, Salud pública, Estrategias de gestión y saneamiento
- **Operadores Booleanos:**
 - AND
 - OR
 - NOT

5.3 Criterios de Inclusión y Exclusión:

5.3.1 Inclusión:

- **Tipo de estudio:** Se incluirán estudios observacionales, estudios de caso-control, estudios de cohortes y revisiones anteriores.

- Estudios que se centren en el impacto de las palomas en la salud pública y el saneamiento urbano en contextos urbanos de Colombia y/o internacional.
- Artículos que presenten estrategias de gestión y saneamiento para palomas en contextos urbanos.
- **Antigüedad:** Artículos publicados entre 2013 y 2023
- **Idioma:** inglés y español

5.3.2 *Exclusión:*

- Artículos publicados fuera del periodo de revisión (2013-2023).
- Estudios que no se centren en la problemática de las palomas o que no aborden el impacto en la salud pública y el saneamiento urbano.
- Estudios que no sean accesibles en texto completo.

5.4 **Análisis de Datos:**

- Extracción y categorización de datos relevantes de los estudios seleccionados como:
 - Localización geográfica del estudio.
 - Impacto en la salud pública.
 - Problemas de saneamiento asociados.
 - Estrategias de gestión y saneamiento propuestas o implementadas.

5.5 **Evaluación de la Calidad de los Artículos:**

- Evaluación de la calidad y relevancia de los artículos utilizando criterios estándar como:
 - Rigor metodológico.
 - Claridad en la presentación de resultados.
 - Pertinencia y actualidad del tema.
 - Contribución al conocimiento existente sobre la problemática.

6 Resultados

6.1 Evaluación del Impacto de las Palomas en la Salud Pública y el Saneamiento Urbano

6.1.1 Distribución y Densidad de Palomas en Áreas Urbanas de Colombia

En la evaluación del impacto de las palomas en la salud pública y el saneamiento urbano, es crucial considerar su distribución y densidad en áreas urbanas. La investigación en otras regiones sugiere que factores como la cobertura de edificios altos, la disponibilidad de recursos alimenticios, la proximidad a centros urbanos y la presencia de espacios verdes influyen en la densidad de palomas. Estos hallazgos son fundamentales para entender cómo las prácticas urbanas y el comportamiento humano afectan la población de palomas, lo que a su vez incide en la salud pública y el saneamiento en ciudades como las de Colombia.

El estudio realizado en el Antiguo Mercado Público de Sincelejo, Sucre, Colombia, proporciona un análisis detallado de la densidad y distribución de la paloma doméstica (*Columba livia var domestica*) en esta área urbana específica. Se encontró que la densidad de las palomas era significativamente alta, alcanzando unos 200 individuos por hectárea, una cifra que supera los niveles considerados dañinos para las poblaciones urbanas de palomas. Este hallazgo resalta la importancia de realizar más investigaciones sobre la población de palomas en ambientes urbanos y desarrollar planes de gestión adecuados para mitigar posibles problemas zoonóticos y de salud pública. Además, se observó que, a pesar de los altos niveles de ruido en el mercado, este no parecía afectar negativamente a las palomas, indicando su capacidad de adaptación en entornos urbanos (Sánchez et al., 2015).

6.2 Análisis de Problemáticas Sanitarias Asociadas a las Palomas

6.2.1 Identificación de Enfermedades Zoonóticas Transmitidas por Palomas

Las enfermedades transmitidas por palomas a humanos comprenden una variedad de afecciones, cada una con características y vías de transmisión específicas. Aquí se presenta una lista consolidada que incluye enfermedades mencionadas en estudios recientes y otras conocidas por su asociación con palomas:

1. **Psitacosis (Ornitosis o Fiebre de los Loros):** Causada por la bacteria *Chlamydia psittaci*, se transmite principalmente por inhalación de polvo contaminado con heces

secas de aves, incluyendo palomas. Los síntomas en humanos pueden incluir fiebre, dolor de cabeza, escalofríos y, en algunos casos, neumonía. Estudios han demostrado la presencia de esta bacteria en poblaciones de palomas. La prevalencia de *Chlamydia psittaci* en palomas y sus implicaciones para la salud pública han sido el foco de varios estudios recientes, subrayando la importancia de este tema en diversas regiones de Europa y específicamente en Polonia. Además, el estudio realizado en Polonia explora más a fondo la prevalencia de esta bacteria en las palomas y su relación con la incidencia del circovirus de palomas. Este análisis específico pone de manifiesto la importancia de llevar a cabo un monitoreo continuo de estas infecciones, destacando su relevancia en la prevención de riesgos para la salud humana (Stenzel et al., 2014).

