

**IMPACTO DE FELINOS DOMÉSTICOS DE LIBRE ITINERANCIA EN LAS
POBLACIONES DE AVES SILVESTRES (MONOGRAFIA)**



Alexander Ramírez Salazar

**Universidad Antonio Nariño
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Sede (Bogotá), Colombia**

2023

**IMPACTO DE FELINOS DOMÉSTICOS DE LIBRE ITINERANCIA EN LAS
POBLACIONES DE AVES SILVESTRES (MONOGRAFIA)**



Alexander Ramírez Salazar

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magister en Bienestar Animal

Directora

MV., MSc., María Nelly Cajiao Pachón

Co-Directora

MV., MSc., Adriana Patricia López Romero

Universidad Antonio Nariño

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Maestría en Bienestar Animal

2023

Dedicatoria

*A mi madre por todo el apoyo y
a todas aquellas personas que me han tendido una mano en el proceso.*

Agradecimientos

Agradezco a la Doctora María Nelly Cajiao Pachón que sin su apoyo no habría logrado avanzar en el proceso.

A la Doctora Adriana Patricia López Romero quién por segunda ocasión me ayuda a culminar un sueño.

A la Doctora Catalina Medrano Galarza por todas sus enseñanzas y su acompañamiento en la maestría.

A la Doctora Stefany Monsalve Barrero por su acompañamiento en este posgrado.

A Erick Schachtebeck Rohrbach, David Montoya Torres y Sandra Osorio Giraldo, compañeros de programa y amigos, quienes siempre han estado presentes y atentos de mi avance en este proyecto.

Al Doctor Sebastián Bonilla Correal por siempre estar atento y ofrecer su ayuda con los temas académicos y administrativos de la Maestría.

A Ana Isabel Molina Ocoró que durante mucho tiempo fue parte fundamental en este sueño y que siempre estuvo ahí para darme fuerza.

A ellos toda mi gratitud.

RESUMEN

Los felinos domésticos, *Felis catus*, tienen una gran trayectoria de vida a lo largo de historia de la humanidad, pasando de ser controladores de plagas a ser hoy en día, un animal de compañía en la mayoría de hogares a nivel mundial. No obstante, no se puede desconocer que aún en la actualidad se les sigue dando la función de controladores de plagas, especialmente de roedores y se les permite deambular libremente. Debido a esto, los gatos domésticos de libre itinerancia han sido categorizados, según el entorno que habitan y el nivel de vínculo y dependencia del humano como ferales, semiferales, vagabundos o callejeros. Los felinos domésticos han ocasionado varios efectos negativos, incluyendo afectaciones a la salud humana, por ejemplo; Rabia, *Toxoplasma gondii*, *Bartonella henselae*, tularemia o parásitos nemátodos, hasta daños irreversibles en la fauna, concretamente la extinción de varias especies, especialmente en las aves silvestres. El objetivo de esta revisión de literatura fue describir el impacto que tienen los felinos de libre itinerancia en la población aviar y los posibles métodos de manejo y control. Las investigaciones consultadas reportan una población de gatos domésticos a nivel mundial entre 600 y 1000 millones de individuos. También se determinó que la depredación y el efecto de miedo ejercido por el *Felis catus* lo han convertido en el responsable del 26% de las extinciones recientes de especies, entre esas 40 especies de aves; también se mencionan patógenos que afectan la salud del gato doméstico, animales del medio ambiente y otros individuos de compañía, entre ellos, el virus de la inmunodeficiencia felina, la leucemia felina, la panleucopenia felina o Distemper. Los métodos de manejo y control de estos felinos se dividen en letales y no letales, siendo los no letales los más aceptados por la comunidad, pero con resultados poco eficaces, generando un mayor costo y daños en la población aviar a largo plazo. Podemos concluir según la evidencia académica que el gato doméstico de libre itinerancia es un riesgo para las poblaciones de aves silvestres debido a la depredación. A nivel general los métodos de control utilizados no han logrado disminuir la población de gatos, ni los efectos negativos. Por consiguiente, es necesario plantear estrategias y programas efectivos para controlar o erradicar la libre itinerancia en los felinos domésticos.

Palabras clave: Ave, gato feral, gato callejero, gatos e impacto pájaro.

ABSTRACT

The domestic felines (*Felis catus*) have a long-life trajectory in human history, having been pest controllers in the past and nowadays, being companion animals in most households worldwide. However, it must be acknowledged that cats still keep and do their task of pest controllers, especially with rodents and they are still allowed to move around freely. Hence, the free-roaming pet cats have been categorized in three levels, according to the environment in which they live and the dependence level they have with humans: feral, semi-feral and stray. Nevertheless, the domestic felines have caused several side-effects, including the human health, i.e. rabies, *Toxoplasma gondii*, *Bartonella henselae*, tularemia, and irreversible damage in fauna, specifically in some bird species extinction. The goal of this literature revision was describing the impact the free-roaming felines have in the bird population and those possible methods of handling it. All the research consulted had a wide report of a pet cats population between 600 and 1000 millions of individuals. Moreover, it was possible to determine that predation and the fear effect provoked by *Felis catus* have made it responsible of 26% of recent species extinction, in which there are 40 bird species. In addition to that, there were mentioned several pathogenic agents, animals from the environment and other domestic individuals which affect the domestic feline health, being the cause of several diseases, such as: FIV, FeLV and FPV. The management methods of these felines are divided into lethal and non-lethal ones, being the non-lethal ones the most accepted methods by the community but with low-effective results, which has increased the cost and damage provoked to the birds population in the long term. It is possible to conclude that according to the literary evidence, the free-roaming pet cats are a risk for the population of wild birds because of predation. In a general way, the management methods that have been used are not effective enough neither to reduce the felines population, nor its side effects. Thus, it is imperative to propose effective strategies and programs to control and eradicate free roaming of the domestic felines.

Keywords: Bird, feral cat, stray cat, cats and bird impact.

Tabla de contenido

<u>1. Introducción</u>	1
<u>2. Objetivos</u>	4
<u>2.1. Objetivo general</u>	4
<u>2.2. Objetivos específicos</u>	4
<u>3. Origen e historia del <i>Felis catus</i></u>	5
<u>3.1. Características generales del gato doméstico (<i>Felis catus</i>) y su relación con la depredación aviar</u>	7
<u>3.2. Consecuencias de la libre itinerancia</u>	9
<u>3.3. Población y distribución del <i>Felis catus</i></u>	10
<u>4. El felino doméstico como predador de aves</u>	14
<u>5. Prevención, control y desafíos en el manejo de la libre itinerancia</u>	30
<u>5.1. Prevención del comportamiento de libre itinerancia del <i>Felis catus</i></u>	31
<u>5.2. Control de los gatos domésticos de libre itinerancia y sus comportamientos</u>	33
<u>5.3. Desafíos en la implementación de estrategias para cambiar el comportamiento de libre itinerancia</u>	41
<u>6. Discusión general</u>	48
<u>7. Conclusiones y recomendaciones</u>	58
<u>8. Referencias bibliográficas</u>	60

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 <i>Distribución y población, en general, para el gato doméstico, Felis catus</i>	10
Tabla 2 <i>Información disponible en la literatura sobre los efectos predatorios del Felis catus en la avifauna a nivel mundial</i>	22
Tabla 3 <i>Resultados y eficacia de los programas de TNR y sus variables</i>	37
Tabla 4 <i>Comparación de las variables sobre la afectación del medio ambiente y sus poblaciones</i>	49
Tabla 5 <i>Resultados y eficacia de los programas de TNR y sus variables</i>	53

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1	<i>Categorías de Felis catus, según crianza y socialización</i>	6
Gráfica 2	<i>Distribución y población reportada para el gato doméstico, Felis catus</i>	14
Gráfica 3	<i>Presas llevadas a casa versus presas depredadas</i>	18
Gráfica 4	<i>Composición de la dieta de tres especies invasoras</i>	20
Gráfica 5	<i>Fotografía de un gato doméstico de libre itinerancia</i>	21
Gráfica 6	<i>Información sobre los efectos predatorios del Felis catus en la avifauna a nivel mundial</i>	29
Gráfica 7	<i>Resultados y eficacia de los programas de TNR y sus variables</i>	40

1. Introducción

El felino doméstico (*Felis catus*) ha acompañado a la especie humana durante miles de años, cumpliendo con varios fines zootécnicos. Comenzó siendo controlador de plagas, debido a la formación de sociedades sedentarias, quienes almacenaban alimentos, lo que llevó a los roedores a acercarse a las fuentes de comida asentándose en dichos espacios. Esta situación llevó a que el felino se acercara a estos asentamientos humanos, iniciando así su proceso de domesticación hace 10.000 años aproximadamente (Trouwborst et al., 2020).

El proceso de domesticación se origina cuando el humano controla la reproducción o la sobrevivencia de un organismo, con la intención de aprovechar de manera eficiente uno o varios recursos o características útiles para el humano, buscando generalmente animales más dóciles, menos agresivos o peligrosos, una tasa de crecimiento rápida, mejor calidad y cantidad en cuanto a: carne, leche, huevos y comportamientos convenientes (protección, colaboración en actividades de caza, compañía, entre otros) (Eguiarte et al., 2018). Indiferente al grado de domesticación, el que el animal regrese a su entorno natural puede hacer que se comporte de nuevo como un animal silvestre, convirtiéndose en especie invasora y generando daño en los ecosistemas, como es el caso del gato doméstico (Eguiarte et al., 2018).

Los animales que caza el gato doméstico en la mayoría de espacios metropolitanos no solo son los considerados plagas, sino también la fauna silvestre; ocasionando que los felinos dejen de tener un impacto positivo, al controlar plagas, y pasen a generar un impacto negativo al cazar fauna silvestre que no es considerada nociva para la especie humana y, de esta manera, generan un desequilibrio en el medio ambiente y la población de especies vulnerables (Crowley et al., 2019).

Por otro lado, el felino doméstico tiene el rol de ‘animal de compañía’ e incluso el rol de ‘miembro de familia multiespecie’ en la sociedad humana (Acero, 2021), brindando múltiples beneficios a su tutor o familia (Gates et al., 2019; McLeod et al., 2019; Davey y Zhao, 2020; Díaz et al., 2022). Estos beneficios van desde entretenimiento y compañía hasta un bienestar físico y psicológico positivo para el humano como resultado del vínculo

afectivo entre las dos especies (Sandøe et al., 2018; Eeden et al., 2021). No obstante, cuando hay derechos (en este caso: derecho a gozar de la compañía de un gato), hay deberes, y es cuando se habla de la tenencia responsable de un animal de compañía, donde todo tutor de animales tiene la obligación de brindarles el bienestar y los cuidados necesarios para su correcto desarrollo, con el fin de mantener una adecuada relación entre el animal y el ser humano y evitar que el animal de compañía pueda convertirse en un riesgo para la salud de la familia, vecinos, otros animales o el ambiente (MinSalud, 2012). A pesar de esto, hay un desconocimiento por parte del tenedor de gatos domésticos sobre lo que implica una tenencia responsable y el impacto de permitir el acceso del felino al ambiente exterior (Krauze-Gryz et al., 2019; Trouwborst et al., 2020; Eeden et al., 2021).

Al gato doméstico se le responsabiliza de la extinción de 40 especies de aves (Doherty et al., 2016) y el consumo de 6 especies de aves en peligro de extinción (Palmas et al., 2017). Por lo tanto, a nivel internacional han surgido normas que salvaguardan los animales de vida silvestre, buscando orientar y exigir que las autoridades proyecten e implementen estrategias y programas para prevenir, reducir o eliminar los impactos del *Felis catus* de libre itinerancia en la biodiversidad (Seymour et al., 2020).

Las estrategias para mitigar los efectos nocivos generados por el gato doméstico varían entre letales y no letales y dependen de si son animales de libre itinerancia y si tienen o no tutor (Sherwood et al., 2019; Eeden et al., 2021). Sin embargo, existen varios factores que limitan la efectividad de las estrategias de control y prevención, comenzando por el desconocimiento que hay globalmente sobre la población real de estos felinos y su distribución (Hansen et al., 2018), el conflicto ideológico entre tenedores de felinos y conservacionistas (Sandøe et al., 2018; McCubbin y Patter, 2021), el promover el control más que la prevención y la falta de entendimiento de las causas de la libre itinerancia para comprender y diseñar estrategias más efectivas (Loss et al., 2022).

En la actualidad, el aumento exponencial de los animales de compañía y las problemáticas asociadas a una tenencia irresponsable de felinos por parte de la especie humana, como son; permitir la libre itinerancia o el abandono (Travaglia y Miller, 2018), ha llevado al *Felis catus* a ser categorizado como una especie exótica invasora en países como Australia (Hillier, 2017) y Nueva Zelanda (Deak et al., 2021). Sin embargo, en otras

partes del mundo los investigadores han mencionado que los gatos domésticos de libre itinerancia se comportan como una especie invasora, por ejemplo, Estados Unidos y Canadá (Lepe et al., 2017), Argentina (Patter y Hovorka, 2018), Brasil (Gaiotto et al., 2020), Colombia (Sedano-Cruz, 2022). No obstante, en Colombia no existe una conciencia sobre el daño que estos animales pueden o están causando, en parte por desconocimiento del tema (Sedano-Cruz, 2022). Por ende, es importante consolidar y evidenciar los efectos nocivos y la falta de bienestar que genera un animal de compañía como el gato doméstico cuando tiene libre itinerancia, y de esta manera darle valor a la urgente necesidad de proteger las poblaciones de aves.

Mediante una revisión de tipo narrativa esta monografía plantea como objetivo; describir y analizar las diferentes publicaciones que a la fecha han buscado determinar el impacto que tienen los felinos domésticos de libre itinerancia, *Felis catus*, en la población aviar y así poder dar respuesta a preguntas como: ¿Qué causa que existan y aumenten la población felina de libre itinerancia? ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de que existan estas poblaciones de felinos? ¿De qué manera se ven afectadas las poblaciones de aves silvestres por la presencia de estos predadores? ¿Cuáles son las principales medidas de manejo de estas poblaciones felinas, y sus desventajas y fortalezas? Se inició esta revisión abordando la historia del gato doméstico y sus principales características. Luego se revisó la literatura sobre las consecuencias de la libre itinerancia, específicamente el impacto en la fauna aviar. Finalmente, se discutió la literatura sobre los diferentes métodos de prevención y control de esta población de felinos y los desafíos en su manejo. Siempre que sea posible, se incluyen recomendaciones para futuras investigaciones y consideraciones para mejorar el bienestar de los gatos y de las aves silvestres.

Se utilizaron principalmente las bases de datos académicas de Taylor & Francis Group, Google Scholar y ScienceDirect, para la búsqueda de artículos científicos se utilizó la combinación de las siguientes palabras en el buscador: Ave, gato feral, gato callejero, gatos e impacto pájaro. Adicionalmente, se revisaron las listas de referencia de los artículos encontrados para identificar otros documentos relevantes. Los artículos incluidos en la revisión debían estar disponibles en texto completo y contener información específica sobre los diferentes impactos nocivos de los gatos domésticos de libre itinerancia.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Describir los resultados de los diferentes estudios y publicaciones científicas sobre el impacto que tienen los gatos domésticos de libre itinerancia en la población aviar.

2.2. Objetivos específicos

- Describir la prevalencia y distribución de gatos ferales y de libre itinerancia a nivel global.
- Identificar los factores de riesgo mayormente asociados a la presentación de gatos ferales y de libre itinerancia.
- Demostrar el impacto de estas poblaciones felinas en la población de aves silvestres.
- Explicar los desafíos y estrategias exitosas en prevención y control de poblaciones de gatos domésticos de libre itinerancia.

3. Origen e historia del *Felis catus*

El gato montés (*Felis silvestris*) es el ancestro del gato doméstico (*Felis catus*), el cual surge de un proceso de habituación al ser humano en el Cercano Oriente y que data de alrededor de 10.000 años (Trouwborst et al., 2020). El pariente más cercano del *Felis catus* es el gato salvaje africano (*Felis lybica*) y como se evidencia en la disposición de los dientes, los individuos de la familia Felidae son depredadores hipercarnívoros y su dieta debe contener carne de vertebrados (Shajid et al., 2021). Consumen pequeñas porciones de alimento durante el día, entre 10 a 20 veces, el comportamiento de caza es innato y entre mas presas capture más disponibilidad de alimento asegura el individuo (Overall et al., 2005). También se ha demostrado que siguen una secuencia al momento de cazar (búsqueda y ubicación de la presa, acercamiento, captura, muerte, manipulación o manejo y consumo) (International Cat Care, 2019). Los individuos pertenecientes a la especie *Felis catus* han conservado comportamientos ancestrales como la caza y dicho comportamiento le generó un espacio en las antiguas comunidades agrícolas, ya que cumplía el propósito de proteger los cultivos de las plagas (Foreman-Worsley et al., 2021).

Por lo tanto, dicha relación humano-animal comenzó con las sociedades agrarias, aproximadamente 8.000 a 10.000 años atrás, debido al trabajo en el campo y las cosechas, se debía almacenar los cereales y este almacenamiento atrajo roedores y consigo a los gatos salvajes, dando como resultado al gato doméstico (Gill, 2019). Desde ese momento el *Felis catus* ha acompañado a las personas, y se propagó por el Viejo Mundo gracias a los Romanos, aproximadamente en el año 300. También se dio una gran dispersión de estos animales en el momento que se consolidaron las rutas comerciales europeas y asiáticas (Dutcher et al., 2021). De igual manera, Sandøe et al. (2018) mencionan que el *Felis catus* era común en Egipto hace alrededor de 3.700 años; y desde esa fecha se extendió por Europa y, posteriormente, los emigrantes europeos introdujeron al *Felis catus* en América del Norte y Australasia, afirmando que la especie humana ha convivido con los gatos domésticos desde épocas prehistóricas en el mundo occidental.

Dicha convivencia ha dado paso a diversas prácticas de crianza, en donde el gato puede o no tener un tutor responsable de él y donde ese tutor llega a controlar de manera total o parcial o no logra controlar comportamientos tales como: alimentación,

reproducción y movimiento, en felinos de libre itinerancia, que son aquellos que se les ha permitido movilizarse fuera de los hogares sin supervisión humana; y felinos ferales, que son aquellos individuos que viven en completo estado de libertad y no tienen ningún vínculo con los humanos; y en medio de estos dos tipos de población, se encuentran los felinos semiferales, que son los gatos que viven en estado de libertad, pero se apoyan en la especie humana para solventar alguna necesidad (Figura 1) (Crowley et al., 2019). No obstante, los *Felis catus* de libre itinerancia, escapistas y liberados intencionalmente, se han reproducido en todos los lugares por donde han transitado, al no necesitar de las personas o debido al abandono han retomado comportamientos de sus antecesores, dando como resultado un individuo “salvaje” (Trouwborst et al., 2020). En la literatura se menciona gato doméstico y gato salvaje por aparte, pero biológicamente son la misma especie (*Felis catus*), al mencionarlos de diversas maneras se les otorga representaciones socioculturales diferentes y, por ende, consecuencias adversas, por ejemplo, para el gato domésticos las estrategias están ligadas a preservar la vida del individuo (vivir) y en el caso del gato salvaje, las estrategias están más dirigidas a erradicar al individuo (morir) (Brighenti y Pavoni, 2020). Por consiguiente y con base a la biología de la especie, en este documentose utilizará el termino de libre itinerancia en vez de “salvaje”.

	Con tutor		Sin tutor	
	Interior	Int- Ext / Itinerante	Semiferal	Feral
Alimentación	Controlado	Controlado	Algo de control	Sin control
Reproducción	Controlado	Algo de control	Algo de control	Sin control
Movimiento	Controlado	Algo de control	Sin control	Sin control

Figura 1. *Categorías de Felis catus, según crianza y socialización:* Clasificación del *Felis catus* según el nivel de vínculo y prácticas de crianza de gatos en relación con el humano. Fuente: Adaptado de Crowley et al. (2019).