3. **Criptococosis:** Esta enfermedad es causada por el hongo *Cryptococcus neoformans*, hallado en suelos y heces acumuladas de palomas. Afecta principalmente los pulmones y el sistema nervioso central, pudiendo causar meningitis. La infección se produce por la inhalación de esporas del hongo (Contreras et al., 2016).
4. **Histoplasmosis:** Causada por el hongo *Histoplasma capsulatum*, que crece en suelos enriquecidos con excrementos de aves, incluyendo los de palomas. La infección ocurre al inhalar esporas y puede manifestarse con síntomas pulmonares.
5. **Salmonelosis:** Las palomas pueden ser portadoras de la bacteria *Salmonella*, y la transmisión a humanos puede ocurrir a través del contacto con heces de paloma. Los síntomas incluyen problemas gastrointestinales como diarrea, fiebre y cólicos abdominales. Aunque un estudio sugiere que la transmisión de *Salmonella* a través de palomas es menos probable, no se puede descartar completamente el riesgo especialmente en casos donde las palomas cohabitan cerca de espacios con humanos (Contreras et al., 2016).
6. **Paramixovirus Tipo 1 de Palomas:** Se ha documentado un caso de infección zoonótica con paramixovirus tipo 1 de palomas, que resultó en neumonía fatal en un paciente humano. Este hallazgo es especialmente relevante ya que demuestra la capacidad de ciertos virus de palomas para infectar a seres humanos, planteando un riesgo significativo, sobre todo para individuos con sistemas inmunológicos comprometidos (Kuiken et al., 2018).

Estas enfermedades ilustran la importancia de la vigilancia y el control de las poblaciones de palomas en áreas urbanas y rurales para prevenir riesgos para la salud

humana. La coexistencia cercana con palomas, especialmente en entornos donde las aves pueden acumularse o entrar en contacto directo con humanos, requiere precauciones adecuadas y conciencia sobre las posibles enfermedades que pueden transmitir.

En cuanto a las estadísticas de incidencia en poblaciones humanas, estas varían según la región y el acceso a medidas de control sanitario. La incidencia de estas enfermedades también depende de la proximidad de las personas a poblaciones de palomas y a su higiene. Las enfermedades zoonóticas transmitidas por palomas son más comunes en áreas urbanas donde hay una alta densidad de estas aves y menos medidas de control de plagas.

6.2.2 Impacto de las Palomas en la Contaminación Ambiental

El impacto de las palomas en la contaminación ambiental es un tema importante, ya que estas aves son comunes en muchos entornos urbanos y pueden contribuir de diversas maneras a la contaminación. A continuación, se presenta un resumen del impacto de las palomas en la contaminación ambiental, incluyendo estudios de casos y análisis de su influencia en la calidad del agua y del aire:

6.2.3 Estudio de Casos de Contaminación Relacionada con Palomas

La presencia de palomas en entornos urbanos y sus implicaciones tanto en estructuras históricas como en la salud pública son temas de creciente interés y preocupación. Uno de los efectos más notorios de las palomas en las ciudades es el daño que causan a edificios y monumentos históricos. Sus excrementos, de naturaleza ácida, pueden erosionar materiales de construcción, un problema particularmente visible en ciudades con gran población de estas aves, como Venecia o Roma. En estas ciudades, se han documentado casos donde las estatuas y edificaciones históricas han sufrido daños considerables debido a la acumulación de excrementos de palomas.

Otra preocupación significativa es la contaminación de alimentos. En áreas urbanas, las palomas a menudo se alimentan de residuos de comida y pueden convertirse en vectores de contaminación para las fuentes de alimentos, especialmente en espacios al aire libre y en procesos de producción y almacenamiento de alimentos. Esta situación representa un riesgo para la salud humana, ya que puede facilitar la transmisión de enfermedades (Pérez-Sancho et al., 2020). Además, los espacios de recreación urbana, como parques y plazas, también se ven afectados por la presencia de palomas. La acumulación de excrementos en estas áreas no solo es un problema estético, sino que también representa un riesgo sanitario. Estos espacios son

lugares donde la gente, incluidos niños y mascotas, pasan tiempo al aire libre, y la presencia de excrementos de palomas puede convertirlos en focos potenciales de enfermedades (Ghaderi et al., 2019).

6.2.4 Análisis de la Influencia de las Palomas en la Calidad del Agua y del Aire

Calidad del Agua

La contaminación de cuerpos de agua por excrementos de palomas es un tema de interés creciente en el ámbito de la salud pública y el medio ambiente. Estos excrementos pueden aportar nutrientes a lagos y ríos, lo que lleva a la eutrofización y al crecimiento excesivo de algas. Este proceso puede alterar el equilibrio ecológico y la calidad del agua, afectando tanto a la flora y fauna acuáticas como a la salud humana.

Un estudio realizado por Gwiazda et al. (2014) examinó cómo los nutrientes y patógenos presentes en los excrementos de aves, incluyendo las palomas, afectan a los ecosistemas acuáticos. El artículo destaca que los excrementos de aves son una fuente significativa de nitrógeno y fósforo, que pueden contribuir a la eutrofización. Además, los excrementos pueden contener bacterias patógenas y parásitos que representan un riesgo para la salud de los ecosistemas y posiblemente para la salud humana, especialmente en áreas de recreación acuática. Grogan et al. (2023) aborda el impacto específico de las poblaciones de palomas urbanas en la calidad del agua. Este estudio subraya que, en las áreas urbanas, donde las poblaciones de palomas son densas, el efecto acumulativo de sus excrementos en cuerpos de agua cercanos puede ser considerable. El estudio sugiere la necesidad de un monitoreo regular de la calidad del agua en áreas urbanas para prevenir posibles riesgos para la salud pública y el medio ambiente.

Finalmente, Isaksson (2018) examina la relación entre el exceso de nutrientes procedentes de los excrementos de palomas y la proliferación de algas en lagos urbanos. Este estudio detalla cómo el aumento de nutrientes puede conducir a floraciones de algas nocivas, lo que puede tener consecuencias negativas para la biodiversidad acuática, la recreación acuática y la calidad del agua potable. Estos estudios colectivamente subrayan la importancia de controlar las poblaciones de palomas en áreas urbanas y de implementar estrategias efectivas de manejo de residuos para proteger la calidad del agua y la salud de los ecosistemas acuáticos.

Calidad del Aire:

La contaminación del aire por partículas en suspensión provenientes de excrementos de palomas secos es una preocupación significativa, especialmente en entornos urbanos densamente poblados. Las investigaciones indican que estas partículas pueden tener un impacto considerable en la calidad del aire y en la salud respiratoria de las personas.

Los estudios han mostrado que las heces de palomas, al secarse, se descomponen en partículas finas que pueden dispersarse en el aire. Estas partículas no solo contienen materia orgánica, sino también microorganismos potencialmente patógenos, incluyendo bacterias y hongos. Por ejemplo, se ha identificado la presencia de especies de *Candida* en los excrementos de palomas, las cuales pueden expresar factores de virulencia y mostrar resistencia a los antifúngicos. Esto plantea una preocupación adicional, especialmente en hospitales y otras áreas donde las personas inmunocomprometidas pueden estar en riesgo (Pinto et al., 2019).

Además, se ha investigado cómo diferentes materiales utilizados en los palomares pueden influir en la cantidad y el tipo de partículas en el aire. Algunos materiales pueden aumentar la cantidad de partículas respirables y de antígenos, lo que sugiere que la interacción entre los excrementos de palomas y estos materiales puede tener un impacto considerable en la calidad del aire interior.

Estas investigaciones subrayan la importancia de tomar medidas para controlar la dispersión de estas partículas, especialmente en áreas urbanas donde la densidad de palomas puede ser alta. Las medidas pueden incluir la limpieza regular de los lugares donde las palomas se congregan y la implementación de estrategias para reducir su número en áreas urbanas. Además, se resalta la necesidad de monitorear la calidad del aire en estos entornos para prevenir posibles riesgos para la salud humana (Madsen et al., 2022).

6.3 Relación entre Problemas de Saneamiento y Efectos en la Salud Pública

6.3.1 *Desafíos en el Control de Plagas:*

El control efectivo de las poblaciones de palomas en entornos urbanos es un desafío significativo debido a su adaptabilidad y la interacción compleja con los ecosistemas urbanos. Un estudio realizado en Hungría exploró la eficacia de diferentes métodos de control de palomas en áreas industriales urbanas, incluyendo la captura, la cetrería y el uso de redes. Se encontró que mientras la cetrería y la captura tienen una eficacia similar, el uso de redes resultó ser el método más efectivo para la eliminación directa de palomas (Teffo et al., 2021).

Adicionalmente, un enfoque interesante es la reducción de la disponibilidad de alimentos. Un estudio en Barcelona investigó el efecto de la educación pública en la abundancia y composición de la población de palomas. La reducción de alimentos ofrecidos por las personas llevó a una disminución del 40% en la densidad de palomas en los distritos experimentales, demostrando así la eficacia de la información pública en la gestión de estas poblaciones (Senar et al., 2016). Por otro lado, la modelización matemática ha sido utilizada para evaluar estrategias de gestión de las poblaciones de palomas urbanas. Un estudio destacó la importancia de la teoría de la viabilidad matemática, que proporciona un marco para estudiar la compatibilidad entre la dinámica de la población de palomas y las restricciones del entorno. Este enfoque ayuda a comprender cuándo y cómo es posible regular la población de palomas respetando las limitaciones socioecológicas (Haidar et al., 2017).

6.3.2 Factores Contribuyentes y Diferencias Regionales

La gestión de las poblaciones de palomas en entornos urbanos y su impacto en la salud pública varía significativamente en función de varios factores, incluyendo la densidad poblacional, la urbanización, los recursos de saneamiento, el clima, la geografía y las prácticas culturales comunitarias. En áreas con alta densidad poblacional y urbanización intensiva, los desafíos relacionados con la gestión de palomas y su impacto en la salud pública tienden a ser más significativos. La concentración de personas y edificaciones ofrece un hábitat ideal para las palomas, con abundantes fuentes de alimento y sitios para anidar, lo que puede llevar a un aumento en la población de palomas y, por ende, en los riesgos asociados a su presencia (Kamiński et al., 2022).