Teniendo en cuenta lo anterior, en la faz de la tierra y por mucho tiempo los felinos y la humanidad han generado vínculos que involucran utilidad y/o afecto. El vínculo afectivo abarca el espectro emocional tanto de valencia negativa (por ejemplo, miedo, temor y repulsión) como de valencia positiva (por ejemplo, amor, cariño y admiración (Serpell, 2004; Gill, 2019). la función zootécnica, que en un principio fue el de controlar plagas, principalmente roedores y que hoy en día y debido a la domesticación también se le reconoce como animal de compañía generando un significado más complejo (Sandøe et al., 2018). De igual manera, se deben tener en cuenta los impactos nocivos de la tenencia irresponsable de estos felinos, los cuales varían desde las consecuencias por abandono, los costos que esto genera e incluso la depredación de vida silvestre (Gates et al., 2019), problemáticas que se perpetúan con el continuo aumento de estas poblaciones de gatos domésticos de libre itinerancia y que a su vez, sobrepasan la capacidad de tolerancia de la comunidad (Dolan et al., 2017).

3.1. Características generales del gato doméstico (*Felis catus*) y su relación con la depredación aviar

El *Felis catus* logra adaptarse a diferentes tipos de entorno, clima y alimentación, también son animales con maduración sexual precoz, las hembras pueden presentar estró en un rango de 7 a 12 meses y pueden gestar de 3 a 5 camadas al año (Trouwborst et al., 2020). Autores como Dutcher et al. (2021) definen a las hembras felinas como poliestricas, la gestación dura en promedio 63 días, con una capacidad promedio de 1,4 camadas por año y entre 2 a 10 cachorros (promedio de 3 cachorros por camada), aumentando de manera exponencial el número de individuos y la posibilidad de impactar negativamente el medio ambiente y la población aviar por medio de la depredación. Debido a la relación que tienen con la especie humana, el gato doméstico ha viajado a todos los continentes e islas, generando dificultades con la fauna nativa de esos sitios, ya sean hábitats urbanos o rurales (Oedin et al., 2021). También ha mantenido la costumbre de cazar y la función como

controlador de plagas, catalogándose como un mesodepredador eficaz, siendo los mesodepredadores cazadores generalistas y que en el nivel trófico se encuentran en un rango medio (Shajid et al., 2021).

Según Trouwborst et al. (2020) en la actualidad el *Felis catus* vive en todos los continentes a excepción de la Antártida y también ha generado dependencia de libre itinerancia en los archipiélagos más distantes. Los gatos de libre itinerancia al no estar bajo el control humano, su comportamiento cambia y empieza a comportarse más como sus antepasados que, como un animal doméstico, por ende, las interacciones con las otras especies en ese ambiente se verán alteradas (Jaroš, 2021). Dicha conducta ocasiona en los *Felis catus* una nueva categorización, ahora también son llamados especie exótica invasora y según BirdLife International afecta en gran medida las poblaciones de aves a nivel mundial (Rebolo-Ifrán et al., 2021). Sin dejar un lado los otros animales, el gato doméstico es responsable del 26% de las extinciones de especies recientes, esto comprende 40 especies de aves, 21 de mamíferos y 2 de reptiles (63 especies en total), también amenaza con extinguir otras 430 especies diferentes, lo que demuestra que el *Felis catus* es la especie más dañina para la fauna silvestre (Palmas et al., 2017) y que ha devastado la fauna endémica a nivel mundial (Legge et al., 2017).

Los hábitos alimentarios del gato doméstico están ligados a su genética, debido a la ausencia de algunas enzimas metabólicas todos los felinos deben consumir una dieta basada principalmente en carne (Shajid Pyari et al., 2021). Se adapta fácilmente a entornos diferentes y debido a que mantiene el comportamiento innato de caza puede sobrevivir con o sin apoyo de la especie humana (Cecchetti et al., 2021). Se puede alimentar de comida proporcionada por humanos y de vida silvestre, la frecuencia de alimentación es de 10 a 20 raciones pequeñas por día, ya sea, una presa pequeña, carroña o concentrado y los gatos domésticos cazan presas incluso al estar saciados (Dutcher et al., 2021). Es importante no olvidar que estos felinos pueden llegar a matar en exceso, ya que, el estímulo por cazar es más fuerte que la señal de saciedad (Legge et al., 2017).

De acuerdo con Crawford et al. (2019) suponer que al alimentar a los gatos domésticos el impacto en los animales silvestres será menor es incorrecto, ya que, el instinto de cazar es demasiado fuerte y se ha evidenciado que aunque se les proporcione

comida una o dos veces al día el felino sigue atacando a los animales presa. Alimentar a los gatos de libre itinerancia, ya sea, de forma directa o indirecta genera un efecto de sorporte en estos individuos y estimula la depredación de especies nativas, presionando a estas poblaciones a la extinción (Maeda et al., 2019).

3.2. Consecuencias de la libre itinerancia

Autores como Hernandez et al. (2018) afirman que a nivel mundial observar gatos domésticos de libre itinerancia en barrios urbanos y suburbanos es algo muy común y que estas poblaciones siguen creciendo. Dichos individuos pueden ser reservorios y transmitir microorganismos patógenos para los humanos como el virus de la Rabia, *Toxoplasma gondii*, *Bartonella henselae*, tularemia y varios parásitos nemátodos (Hernandez et al., 2018). Igualmente, afectan de manera negativa a los animales silvestres por medio de la depredación, competencia y como transmisores de enfermedades (Schüttler et al., 2018). Estas problemáticas dependen, en parte, del manejo que le dan los tutores a sus animales de compañía, así como, la actitud, las percepciones y los comportamientos de las personas son predictorios en la interacción entre *Felis catus* y la fauna silvestre; también las presas nativas e ingenuas (pues muchas no han evolucionado con estos depredadores), pueden verse afectadas y decrecer sus poblaciones en gran medida (Schüttler et al., 2018).

Los *Felis catus* también pueden afectar a las especies silvestres presa de forma indirecta, por medio del efecto de perturbación o miedo que genera la presencia u olores de estos cazadores (Trouwborst et al., 2020). Estos efectos subletales se dan por ejemplo, cuando especies de pájaros cantores perciben que en el entorno se encuentra un gatodoméstico y sus comportamientos normales y la reproducción se afectan, ya que, el ave los modifica para no atraer al cazador (Crawford et al., 2019). De acuerdo con Greenwell et al.(2019), una ave reproductora al percibir la presencia de un *Felis catus* y que su supervivencia se ve amenazada, abandona los nidos o polluelos hasta que la amenaza disminuye y, en casos extremos, pueden llegar a abandonar por completo el sitio. Además los gatos domésticos pueden estar activos tanto de día como de noche, por lo que alteran el comportamiento espaciotemporal y, por ende, los índices poblacionales de especies diurnas y nocturnas (Mori et al., 2019).

Otras consecuencias de la libre itinerancia son los riesgos que tienen los gatos domésticos al deambular cerca a las carreteras, al ingerir sólidos o líquidos peligrosos, al subirse a estructuras altas como techos o árboles y al pelear con otros felinos, situaciones que pueden generar lesiones, enfermedades e incluso la muerte, debido a lo anterior, se han realizado algunos estudios que han demostrado la presentación y frecuencia de estos comportamientos de riesgo, aunque la información obtenida proviene de pocos estudios, se debe tener en cuenta que la libre itinerancia expone a los felinos domésticos a situaciones peligrosas para la salud del mismo, de otros animales domésticos y de la fauna silvestre. (Bruce et al., 2019).

3.3. Población y distribución del *Felis catus*

Para Webster et al. (2019) la especie *Felis catus* cuando tiene libre itinerancia actúa como una especie invasora, además se puede encontrar en entornos urbanos y rurales por todo el mundo, no obstante, tener una estimación puntual y concreta de la población y la dispersión de los gatos es incierta. Autores como Mori et al. (2019) mencionan que los gatos domésticos con libre itinerancia alcanzan una distribución de 10 hectáreas en ambientes urbanos y hasta 228 hectáreas en ambientes rurales. Por otro lado, a nivel mundial el gato doméstico se ha posicionado como el animal de compañía más popular; la Red Global de Ecología calcula que a nivel mundial existen entre 600 y 1000 millones de individuos de la especie *Felis catus* (Mori et al., 2019) y Saggiomo et al. (2021) reportó 370 millones. La Tabla 1 presenta la recopilación de datos sobre distribución y población de *Felis catus* a nivel mundial, dando un total de 203,4 millones de individuos entre Australia, Estados Unidos, Europa, Nueva Zelanda, Canadá, Japón y Colombia.

Tabla 1. Distribución y población reportada para el gato doméstico, *Felis catus*.

Ubicación geográfica	Autor	Información reportada*
Australia	Animal Health Alliance. (2013).	3,3 millones de gatos domésticos.
	Animal Medicines	3,88 millones de gatos

	Australia. (2016).	domésticos.
	Legge et al. (2017).	Estimación de gatos salvajes: Fluctua entre entre 2,1 y 6,3 millones, dependiendo de las condiciones de lluvia. 710.518 gatos salvajes/callejeros en las áreas urbanas.
	Murphy et al. (2019).	3,9 millones de gatos domésticos.
	Stobo-Wilson et al. (2022). Patterson et al. (2022).	6,6 millones de gatos domésticos (Comprende 2,1 millones de gatos de libre itinerancia en paisajes naturales).
Australia, Sídney	Toribio et al. (2009).	80 % de los gatos domésticos son de libre itinerancia.
Australia, Isla Canguro	Hohnen et al. (2020).	1.629 gatos salvajes con una distribución entre 0,06 y 3,27 gato/km ² (superficie total de la isla: 4.405 km ²).
Australia, Tasmania	Hamer et al. (2021).	9 gatos salvajes/km ² en la zona agrícola.
Estados Unidos	Patronek y Rowan. (1995)	60 millones de gatos con tutor y 25 a 40 millones de gatos salvajes y callejeros en la década del noventa.
	Jessup. (2004).	60–100 millones de gatos salvajes.
	Lepczyk et al., (2004).	Mas de 200 gatos domésticos/km ² como población media.
	Levy y Crawford. (2004).	“Decenas de millones” de gatos salvajes.
	Loss et al. (2013).	84 millones de gatos con dueño. Hasta 164 millones de gatos domésticos, entre 30 y 80 millones sin dueño.
	American Society for the Prevention of Cruelty to Animals. (2019).	3,2 millones de los animales que ingresan anualmente a los refugios norteamericanos son gatos.
	American Veterinary Medical Association. (2022).	60,2 millones de gatos domésticos.
Estados Unidos, Illinois	Warner. (1985).	4,0 millones de gatos rurales en zona rural.
Europa	FEDIAF European Pet Food. (2022)	113.588.248 de gatos domésticos
Europa, Reino Unido	Sims et al., (2008).	131,8 y 1579,2 gatos

		domésticos/km ² densidad en zonas urbanas.
	Murray y Gruffydd-Jones, (2012).	90% de los gatos con dueño son de libre itinerancia.
	Stavisky et al. (2012).	Más de 130.000 gatos sin dueño ingresan a los refugios cada año.
	Murray et al. (2015).	Más de 10 millones de gatos con dueño.
	McDonald y Skillings. (2021).	9,3 gatos sin dueño/km ² , los valores promedio por área pueden variar ampliamente de 1.9 a 57 gatos por km ² .
	Pet Food Manufacturers Association. (2022).	7,5 millones de gatos domésticos.
Europa, Reino Unido, Gran Bretaña	Harris et al., (1995).	813.000 de gatos salvajes.
	Sims et al., (2008).	97% de los gatos domésticos son de libre itinerancia.
Europa, Reino Unido, Inglaterra	McDonald y Skillings, (2021).	193.698 Población media de gatos sin dueño.
Europa, Reino Unido, Irlanda del Norte		11.068 Población media de gatos sin dueño.
Europa, Reino Unido, Escocia		21.218 Población media de gatos sin dueño.
Europa, Reino Unido, Gales		21.445 Población media de gatos sin dueño.
Europa, Reino Unido		247.429 Población media de gatos sin dueño.
Europa, Noruega	Heggøy y Shimmings. (2018).	770.000 gatos domésticos.
Europa, Noruega, Ås	Bischof et al. (2022).	126 gatos domésticos en 1,1 km ² .
Europa, Dinamarca	Nielsen et al. (2022).	89.000 gatos domésticos en libertad sin dueño.
		65.000 gatos sin dueño usando otro tipo de estimación.
Europa, Países Bajos	Neijenhuis y Niekerk. (2015).	Estimación entre 135.590 y 1'207.331 gatos sin dueño o "callejeros").
Nueva Zelanda	Heezik et al. (2010).	Más de 200 gatos domésticos/km ² como población media.
	Harrod et al. (2015).	89,3% de los gatos domésticos son de libre itinerancia.
	Companion Animals New Zealand. (2020).	1,2 millones de gatos domésticos (41% de los hogares).
		88 % de los gatos están

		esterilizados. 83% de los gatos domésticos son de libre itinerancia.
Nueva Zelanda, Auckland	McKay et al. (2009).	90 % de los gatos en Auckland, Nueva Zelanda están esterilizados.
Nueva Zelanda, península de Banks, Parque Orton Bradley	Hansen et al. (2018).	21 gatos salvajes en 640 hectáreas.
Canadá	Loss et al. (2013).	Se estima que entre el 40 y el 70 % de los gatos domésticos se mueven libremente.
	Blancher. (2013).	1,4 a 4,2 millones de gatos salvajes/ sin dueño.
	Rowan et al. (2020).	10 millones de gatos con dueño.
	Canadian Animal Health Institute. (2021).	8,5 millones de gatos domésticos.
África, Ciudad del Cabo	Seymour et al. (2020).	306.138 gatos domésticos.
Sudáfrica	Jones y Downs. (2011).	161 gatos urbanos sin dueño/km2.
Brasil, Archipiélago de Fernando de Noronha	Dias et al. (2017).	71 gatos asilvestrados/km2 en el archipiélago con un total de 1.287 individuos.
	Fonseca et al. (2021).	302 gatos asilvestrados/km2 en Parque Marino Nacional (PARNAMAR FN) - aumento promedio de 41.1%.
Japón	Ministerio de Medio Ambiente, Gobierno de Japón. (2016).	9,87 millones de gatos domésticos, más de 98.000 gatos son llevados a refugios locales y, en 2014, se sacrificaron alrededor de 80.000 gatos.
Israel, Jerusalem	Mirmovitch. (1995).	2.300 gatos callejeros/km2.
Puerto Rico, Barrio Viejo San Juan	Castro-Prieto y Andrade-Núñez. (2018).	Se estimó una población de 178 gatos callejeros, con una densidad de 3,6 gatos/hectarea, pero se observaron 209 gatos.

República de Corea	Hwang et al. (2018).	132-268 gatos urbanos sin dueño/km2.
Colombia	Sedano-Cruz. (2022).	1,6 a 3,5 millones de gatos domésticos.

Nota. Datos tomados de la literatura consultada. (*Los autores mencionan de diferentes formas a los felinos, pero todos son de la especie *Felis catus*)

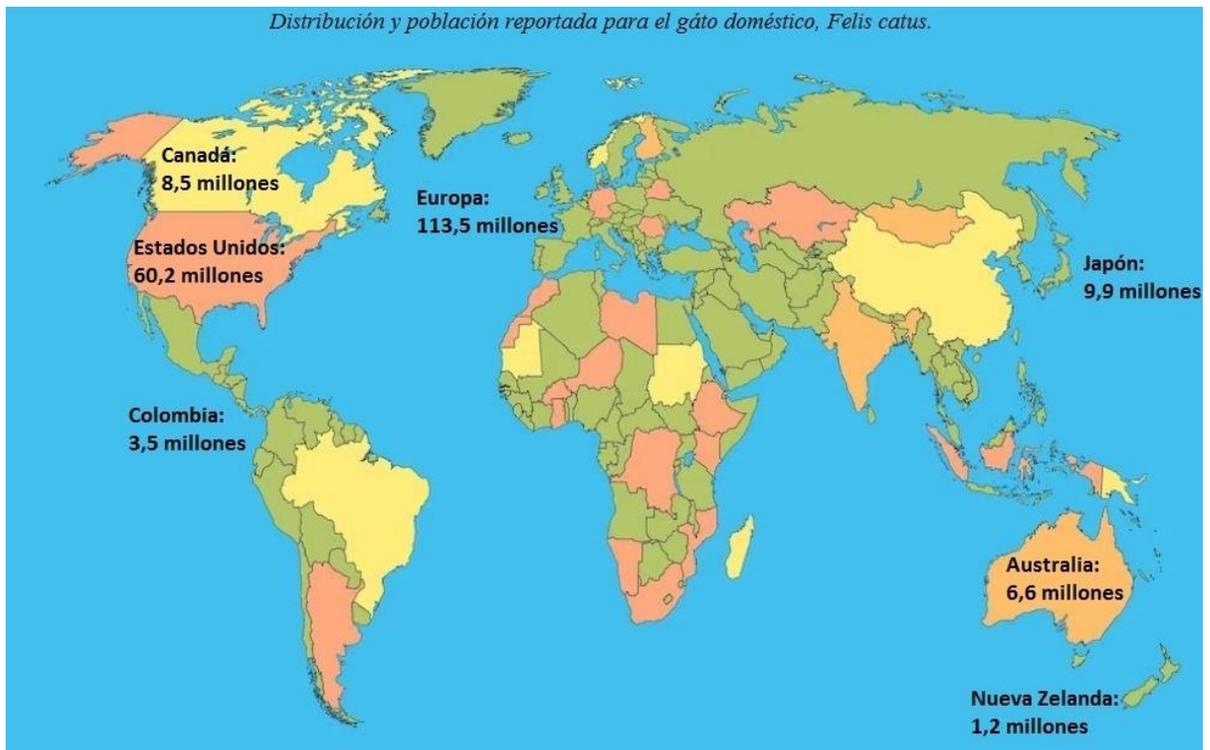


Figura 2. Distribución y población reportada para el gato doméstico, *Felis catus*.

Fuente: Construida con datos tomados de la Tabla 1.

4. El felino doméstico como predador de aves

Abbott (2017), realiza la reseña del libro *Guerra de gatos: las devastadoras consecuencias de un tierno asesino* de Marra y Santella (2016), la cual comienza con la historia real de una gata embarazada llamada Tibbles, que fue llevada a Stephens Island en Nueva Zelanda, por su tutor en 1894 y, en consecuencia, un año después sería responsable de la extinción del Reyzeuelo de Stephens Island (*Traversia lyalli*), una de las tres especies

de pájaros cantores no voladores del mundo. Debido a esto se tomaron medidas para erradicar la descendencia de Tibbles y declarar a Stephens Island libre de gatos, proceso que duró 30 años. Esto es consecuente con la afirmación realizada por Eeden et al. (2021), en la cual menciona que un solo gato doméstico de libre itinerancia puede impactar una colonia de aves generando disminución de la población y fallas en la reproducción. La evidencia es innegable, el gato doméstico puede matar a cualquier animal en el rango de peso entre 0,35 kg a 5,5 kg, entre esos las aves (Hillier, 2017).

Por ende, es importante entender que el gato doméstico (*Felis catus*) ha sido transportado a todo el mundo y se ha generado amplia evidencia que soporta los impactos nocivos en las poblaciones de aves y en otras especies de animales (Algar et al., 2020). Estos impactos pueden ser directos o indirectos, la forma más significativa y estudiada es el impacto directo, la depredación, mediada por la cantidad y densidad de los gatos de libre itinerancia. En cuanto a los impactos indirectos, se menciona el efecto de miedo o intimidación, que genera cambios en los comportamientos habituales de las aves presa; por ejemplo, la abundancia de pájaros cantores urbanos se ve reducida en un 95% debido al efecto del miedo; a pesar, que la depredación de los mismos sea tan solo de un 1% (Trouwborst et al., 2020; Arhant et al., 2022). Bonnington et al. (2013) menciona que se descubrió que al colocar un gato disecado cerca al nido de un mirlo (*Turdus merula*), por un breve momento, generaba que el ave redujera en un tercio la alimentación de los polluelos. Otro estudio que evalúa el miedo fue realizado por Díaz et al. (2022), aquí los investigadores utilizaron la herramienta denominada distancia de iniciación de vuelo (FID, por sus siglas en inglés), la FID mide la distancia en la que un ave comienza a volar en respuesta al acercamiento de un estímulo percibido como amenaza (miedo), esta distancia se puede medir de manera horizontal y vertical, en el estudio observaron los efectos negativos en aves expuestas a colonias de gatos domésticos de libre itinerancia, dando como resultado que el FID fue un 10 % más largo en áreas urbanas con presencia de especímenes de *Felis catus* que en áreas vecinas sin ellos, y las aves estaban un 33% más arriba del suelo en áreas con gatos domésticos de libre itinerancia. Por ende, es consecuente relacionar el aumento en el FID de las aves con una respuesta de miedo a la posible depredación, generando efectos negativos en las poblaciones y comunidades de aves.

A pesar de los múltiples estudios, calcular de manera precisa el número exacto de gatos domésticos (ver Tabla 1) y la magnitud del daño por el número de aves depredadas (ver Tabla 2) es imposible; por lo cual, según Hillier (2017) se han diseñado diferentes técnicas computacionales que permiten estimar las poblaciones de felinos domésticos en general y de libre itinerancia, y sus impactos. Por ejemplo, Lepe et al. (2017) calcularon los daños económicos generados por gatos domésticos de libre itinerancia en Estados Unidos, dando como resultado 14 mil millones de dólares (64,330,000,000,000 pesos colombianos). Otro estudio realizado en Estados Unidos por Fantle-Lepczyk et al. (2022) mencionan un rango que va desde \$30/ave a \$1500/ave, al multiplicar dichos valores con los cientos de millones de aves que depredan los gatos domésticos anualmente, la diferencia entre las estimaciones es muy amplia, pero a pesar de eso, el *Felis catus* y la *Rattus rattus* son los dos mamíferos que generan mayores costos e impactos ecológicos. También se debe tener en cuenta, como es mencionado por Murphy et al. (2019), que la tasa real de muertes que generan los gatos domésticos de libre itinerancia es mayor a la que reportan los tutores, debido a que el *Felis catus* solo lleva a casa una fracción de las presas que cazó. Por ejemplo, autores como Loyd et al. (2013) encontraron que los gatos domésticos del estudio solo llevarón a casa el 23% de las presas capturadas. A pesar de lo anterior, los defensores de gatos domésticos de libre itinerancia argumentan que la depredación no es significativa y que existen otras fuentes de mortalidad más importantes (Dutcher et al., 2021).

A continuación se mencionan los reportes de depredación de aves realizados en lugares específicos comenzando por Australia, donde Guppy et al. (2017) documentaron que la depredación de nidos en Nueva Gales del Sur, por los gatos de libre itinerancia fue de manera irregular y según ellos, de impacto mínimo. Por otro lado, Woinarski et al. (2017) reportan 117 especies de aves, de las cuales 71 (61%) fueron depredadas por el *Felis catus*; mencionando también que algunos rasgos, tales como anidar o alimentarse en el suelo, frecuentar hábitats relativamente abiertos y tener una masa corporal intermedia (60–300 g), hacía a las aves más susceptibles a estos ataques. Estos datos confirman que debido a la depredación y la relación entre disminución y extinción de especies de aves, los gatos domésticos de libre itinerancia son objeto de atención en Australia (Stokeld et al., 2018). El impacto a nivel continental por parte del *Felis catus* sobre las aves es incierto, pero se estima que estos felinos matan a cientos de millones de aves anualmente,

asesinando alrededor de un millón de aves al día, afectando a 123 especies de las cuales 113 son nativas (Woinarski et al., 2017).

En las islas a nivel mundial, la acción directa del *Felis catus* por medio de la depredación sobre las aves ha generado la extinción de muchas de estas especies (Woinarski et al., 2017). En Hawái, se evidenció que los gatos domésticos de libre itinerancia lograban alcanzar las madrigueras que usaban las aves marinas como nidos en áreas rocosas y después de consumir a las aves reproductoras, el felino también usaba la madriguera como refugio (Dutcher et al., 2021). Un estudio realizado en Nueva Caledonia (islas francesas ubicadas en el Pacífico sur), por Palmas et al. (2017) encontró por medio de un análisis de materia fecal restos de aves (18%) y murciélagos (2,7%) en las muestras, correspondientes a 6 especies de aves (2 amenazadas a nivel mundial) y 3 de murciélagos; y, también demostró que las aves marinas son la segunda presa más depredada y que en todos los hábitats de la isla las aves fueron atacadas y consumidas. Según Greenwell et al. (2019) las aves marinas son vulnerables a ser depredadas por gatos domésticos, ya que, anidan en el suelo y biológicamente no han evolucionado para este tipo de amenazas, por ende, no cuentan con defensas morfológicas ni con técnicas para contrarrestar a estos cazadores. Varias investigaciones han registrado aumento en la población de aves marinas y mayor éxito reproductivo después de erradicar a los gatos domésticos de libre itinerancia (Trouwborst et al., 2020). Por ejemplo, en las islas Howland, Baker y Jarvis (Pacífico ecuatorial), Raoul (Nueva Zelanda), San Roque (Estados Unidos), Marion (Sudáfrica) y Macquarie (Australia), al erradicar los felinos domésticos, las poblaciones de varias especies de aves marinas se recuperaron drásticamente (Wolf y Hamilton, 2020).

En Polonia, Europa, un estudio realizado por Krauze-Gryz et al. (2019), demostró que los felinos domésticos de libre itinerancia por cada granja agropecuaria de la región (2.928.578 en 2002) llevaron a casa 3 aves al año, y al realizar análisis de materia fecal y contenido estomacal de los gatos domésticos el resultado sugirió una tasa de depredación equivalente a 46 aves al año (Figura 3). Por lo cual, se estima que los felinos de una granja en Polonia llevan a casa 8,9 millones de aves por año y los felinos de todas las granjas consumen 135,7 millones de aves anualmente. Al evaluar los datos anteriores, los reportes de disminución en las poblaciones de aves en zonas agrícolas y el aumento de la población

de gatos domésticos, los autores mencionan que los hallazgos son alarmantes. El estudio de Kosicki (2021) reporta que los gatos de libre itinerancia son los principales depredadores de aves, siendo el 24% de la dieta de los gatos en la zona agrícola de Europa central.

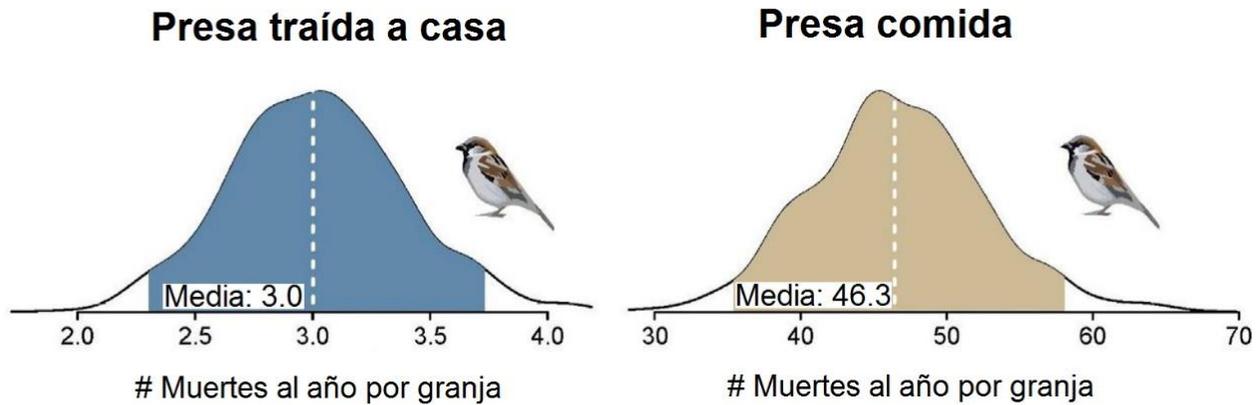


Figura 3. *Presas llevadas a casa versus presas depredadas:* Estimación de la tasa de predación de aves anual por parte de gatos domésticos en el área central de Polonia, Europa (las áreas con relleno indican los intervalos de alta densidad [probabilidad] conteniendo el 95% de los estimados, y la línea vertical punteada indica el valor de la media). Fuente: Adaptado de Krauze-Gryz et al. (2019).

En Estados Unidos, American Bird Conservancy estima que más de 2.400 millones de aves mueren anualmente y que a pesar de que se construyan hábitats para las aves en áreas urbanas, seguirán siendo cazadas por gatos domésticos de libre itinerancia (Houck, 2021). Por ende, la buena intención de los seres humanos no va a ser suficiente hasta que seaborde la problemática principal, que es la depredación por parte de los felinos (Houck, 2021). Autores como Patter y Hovorka (2018) mencionan que durante la última década se ha generado una creciente preocupación en la comunidad debido a que el *Felis catus* es considerado conflictivo y transgresor, cruzando los límites contruidos entre ‘domesticado y salvaje’ y ‘naturaleza y cultura’, dando como resultado afirmaciones populares como “ese tierno gatito es más letal de lo que piensas”. La expresión anterior se valida con los datos mencionados por Pavisse et al. (2019) en donde se sugiere que miles de millones de aves de jardín son cazadas por gatos domésticos.

En Chile, el investigador Barrera (2018) reportó que las aves playeras pertenecientes a los órdenes Suliformes y Procellariiformes, son las especies silvestres más atacadas por felinos domésticos de libre itinerancia. Un estudio realizado en la Reserva de la Biosfera Cabo de Hornos (Chile) por Schüttler et al. (2018) demostró que las aves silvestres eran las presas preferidas del *Felis catus*, con una representación del 72% en las presas acosadas, 27 gatos domésticos de 51 llevaron presas aviares a sus casas, las especies identificadas fueron: entre las aves canoras (*Passeriformes*), el Zorzal austral (*Turdus falcklandii*), el Diucón de ojos de fuego (*Xolmis pyrope*), el Gorrión común (*Passer domesticus*), el Pinzón de sierra patagónico (*Phrygilus patagonicus*), y entre aves acuáticas, patos (*Tachyeres pteneres*) y charranes (*Sterna hirundinacea*). También López-Jara et al. (2021) menciona que 89% de los tutores chilenos de gatos domésticos conocían el consumo de vida silvestre (aves y pequeños mamíferos endémicos) por parte de sus animales de compañía y los investigadores Beltrami et al. (2021) recomiendan realizar programas de manejo y control para evitar las posibles consecuencias del aumento de gatos domésticos de libre itinerancia.

En Brasil, en el Archipiélago de Fernando de Noronha, Gaiotto et al. (2020) realizaron un estudio comparativo entre 3 especies invasoras, el gato doméstico (*Felis catus*), la rata negra (*Rattus rattus*) y el lagarto tegu (*Salvator merianae*), con la finalidad de identificar las presas que componen las dietas y los posibles efectos negativos en la vida silvestre. En este estudio encontraron una interrelación entre presas y depredadores, donde la rata negra consumió principalmente el eslizón de Noronha (una especie de lagarto), insectos y semillas, y el lagarto tegu se alimentó de frutas, reptiles (eslizón de Noronha tuvo la mayor contribución) y roedores (ratas negras, ratas noruegas y ratón doméstico); mientras que el gato doméstico tuvo una dieta compuesta por roedores (ratas negras, ratas noruegas y cavy de roca), aves (no identificadas en su mayoría), reptiles (eslizón de Noronha), artrópodos e insectos (Figura 4). En resumen, la dieta del *Felis catus*, se compuso de roedores en mayor proporción (31,6%), seguido de pájaros (28,6%) y reptiles (18,8%), siendo la única especie invasora que consumió aves, representando una gran amenaza para aves tanto terrestres como marinas.

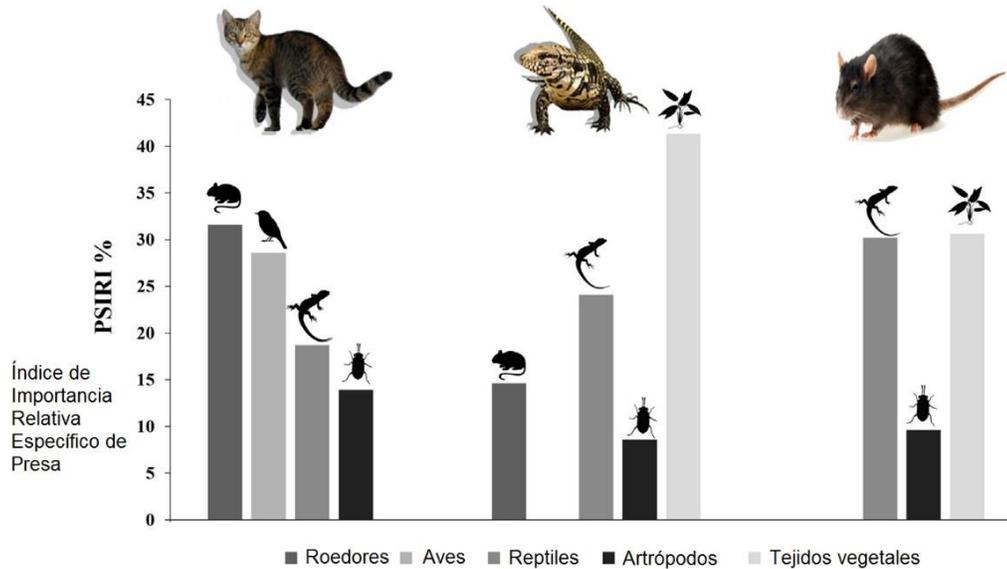


Figura 4. Composición de la dieta de tres especies invasoras: gato doméstico (*Felis catus*), la rata negra (*Rattus rattus*) y el lagarto tegu (*Salvator merianae*) en el Archipiélago de Fernando de Noronha, Brasil. Fuente: Gaiotto et al. (2020).

En Argentina, el estudio realizado por Rebolo-Ifrán et al. (2021) confirma que los gatos domésticos de libre itinerancia representan uno de los principales riesgos para las aves, ya que, junto a elementos como la urbanización y la colisión con ventanas, la depredación y muerte de aves es potenciada. Se calcula que 6 millones de aves son depredadas después de colisionar con una ventana, los resultados de estudios científicos evidencian que tanto la depredación por parte del *Felis catus* como chocar con ventanas, se encuentran entre las principales causas de mortalidad en aves, por ende, se requiere evaluar estos riesgos y buscar soluciones, para no seguir afectando la avifauna.

En Colombia, el investigador Sedano-Cruz (2022), al observar el aumento en la población de gatos domésticos de libre itinerancia en áreas urbanas y suburbanas a lo largo de los Andes tropicales, plantea que se genera un efecto directamente proporcional en la depredación de aves. Por consiguiente, se estima que de 3 a 12 millones de aves en áreas urbanas y suburbanas son consumidas anualmente por gatos de libre itinerancia; lo que sugiere una mortalidad mayor de aves en comparación a otros vertebrados por el comportamiento de caza del *Felis catus*.

Por último, Greenwell et al. (2019) explican que debido a la habilidad y agilidad que caracteriza al *Felis catus*, el efecto de depredación es tan rápido que en muchas ocasiones no da el tiempo de evidenciarlo, registrarlo y evaluarlo. Por ende, detectar la disminución o extinción local de las poblaciones que ataca no es efectiva y esta puede ser una razón de encontrar resultados tan variables en los diversos estudios o investigaciones sobre el impacto de los felinos domésticos de libre itinerancia. Para dar un ejemplo de esto, Greenwell et al. (2019) comparten un hallazgo incidental al momento de realizar el estudio, en un entorno suburbano en Mandurah, Australia Occidental, una colonia en anidación compuesta por 220 individuos de charrancitos australianos (*Sternula nereis*), especie de ave marina endémica y amenazada, fue atacada por un gato doméstico de libre itinerancia, generando la muerte de 40 polluelos y de adultos reproductores de dicha colonia en solo 23 días (Figura 5).



Figura 5. Fotografía de un gato doméstico de libre itinerancia: responsable de los ataques en *The Mandurah Fairy Tern Sanctuary*, Australia, tomada por cámaras de vida silvestre. Fuente: Greenwell et al. (2019).

Tabla 2. Información disponible en la literatura sobre los efectos predatorios del *Felis catus* en la avifauna a nivel mundial.

Ubicación geográfica	Autor	# de muertes de aves por <i>Felis catus</i>
Australia	Woinarski et al. (2017).	<p>Un total de 377 millones de aves por año.</p> <p>272 millones (169–508 millones) de aves (aproximadamente el 99% son nativas) al año en paisjes naturales.</p> <p>129 pájaros en promedio por año en paisajes naturales por un individuo.</p> <p>44,3 millones de aves por año en paisajes muy modificados (como basureros, criaderos intensivos y áreas urbanas donde los humanos proporcionan involuntariamente suplementos alimenticios para los felinos).</p> <p>52,6 a 70,5 aves en promedio por año en paisajes muy modificados por un individuo.</p> <p>60,6 millones de aves anualmente en ambientes urbanos.</p> <p>15,6 aves en promedio anualmente en ambientes urbanos por un individuo.</p> <p>Alrededor del 3,5% de la población de aves terrestres (sin incluir las aves marinas las cuales pueden hacer una gran contribución)</p> <p>1 millón de aves al día.</p>
Australia, isla Macquarie (subantártica)	Jones. (1977).	<p>47.000 Priones Antárticos (<i>Pachyptila desolata</i>) y 11000 Petreles de cabeza blanca (<i>Pterodroma Lessonii</i>) cazados por 375 gatos de libre itinerancia, en promedio, cada gato consumía al menos 154 aves individuales por año, y la población de gatos consumía colectivamente al menos 443 aves km² año.</p>

	Taylor. (1979)	Extinción del periquito endémico (<i>Cyanoramphus novaezelandiae erythrotis</i>) después de la introducción del conejo, que genero el aumento del gato de libre itinerancia y la eliminación del periquito en los siguientes 10 años. (el detonota fue el conejo, yaque, antes de habían coexistido por 60 años).
Australia, Canberra	Barratt. (1997).	59 especies de aves han sido registradas como presas.
Australia, Mandurah	Greenwell et al. (2019).	Una colonia de aves marinas de Charrancito australiano (<i>Sternula nereis nereis</i>), evidencio alteraciones en el comportamiento natural de las aves que anidan y la falla reproductiva completa de 111 nidos, debido, en gran parte, a un solo gato doméstico de libre itinerancia castrado, generando la muerte de al menos 40 polluelos y 6 adultos reproductores durante un período de solo 23 días.
Australia, Península del Cabo York	Woinarski et al. (2017).	El loro de hombros dorados o Alwal (<i>Psephotellus chrysopterygius</i>) son particularmente susceptibles.
	Collingwood et al. (2020).	El loro de hombros dorados o Alwal (<i>Psephotellus chrysopterygius</i>) en peligro de extinción, ha disminuido su población debido a la depredación de nidos, al instalar cámaras trapa en 28 nidos se identificaron los depredadores más comunes siendo estos el <i>Felis catus</i> y el <i>Varanus panoptes</i> .
Estados Unidos	Jessup. (2004).	Reducción en la población de especies de aves nativas y ausencia total de especies de aves que se alimentan en el suelo cerca a los sitios donde se alimentan gatos itinerantes (sin dueño).
	Dauphiné y Cooper.	Entre 1,3 a 4,0 mil millones de