La disponibilidad de recursos y la eficacia de las políticas de saneamiento urbano también influyen en la gestión de estas poblaciones. Las ciudades con sistemas de saneamiento más avanzados y mejor financiados pueden tener una mayor capacidad para implementar estrategias efectivas de control de palomas y reducir los problemas relacionados con su contaminación. Un análisis de las políticas de saneamiento urbano y su impacto en la salud pública puede ofrecer una perspectiva importante sobre este tema.

Además, el clima y la geografía juegan un papel importante. En climas más cálidos y húmedos, por ejemplo, ciertas enfermedades transmitidas por palomas pueden propagarse más fácilmente, lo que aumenta los desafíos de salud pública en esas regiones. La investigación sobre la ecología de las enfermedades infecciosas en diferentes climas y regiones geográficas puede arrojar luz sobre este aspecto (Senar et al., 2016).

Por último, las actitudes culturales hacia las palomas y las prácticas comunitarias varían significativamente entre diferentes regiones. En algunas culturas, las palomas son alimentadas y protegidas, lo que puede contribuir al crecimiento de sus poblaciones y, por lo tanto, a un mayor impacto en la salud pública y el medio ambiente. La gestión de las poblaciones de palomas en entornos urbanos es compleja y multifacética, requiriendo enfoques personalizados que consideren los factores específicos de cada área urbana. La colaboración entre autoridades de salud pública, urbanistas y la comunidad es esencial para desarrollar e implementar estrategias efectivas de manejo y control (Baker et al., 2020).

6.4 Evaluación y Comparación de Estrategias de Gestión y Saneamiento

6.4.1 Estrategias de manejo de poblaciones de palomas en Colombia

La gestión de las poblaciones de palomas en Colombia y en general en entornos urbanos implica una variedad de estrategias y políticas públicas. Estas estrategias están diseñadas para manejar de manera efectiva las poblaciones de palomas, especialmente en áreas donde su presencia puede provocar problemas sanitarios y de saneamiento (Redondo et al., 2018). La revisión de los métodos actuales de manejo de palomas en Colombia, su eficacia y el impacto de las políticas públicas relacionadas, revela un enfoque multifacético:

1. Control de Poblaciones:

- **Trampas y Redes:** El empleo de trampas y redes para capturar palomas en lugares específicos, aunque este método requiere un manejo constante y ético.

2. Modificación de Hábitats:

- **Barreras Físicas:** La instalación de púas, redes o superficies resbaladizas en edificios y monumentos para prevenir el anidamiento y el reposo de las palomas.
- **Reducción de Fuentes de Alimento:** Implementar medidas para evitar la alimentación de palomas en lugares públicos, lo cual puede incluir campañas de concientización y sanciones.

3. Educación y Concienciación Pública: Campañas para educar a la población sobre los riesgos de alimentar a las palomas y las mejores prácticas para evitar atraerlas a áreas residenciales y públicas.

Además de estas estrategias, existen métodos de control específicos que incluyen la eliminación de fuentes de agua y alimento, y reparaciones estructurales como la de ventanas rotas. La planeación cuidadosa y la integración de varias estrategias son fundamentales. Estas incluyen la caracterización de las aves y su ambiente, así como el saneamiento para resolver problemas de sobrepoblación. Entre los métodos tradicionales se encuentran la captura con trampa y cebo, y redes de captura. Los métodos químicos abarcan el uso de estupefacientes, anticonceptivos, repelentes y sustancias que debilitan la cáscara del huevo. Los métodos físicos incluyen artefactos que asustan o impiden que las palomas se posen en lugares específicos (Tafur, 2014).

6.4.2 Comparación de enfoques de manejo de poblaciones de palomas en diferentes países

El control de la población de palomas en diversas partes del mundo muestra un abanico de estrategias y enfoques, reflejando tanto diferencias culturales como necesidades ambientales específicas, y esto se evidencia en los estudios científicos revisados. En Estados Unidos, se han probado métodos como el atrapamiento, la cetrería y el uso de redes para remover palomas en áreas industriales urbanas. Un estudio realizado en Hungría, que puede proporcionar perspectivas útiles para el contexto de EE.UU., encontró que la red de niebla puede ser el método más efectivo para la eliminación directa de palomas, mientras que la trampa es un método más sencillo, pero menos eficiente. La cetrería, aunque es la menos eficiente en la captura de palomas, puede tener el efecto de ahuyentarlas durante un corto tiempo. En el Reino Unido, se han adoptado enfoques similares, y el estudio de Hungría podría proporcionar conocimientos relevantes. Además, algunas ciudades han optado por la creación de palomares controlados, con el objetivo de gestionar y reducir éticamente la reproducción de palomas (Manns et al., 2021).