	(2009).	aves.
	Loss et al. (2013).	1.300 y 4.000 millones de aves anualmente.
	Loyd et al. (2017).	El 52% de las admisiones y el 78% de las aves silvestres murieron o tuvieron que ser sacrificadas, debido la interacción con gatos de libre itinerancia, análisis de datos de 82 centros de rehabilitación en América del Norte.
Estados Unidos, California	Crooks y Soulé. (1999).	El 95 % de las aves traídas a casa eran especies nativas, y las aves nativas tenían el doble de probabilidades de ser vistas en áreas sin gatos domésticos
Estados Unidos, Wisconsin - Zona rural	Abbott. (2017).	7,8 millones de aves anualmente.
Estados Unidos, Virginia	Mcruer et al. (2017).	El 13,7 % de las admisiones y el 80,8 % de las muertes de aves silvestres, periodo de estudio 10 años, reporta el Centro de Vida Silvestre de Virginia (WCV)
Estados Unidos, Nueva York	Wolf y Hamilton. (2020).	Los chorrilitejos silbadores (<i>Charadrius melodus</i>) en peligro de extinción, son amenazados por los gatos de libre itinerancia (TNR) en Jones Beach State Park.
Reino Unido	Churcher y Lawton. (1987).	30% de la muerte de gorriones.
	Woods et al. (2003).	25 a 29 millones de aves anualmente.
		27 millones de aves fueron llevadas a casa, lo que implica la caza de varias veces este número (encuesta que duro 5 meses).
Nueva Zelanda, Dunedin	Heezik et al. (2010).	3 especies de aves fueron afectadas, incluidas dos especies nativas cola de abanico (<i>Rhipidura fuliginosa</i>) y campanero (<i>Anthornis melanura</i>).
Nueva Zelanda, Río Rangitata	O'Donnell et al. (2010).	El Charrán de frente negra (<i>Sterna albostriata</i>) en peligro de extinción, desapareció

		rápido por la intrusión de un gato de libre itinerancia, las huellas de este individuo demostraron que atacó de manera sistemática los nidos, 12 de los 28 nidos activos mostraron evidencia directa de depredación (p. ej., huevos rotos), y se encontraron los cadáveres de seis charranes adultos, tres de los cuales habían sido decapitados.
Nueva Zelanda, Stephens Island	Abbott. (2017).	Extinción del Reyezuelo de Stephens Island (1985).
Canadá	Blancher. (2013).	100 a 350 millones de aves adultas anualmente. 24 a 64 aves por gato anualmente.
Europa, Polonia	Krauze-Gryz et al. (2019).	En promedio, en una granja agrícolas llevan a casa 3,0 aves al año, pero comieron 46,3 aves al año, (2.9 millones de gatos de libre itinerantes en 2002) indica que estos individuos traen a casa 8,9 y comen 135,7 millones de aves. 148,9 millones de aves al año.
	Kosicki. (2021).	2 especies de aves, el martillo amarillo (<i>Emberiza citrinella</i>) y la lavandera amarilla (<i>Motacilla flava</i>) fueron impactadas negativamente. Estas especies dependen de las tierras de cultivo donde la presión de depredación de los gatos es mayor. Además, anidan en el suelo, lo que también los hace más susceptibles. Estas especies de aves han desarrollado estrategias para mitigar el impacto de los felinos domésticos, pero en los últimos años han preferido alejarse de las zonas urbanizadas.
Europa, Italia	Mori et al. (2019).	24 especies de aves y cazaron a 174 individuos, datos del seguimiento durante 1 año y solo se registraron las presas llevadas a

		<p>casa.</p> <p>El gorrión italiano (<i>Passer italiae</i>), se reportaron 79 individuos cazados y llevados a casa, esta especie es endémica de Italia y está clasificada como “Vulnerable”, por lo tanto, la alta tasa de depredación de gatos domésticos sobre esta ave puede ser una amenaza para su conservación.</p>
Europa, Francia y Belgica	Pavisse et al. (2019).	<p>83 especies de aves (38 especies son de jardín); las 3 más depredadas fueron: el petirrojo europeo (<i>Erithacus rubecula</i>), acentor común (<i>Prunella modularis</i>) y mirlo (<i>Turdus merula</i>). También las aves que se alimentan de semillas fueron depredadas con mayor frecuencia, las especies más depredadas fueron: Gorrión común (<i>Passer domesticus</i>), Paloma de collar euroasiática (<i>Streptopelia decaocto</i>), Verderón europeo (<i>Carduelis chloris</i>) y jilguero (<i>Carduelis carduelis</i>).</p> <p>La depredación aves aumentó entre un 52 % y un 102 % en los últimos 15 años. Debido al parecer con el aumento paralelo en el número de gatos en los países.</p>
Europa, Francia, Isla de Kerguelen	Pascal. (1980).	1 millones de aves durante la década de 1970.
Europa, Portugal, Isla del Pico y Terceira	Fontaine et al. (2020).	La paloma torcaz de las Azores (<i>Columba palumbus azorica</i>), es una subespecie endémica del archipiélago de las Azores, que está siendo afectada por la depredación de mamíferos introducidos (<i>Felis catus</i> y rata negra).
África, Cabo Verde, isla de Fogo	Medina et al. (2010).	Los petreles de Cabo Verde (<i>Pterodroma feae</i>), un estudio demuestra que esta especie era el

		ave consumida con mayor frecuencia.
África, Ciudad del Cabo	Seymour et al. (2020).	Más de 450.000 aves mueren anualmente.
		La Gallina de Guinea, (<i>Numida meleagris</i>) especie autóctona y endémica y el estornino común, (<i>Sturnus vulgaris</i>) especie no nativa, fueron las especies de aves más afectadas.
África, Cabo Verde, Isla de Santa Luzia	Oliveira et al. (2013).	El Paño de Cabo Verde (<i>Oceanodroma jabejabe</i>) se ha sido desplazando a lugares inaccesibles en la isla.
	Alho et al. (2021).	Varias especies de aves marinas fueron probablemente extintas.
África, Sudáfrica, Isla de Marion	Aarde. (1980).	445 mil aves marinas durante la década de 1970.
	Keitt y Tershy. (2003).	El petrel buceador común (<i>Pelecanoides urinatrix</i>), fue extinta.
Asia	Nghiem et al. (2013).	La muerte de aves se estima en un costo de 1950 millones de dólares internacionales (8,960,250,000,000 pesos colombianos) en el sudesteasiático, incluidos los 110 millones (505,450,000,000 pesos colombianos) de Malasia.
Chile, Valparaíso	Barrera. (2018).	65 ataques registrados a la fardela blanca (<i>Ardenna creatopus</i>) en la región de Valparaíso, está categorizada como vulnerable por la UICN y en peligro de extinción por el RCE.
Chile, Reserva de la Biosfera Cabo de Hornos	Schüttler et al. (2018).	57,6% de las presas traídas a casa por los 27 gatos de libre itinerancia del estudio eran aves, las aves también fueron el grupode presas más comúnmente acosado (72,0%).
México, Isla Natividad	Keitt et al. (2002).	La pardela culinegra (<i>Puffinus opisthomelas</i>), constituía 90%

		(295 g) de la dieta total (328 g día) de un gato de libre itinerancia de 2,5 kg de peso, Se estimó un consumo de hasta 1,5 pardelas por gato al día o 40,5 pardelas al mes. En un período de un mes, la población de 25 gatos en la isla fue en gran parte responsable de la muerte de 1012 pardelas. Esto equivale a una disminución estimada del 5 % en la tasa de crecimiento anual de las pardelas en la isla Natividad por cada 20 gatos en una población de 150.000 aves.
	Bedolla-Guzmán et al. (2019).	90% en la mortalidad de las pardelas culinegra (<i>Puffinus opisthomelas</i>) se redujo al erradicar a 25 gatos domésticos de libre itinerancia, lo que a su vez ha llevado a un aumento de la población de casi el doble en los siguientes 20 años.
	Keitt y Tershy. (2003).	la pardela culinegra (<i>Puffinus opisthomelas</i>), fue extinta.
México, Archipiélago de Revillagigedo, Isla Socorro	Llinas-Gutiérrez. (1994).	la pardela cenicienta (<i>Puffinus auricularis</i>) es amenazada.
	Ortiz-Alcaraz et al. (2017).	El ruiseñor del Socorro (<i>Mimus greysoni</i>), que se encuentra en peligro crítico de extinción, es afectado.
		El Socorro Towhee (<i>Pipilo socorroensis</i> = <i>Pipilo maculatus socorroensis</i>) y el Reyezuelo del Socorro, han disminuido la distribución y abundancia (<i>Troglodytes sissonii</i>).
		La paloma endémica del Socorro (<i>Zenaida graysoni</i>), fue extinta.
México, Isla de Guadalupe	Keitt y Tershy. (2003).	El paño de Guadalupe (<i>Oceanodroma macrodactyla</i>), especie endémica, fue extinta.
México, Isla de Coronado	Keitt y Tershy. (2003).	El mérgulo sombrío (<i>Ptychoramphus aleuticus</i>), fue extinta.

Brasil	Campos et al. (2007).	El 13% de las heces de gatos domésticos analizadas incluían elementos de aves.
Brasil, Archipiélago de Fernando de Noronha	Doherty et al. (2016).	Especies endémicas y en peligro de extinción como El vireo de Noronha (<i>Vireo gracilirostris</i>), el fiofío de Noronha (<i>Elaenia ridleyana</i>) y ave tropical (<i>Phaethon spp.</i>) son directamente afectas.
		El 15% de los casos de extinción de aves, grupo que compone más de la mitad de las especies endémicas afectadas.
Argentina	Rebolo-Ifrán et al. (2021).	El 65,5% (72) de los tutores informaron presenciar la depredación de un ave por parte de su animal de compañía. (n=243).
Colombia	Sedano-Cruz. (2022).	3 a 12 millones de aves en áreas urbanas y suburbanas son consumidas anualmente.
Islas de la Tierra	Bonnaud et al. (2011).	113 especies de aves han sido depredadas en 40 islas a nivel mundial (Metanálisis).

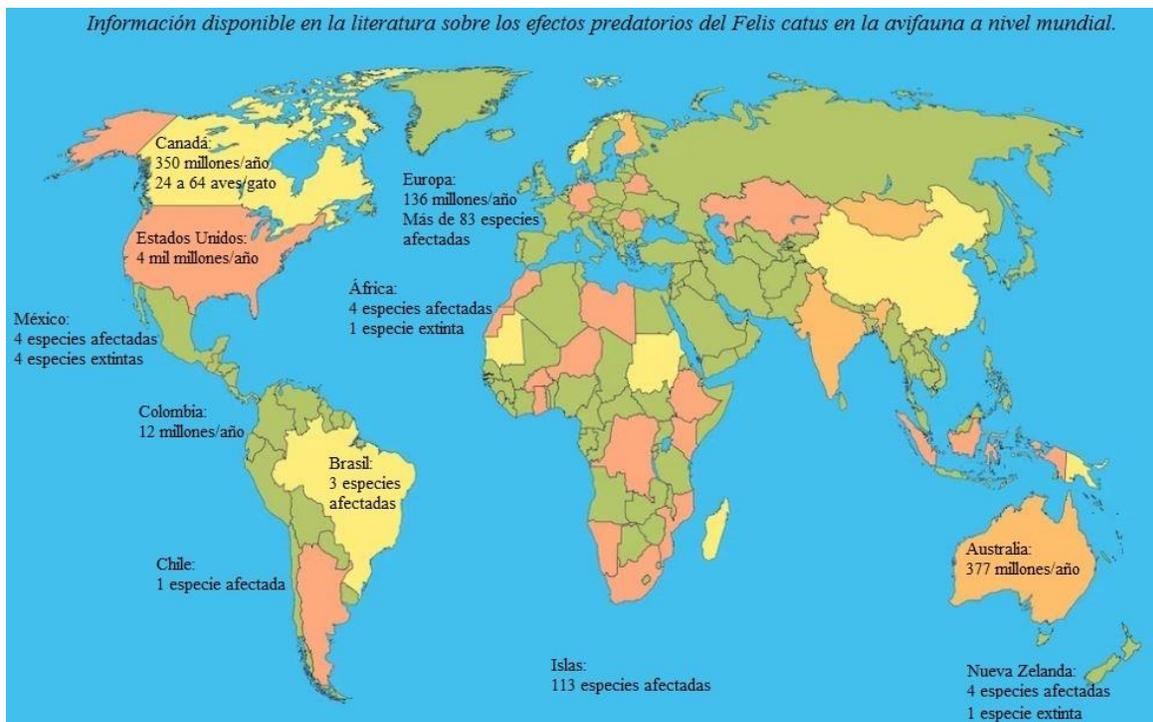


Figura 6. *Información sobre los efectos predatorios del Felis catus en la avifauna a nivel mundial.* Fuente: Construida con datos tomados de la Tabla 2.

5. Prevención, control y desafíos en el manejo de la libre itinerancia

Para entender la importancia de prevenir y controlar a libre itinerancia, primero se debe hablar sobre los diversos daños que pueden generar los gatos domésticos cuando se les permite la libre itinerancia, por ende, y como ya se ha mencionado ampliamente, los gatos domésticos viven prácticamente en todo el mundo, y los estudios realizados sobre el impacto en la vida silvestre han sido desarrollados principalmente en las islas oceánicas, Australia, América del Norte o Europa y han hecho énfasis en la depredación, siendo Australia la principal fuente de estudios y publicaciones. Lo anterior es debido a la invasión generalizada, la vulnerabilidad de la fauna endémica y la receptividad de la comunidad en realizar los estudios y el respectivo control para salvaguardar la fauna nativa (Loss et al., 2022).

Legge et al. (2017) expresan que no existe un método único y efectivo para el control de gatos domésticos de libre itinerancia y, por ende, son considerados como una de las principales causas de mortalidad en muchas especies (aves, mamíferos, reptiles y anfibios), también ha sido reportado que habitan el 99.8% de la superficie terrestre de Australia, pero no se cuenta con una estimación poblacional exacta, posiblemente debido a su comportamiento tímido, desconfiado y nocturno. Debido a lo anterior, el gobierno australiano ha implementado una política pública enfocada en recuperar las especies amenazadas y en detener a los *Felis catus* de libre itinerancia, proyectando sacrificar a 2 millones de individuos para el año 2020 y erradicar a esta especie de cinco islas, debido a que identificaron que generan mayor impacto ambiental (Travaglia y Miller, 2018 y Cunningham et al., 2019). Según Gray. (2018) los gatos domésticos de libre itinerancia representan una problemática desafiante y, a la cual, se le debe prestar mayor atención, ya que debido a su alta tasa de depredación, gobiernos como el australiano en el año 2017 realizaron afirmaciones como: “Los gatos salvajes amenazan la supervivencia de más de 100 especies nativas en Australia”, generando una única opción en ese caso puntual, que es atrapar y sacrificar a los felinos domésticos de libre itinerancia con la finalidad de

salvaguardar el medio ambiente y los animales nativos. Pero como es mencionado por Fielding et al. (2020) para proteger a la población aviar, se deben implementar enfoques novedosos y prácticos, ya que, hasta el momento los esfuerzos han sido insuficientes, al mismo tiempo, no se debe olvidar la relación entre felinos domésticos y otros mamíferos invasores como las ratas, que también pueden afectar a la avifauna. Esto último es confirmado en los estudios de Cuthbert et al. (2022) y Fantle-Lepczyk et al. (2022) en donde se valida que los dos mamíferos invasores que más costos generan en Estados Unidos son los gatos domésticos y las ratas negras.

Lepe et al. (2017) afirman que la especie *Felis catus* representa la causa con mayor impacto negativo en la vida silvestre, generando un grado de preocupación muy alto en las aves, tanto las que habitan en los árboles como en el suelo. Según Palmas et al. (2017) la depredación de aves sucedió en todos los hábitats de Nueva Celedonia (grupo de islas en el territorio francés). Woinarski et al. (2017) hacen referencia a la relación entre la responsabilidad de los seres humanos y la depredación de aves por parte del gato doméstico, siendo la depredación una de las mayores causas de mortalidad en la población aviar. Dutcher et al. (2021) hacen referencia a otras patologías, comenzando por la Toxoplasmosis (*Toxoplasma gondii*), llegando hasta a un 80% de seroprevalencia en los gatos domésticos de libre itinerancia en los Estados Unidos, enfermedad catalogada como zoonosis y que también afecta otros mamíferos y aves, el virus de la inmunodeficiencia felina (FIV o SIDA felino), el virus de la leucemia felina (FeLV), el virus de la panleucopenia (FPV) y Distemper, estas enfermedades afectan a estos gatos domésticos, a otros animales de compañía y a fauna silvestre.

5.1. Prevención del comportamiento de libre itinerancia del *Felis catus*

Benka et al. (2021) argumentan que mediante varias investigaciones científicas se ha caracterizado y cuantificado los daños y riesgos de los gatos domésticos de libre itinerancia. Por ende, las investigaciones han demostrado que los gatos domésticos que no deambulan libremente, son animales que viven más años, debido a que no se exponen a enfermedades infecciosas, traumatismos por vehículos y no presentan peleas con individuos ajenos a ellos (Gray, 2018; Eeden et al., 2021). Autores como Sandøe et al. (2018)

complementan argumentando que la libre itinerancia da la posibilidad de sufrir lesiones o la muerte debido a ataques de otros depredadores como los perros, aves rapaces y coyotes. Según Sherwood, et al. (2019) existen otras posibilidades, tales como, la exposición a temperaturas extremas, inanición y deshidratación, afectando significativamente el bienestar de estos individuos y como afirmaron los veterinarios en el estudio realizado, la forma más efectiva de reducir el impacto de los gatos domésticos de libre itinerancia en las aves es mantenerlos dentro de casa.

Gates et al. (2019) plantean que para disminuir los impactos negativos de los gatos domésticos se deben ejecutar programas de esterilización y castración subsidiados, también se debe tener un marco legislativo vigente en el cual se establezcan claramente las responsabilidades, deberes y obligaciones de los tutores de animales de compañía. Caceres Escobar et al. (2019) complementan mencionado que la legislación debe regular tanto a los animales de compañía que ya existen como a los futuros individuos, donde debe exigirse la identificación obligatoria, se deben implementar medidas para disuadir la depredación, restringir el deambular especialmente en las noches y prohibir o controlar los nuevos o futuros gatos domésticos, ya que, estos individuos potencian los efectos negativos. Al implementar estas leyes, programas o estrategias se logrará prevenir la presencia de felinos domésticos de libre itinerancia, ya sea, con o sin tutor y de esta manera evitar los impactos negativos y acumulativos, logrando conservar la biodiversidad (Trouwborst et al., 2019). Por otro lado, Crowley et al. (2019) mencionan la importancia de la implantación obligatoria de microchip, ya que, al brindar información sobre el tutor se puede formalizar y responsabilizar de las acciones, daños e impactos del animal de compañía. A pesar de no mitigar la depredación, estas medidas fomentan la tenencia responsable, una mayor cultura de atención a las acciones de los animales de compañía, generando beneficios como la salud ecológica y ambiental. Por ende, proyectos que estimulen la tenencia responsable de los gatos domésticos, cumpliendo lo mencionado anteriormente, van a disminuir los impactos nocivos en la vida silvestre (Mori et al., 2019).

Para terminar, es muy importante tener en cuenta que al mantener a los gatos domésticos en casa y sin permitirles la libre itinerancia, se reducen los riesgos y enfermedades ya mencionadas y se desestimula la intención de liberar gatos domésticos en

zonas públicas (Dutcher et al., 2021). Según Bischof et al., (2022) al reducir la población de gatos domésticos de libre itinerancia se mitigan los impactos ambientales, pero también se puede prohibir la tenencia de gatos domésticos en áreas de importancia ecológica o controlar el tiempo que se les permite deambular a estos felinos.

5.2. Control de los gatos domésticos de libre itinerancia y sus comportamientos

Con base a la evidencia consignada en artículos científicos y los eventos que sucedieron con gatos domésticos de libre itinerancia en Australia, en el 2014 se dio un punto de inflexión dando como resultado una política pública para el manejo de mamíferos invasores (Hillier, 2017). A lo anterior, se suma que la vida silvestre sigue siendo amenazada por los *Felis catus*, ya que, encontraron densidades poblacionales similares en áreas de reserva y en áreas urbanas, por ende, la gestión de estas poblaciones invasoras debe realizarse con mayor intensidad (Legge et al., 2017). Por el contrario, en América del Norte la mayoría de entidades gubernamentales no han afrontado la problemática de libre itinerancia directamente, a pesar de la evidencia sobre el daño que este comportamiento genera en el medio ambiente y los animales (Lepe et al., 2017). En Nueva Zelanda autores como Hansen et al. (2018) afirman que las estrategias de control o erradicación de gatos domésticos de libre itinerancia son necesarias, debido a que estos animales causan daños en el ambiente, a pesar de que la vida de estos individuos sea corta en comparación a sus congéneres que no deambulan libremente, por ende, estos programas se necesitan para controlar enfermedades zoonóticas y proteger las especies autóctonas. En Toronto, Canadá la normativa establece que cualquier gato doméstico que se encuentre en vía pública puede ser castrado o esterilizado (Patter y Hovorka, 2018).