Los Países Bajos han adoptado enfoques innovadores como palomares donde las palomas pueden anidar de forma segura, y sus huevos son reemplazados por huevos falsos para controlar la población. En la India, el manejo de las palomas se ve influenciado por la percepción cultural de estas aves como sagradas. A pesar de ello, en áreas donde las palomas generan problemas significativos, también se han implementado medidas de control de población. En Australia, se han implementado regulaciones estrictas respecto a la alimentación de palomas en espacios públicos. Además de estas restricciones, se utilizan barreras físicas y otras técnicas de manejo de aves para mantener la población de palomas

bajo control. Un estudio realizado en Barcelona mostró que la educación pública para reducir la disponibilidad de alimento puede ser un método efectivo para controlar la abundancia de palomas. Durante el estudio, la densidad de palomas ferales se redujo en un 40% en los distritos experimentales, destacando la importancia de las operaciones de control y la información pública en la gestión de poblaciones de palomas (Senar et al., 2016).

Además, una investigación sobre la vasectomía endoscópica de palomas macho como método de control de población reveló que este procedimiento podría ser una herramienta prometedora, especialmente en combinación con otros métodos como los palomares. El estudio realizado en Berna encontró que la tasa de fertilización en las casas de palomas con machos vasectomizados era significativamente menor en comparación con una casa de control. Cada uno de estos enfoques refleja una respuesta única a los desafíos presentados por la coexistencia de humanos y palomas en entornos urbanos, demostrando que la gestión efectiva de las poblaciones de palomas a menudo requiere una combinación de técnicas y un enfoque adaptado a las condiciones locales y culturales (Heiderich et al., 2015).

6.5 Propuestas para Implementar Lecciones Aprendidas en Colombia y Otros Contextos

El manejo efectivo de las poblaciones de palomas en áreas urbanas requiere un enfoque multifacético que combine la implementación de palomares controlados, campañas de concienciación pública, colaboración multisectorial, monitoreo y evaluación continua, adaptación local y flexibilidad, y la promoción de la ética y el bienestar animal. La implementación de palomares controlados en áreas urbanas ofrece un hábitat seguro para las palomas, permitiendo al mismo tiempo controlar su reproducción de manera ética. Este enfoque, al evitar el daño a las aves, es una estrategia respetuosa con el bienestar animal. Sin embargo, un estudio realizado en Barcelona por Senar et al. (2020) sobre el uso de nicarbazin como contraceptivo mostró que este método no tuvo efecto significativo en el tamaño de la población de palomas, sugiriendo la necesidad de otras alternativas para el control de las palomas en áreas urbanas grandes.

Las campañas de concienciación pública son cruciales para informar sobre los riesgos asociados con alimentar a las palomas y promover prácticas más sostenibles de convivencia urbana con la fauna. Un estudio en Barcelona demostró que reducir la disponibilidad de alimentos a través de la educación pública puede ser una forma efectiva de controlar la población de palomas.

La colaboración multisectorial entre gobiernos locales, organizaciones de bienestar animal, expertos en salud pública y la comunidad es esencial para desarrollar e implementar estrategias de manejo efectivas. Esta colaboración permite combinar conocimientos y recursos, y garantizar que las estrategias adoptadas sean integralmente beneficiosas y sostenibles. El monitoreo y la evaluación continua son fundamentales para adaptar las estrategias a las necesidades y desafíos locales específicos. A través de la recopilación y el análisis de datos, se pueden realizar ajustes oportunos para mejorar la efectividad de las medidas implementadas (Marlier, 2022).

La adaptación local y la flexibilidad son claves para asegurar que las estrategias sean apropiadas para las particularidades de cada región, teniendo en cuenta aspectos culturales, económicos y ambientales. Cada comunidad puede enfrentar desafíos únicos que requieren soluciones personalizadas. Es esencial promover la ética y el bienestar animal en todas las estrategias de manejo. Esto no solo incluye evitar daños a las palomas, sino también considerar el impacto de las acciones de manejo en otros animales urbanos. El manejo efectivo de las poblaciones de palomas en entornos urbanos requiere un enfoque equilibrado y multifacético que priorice tanto el bienestar animal como las necesidades de las comunidades humanas (Wannaratana et al., 2022).

7 Discusión

El estudio de las palomas en entornos urbanos y su impacto en la salud pública y el medio ambiente es un tema de creciente interés. La investigación ha revelado varios aspectos significativos que merecen ser discutidos.

En primer lugar, la gestión de la población de palomas en áreas urbanas representa un desafío considerable. Un estudio realizado en Hungría evaluó la eficiencia de diferentes métodos de control de palomas en zonas industriales urbanas. Esta investigación comparó técnicas como la captura, la cetrería y el uso de redes, encontrando que la red de niebla puede ser el método más eficaz para la eliminación directa de palomas, mientras que la captura y la cetrería presentaron una eficacia similar, aunque menor. Este estudio subraya la necesidad de un enfoque combinado para el control efectivo de las palomas en entornos urbanos (Teffo et al., 2021).

En segundo lugar, las palomas urbanas pueden ser un reservorio de agentes infecciosos con implicaciones para la salud pública. Por ejemplo, se ha identificado la

presencia de cepas diarreicas de *Escherichia coli* en palomas urbanas en Brasil, lo que sugiere que estas aves podrían contribuir a la propagación de agentes infecciosos resistentes a múltiples medicamentos (Silva et al., 2009). Además, las palomas urbanas se han identificado como un reservorio importante de *Chlamydia psittaci*, el agente de la psitacosis en humanos. Este hallazgo resalta el potencial zoonótico de las palomas y la importancia de monitorear estas enfermedades para la salud pública (Mattmann et al., 2019).

Otro aspecto preocupante es la posibilidad de que las palomas urbanas contribuyan a la contaminación ambiental. Un estudio destacó la presencia de esporas de *Enterocytozoon bieneusi* en palomas urbanas, lo cual puede representar un riesgo para la salud humana a través de la contaminación del aire y del agua.

La presencia de palomas en entornos urbanos tiene múltiples implicaciones para la salud pública y el medio ambiente. La gestión efectiva de sus poblaciones, la vigilancia de enfermedades zoonóticas y la comprensión de su impacto en la contaminación son fundamentales para abordar los desafíos que estas aves presentan en las ciudades (Ebani et al., 2021).

8 Conclusiones

La evaluación y comparación del impacto de las palomas en la salud pública y los desafíos de saneamiento en áreas urbanas, tanto en Colombia como en otros contextos internacionales, han proporcionado enfoques de gestión importantes. La densidad y distribución de las palomas en entornos urbanos, influenciadas por la urbanización y las prácticas humanas, tienen consecuencias directas en la salud pública y el saneamiento. En el caso de Sincelejo, Colombia, se ha observado una alta densidad de palomas, superando los niveles considerados dañinos, lo que subraya la necesidad de investigaciones adicionales y de planes de gestión adecuados para mitigar posibles problemas zoonóticos y de salud pública.

Las palomas urbanas son vectores conocidos de enfermedades zoonóticas como la psitacosis, criptococosis, histoplasmosis y salmonelosis. Estas enfermedades varían en sus modos de transmisión y síntomas, lo que resalta la importancia de la vigilancia y el control de las poblaciones de palomas para prevenir riesgos para la salud humana. Además, la coexistencia cercana de palomas y humanos en entornos urbanos requiere precauciones y conciencia sobre las enfermedades que pueden transmitir.

La contaminación ambiental es otro aspecto preocupante asociado a las palomas. Estas aves afectan la calidad del agua y del aire en áreas urbanas, lo que puede tener consecuencias negativas para la salud humana. Por lo tanto, es crucial controlar las poblaciones de palomas y desarrollar estrategias efectivas de manejo de residuos para proteger la calidad del agua y la salud de los ecosistemas acuáticos.

En cuanto a las estrategias de gestión y saneamiento, se observa una variedad de enfoques adaptados a contextos locales y culturales específicos. En Colombia, se han implementado estrategias como el uso de trampas, barreras físicas y campañas de concienciación pública. A nivel internacional, se han adoptado prácticas similares y otras innovadoras como palomares controlados y vasectomía endoscópica de palomas macho. Estas estrategias reflejan la necesidad de un enfoque personalizado y multifacético para la gestión de palomas, considerando tanto el bienestar animal como las necesidades de las comunidades humanas.

Las lecciones aprendidas sugieren la necesidad de estrategias integradas que combinen control de poblaciones, concienciación pública, colaboración multisectorial, y adaptación local. La promoción de la ética y el bienestar animal es fundamental en todas las estrategias de manejo. El monitoreo y evaluación continua son esenciales para adaptar las estrategias a las necesidades y desafíos locales específicos, asegurando que sean apropiadas y efectivas. La gestión de las poblaciones de palomas en entornos urbanos y su impacto en la salud pública y el saneamiento es una tarea compleja que requiere enfoques holísticos, adaptados a las condiciones locales y con una consideración ética hacia el bienestar animal. La colaboración entre diferentes sectores y la adaptación de estrategias basadas en las mejores prácticas internacionales son esenciales para abordar de manera efectiva estos desafíos.

9 Referencias bibliográficas

Aguilar, M. Á. F., Duarte, J., & Díaz-Ruiz, F. (2022). Source Areas as a Key Factor Contributing to the Recovery Time of Controlled Feral Pigeon (*Columbia livia* var. *domestica*) Colonies in Low-Density Urban Locations. *Animals*, *12*(9), 1056. <https://doi.org/10.3390/ani12091056>