Por estos aspectos, Australia toma la decisión de declarar al gato doméstico de libre itinerancia y en especial aquellos que no tienen tutor como una plaga a nivel nacional, con la prioridad de mitigar la acción dañina de estos felinos y recuperar las especies amenazadas, siendo la depredación la problemática principal según los entes encargados de proteger el medio ambiente (McLeod et al., 2019). En la investigación realizada por Saggiomo et al. (2021) encontraron que las palabras “gato doméstico” están presentes en la

lista de las diez palabras claves más utilizadas en publicaciones sobre mesopredadores, lo que demuestra que en la actualidad no solo Australia se preocupa por esta problemática de la libre itinerancia de los gatos domésticos. Por ejemplo, autores como Algar et al. (2020) reportan la realización de 82 campañas exitosas para erradicar gatos domésticos de libre itinerancia en varias islas a nivel mundial. En África, Alexander et al. (2021) promueven una política de “no mascotas”, bajo el concepto de eco-estados, especialmente con gatos domésticos, ya que, deambulan libremente y generan efectos negativos en la fauna local, en cuanto a los gatos de libre itinerancia que no tienen tutores, no deben ser alimentados y deben ser capturados y esterilizados, también se debe evitar la inmigración de nuevos individuos. En el mismo continente, Alho et al. (2021) mencionan que en la Isla SantaLuzia en los últimos 10 años se ha implementado un programa de erradicación de gatos domésticos de libre itinerancia, logrando eliminar 131 individuos y beneficiando especies nativas como la terrera colinegra (*Ammomanes cinctura*), el corredor sahariano (*Cursorius cursor*) y la codorniz común (*coturnix coturnix*), según BirdLife International al inicio del programa no era común observar estas especies.

Por todo lo anterior, para la conservación y las oficinas de salud humana a nivel mundial, un objetivo clave es el control y la reducción de los impactos generados por los depredadores invasores (*Felis catus*), pero las estrategias utilizadas han reportado resultados muy variados (Fancourt et al., 2021). La revisión de literatura realizada por los investigadores Pearson et al. (2021) encontró que la erradicación intencional de una especie puede generar resultados no deseados, relativamente menores, los cuales se podrían evitar evaluando las estrategias propuestas antes de la ejecución y socializándolas con la comunidad para determinar aspectos que no se hayan visualizado. Por consiguiente, al diseñar estas estrategias se debe tener en cuenta las circunstancias particulares, los entornos específicos, el clima, la topografía y las otras especies (Tiller et al., 2021). Por ejemplo, entre las recomendaciones para el control del gato doméstico de libre itinerancia se ha mencionado que se debe hacer manejo en conjunto de otras especies invasoras como las ratas (*Rattus spp.*) y ratones (*Mus musculus*) (Bruce et al., 2019). Por último, los métodos de control para el *Felis catus* de libre itinerancia se dividen en letales y no letales (Travaglia y Miller, 2018).

Si la intención es eliminar la mortalidad que generan los gatos domésticos de libre itinerancia por el comportamiento de depredación, la estrategia con mayor efectividad es la erradicación de los individuos transgresores (Venning et al., 2021). Entre los métodos letales, se ha reportado cebos con veneno como Eradicat® (fluoroacetato de sodio; '1080') o Curiosity® (paraaminopropiofenona; 'PAPP'), disparos, capturar y eutanasiar, cazar y sacrificar y un método nuevo, y que se encuentra en fase de prueba que consiste en una trampa que rocía veneno (Felixer™), por ende, el felino al acicalarse se intoxica (Deak et al., 2021). Complementando lo anterior, Dutcher et al. (2021) hacen referencia de otro método, el control biológico, para este caso se utiliza el virus de panleucopenia felina (FPV) generando la muerte a los gatos que se contagian. Otras situaciones pueden generar un manejo letal de los individuos, por ejemplo, la sobrepoblación en los refugios, animales con enfermedades en estado avanzado o terminal, animales con problemas de comportamiento e individuos de difícil adopción (Jaroš, 2021).

Sin embargo se debe tener en cuenta los costos y la eficacia de los métodos utilizados, según Venning et al. (2021) los costos de erradicación varían a nivel mundial entre 6 a 314 dólares australianos (19,418,05 a 1,016,211,20 pesos colombianos) por hectárea, también mencionan que los métodos no letales como la castración y la esterilización son menos eficientes que el sacrificio, de igual manera, reportan que atrapar a los individuos para luego liberarlos en otros sitios, tampoco genera un resultado óptimo. Pero debido a la presión social y desconociendo lo mencionado anteriormente, se han utilizado métodos no letales, entre esos, el más implementado y a la vez muy poco efectivo en cuanto al control de daños por depredación, es el denominado atrapar, esterilizar y devolver (TNR) (Spehar y Wolf, 2019).

Entre los métodos no letales, se han mencionado varias opciones para mitigar el comportamiento de caza y de libre itinerancia. Para disminuir el comportamiento de depredación se han implementado estrategias como: restringir de manera total o parcialmente la posibilidad de salir del hogar, alimentar con comida alta en proteína de origen animal y sin cereales y realizar juegos que homologuen el comportamiento de caza (Cecchetti et al., 2021). Esta última estrategia fue utilizada por Shajid et al. (2021) dando como resultado que al jugar con el gato doméstico aunque sea por un periodo corto, el

individuo trae menos presas a casa, claro esta que las sesiones de juego deben cumplir algunos parametros, estos juegos deben equiparar el comportamiento de caza, por ende, debe ser por medio de un objeto que puedan cazar y que estimule el instinto de ir tras esa presa, pero todavía esta en evaluacion dichos beneficios. Otras estrategias utilizadas son aquellas que entorpezcan la capacidad de caza del felino, Sherwood et al., (2019) reportaron que el uso de cascabeles en Estados Unidos y Nueva Zelanda disminuyó en un 50% la presas llevadas a caza y el uso de collares coloridos en Australia redujeron la depredación de aves en un 50%. Los autores Dutcher et al. (2021) mencionaron otras dos técnicas: los repelentes, que se basan en un compuesto (metil nonil cetona) que genera un olor desagradable para el gato y los dispositivos aterradores, que por medio de rociadores, ruido o luces ahuyentan al felino.

Para mitigar la libre itinerancia y al mismo tiempo la depredación, se han implementado programas como: el manejo del hábitat mediante el uso de fuego, el pastoreo y limitar el acceso a recursos potenciales, como alimentos y refugio (McLeod et al., 2019). En caso de que los hogares donde tienen *Felis catus* estén en entornos rurales, áreas protegidas y no existan barreras entre los animales domésticos y los no domésticos, la estrategia de manejo sería no permitirles la libre itinerancia (Schüttler et al., 2018). Otro opción es excluir a los felinos de entornos que se quieran proteger, utilizando cercas o redes que no le permita al individuo ingresar o salir de un sitio, por ejemplo las cercas de las marcas Oscillot® y xcluder® (Dutcher et al., 2021). Houck. (2021) menciona el termino “Catio”, que se refiere a un espacio que le brinda el tutor a su animal de compañía, este espacio es un área privada, en donde se promueve la protección de los animales, tanto de los gatos domésticos como de las presas de los mismos, ya que, en esta área no pueden ingresar otros individuos y el felino no puede salir a cazar. Otra estrategia utilizada y requerida, es la implementación de campañas de educación, ya que, si el tutor conoce los riesgos que tiene su animal de compañía en la libre itinerancia, tomará medidas para no permitirle deambular libremente o si deambula va a buscar la forma de monitorear al individuo y su comportamiento (Bruce et al., 2019).

Para controlar la población de *Felis catus* se han utilizado métodos como: exigir por medio de leyes la tenencia responsable de gatos domésticos, obligando al tutor a registrar al

animal de compañía, implantarle un microchip, vacunar y esterilizar (Trouwborst et al., 2020). Una estrategia ampliamente utilizada es el control de la natalidad por medio de técnicas quirúrgicas como son la castración y la esterilización, para los gatos domésticos que viven en vida libre se ha implementado el programa denominado TNR (por sus siglas en inglés, Trap-Neuter-Return), la captura de estos individuos se da por medio de trampas tipo jaula, trampas para patas y trampas para cuerpo, se inmoviliza el individuo y se procede a operar (Dutcher et al., 2021). Estos programas de TNR se originó en los años 1950 a 1960 en Europa y se implementó en los Estados Unidos en los años 1990, buscando una alternativa ética y humana a los programas de sacrificio que anualmente generaban la muerte de millones de gatos de libre itinerancia (Johnston, 2021; Wolf et al., 2021). Actualmente el programa de TNR se ha convertido en el método más difundido a nivel mundial, a pesar de tener contradictores que afirman principalmente que las poblaciones de gatos domésticos de libre itinerancia no disminuyen de manera confiable, los efectos de depredación y daños ecológicos se siguen presentando, y el costo por individuo puede alcanzar los 100 dólares americanos (464,858 pesos colombianos) (Gunther et al., 2020; Dutcher et al., 2021).

Debido a lo anterior, se realizó una revisión sobre los programas de TNR y sus resultados, encontrando que autores como Castro-Prieto & Andrade-Núñez, (2018) señalan que en muchas ocasiones es ineficaz, ya que, se siguen presentando impactos negativos (depredación, enfermedades, orina y materia fecal), no tiene control de nuevos integrantes (poblaciones abiertas) y en caso de interrumpir el programa de TNR la población empieza a aumentar. En Australia estos programas han sido rechazados, el Gobierno Federal y la Asociación Australiana de Veterinarios catalogan la estrategia como inapropiada, debido a que, no resuelve el problema de depredación, la salud pública y la baja calidad de vida de los gatos TNR (Crawford et al., 2019). El estudio realizado por Wolf y Hamilton, (2020) menciona los resultados y la eficacia de dos variables de TNR; TNVR (Atrapar-esterilizar-vacunar-devolver), RTF (TNVR para gatos llevados a refugios) y TTVARM (Atrapar-Prueba-Vacunar-Alterar-Regresar-Monitorizar) dicha información se complementa con datos de otros estudios consultados (ver Tabla 3).

Tabla 3. Resultados y eficacia de los programas de TNR y sus variables.

Ubicación geográfica	Autor	Tipo de Programa	Información reportada
Estados Unidos, Florida, Campus universitario	Levy et al. (2003).	TNVR	Reducción de la población del 66% en 7 años.
	Bissonnette et al. (2018).	TNR	Una población en promedio de 146 gatos de colonia TNR se redujo a 141 durante 1 año, generando una reducción del 3,5%.
	Spehar y Wolf, (2019).	TNR	Una población de 204 gatos de colonia TNR se redujo a 10 durante 28 años, generando una reducción del 95%.
Estados Unidos, Florida, 12 condados	Centonze y Levy. (2002).	TNR	Una población de 920 gatos de colonia TNR se redujo a 678 durante 1 año, generando una reducción del 26%.
Estados Unidos, Florida, Condado de Alachua	Levy et al. (2014).	TNVR	66% de reducción en el ingreso anual a refugios, 95% de reducción en la muerte de gatos del código postal objetivo durante 2 años.
Estados Unidos, Florida, Parque de la Marina	Crawford et al. (2019).	TNR	Una población de 80 gatos de colonia TNR se aumentó a 124 durante 1 año, generando un aumento del 55%.
Estados Unidos, Florida, Cayo Largo	Kreisler et al. (2019).	TNVR	Reducción del 55 % de la población durante 14 años (de 455 a 206 en el 2013).
Estados Unidos, Chicago	Spehar y Wolf. (2018).	TNR	Una población de 75 gatos de colonia TNR se redujo a 44 durante 10 años, generando una reducción del 41%.
Estados Unidos, Chicago, Illinois	Spehar y Wolf. (2018).	TNVR	Reducción del 54 % en la población total de 20 colonias.
Estados Unidos, Luisiana, Carville, Hospital	Crawford et al. (2019).	TNR	Una población de 41 gatos de colonia TNR se redujo a 36 durante 3 años, generando una reducción del 12%.
Estados Unidos, Nueva York, Brooklyn	Kilgour et al. (2017).	TNR	Una población de 129 gatos de colonia TNR se aumentó a 155 durante 2 año, generando un aumento del 20%.
Estados Unidos, Norte Carolina,	Stoskopf y Nutter. (2004)	TNVR	36% de disminución promedio entre 6 colonias esterilizadas en 2 años; 47% de aumento

Condado de Randolph			promedio entre 3 colonias no esterilizadas.
Estados Unidos, California, San Jose	Johnson y Cicirelli. (2014).	RTF	21% de reducción en el ingreso anual a refugios, 69% de reducción en gatos sacrificados después de 8 años.
Estados Unidos, Massachusetts, Puerto de Newbury	Spehar y Wolf. (2017).	TNVR	Eliminación de un estimado de 300 gatos después de 17 años.
Estados Unidos, Oklahoma, Stillwater	Coe et al. (2021).	TNR	Una población de 62 gatos de colonia TNR se redujo a 48 durante 3 años, generando una reducción del 23%.
Estados Unidos, Varias áreas urbanas	Spehar y Wolf, (2019).	TNVR & RTF	Reducciones medias del 32% en el ingreso anual a refugios, 83 % de reducción en gatos sacrificados en seis refugios.
Australia	Crawford et al. (2019).	TNR	46% de los gatos TNR que ingresaron a una clínica veterinaria presentaban bajo condición corporal y altas cargas parasitarias.
Australia, Universidad de Nueva Gales del sur	Gotsis. (2014).	TNR	Una población de 69 gatos de colonia TNR se redujo a 15 durante 9 años, generando una reducción del 78%.
Australia, Sídney	Swarbrick y Rand. (2018).	TNVR	Reducción del 78% de la población en 9 años.
Australia, Áreas urbanas	Tan et al. (2017).	TNVR	El tamaño medio de la colonia disminuyó de 11,5 a 6,5 gatos durante 2,2 años.
Reino Unido, Londres, Parque del regente	Crawford et al. (2019).	TNR	Una población de 17 gatos de colonia TNR se redujo a 12 durante 1 año, generando una reducción del 29%.
Reino Unido, Cheshire, Hospital	Rees. (1982).	TNR	Una población de 76 gatos de colonia TNR se redujo a 35 durante 2 años, generando una reducción del 54%.
Roma, Italia	Natoli et al. (2006).	TNR	Una población de 1655 gatos de colonia TNR se redujo a 1293 durante 6 año, generando una reducción del 22%.

		TNVR	Disminución promedio de la población del 22% en 103 Colonias (3 años de esfuerzos de esterilización).
África, Ciudad del Cabo	Seymour et al. (2020).	TNR	Aproximadamente 500 gatos domésticos de libre itinerancia y sin propietarios son alimentados y 3.200 son esterilizados anualmente
Japón, Onomichi	Seo et al. (2021).	TTVAR M	De 30 gatos domésticos de libre itinerancia en un programa comunitario de gatos, solo 11 individuos se quedaron en dicha área y 13 individuos nuevos no castrados ingresaron al sitio.
Puerto Rico, Viejo San Juan	Castro-Prieto y Andrade-Núñez, (2018),	TNR	Se identifica una población de 209 gatos de colonia TNR, con un 70% de individuos castrados o esterilizados, el programa de TNR y adopciones se ha implementado durante 10 años, pero se evidenció la presencia de hembras preñadas, gatitos y más de 40 adultos no castrados.

Nota. Esta tabla contiene los reportes realizados sobre los programas de TNR y sus variables.

RESULTADOS Y EFICACIA DE LOS PROGRAMAS DE TNR Y SUS VARIABLES.

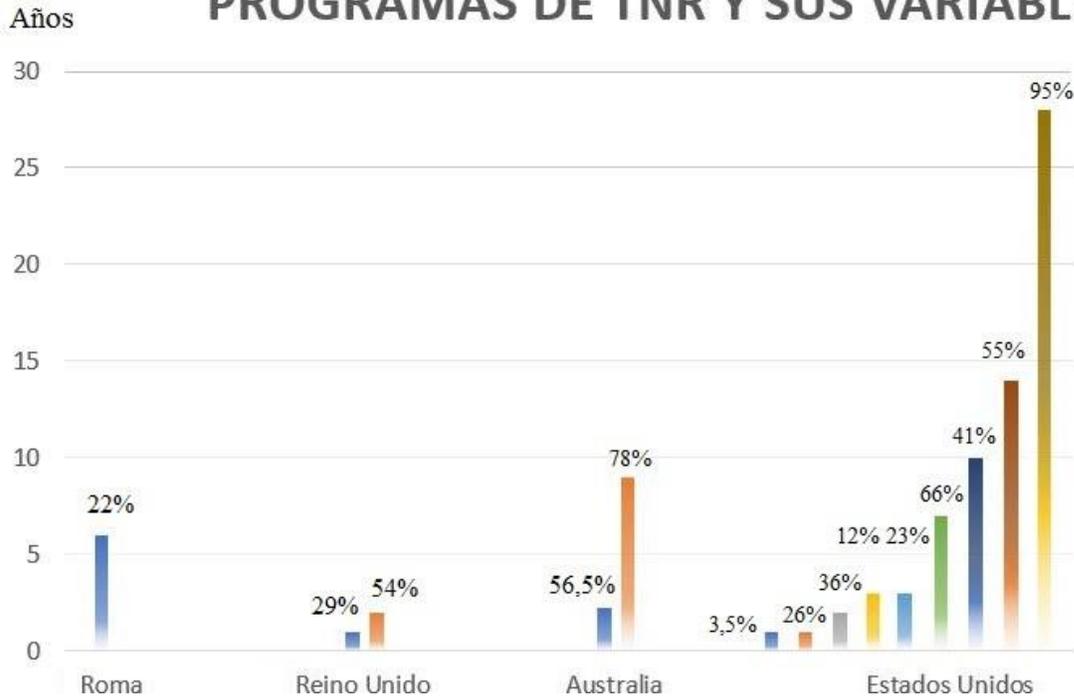


Figura 7. Resultados y eficacia de los programas de TNR y sus variables. Fuente: Construida con datos tomados de la Tabla 3.

5.3. Desafíos en la implementación de estrategias para cambiar el comportamiento de libre itinerancia

Lograr controlar o erradicar la libre itinerancia de los felinos domésticos ha presentado múltiples desafíos, comprendiendo desde los comportamientos propios de estos felinos, la tenencia y percepción de los seres humanos a estos animales carismáticos hasta las diferentes técnicas de manejo y el grado de aceptación que generan. Por ejemplo, implementar una política pública, normativa, ley, programa o estrategia para gatos domésticos de libre itinerancia requiere reconocer a la libre itinerancia como un problema y eso generará incomodidad en una gran parte de la sociedad, por ende, muchos legisladores no abordan este tema para no disgustar a sus electores (Trouwborst et al., 2020). Confirmando lo expuesto, Sumner et al. (2022) afirman que en la actualidad los felinos domésticos se encuentran en un estado de incertidumbre a nivel legal, debido a que las

estrategias en pro de los gatos domésticos y aquellas en pro del medio ambiente tienen objetivos diferentes. A continuación, se expondrán los argumentos referenciados en la literatura por los cuales ha sido un desafío controlar la libre itinerancia en los gatos domésticos.