- Baker, S. E., Maw, S. A., Johnson, P. J., & Macdonald, D. W. (2020). Not in My Backyard: Public Perceptions of Wildlife and ‘Pest Control’ in and around UK Homes, and Local Authority ‘Pest Control.’ *Animals*, *10*(2), 222. <https://doi.org/10.3390/ani10020222>
- Capoccia, S., Boyle, C., & Darnell, T. (2018). Loved or loathed, feral pigeons as subjects in ecological and social research. *Journal of Urban Ecology*, *4*(1). <https://doi.org/10.1093/jue/juy024>
- Chrobak-Chmiel, D., Kwiecień, E., Golke, A., Dolka, B., Adamczyk, K., Biegańska, M., Spînu, M., Бінек, М., & Rzewuska, M. (2021). Pigeons as Carriers of Clinically Relevant Multidrug-Resistant Pathogens—A Clinical Case Report and Literature review. *Frontiers in Veterinary Science*, *8*. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.664226>
- Contreras, A., Gómez-Martín, Á., Paterna, A., Tatay-Dualde, J., Ham, H. M. P. D., Corrales, J., De La Fe, C., & Sánchez, A. (2016). Papel epidemiológico de las aves en la transmisión y mantenimiento de zoonosis. *Revue Scientifique Et Technique De L Office International Des Epizooties*, *35*(3), 845–862. <https://doi.org/10.20506/rst.35.3.2574>
- Ebani, V. V., Guardone, L., Bertelloni, F., Perrucci, S., Poli, A., & Mancianti, F. (2021). Survey on the presence of bacterial and parasitic zoonotic agents in the feces of wild birds. *Veterinary Sciences*, *8*(9), 171. <https://doi.org/10.3390/vetsci8090171>
- Farfán, M. Á., Díaz-Ruiz, F., Duarte, J., & Real, R. (2019). Feral pigeon (*Columba livia* var. *domestica*) management in low-density urban areas: prevention is better than cure. *Urban Ecosystems*, *22*(6), 1027–1035. <https://doi.org/10.1007/s11252-019-00879-1>
- Ferreira, C. B., Costa, M. B. P. E., & Mostafaie, A. (2018). PIGEONS, AN URBAN PATHOGENIC PROBLEM? *Revista De Agroecologia No Semiárido*. <https://doi.org/10.35512/ras.v2i2.2308>
- Ghaderi, Z., Eidi, S., & Razmyar, J. (2019). High Prevalence of *Cryptococcus neoformans* and Isolation of Other Opportunistic Fungi From Pigeon (*Columba livia*) Droppings in Northeast Iran. *Journal of Avian Medicine and Surgery*, *33*(4), 335. <https://doi.org/10.1647/2018-370>

- Graczyk, T. K., Sunderland, D., Rule, A. M., Da Silva, A. J., Moura, I. N. S., Tamang, L., Girouard, A. S., Schwab, K. J., & Breyse, P. N. (2007). Urban Feral Pigeons (*Columba livia*) as a Source for Air- and Waterborne Contamination with *Enterocytozoon bieneusi* Spores. *Applied and Environmental Microbiology*, 73(13), 4357–4358.
<https://doi.org/10.1128/aem.00202-07>
- Grogan, A. E., Alves-de-Souza, C., Cahoon, L. B., & Mallin, M. A. (2023). Harmful algal blooms: a prolific issue in urban stormwater ponds. *Water*, 15(13), 2436.
<https://doi.org/10.3390/w15132436>
- Gwiazda, R., Woźnica, A., Łozowski, B., Kostecki, M., & Flis, A. (2014). Impact of waterbirds on chemical and biological features of water and sediments of a large, shallow dam reservoir. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 43(4), 418–426. <https://doi.org/10.2478/s13545-014-0160-9>
- Haidar, I., Alvarez, I., & Prévot, A. (2017). Mathematical modeling of an urban pigeon population subject to local management strategies. *Mathematical Biosciences*, 288, 71–83.
<https://doi.org/10.1016/j.mbs.2017.03.002>
- Heiderich, E., Schildger, B., & Lierz, M. (2015). Endoscopic Vasectomy of Male Feral Pigeons (*Columba livia*) as a Possible Method of Population Control. *Journal of Avian Medicine and Surgery*, 29(1), 9–17. <https://doi.org/10.1647/2013-063>
- Isaksson, C. (2018). Impact of urbanization on birds. In *Fascinating life sciences* (pp. 235–257).
https://doi.org/10.1007/978-3-319-91689-7_13
- Kamiński, M., Chyb, A., & Minias, P. (2022). Population density mediates induced immune response, but not physiological condition in a well-adapted urban bird. *Scientific Reports*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-12910-1>
- Kuiken, T., Breitbart, M., Beer, M., Grund, C., Höper, D. W., Van Den Hoogen, B., Kerkhoffs, J., Kroes, A. C., Rosario, K., Van Run, P., Schwarz, M., Svraka, S., Teifke, J. P., & Koopmans,