Comenzando con los desafíos inherentes al *Felis catus*, se ha mencionado que un gato se siente cómodo en un espacio determinado si logra realizar sus comportamientos naturales como; alimentarse, descansar, acicalarse, jugar, esconderse, entre otros, por ende, si el tutor no le suministra el espacio idóneo, los felinos buscarán un ambiente que les permita realizar esos comportamientos (Rebolo-Ifrán et al., 2021). Además, reconocer a estos individuos en la naturaleza no es fácil, son animales crípticos (se puede confundir con otras especies de felinos) y se adaptan prácticamente a cualquier medio ambiente, debido a esto, la percepción de la libre itinerancia no es observada fácilmente (Rees, 2019). También son temerosos y hábiles para evadir lo que no les gusta, de hecho, en aquellos estudios donde se han capturado, lograr la recaptura no es común (Hansen et al., 2018). Otro estudio los cataloga como depredadores inteligentes, debido a que, aprenden a evitar trampas y cebos, por ende, la efectividad está ligada a la novedad, lo que corresponde a las primeras etapas de los programas de captura (Venning et al., 2021). Capturar y reubicarlos es otra estrategia que puede fallar, debido al desconocimiento que se tienen sobre las preferencias de los felinos y los vínculos que generan en los lugares que habitan, ocasionando que migren de los lugares nuevos (Patter y Hovorka, 2018). Por último, al no conocer con precisión el tamaño y la distribución de los gatos domésticos de libre itinerancia con y sin tutor, se genera dificultades para proyectar y adoptar estrategias seguras y efectivas (Nielsen et al., 2022; Sedano-Cruz, 2022).

En cuanto a la tenencia y percepción de los humanos se han mencionado los siguientes desafíos; los grupos que defienden a los animales y el público en general, priorizan el bienestar del *Felis catus* sobre la fauna silvestre, debido a la cercanía que se tiene con los animales domésticos (Helback y Liebezeit, 2021). Complementando lo anterior, Travaglia y Miller. (2018) utilizan el término “mascota” para hacer referencia a la relación del gato doméstico con el humano, lo que conlleva, a una baja aceptación de varias estrategias de manejo (principalmente las letales). Dicha cercanía ha generado varios

escenarios; por ejemplo, los grupos de defensa animal, la comunidad en general y los tutores de gatos domésticos, generalmente niegan o justifican los impactos de depredación (Mori et al., 2019; Deak et al., 2021). Otro escenario es aquel en donde los tutores mediante la crianza, las actitudes y los comportamientos desconocen u omiten los efectos negativos de la libre itinerancia, permitiendo la interacción con la vida silvestre (Schüttler et al., 2018).

Los investigadores Sandøe et al. (2018) realizaron un estudio en Dinamarca generando como resultado que el 72% de los tutores de gatos domésticos permitían la libre itinerancia, en los ambientes rurales se permitió en un 95% y en ambientes urbanos en un 60% y solo el 27% las personas del estudio reconocieron la libre itinerancia como un problema. En Reino Unido se reportó que en general los tutores de gatos domésticos no se sentían responsables por la depredación de sus animales de compañía y no aceptaron los daños que se les atribuyen (Crowley et al., 2019; Trouwborst et al., 2020). Un estudio realizado por Foreman-Worsley et al. (2021) en varios países (Estados Unidos, Canadá, Australia y Nueva Zelanda) recolectó las opiniones de los tutores de gatos domésticos, encontrando como idea general que permitirle deambular al gato es beneficioso para el mismo, debido a que puede expresar su comportamiento natural y 59% de estos tutores les permitía la libre itinerancia a sus gatos domésticos. Por otro parte, en Brasil se reportó que una práctica común de la población humana fue abandonar los gatos domésticos activos reproductivamente, hembras gestantes y camadas no deseadas (Fonseca et al., 2021). Un reporte similar fue realizado por McDonald y Hodgson. (2021) en Reino Unido, mencionando camadas accidentales, abandono y pérdida de los gatos de compañía. De igual manera, investigaciones recientes han demostrado que el género también influye en aceptar o rechazar algún método de control, el género masculino generalmente acepta cualquier método de control, en cambio el género femenino, tiene mayor posibilidad de rechazar cualquier método letal o aquellas estrategias que no conozcan la forma de funcionamiento o los beneficios (Deak et al., 2021; Sumner et al., 2022).

Así mismo, en los estudios realizado por Trouwborst et al. (2020) y Eeden et al., (2021) se menciona el desagrado que han generado las estrategias de restricción de la libre itinerancia y la erradicación de individuos sin tutor o responsable, llevando a los

contradictores de estas estrategias a generar campañas de desinformación y amenazas en contra de los legisladores y científicos que promueven programas de control para los gatos domésticos de libre itinerancia. Posiblemente impulsados por el antropomorfismo asociado al concepto de animal de compañía y no de depredador de fauna (Deak et al., 2021). De igual manera, la información publicada por medio de la prensa popular (periódicos, diarios, revistas) no mencionaba con claridad la problemática de la libre itinerancia, proporcionando información incompleta y generando conceptos superficiales en los lectores, conllevando a opiniones contrarias a las estrategias de manejo y control de la libre itinerancia (Gow et al., 2021). Además, la información de carácter científico sobre esta problemática no está disponible en muchos países, se desconoce muchas variables y esto afecta la percepción de la comunidad académica y se suma a los múltiples desafíos para lograr una intervención adecuada a la problemática de libre itinerancia de los gatos domésticos (Sedano-Cruz, 2022). Por ejemplo, las investigaciones de carácter social (percepción, opinión, creencia, entre otras) son prácticamente nulas (Schüttler et al., 2018) o aquellos estudios que intentan determinar las causas y efectos en el ambiente y la tasa de mortalidad local o general, son pocos (Trouwborst et al., 2020).

Otro desafío reportado es alimentar a los gatos de libre itinerancia, esto genera varios efectos negativos, por ejemplo; sustenta el crecimiento continuo de la población, atrae vida silvestre y el soporte nutricional en animales no esterilizados mejora la capacidad reproductiva (Hernandez et al., 2018; Hwang et al., 2018; Davey et al., 2019), dando como resultado mayor proporción de ataques a la fauna (Maeda et al., 2019; Helback y Liebezeit, 2021). Un estudio realizado en Kuala Lumpur, Malasia por Davey et al. (2019) reportó que casi un tercio de la población alimentaba frecuentemente o una vez al día a los felinos domésticos de libre itinerancia, además, estas personas apoyadas y animadas por sus familias, pretendían seguir a futuro con dicha labor. En la isla de Tokunoshima, Japón existe una regulación que prohíbe alimentar a los gatos de libre itinerancia, pero en el estudio realizado por Maeda et al. (2019) se demostró que las personas no cumplían la norma y alimentaban a los felinos.

Las técnicas, estrategias o programas de control y manejo también han presentado desafíos, tanto en la aceptación por parte de la comunidad o legisladores, como en la

implementación por costos y la efectividad de las mismas. Lo menciona Cáceres Escobar et al. (2019) falta avanzar en metodologías que involucren a los grupos interesados en el control de la libre itinerancia, en las estrategias de recolección de información y reporte, y en los protocolos de erradicación. Boone et al. (2019) identificaron que las posibles fallas que se han generado, ha sido a razón de que las estrategias de gestión de la libre itinerancia solo tienen en cuenta de manera parcial algunos factores y no todos que sería lo ideal, los factores identificados son; número de población, bienestar de los felinos, impactos generados en la vida silvestre, costos de la implementación de la estrategia, dilemas éticos, practicidad, probabilidad de éxito y apoyo público y político, siendo este último muy importante hoy en día. Los programas de erradicación de felinos domésticos son rechazados frecuentemente por la comunidad general (Mori et al., 2019), de hecho, este rechazo también puede depender de la cultura, el estudio realizado por Mameno y Kubo. (2021) demostraron que cuatro quintas partes de la población y los legisladores de la isla Amami Oshima en Japón no aceptaron métodos letales para el manejo de felinos domésticos de libre itinerancia a pesar de conocer los efectos negativos de la depredación en la isla.

Entre las técnicas de manejo no letales se han implementado el uso de collares con cascabel con resultados poco efectivos, ya que, no mitiga la libre itinerancia ni la tasa de depredación (Mori et al., 2019). Lo anterior lo confirma Arhantet et al. (2022), “los elementos disuasorios de depredación son solo una solución parcial” (p. 44), no controlan la depredación de polluelos y no evitan el efecto de miedo en las presas por la presencia del felino. La falta de estrategias de educación sobre la tenencia responsable de los gatos domésticos es un panorama general (Travaglia y Miller, 2018). Otro desafío es la falta de leyes que regulen la tenencia, crianza, reproducción, venta y esterilización de gatos domésticos (Barrera, 2018). Igualmente, se han diseñado estrategias para restringir la libre itinerancia, pero es poco probable que los tutores las implementen (López-Jara et al., 2021). La cirugía de esterilización y castración reducen la tasa de nacimiento, pero no la tasa de depredación (Mori et al., 2019), y autores como Venning et al. (2021) afirman que esterilizar y retornar son ineficaces al evaluar la densidad poblacional.

Otras dificultades que han sido mencionadas son los costos y el tiempo de dedicación, por ejemplo, los métodos que incluyen capturar, seguir animales o recolectar muestras, requieren tiempo y trabajo (Hansen et al., 2018). Además, de una intervención continua, debido a las dimensiones del problema, conllevando ocasionalmente al fracaso de estos proyectos debido a los altos costos (Maeda et al., 2019). Por ejemplo los costos y estrategias reportados han sido los siguientes: en la isla Dirk Hartog (Australia) los autores Algar et al. (2020) reportaron que la campaña de erradicación tuvo un costo inferior a 4.500.000 dólares americanos (20,677,500,000 pesos colombianos). En la isla Macquarie, Australia (aproximadamente 128 kilómetros cuadrados) se invirtieron 2.5 millones de dólares americanos (11,366,250,000 pesos colombianos) para erradicar a 761 gatos domésticos de libre itinerancia y tardó 22 años (Hurley y Levy, 2022). En la isla Canguro, Australia (aproximadamente 4.405 kilómetros cuadrados) se proyectó una inversión de 15 millones de dólares americanos (68,197,500,000 pesos colombianos) para erradicar a 1.629 gatos domésticos de libre itinerancia y duraría 10 años (Venning et al., 2021). En las islas de Hawái, Estados Unidos se determinó que el costo de realizar disminución en la población de felinos domésticos de libre itinerancia sería el doble de costoso usando opciones no letales que opciones letales (Mameno y Kubo, 2021).

En Nueva Zelanda, durante 21 años (1996 y 2017) se realizó una inversión de 2.1 millones de dólares de Nueva Zelanda (6,204,349,399 pesos colombianos) apoyando una estrategia denominada TAR (Atrapar, Evaluar y Resolver, por sus siglas en inglés) (Calver et al., 2022). Según Wolf y Hamilton. (2020); Australia invirtió 5,1 millones de dólares americanos (23,434,500,000 pesos colombianos) en el desarrollo del cebo tóxico Curiosity®, en Isla Faure, Australia (aproximadamente 22 millas cuadradas) se invirtieron 1.200 dólares americanos por milla cuadrada (5,445,792 pesos colombianos) para erradicar a 40 gatos domésticos de libre itinerancia, en la Isla de San Nicolás, Estados Unidos (aproximadamente 23 millas cuadradas) se invirtieron 130.000 dólares americanos por milla cuadrada (5,128,120,800 pesos colombianos) para retirar y reubicar a 57 felinos de libre itinerancia y en la Isla de Ascensión, Reino Unido (aproximadamente 34 millas cuadradas) se invirtieron 1.200 millones de dólares americanos por milla cuadrada (5,445,792,000 pesos colombianos) para erradicar a 661 felinos de libre itinerancia en la isla, pero en este último programa realizado se generó malestar en la comunidad, ya que, 94

felinos sacrificados tenían tutor y debido a este tipo de situaciones y las percepciones de las personas, en muchos países han optado por implementar estrategias como es TNR y sus variables (Leong et al., 2020; Mameno y Kubo 2021).

Como se ha mencionado anteriormente, las estrategias no letales tienen mayor aceptación, aunque estas estrategias suelen ser más costosas que los programas letales y menos efectivas (Mameno y Kubo, 2021; Venning et al., 2021). Entre esas estrategias la más utilizada ha sido la implementación de programas de TNR y sus variables (capturar, esterilizar o castrar, devolver o resolver, vacunar, adoptar y cualquier otra opción que no sea realizar eutanasias), estos métodos presentan desafíos en cuanto a resultados e impactos, entre los mencionados se encuentran los siguientes: Los gatos TNR siguen depredando individuos en el ambiente donde han sido liberados, siendo una amenaza para la vida silvestre, disminuyendo las poblaciones y afectando localmente las especies nativas (Maeda et al., 2019; Greenwell et al., 2019; Seo et al., 2021), especialmente en islas, no es la opción más rentable ni la más efectiva para conservar la biodiversidad (Fonseca et al., 2021).

A pesar de los procedimientos quirúrgicos para esterilizar y castrar a los individuos, las poblaciones intervenidas, siguen aumentando (Maeda et al., 2019; Davey y Zhao, 2020; Seymour et al., 2020; Coe et al., 2021; Wolf et al., 2021; Hurley y Levy, 2022). La eliminación de individuos se da en consecuencia a la disminución en la tasa de nacimientos de gatos cachorros, pero no se garantiza la sobrevivencia de los gatos después del nacimiento (Johnston, 2021). También lograr una disminución o la eliminación de los individuos puede durar varias décadas (Crawford et al., 2019; Helback y Liebezeit, 2021). Los felinos TNR tienen un bajo bienestar, pueden no ser atendidos por la comunidad y son propensos a los riesgos de vivir a la intemperie (Crawford et al., 2019; Calver et al., 2022). De igual manera, pueden presentar problemas de salud, enfermedades virales o bacterianas, ser portadores de enfermedades zoonóticas y contaminan espacios públicos con materia fecal y orina (Seymour et al., 2020; Seo et al., 2021).

Como se mencionó anteriormente, existen varias razones por las cuales la estrategia TNR y sus variables no son efectivas, tales como; los gatos TNR siguen depredando aves y otros animales, es una estrategia costosa y requiere seguimiento, el bienestar de los felinos

TNR no se puede garantizar y no se puede asegurar que otros individuos no lleguen a esas colonias de gatos TNR y se establezcan. A pesar de lo anterior, existen corrientes que impulsan y defienden las estrategias TNR, lo cual es otro desafío para controlar y erradicar la libre itinerancia, estas corrientes son: la conservación compasiva y el efecto de “vacío”. La conservación compasiva defiende a los felinos, a pesar de los múltiples daños que generan y el número de animales que atacan. En Australia han intentado reclasificar a la especie para convertirla en nativa, perpetuando la muerte y sufrimiento de individuos presa y, por último, dando la posibilidad que se extingan nuevas especies (Hayward et al., 2019) y el efecto de “vacío” o nicho vacío (principio de Gause o principio de exclusión competitiva), que consiste en que una población acentuada en un determinado espacio, evita la inmigración de otros individuos de áreas cercanas (Swarbrick y Rand., 2018) y que en este caso en particular, no se evalúa la procedencia del gato doméstico de libre itinerancia sino el efecto dañino de su presencia en el medio ambiente.

6. Discusión general

En la actualidad los animales de compañía han ganado espacio en los hogares a nivel mundial, ocasionando como resultado un aumento en sus poblaciones y al mismo tiempo en las problemáticas que se derivan de esto y convirtiendo al *Felis catus* en el animal de compañía de preferencia en los últimos años (Mori et al., 2019). En este estudio se informa de una población estimada de 203,4 millones de individuos entre Australia, Estados Unidos, Europa, Nueva Zelanda, Canadá, Japón y Colombia. De igual manera, autores como Bonnaud et al. (2011) mencionan que en varias islas a nivel mundial el *Felis*

catus ha depredado a 113 especies de aves y al evaluar los datos obtenidos de los estudios consultados, podemos afirmar que el gato doméstico de libre itinerancia ha estado involucrado en la depredación de 212 especies y mata a 4.875 millones de aves al año únicamente entre Canadá, Estados Unidos, México, Colombia, Brasil, Chile, Europa, África, Australia y Nueva Zelanda. Igualmente se ha demostrado que un grupo pequeño de gatos domésticos de libre itinerancia afectan significativamente a las especies amenazadas (especies susceptibles a extinguirse) (Legge et al., 2017).

La libre itinerancia de los gatos domésticos es un tema importante y controvertido, involucrando aspectos como el bienestar animal, la salud pública, la ecología y sus poblaciones, el comportamiento felino, la medicina veterinaria, la ciencia y la política (Seo y Tanida, 2018; Sherwood et al., 2019; Crowley et al., 2019). También la convivencia ciudadana, ya que, se han generado quejas por daños o afectación al bien ajeno (Sandøe et al., 2018). Los estudios han determinado que la problemática de libre itinerancia proviene de las actitudes y percepciones de los tutores de estos felinos (Lepe et al., 2017), lo que repercute en el medio ambiente y sus poblaciones. Debido a lo anterior, de las 180 referencias consultadas se escogieron 95 documentos de la literatura citada y se evaluaron tres variables: 1) daño ambiental (+), que hace referencia al reporte de cualquier daño generado por los gatos domésticos de libre itinerancia en el medio ambiente o la fauna silvestre, principalmente la avifauna, 2) daño ambiental (-), en caso de que la literatura defendiera la libre itinerancia; y 3) no reporta, ya que, algunos documentos hicieron referencia a otras variables, pero no mencionaron de forma directa si el *Felis catus* afectaba o no al medio ambiente y los animales. Según lo expuesto por los investigadores se determinó lo siguiente; 89,5% de la literatura evaluada, considera que los gatos domésticos de libre itinerancia impactan negativamente al medio ambiente y sus poblaciones, solo un 1,1% defienden la libre itinerancia y el 9,5% no mencionan si el gato doméstico genera algún tipo de daño (ver tabla 4).

Tabla 4. Comparación de las variables sobre la afectación del medio ambiente* y sus poblaciones.

Autores	Daño ambiental 1	Daño ambiental 1	No reporta
---------	---------------------	---------------------	------------

	(+)	(-)	
Jessup. (2004)	x		
Loss et al. (2013)	x		
Abbott. (2017)	x		
Dolan et al. (2017)			x
Guppy et al. (2017)	x		
Hillier. (2017)	x		
Legge et al. (2017)	x		
Lepe et al. (2017)	x		
Ortiz-Alcaraz et al. (2017)	x		
Palmas et al. (2017)	x		
Woinarski et al. (2017)	x		
Castro-Prieto & Andrade-Núñez. (2018)			x
Gray. (2018)			x
Hansen et al. (2018)	x		
Hernandez et al. (2018)	x		
Hwang et al. (2018)	x		
Sandøe et al. (2018)		x	
Schüttler et al. (2018)	x		
Seo y Tanida. (2018)	x		
Stokeld et al. (2018)	x		
Travaglia y Miller. (2018)	x		
Patter y Hovorka. (2018)	x		
Algar et al. (2020)	x		
Boone et al. (2019)			x
Bruce et al. (2019)			x
Caceres Escobar et al. (2019)	x		
Crawford et al. (2019)	x		
Crowley et al. (2019)	x		
Cunningham et al., (2019)	x		
Davey et al. (2019)	x		
Gates et al. (2019)	x		
Greenwell et al. (2019)	x		
Hayward et al. (2019)	x		
Krauze-Gryz et al. (2019)	x		
Maeda et al. (2019)	x		
McLeod et al. (2019)	x		
Mori et al. (2019)	x		
Murphy et al. (2019)	x		
Pavisse et al. (2019)	x		
Sherwood et al. (2019)	x		
Spehar y Wolf. (2019)	x		
Webster et al. (2019)	x		
Collingwood et al. (2020)	x		
Davey y Zhao. (2020)			x

Fancourt et al. (2021)	x		
Fielding et al. (2020)	x		
Fontaine et al. (2020)	x		
Gaiotto et al. (2020)	x		
Gunther et al. (2020)	x		
Leong et al. (2020)	x		
Seymour et al. (2020)	x		
Trouwborst et al. (2020)	x		
Wolf y Hamilton. (2020)	x		
Alexander et al. (2021)	x		
Alho et al. (2021)	x		
Beltrami et al. (2021)	x		
Benka et al. (2021)	x		
Cecchetti et al. (2021).	x		
Coe et al. (2021)	x		
Cuthbert et al. (2022)	x		
Deak et al. (2021)	x		
Dutcher et al. (2021)	x		
Eeden et al. (2021)	x		
Fantle-Lepczyk et al. (2022)	x		
Fonseca et al. (2021)	x		
Foreman-Worsley et al. (2021)	x		
Hamer et al. (2021)	x		
Helback y Liebezeit (2021)	x		
Houck (2021)	x		
Jaroš (2021)	x		
Johnston (2021)			x
Kosicki (2021)	x		
Mameno y Kubo. (2021)	x		
López-Jara et al. (2021)	x		
McDonald y Hodgson. (2021)	x		
McDonald y Skillings. (2021)	x		
Oedin et al. (2021)	x		
Pearson et al. (2021)			x
Rebolo-Ifrán et al. (2021)	x		
Saggiomo et al. (2021)	x		
Seo et al. (2021)	x		
Shajid et al. (2021)	x		
Stobo-Wilson et al. (2022)	x		
Tiller et al. (2021)			x
Venning et al. (2021)	x		
Wolf et al. (2021)	x		
Loss et al. (2022)	x		
Arhant et al. (2022)	x		

Bischof et al. (2022)	x		
Calver et al. (2022)	x		
Hurley y Levy. (2022)	x		
Nielsen et al. (2022)	x		
Patterson et al. (2022)	x		
Sedano-Cruz. (2022)	x		
Sumner et al. (2022)	x		
Porcentaje	89,5	1,1	9,5

Nota. Esta tabla contiene los reportes realizados por diversos autores sobre el impacto del gato doméstico de libre itinerancia en el medio ambiente y los animales que lo habitan.

*daño ambiental (+) = reporte de cualquier daño generado por los gatos domésticos de libre itinerancia en el medio ambiente o la fauna silvestre, principalmente la avifauna; daño ambiental (-) = la literatura defiende la libre itinerancia; y no reporta = no mencionan de forma directa si el *Felis catus* afectaba o no al medio ambiente y los animales

Por ende, se han implementado diversas estrategias para mitigar los efectos negativos de los gatos domésticos. Por ejemplo, Schüttler et al., (2018) mencionan la implementación de cirugías de esterilización, medidas de confinamiento y campañas de educación en tenencia responsable. Por otro lado, Dutcher et al., (2021) reportan estrategias no letales como: elementos disuasivos del comportamiento de caza, dispositivos para ahuyentar a los felinos, compuestos repelentes, TNR y sus variables; y letales como: el control biológico, uso de tóxicos, disparos y eutanasia.

Los estudios descritos en esta revisión nos muestran que la estrategia más efectiva para detener el daño que generan los gatos domésticos de libre itinerancia es sacar a estos individuos del medio ambiente, ya sea, mediante adopción, reubicación o generando la muerte del felino (Dutcher et al., 2021; Hurley y Levy, 2022). Los programas letales han sido reportados como los más eficaces y al mismo tiempo los más criticados y menos apoyados por la comunidad (Leong et al., 2020). Por ende, en varias partes del mundo se ha optado por realizar manejos de tipo no letal, pero los resultados no son los ideales, ya que, al continuar con la presencia del *Felis catus* en el medio ambiente, este individuo sigue generando dificultades, como es la depredación de aves.

Para evitar confrontaciones con la comunidad general y con los grupos de protección animal, se ha implementado en mayor medida la estrategia de TNR y sus variables, que pueden ser catalogadas como una opción ética y compasiva, pero según varios autores es costosa e ineficaz (Crawford et al., 2019; Loss et al., 2022) Además, estos programas pueden durar varios años, por ejemplo, para erradicar por completo una población de 300 gatos domésticos de libre itinerancia demoraron 17 años (Wolf y Hamilton, 2020). En consecuencia, dejar a los gatos deambular libremente, ha demostrado que genera como resultado un daño mayor, ya que, al no erradicar al depredador mueren más animales de manera individual (Hayward et al., 2019). Por ende, no implementar estrategias de control de los gatos domésticos de libre itinerancia es una amenaza inminente para las aves silvestre (López-Jara et al., 2021).

Al evaluar los 95 artículos escogidos determinamos otras 6 variables y a continuación describimos los resultados: en la variable TNR (+), se evidencio que un 3,2% de los autores apoyan las estrategias basadas en TNR, en la variable eutanasia (-), el 3,2% de los investigadores no apoyan la eutanasia de los felinos domésticos de libre itinerancia, la variable TNR (+/-) hace referencia a que los autores no argumentaron de manera clara si estaban de acuerdo o no en el uso de las estrategias basadas en TNR, acá encontramos un 12,6% de las investigaciones, en la variable eutanasia (+), los autores apoyaron en un 13,7% la aplicación de estrategias letales para controlar la población de *Felis catus* de libre itinerancia, en la variable TNR (-), un 31,6% de los documentos afirman que las estrategias basadas en TNR no son eficaces o no se deberían utilizar como única estrategia y por último, un 43,2% de las investigaciones mencionan que se deben evaluar alternativas para realizar el manejo y control de la población de gatos domésticos de libre itinerancia, debido a que, las estrategias que se han utilizado no son eficaces o no se esta dimencionando la problemática y daños que genera la libre itinerancia (ver tabla 5).

Tabla 5. Comparación de las variables sobre el uso de estrategias basadas en TNR, la eutanasia y la necesidad de evaluar alternativas para el manejo y control de la población del *Felis catus*.

Autores	TNR (+)	TNR (-)	TNR (+/-)	Eutanasia (+)	Eutanasia (-)	Evaluar alternativas
---------	---------	---------	-----------	---------------	---------------	----------------------

Jessup. (2004)			x	x		x
Loss et al. (2013)		x		x		
Abbott. (2017)			x			x
Dolan et al. (2017)			x			x
Hillier. (2017)			x		x	
Legge et al. (2017)						x
Palmas et al. (2017)		x		x		x
Woinarski et al. (2017)		x		x		
Castro- Prieto & Andrade- Núñez. (2018)	x					x
Gray. (2018)						x
Hansen et al. (2018)		x		x		
Hernandez et al. (2018)		x				x
Hwang et al. (2018)						x
Schüttler et al. (2018)			x			x
Seo y Tanida. (2018)	x				x	x
Stokeld et al. (2018)		x		x		x
Algar et al. (2020)		x		x		
Boone et al. (2019)						x
Bruce et al. (2019)						x
Caceres Es cobar et al. (2019)			x			x
Crawford et		x				

al. (2019)						
Crowley et al. (2019)						x
Cunningham et al., (2019)		x		x		
Davey et al. (2019)		x				
Gates et al. (2019)			x			x
Greenwell et al. (2019)		x				
Hayward et al. (2019)		x				
Maeda et al. (2019)		x				x
Mori et al. (2019)		x				x
Sherwood et al. (2019)						x
Spehar y Wolf. (2019).		x				
Davey y Zhao. (2020)		x				
Fancourt et al. (2021)						x
Fielding et al. (2020)						x
Gunther et al. (2020)		x				
Leong et al. (2020)				x		
Seymour et al. (2020)		x				
Trouwborst et al. (2020)		x		x		
Wolf y Hamilton. (2020)		x		x		
Alexander et al. (2021)	x					x
Alho et al. (2021)		x		x		

Beltrami et al. (2021)						X
Cecchetti et al. (2021).						X
Coe et al. (2021)		X				
Deak et al. (2021)		X				X
Dutcher et al. (2021)			X			
Eeden et al. (2021)			X			
Fonseca et al. (2021)		X				X
Helback y Liebezeit (2021)		X				
Houck (2021)						X
Johnston (2021)		X				X
Mameno y Kubo. (2021)			X		X	
López-Jara et al. (2021)						X
Pearson et al. (2021)						X
Rebolo-Ifrán et al. (2021)						X
Seo et al. (2021)		X				
Shajid et al. (2021)						X
Tiller et al. (2021)						X
Venning et al. (2021)		X		X		
Wolf et al. (2021)			X			
Loss et al. (2022)		X				X
Arhant et al. (2022)						X
Bischof et						X

al. (2022)						
Calver et al. (2022)			x			
Hurley y Levy. (2022)		x				x
Nielsen et al. (2022)						x
Sedano-Cruz. (2022)						x
Sumner et al. (2022)						x
Porcentaje	3,2	31,6	12,6	13,7	3,2	43,2

Nota. Esta tabla contiene los reportes realizados por diversos autores sobre la utilización de estrategias TNR, estrategias letales y la necesidad de evaluar otras estrategias.

De acuerdo con la literatura consultada, la libre itinerancia de los felinos domésticos (*Felis catus*) es una amenaza importante para las aves, se deben implementar estrategias de manejo para eliminar o mitigar los efectos negativos de la depredación que ejercen los felinos, para esto, la mejor estrategia es aquella donde se elimina al gato del medioambiente. En caso de que no se puede garantizar el bienestar del felinos, se requiere un control eficaz y oportuno, en los escenarios donde no se tiene el dinero para campañas que puedan durar años o se busca proteger algún tipo de población, lo ideal sería un método letal. No obstante, sino se puede implementar dicho método, se deben proyectar todas las estrategias posibles para el manejo de la libre itinerancia y de los felinos domésticos sin tutor, no se debe olvidar que la base de está problemática es la tenencia irresponsable por parte de la especie humana, por ende, cualquier estrategia implementada debe estar acompañada de un programa de educación, donde se sensibilice a la comunidad general y en especial a los tutores de gatos domésticos, explicando con claridad los riesgos que genera la libre itinerancia, tanto para los *Felis catus* como para otros animales, la especie humana y el medio ambiente, se deben compartir los artículos científicos y sus resultados, de igual manera se deben mencionar y explicar las estrategias de manejo y control, buscando compartir el panorama total que genera la libre itinerancia. También se deben

ajustar las estrategias según el sitio a intervenir y se debe continuar con las investigaciones sobre los impactos de los gatos domésticos de libre itinerancia en el medio ambiente y las diversas interacciones que se generen de esta problemática.

Por último, en Colombia a nivel de protección y bienestar animal se ha legislado desde 1972 con la Ley 5, en 1979 con la Ley 9, en 1989 con la Ley 84, en 2016 con las leyes 1774 y 1801, y en el 2020 con la Ley 2054, también en los últimos 5 años se han creado decretos y acuerdos a nivel nacional y local al respecto, pero por el momento en ninguna normativa se ha propuesto el control o manejo de la libre itinerancia de los felinos domésticos más allá de asumir una tenencia responsable por parte de los tutores de animales de compañía, en cuanto al estado reproductivo de los animales, no existe ninguna norma que exija la realización de cirugías como método anticonceptivo permanente, aunque si existen programas de apoyo para realizar procedimientos de ovariectomía y orquiectomía para animales de estratos 1, 2, 3, población vulnerable, población callejera, animales de grupos de activistas en protección animal y población rural. A pesar de lo mencionado anteriormente, en Colombia se están presentando las mismas problemáticas que en la mayoría de países, excepto Australia y Nueva Zelanda que han creado leyes más estrictas para el control del *Felis catus* de libre itinerancia catalogado como especie exótica invasora, en el país se observa una tenencia irresponsable de los felinos domésticos, permitiendo que estos individuos deambulen libremente, también se registra una reproducción continua y sin control, generando sobrepoblación y abandono de animales no deseados, dando como resultado un aumento en el número de gatos domésticos de libre itinerancia y un incremento en la depredación de aves silvestres, por consiguiente, se presenta una continua pérdida de la avifauna nacional, debido a esto, es importante evidenciar e intervenir esta problemática y prevenir la extinción de especies de aves en nuestro país.

7. Conclusiones y recomendaciones

Según la literatura consultada podemos concluir que el *Felis catus* es la especie doméstica más popular a nivel mundial, se distribuye prácticamente en todo el mundo, excepto la Antártida y algunas islas donde su población ha sido erradicada, dicha población

sigue aumentando a pesar de las estrategias aplicadas para controlar la reproducción de la especie, logrando alcanzar un estimado de 203,4 millones de individuos (datos entre Australia, Estados Unidos, Europa, Nueva Zelanda, Canadá, Japón y Colombia). También podemos afirmar que la libre itinerancia es una facultad que se le ha otorgado a los gatos domésticos por medio de la tenencia irresponsable por parte de la especie humana, generando riesgos, enfermedades y hasta la muerte para los gatos domésticos y para otras especies de animales, en esta monografía se evaluó especialmente a la avifauna, como fue mencionado anteriormente los gatos domésticos de libre itinerancia son responsables de depredar 212 especies y matar a 4.875 millones de aves al año (datos de Canadá, Estados Unidos, México, Colombia, Brasil, Chile, Europa, África, Australia y Nueva Zelanda). Complementando los datos anteriores, 89.5% de 95 artículos consultados afirman que el *Felis catus* genera daños ambientales, tales como; depredación, efecto de miedo, competencia, hibridación, transmisión de patógenos, entre otros, por ende y con base a la literatura referenciada, apoyamos la afirmación sobre los efectos nocivos que generan los gatos domésticos de libre itinerancia al medio ambiente, la avifauna y otros animales incluyendo la especie humana.

Por lo tanto, es imperativo aplicar estrategias de manejo y control del *Felis catus*, previniendo la depredación y la libre itinerancia, como es mencionado por la literatura referenciada, un 43,2% de los estudios determinan que se deben evaluar alternativas, ya que, no se han obtenido los resultados esperados y las estrategias como TNR y sus variables, cuentan con un 31,6% de desaprobación por parte de la comunidad científica. Igualmente, antes de implementar las estrategias es importante dialogar con las diferentes partes interesadas e involucradas en la problemática, entendiendo que cada espacio es diferente, en cuanto a población animal, humana y medio ambiente, por ende, no existe una estrategia eficaz a nivel global y se requiere evaluar cada situación por separado (Fonseca et al., 2021). También es importante que, al implementar las mesas de trabajo con las partes interesadas, se explique de manera clara y contundente la problemática, los efectos y los riesgos de la libre itinerancia, utilizando datos como los expuestos en esta monografía y que pueden esclarecer las incertidumbres o datos falsos sobre los efectos negativos de los gatos domésticos de libre itinerancia.

Otra estrategia mencionada es la implementación de programas de educación, estos programas pueden ser en conjunto o separados de las otras estrategias, proyectando capacitar y sensibilizar a todos los grupos poblacionales involucrados (población general, tenedores, cuidadores o comunidad proteccionista, criadores, médicos veterinarios, legisladores, entre otros), con la finalidad de socializar los efectos negativos de la libre itinerancia y la depredación en la población aviar, enseñar las diversas opciones para mitigar la libre itinerancia como son; la implementación de enriquecimiento ambiental, juegos que homologuen el comportamiento natural de caza, dietas alimentarias óptimas, entre otras, generando conocimientos y criterios sólidos sobre las problemáticas que se derivan de la libre itinerancia, la importancia de implementar estrategias de control y manejo de los gatos domésticos de libre itinerancia y las posibilidades que le puede brindar un tutor a su animal de compañía para que no requiera salir del hogar y en él pueda realizar todos los comportamientos propios de la especie sin afectar a las aves y otras especies.

Por último, no se debe olvidar que el gato doméstico de libre itinerancia al estar en el medio ambiente va a afectar de manera negativa dicho entorno, lo ideal es erradicar la población del medio ambiente, ya sea por medio de; eutanasia, adopción o reubicación y de esta manera lograr proteger la fauna endémica. Hasta ahora las estrategias utilizadas no han generado los resultados proyectados, lo que nos lleva a tomar medidas correctivas y en el proceso implementar medidas preventivas, teniendo en cuenta que esta problemática es multifactorial y que no existe hasta el momento una única estrategia 100% efectiva, se deben tener en cuenta todas las posibilidades y alternativas expuestas en este documento.

8. Referencias bibliográficas

- Aarde, R. (1980). The diet and feeding behaviour of feral cats, *Felis catus* at Marion Island. *South African Journal*, 10: 123-128. doi:10.10520/AJA03794369_3014
- Abbott, E. (2017). Cat Wars: the devastating consequences of a cuddly killer. *International Journal of Environmental Studies*, 74:2, 351-353. doi:10.1080/00207233.2016.1254957
- Acero, M. (2021). *La familia multiespecie: perros y gatos compañeros*. Bogotá: Editorial Aula de Humanidades.

- Alexander, J., Ehlers, D., Ehlers, Y., & Downs, C. (2021). Urban land development for biodiversity: suggested development and management guidelines for eco-estates using case studies from coastal KwaZulu-Natal, South Africa. *Urban Forestry & Urban Greening*, 127347. doi:10.1016/j.ufug.2021.127347
- Algar, D., Johnston, M., Tiller, C., Onus, M.; Fletcher, J., Desmond, G., Hamilton, N., Speldewinde, P. (2020). Feral cat eradication on Dirk Hartog Island, Western Australia. *Biological Invasions*, 22, pages1037–1054. doi:10.1007/s10530-019-02154-y
- Alho, M., Granadeiro, J., Rando, J., Geraldés, P., & Catry, P. (2021). Characterization of an extinct seabird colony on the island of Santa Luzia (Cabo Verde) and its potential for future recolonizations. *Journal of Ornithology*, 163, 301–313. doi:10.1007/s10336-021-01923-8
- American Society for the Prevention of Cruelty to Animals. (2019). *ASPCA*. Obtenido de ASPCA: <https://www.aspc.org/helping-people-pets/shelter-intake-and-surrender/pet-statistics>
- American Veterinary Medical Association. (2022). *AVMA 2022 Pet Ownership and Demographic Sourcebook*. Schaumburg: American Veterinary Medical Association. Obtenido de <https://ebusiness.avma.org/files/ProductDownloads/eco-pet-demographic-report-22-low-res.pdf>
- Animal Health Alliance. (22 de 10 de 2013). *Animal Medicines Australia*. Obtenido de Animal Medicines Australia: <https://animalmedicinesaustralia.org.au/wp-content/uploads/2019/10/AMA-Pet-Ownership-in-Australia-5-AUGUST-2013.pdf>
- Arhant, C., Heizmann, V., Schauburger, G., & Windschnure, I. (2022). Risks and benefits of collar use in cats (*Felis catus*); a literature review. *Journal of Veterinary Behavior*, 35-47. doi:10.1016/j.jveb.2022.07.012
- Association Pet Food Manufacturers. (2022). *UK Pet Food*. Obtenido de UK Pet Food: <https://www.ukpetfood.org/information-centre/statistics/uk-pet-population/historical-pet-data.html>
- Australia, A. M. (18 de 12 de 2016). *Animal Medicines Australia*. Obtenido de Animal Medicines Australia: https://animalmedicinesaustralia.org.au/wp-content/uploads/2016/12/AMA_Pet-Ownership-in-Australia-2016-Report_sml.pdf
- Barrat, D. (1997). Home range size, habitat utilisation and movement patterns of suburban and farm cats *Felis catus*. *Ecography*, 20, 271–280. doi:10.1111/j.1600-0587.1997.tb00371.x
- Barratt, D. (1997). Predation by House Cats, *Felis catus* (L.), in Canberra, Australia. I. Prey Composition and Preference. *Wildlife Research*, 24, 263–277. doi:10.1071/WR96020