- M. (2018). Zoonotic infection with pigeon paramyxovirus type 1 linked to fatal pneumonia. *The Journal of Infectious Diseases*, 218(7), 1037–1044. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiy036>
- Madsen, A. M., White, J. K., Nielsen, J. L., Keskin, M. E., Tendal, K., & Frederiksen, M. W. (2022). A cross sectional study on airborne inhalable microorganisms, endotoxin, and particles in pigeon coops – Risk assessment of exposure. *Environmental Research*, 204, 112404. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.112404>
- Manns, M., Otto, T., & Salm, L. (2021). Pigeons show how meta-control enables decision-making in an ambiguous world. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-83406-7>
- Marlier, D. (2022). Doping in Racing Pigeons (*Columba livia domestica*): A Review and Actual Situation in Belgium, a Leading Country in This Field. *Veterinary Sciences*, 9(2), 42. <https://doi.org/10.3390/vetsci9020042>
- Mattmann, P., Marti, H. R., Borel, N., Jelocnik, M., Albin, S., & Vogler, B. R. (2019). Chlamydiaceae in wild, feral and domestic pigeons in Switzerland and insight into population dynamics by *Chlamydia psittaci* multilocus sequence typing. *PLOS ONE*, 14(12), e0226088. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226088>
- Méndez-Mancera, V. M., & Medina, D. a. B. (2023). The domestic pigeon (*Columba livia*) and its association with self-perceived respiratory and skin morbidity in a neighborhood of Bogotá. *Revista Medicina Veterinaria*. <https://doi.org/10.19052/mv.vol1.iss46.11>
- Pérez-Sancho, M., García-Seco, T., Porrero, C., García, N., Gómez-Barrero, S., Cámara, J. M. R., Domínguez, L., & Álvarez, J. (2020). A ten-year-surveillance program of zoonotic pathogens in feral pigeons in the City of Madrid (2005–2014): The importance of a systematic pest control. *Research in Veterinary Science*, 128, 293–298. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2019.12.006>
- Pinto, L. M., De Assis Bezerra Neto, F., De Medeiros, M. a. P., Alves, D. L. Z., & Chaves, G. M. (2019). *Candida* species isolated from pigeon (*Columbia livia*) droppings may express

virulence factors and resistance to azoles. *Veterinary Microbiology*, 235, 43–52.

<https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2019.05.022>

Redondo, J. M., Ibarra-Vega, D., & Forero, A. Y. V. R. (2018). Modelamiento del control de población de palomas (*Columba livia*) en la Plaza de Bolívar de Bogotá. *Revista Lasallista De Investigacion*, 15(1), 8–15. <https://doi.org/10.22507/rli.v15n1a1>

Sánchez, C. V., De La Ossa Lacayo, A., & De La Ossa, J. (2015). Density of domestic pigeons (*Columba livia domestica* Gmelin, 1789) in the new public market of Sincelejo, Sucre, Colombia. *Revista U.D.C.A. Actualidad & Divulgación Científica*, 18(2).

<https://doi.org/10.31910/rudca.v18.n2.2015.265>

Santos, H. M., Tsai, C., Catulin, G. E. M., Trangia, K. C. G., Tayo, L. L., Liu, H., & Chuang, K. (2020). Common bacterial, viral, and parasitic diseases in pigeons (*Columba livia*): A review of diagnostic and treatment strategies. *Veterinary Microbiology*, 247, 108779.

<https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2020.108779>

Satterthwaite, D. (1993). The impact on health urban environments. *Environment and Urbanization*, 5(2), 87–111. <https://doi.org/10.1177/095624789300500208>

Senar, J. C., Montalvo, T., Pascual, J., & Peracho, V. (2016). Reducing the availability of food to control feral pigeons: changes in population size and composition. *Pest Management Science*, 73(2), 313–317. <https://doi.org/10.1002/ps.4272>

Senar, J. C., Navalpotro, H., Pascual, J., & Montalvo, T. (2020). Nicarbazin has no effect on reducing feral pigeon populations in Barcelona. *Pest Management Science*, 77(1), 131–137. <https://doi.org/10.1002/ps.6000>

Silva, V. L., Nicoli, J. R., Nascimento, T. C., & Diniz, C. G. (2009). Diarrheagenic *Escherichia coli* Strains Recovered from Urban Pigeons (*Columba livia*) in Brazil and Their Antimicrobial Susceptibility Patterns. *Current Microbiology*, 59(3), 302–308.

<https://doi.org/10.1007/s00284-009-9434-7>

- Skandrani, Z., Desquilbet, M., & Prévot, A. (2018). A renewed framework for urban biodiversity governance: urban pigeons as a case-study. *Natures Sciences Sociétés*, 26(3), 280–290. <https://doi.org/10.1051/nss/2018051>
- Skandrani, Z., Lepetz, S., & Prévôt-Julliard, A. (2014). Nuisance species: beyond the ecological perspective. *Ecological Processes*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/2192-1709-3-3>
- Stenzel, T., Pestka, D., & Choszcz, D. (2014). The prevalence and genetic characterization of *Chlamydia psittaci* from domestic and feral pigeons in Poland and the correlation between infection rate and incidence of pigeon circovirus. *Poultry Science*, 93(12), 3009–3016. <https://doi.org/10.3382/ps.2014-04219>
- Teffo, T. R., Fuszzonecker, G., & Katona, K. (2021). Testing pigeon control efficiency by different methods in urban industrial areas, Hungary. *Biologia Futura*. <https://doi.org/10.1007/s42977-021-00104-1>
- Wannaratana, S., Banlunara, W., Chokeshaiusaha, K., & Sananmuang, T. (2022). The reversible effects of gossypol toxicity on male pigeons' reproductive performance. *Veterinary World*, 2836–2843. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2022.2836-2843>