- Barrera, R. (2018). Análisis de registros de ataques a fauna silvestre chilena por carnívoros domésticos perro (*Canis lupus familiaris*) y gato (*Felis silvestris catus*) entre los años 2000 y 2016. *Revista de Medicina Veterinaria e Investigación*, (1):92-101.
- Bedolla-Guzmán, Y., Méndez-Sánchez, F., Aguirre-Muñoz, A., Félix-Lizárraga, M., Fabila-Blanco, A., Bravo-Hernández, E., Hernández-Ríos, A., Corrales-Sauceda, M., Aguilar-Vargas, A., Aztorga-Ornelas, A., Solís-Carlos, F., Torres-García, F., Luna-Mendoza, L., Ortiz-Alcaraz, A., Hernández-Montoya, J., Latofski-Robles, M., Rojas-Mayoral, E. & Cárdenas-Tapia, A. (2019). Recovery and current status of seabirds on the Baja California Pacific Islands, Mexico, following restoration actions. *International Union for Nature Conservation (IUCN)*, 531-538. Obtenido de <https://library.sprep.org/content/recovery-and-current-status-seabirds-baja-california-pacific-islands-mexico-following>
- Beltrami, E., Gálvez, N., Osorio, C., Kelly, M., Morales-Moraga, D. & Bonacic, C. (2021). Ravines as conservation strongholds for small wildcats under pressure from free-ranging dogs and cats in Mediterranean landscapes of Chile. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 138-154. doi: 10.1080/01650521.2021.1933691
- Benka, V., Boone, J., Miller, P., Briggs, J., Anderson, A., Slotmaker, C., Slater, M., Levy, J., Nutter, F., & Zawistowski, S. (2021). Guidance for management of free-roaming community cats: a bioeconomic analysis. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, (10):975-985. doi:10.1177/1098612X211055685
- Bischof, R., Hansen, N., Skarsgard, Ø., Kisen, A., Prestmoen, L., & Haugaasen, T. (2022). Mapping the “catscape” formed by a population of pet cats with outdoor access. *Scientific Reports*, 12:5964. doi:10.1038/s41598-022-09694-9
- Bissonnette, V., Lussier, B., Doizé, B., & Arsenault, J. (2018). Impact of a trap-neuter-return event on the size of free-roaming cat colonies around barns and stables in Quebec: A randomized controlled trial. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 82(3): 192–197. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6040017/>
- Blancher, P. (2013). Estimated Number of Birds Killed by House Cats (*Felis catus*) in Canada. *Avian Conservation and Ecology*, 8 (2): 3. doi:10.5751/ACE-00557-080203
- Bonnaud, E., Medina, F., Vidal, E., Nogales, M., Tershy, B., Zavaleta, E., Donlan, C., Keitt, B., Corre, M., & Horwath, S. (2011). The diet of feral cats on islands: a review and a call for more studies. *Biological Invasions*, 13, 581–603. doi:10.1007/s10530-010-9851-3
- Bonnington, C., Gaston, K., & Evans, K. (2013). Fearing the feline: domestic cats reduce avian fecundity through trait-mediated indirect effects that increase nest predation by other species. *Journal of Applied Ecology*, 50, 15–24. doi:10.1111/1365-2664.12025

- Boone, J., Miller, P., Briggs, J., Benka, V., Lawler, D., Slater, M., Levy, J., & Zawistowski, S. (2019). A Long-Term Lens: Cumulative Impacts of Free-Roaming Cat Management Strategy and Intensity on Preventable Cat Mortalities. *Frontiers in Veterinary Science*, 6:238. doi:10.3389/fvets.2019.00238
- Brighenti, A., & Pavoni, A. (2020). Situating urban animals – a theoretical framework. *Contemporary Social Science*, 16:1, 1-13. doi:10.1080/21582041.2020.1788131
- Bruce, S., Zito, S., Gates, M., Aguilar, G., Walker, J., Goldwater, N., & Dale, A. (2019). Predation and Risk Behaviors of Free-Roaming Owned Cats in Auckland, New Zealand via the Use of Animal-Borne Cameras. *Frontiers in Veterinary Science*, 6:205. doi:10.3389/fvets.2019.00205
- Caceres Escobar, H., Kark, S., Atkinson, S., Possingham, H., & Davis, K. (2019). Integrating local knowledge to prioritise invasive species management. *People and Nature*, 220-233. doi:10.1002/pan3.27
- Calver, M., Crawford, H., Scarff, F., Bradley, J., Dormon, P., Boston, S., & Fleming, P. (2022). Intensive Adoption as a Management Strategy for Unowned, Urban Cats: A Case Study of 25 Years of Trap–Assess–Resolve (TAR) in Auckland, New Zealand. *animals*, 12, 2301. doi:10.3390/ani12172301
- Campos, C., Esteves, C., Ferraz, K., Crawshaw, P., & Verdade, L. (2007). Diet of free-ranging cats and dogs in a suburban and rural environment, south-eastern Brazil. *Journal of Zoology*, 273 (1) 14–20. doi:10.1111/j.1469-7998.2007.00291.x
- Canadian Animal Health Institute. (15 de 02 de 2021). *Canadian Animal Health Institute*. Obtenido de Canadian Animal Health Institute: <https://www.cahi-icsa.ca/preventative-animal-care>
- Castro-Prieto, J., & Andrade-Núñez, M. (2018). Health and Ecological Aspects of Stray Cats in Old San Juan, Puerto Rico: Baseline Information to Develop an Effective Control Program. *Puerto Rico health sciences journal*, 37(2):110-114.
- Cecchetti, M., Crowley, S., Goodwin, C., & McDonald, R. (2021). Provision of High Meat Content Food and Object Play Reduce Predation of Wild Animals by Domestic Cats *Felis catus*. *Current Biology*, 31, 1107–1111. doi:10.1016/j.cub.2020.12.044
- Centonze, L., & Levy, J. (2002). Characteristics of free-roaming cats and their caretakers. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 220, 1627–1633. doi:10.2460/javma.2002.220.1627
- Churcher, P., & Lawton, J. (1987). Predation by domestic cats in an English village. *Journal of Zoology*, 212,439-455. doi:10.1111/j.1469-7998.1987.tb02915.x
- Coe, S., Elmore, J., Elizondo, E., & Loss, S. (2021). Free-ranging domestic cat abundance and sterilization percentage following five years of a trap–neuter–return program. *Wildlife Biology*, 2021. doi:10.2981/wlb.00799

- Collingwood, T., Watson, J., Kearney, S., Brown, A., Ross, A., Kulka, G., Kulka, H., Kulka, K., Royce, F., Ross, B., Mahney, T., Huett, K., & Kutt, A. (2020). Native and exotic nest predators of Alwal (Goldenshouldered parrot *Psephotellus chrysopterygius*) on Olkola Country, Cape York Peninsula, Australia. *Emu - Austral Ornithology*, 120:2, 168-172. doi:10.1080/01584197.2020.1750963
- Companion Animals New Zealand. (2020). *Companion Animals New Zealand*. Auckland, New Zealand: Companion Animals New Zealand Publications. Obtenido de Companion Animals New Zealand: <https://static1.squarespace.com/static/5d1bf13a3f8e880001289eeb/t/5f768e8a17377653bd1eebef/1601605338749/Companion+Animals+in+NZ+2020+%281%29.pdf>
- Crawford, H., Calver, M., & Fleming, P. (2019). A Case of Letting the Cat out of The Bag—Why Trap-Neuter-Return Is Not an Ethical Solution for Stray Cat (*Felis catus*) Management. *Animals*, 9, 171. doi:doi:10.3390/ani9040171
- Crooks, K., & Soulé, M. (1999). Mesopredator release and avifaunal extinctions in a fragmented system. *Nature*, 563-566. Obtenido de http://www.elkhornsloughctp.org/uploads/files/1238046095Crooks_Soule_1999_Nature_Mesopredators.pdf
- Crowley, S., Cecchetti, M., & McDonald, R. (2019). Hunting behaviour in domestic cats: An exploratory study of risk and responsibility among cat owners. *People and Nature*, 1:18–30. doi:10.1002/pan3.6
- Cunningham, C., Johnson, C., & Jones, M. (2019). Harnessing the power of ecological interactions to reduce the impacts of feral cats. *Biodiversity*, 20:1, 43-47. doi:10.1080/14888386.2019.1585289
- Cuthbert, R., Diagne, C., Haubrock, P., Turbelin, A., & Courchamp, F. (2022). Are the “100 of the world’s worst” invasive species also the costliest? *Biological Invasions*, 24, 1895–1904. doi:10.1007/s10530-021-02568-7
- Dauphiné, N., & Cooper, R. (2009). Impacts of free-ranging domestic cats (*Felis catus*) on birds in the United States: A review of recent research with conservation and management recommendations. *Proceedings of the Fourth International Partners in Flight Conference*, 205–219. Obtenido de <http://copa.acguanacaste.ac.cr:8080/handle/11606/657>
- Davey, G., & Zhao, X. (2020). Free-Roaming Cat (*Felis Catus*) Management and Welfare Policies in Two University Campuses in Beirut, Lebanon: Strengths, Weaknesses, and Opportunities. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 23:1, 41-53. doi:10.1080/10888705.2018.1550721
- Davey, G., Khor, M., & Zhao, X. (2019). Key beliefs underlying public feeding of free-roaming cats in Malaysia and management suggestions. *Human Dimensions of Wildlife*, 1, 1–13. doi:10.1080/10871209.2018.1522679

- Deak, B., Ostendorf, B., Bardsley, D., Taggart, D., & Peacock, D. (2021). The significance of landholder gender and previous knowledge of control methods for effective feral cat (*Felis catus*) management in south-eastern Australia. *Environmental Sociology*, 239-253. doi:10.1080/23251042.2020.1865050
- Dias, R., Abrahao, C., Micheletti, T., Mangini, P., Gasparotto, V., Pena, H., Ferreira, F., Russell, R., & Ramos, J. (2017). Prospects for domestic and feral cat management on an inhabited tropical island. *Biological Invasions*, 19:2339–2353. doi:10.1007/s10530-017-1446-9
- Díaz, M., Fernández, J., & Page, A. (2022). Cat colonies and flight initiation distances of urban birds: Dealing with conflicting sources of citizen wellbeing. *Science of the Total Environment*, 154401. doi:10.1016/j.scitotenv.2022.154401
- Doherty, T., Glen, A., Nimmo, D., Ritchie, E., & Dickman, C. (2016). Invasive predators and global biodiversity loss. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(40): 11261-11265. doi:10.1073/pnas.16024801
- Dolan, E., Weiss, E., & Slater, M. (2017). Welfare Impacts of Spay/Neuter-Focused Outreach on Companion Animals in New York City Public Housing. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 20:3, 257-272. doi:10.1080/10888705.2017.1305904
- Dutcher, A., Pias, K., Sizemore, G., & Vantassel, S. (2021). Free-ranging and Feral Cats. *Wildlife Damage Management Technical Series*, 1-25.
- Eeden, L., Hames, F., Faulkner, R., Geschke, A., Squires, Z., & McLeod, E. (2021). Putting the cat before the wildlife: Exploring cat owners' beliefs about cat containment as predictors of owner behavior. *Conservation Science and Practice*, 3:e502. doi:10.1111/csp2.502
- Eguiarte, L., Hernández-Rosales, H., Barrera-Redondo, J., Castellanos-Morales, G., Paredes-Torres, L., Sánchez-de la Vega, G., Ruiz-Mondragón, K., Vázquez-Lobo, A., Montes-Hernández, S., Aguirre-Planter, E., Souza, V., & Lira, R. (2018). Domesticación, diversidad y recursos genéticos y genómicos de México: El caso de las calabazas. *Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 85-101. doi:10.22201/fesz.23958723e.2018.0.159
- Fancourt, B., Augusteyn, J., Cremasco, P., Nolan, B., Richards, S., Speed, J., Wilson, C., & Gentle, M. (2021). Measuring, evaluating and improving the effectiveness of invasive predator control programs: Feral cat baiting as a case study. *Journal of Environmental Management*, 111691. doi:10.1016/j.jenvman.2020.111691
- Fantle-Lepczyk, J., Haubrock, P., Kramer, A., Cuthbert, R., Turbelin, A., Crystal-Ornelas, R., Diagne, C., & Courchamp, F. (2022). Economic costs of biological invasions in the United States. *Science of the Total Environment*, 151318. doi:10.1016/j.scitotenv.2021.151318

- FEDIAF EuropeanPetFood. (2022). *Annual Report 2022*. Obtenido de https://europeanpetfood.org/_/news/new-fediaf-facts-figures-highlights-the-growth-of-european-pet-ownership/
- Fielding, M., Buettel, J., & Brook, B. (2020). Trophic rewilding of native extirpated predators on Bass Strait Islands could benefit woodland birds. *Emu - Austral Ornithology*, 120:3, 260-262. doi:10.1080/01584197.2020.1797509
- Fonseca, F., Mangini, P., Mello, T., Araújo, R., Ramos, J., & Micheletti, T. (2021). Feral Cat Population Rises on Fernando de Noronha Archipelago: Wildlife Needs Different Cat Control Approaches, and Needs it Now. *Biodiversidade Brasileira*, 11(3): 1-9. doi:10.37002/biobrasil.v11i3.1888
- Fontaine, R., Zimbron, D., & Gonçalves, D. (2020). Breeding of the endemic Azores Woodpigeon *Columba palumbus azorica*: a two-year study on Pico Island. *Bird Study*, 67:4, 472-483,. doi:10.1080/00063657.2021.1939653
- Foreman-Worsley, R., Finka, L., Ward, S., & Farnworth, M. (2021). Indoors or Outdoors? An International Exploration of Owner Demographics and Decision Making Associated with Lifestyle of Pet Cats. *Animals*, 11, 253. doi:10.3390/ani11020253
- Gaiotto, J., Abrahão, C., Dias, R., & Bugoni, L. (2020). Diet of invasive cats, rats and tegu lizards reveals impact over threatened species in a tropical island. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 294-303. doi:10.1016/j.pecon.2020.09.005
- Gates, M., Walker, J., Zito, S., & Dale, A. (2019). A survey of opinions towards dog and cat management policy issues in New Zealand,. *New Zealand Veterinary Journal*, 67:6. doi:10.1080/00480169.2019.1645627
- Gill, B. (2019). Felids forever. *Biodiversity*, 20:1, 1-4. doi:10.1080/14888386.2019.1585950
- Gotsis, T. (2014). Feral Cats: Do Trap-Neuter-Return Programs Work? *NSW Parliamentary Research Service*, 1-19. Obtenido de <https://www.parliament.nsw.gov.au/researchpapers/Documents/feral-cats-do-trap-neuter-return-programs-work/Feral%20cats%20do%20trap%20neuter%20return%20programs%20work%20ebrief%2018%202014.pdf>
- Gow, E., Burant, J., Sutton, A., Freeman, N., Grahame, E., Furst, M., Sorensen, M., Knight, S., Clyde, H., Quarrell, N., Wilcox, A., Chicalo, R., Drunen, S., & Shiffman, D. (2021). Popular press portrayal of issues surrounding free-roaming domestic cats *Felis catus*. *People and Nature*, 1–12. doi:10.1002/pan3.10269
- Gray, J. (2018). Challenges of Compassionate Conservation. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 34-42. doi:10.1080/10888705.2018.1513840

- Greenwell, C., Calver, M., & Loneragan, N. (2019). Cat Gets Its Tern: A Case Study of Predation on a Threatened Coastal Seabird. *Animals*, 9, 445. doi:10.3390/ani9070445
- Gunther, I., Azriel, L., Wolf, H., Raz, T., & Klement, E. (2020). An accessible scheme for monitoring free-roaming cat population trends. *Ecology and Evolution*, 1288-1298. doi:10.1002/ece3.5982
- Guppy, M., Guppy, S., Marchant, R., Priddel, D., Carlile, N., & Fullagar, P. (2017). Nest predation of woodland birds in south-east Australia: importance of unexpected predators. *Emu - Austral Ornithology*, 117:1, 92-96. doi:10.1080/01584197.2016.1258997
- Hamer, R., Gardiner, R., Proft, K., Johnson, C., & Jones, M. (2021). A triple threat: high population density, high foraging intensity and flexible habitat preferences explain high impact of feral cats on prey. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 289:1987 Online. doi:10.1098/rspb.2020.1194
- Hansen, C., Paterson, A., Ross, J., & Ogilvie, S. (2018). Estimating feral cat (*Felis catus*) density in a rural to urban gradient using camera trapping. *New Zealand Journal of Zoology*, 3, 213–226. doi:/10.1080/03014223.2018.1494609
- Harris, S., Morris, P., Wray, S., & Yalden, D. (1995). *A review of British mammals: population estimates and conservation status of British mammals other than cetaceans*. Mánchester: Joint Nature Conservation Committee.
- Harrod, M., Keown, A., & Farnworth, M. (2015). Use and perception of collars for companion cats in New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal*, 21:1–13. doi:10.1080/00480169.2015.1110064
- Hayward, M., Callen, A., Allen, B., Ballard, G., Broekhuis, F., Bugir, C., Clarke, R., Clulow, J., Clulow, S., Daltry, J., Davies-Mostert, H., Fleming, P., Griffin, A., Howell, L., Kerley, G., Klop-Toker, K., Legge, S., Major, T., Meyer, N., Montgomery, R., Moseby, K., Parker, D., Périquet, S., Read, J., Scanlon, R., Seeto, R.; Shuttleworth, C., Somers, M., Tamessar, C., Tuft, K., Upton, R., Valenzuela-Molina, M., Wayne, A., Witt, R., & Wuster, W. (2019). Deconstructing compassionate conservation. *Conservation Biology*, 760–768. doi:10.1111/cobi.13366
- Heezik, Y., Smyth, A., Adams, A., & Gordon, J. (2010). Do domestic cats impose an unsustainable harvest on urban bird populations? *Biological Conservation*, 121-130. doi:10.1016/j.biocon.2009.09.013
- Heggøy, O., & Shimmings, P. (2018). Huskattens predasjon på fugler i Norge. En vurdering basert på en litteraturgjennomgang. *Norsk Ornitologisk Forening*. Obtenido de https://www.birdlife.no/prosjekter/rapporter/2018_05_NOF.pdf

- Helback, O., & Liebezeit, J. (2021). Density of Free-Roaming Cats Related to Feeding Stations on Hayden Island, Oregon. *University Honors Theses*, Documento 981. doi:10.15760/honors.1005
- Hernandez, S., Loyd, K., Newton, A., Gallagher, M., Carswell, B., & Abernathy, K. (2018). Activity patterns and interspecific interactions of free-roaming, domestic cats in managed Trap-Neuter-Return colonies. *Applied Animal Behaviour Science*, 63-68. doi:10.1016/j.applanim.2018.01.014
- Hillier, J. (2017). Cat-alying attunement. *Journal of Environmental Policy &*, 19:3, 327-344. doi:10.1080/1523908X.2016.1267613
- Hohnen, R., Berris, K., Hodgens, P., Mulvaney, J., Florence, B., Murphy, B., Legge, S., Dickman, C., & Woinarski, J. (2020). Pre-eradication assessment of feral cat density and population size across Kangaroo Island, South Australia. *Wildlife Research*, 47(8) 669-676. doi:10.1071/WR19137
- Houck, M. (2021). The bird-friendly city, creating safe urban habitats. *Journal of Urban Design*, 26:5, 657-659. doi:10.1080/13574809.2021.1944492
- Hurley, K., & Levy, J. (2022). Rethinking the Animal Shelter's Role in Free-Roaming Cat Management. *Frontiers in Veterinary Science*, 9:847081. doi:10.3389/fvets.2022.847081
- Hwang, J., Gottdenker, N., Oh, D., Nam, H., Lee, H., & Chun, M. (2018). Disentangling the link between supplemental feeding, population density, and the prevalence of pathogens in urban stray cats. *PeerJ*, 6:e4988. doi:10.7717/peerj.4988
- International Cat Care. (15 de enero de 2019). *International Cat Care*. Obtenido de International Cat Care: <https://icatcare.org/understanding-the-hunting-behaviour-of-pet-cats-an-introduction/#:~:text=Cats%20usually%20approach%20their%20prey,cat%20gets%20to%20the%20prey>.
- Jaroš, F. (2021). The Cohabitation of Humans and Urban Cats in the Anthropocene: The Clash of Welfare Concepts. *Animals*, 11, 705. doi:10.3390/ani11030705
- Jessup, D. (2004). The welfare of feral cats and wildlife. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 225, 1377–1383. doi:10.2460/javma.2004.225.1377
- Johnson, K., & Cicirelli, J. (2014). Study of the effect on shelter cat intakes and euthanasia from a shelter neuter return project of 10,080 cats from March 2010 to June 2014. *PeerJ*, 2:e646. doi:10.7717/peerj.646
- Johnston, J. (2021). Imposing ferality: a technopolitical analysis of feral and free-roaming animal classification technologies. *Urban Geography*, e. doi:10.1080/02723638.2021.1985305

- Jones, A., & Downs, C. (2011). Managing feral cats on a university's campuses: How many are there and is sterilization having an effect? *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 14, 304–320. doi:10.1080/10888705.2011.600186
- Jones, E. (1977). Ecology of the feral cat, *Felis catus* (L.), (Carnivora: Felidae) on Macquarie Island. *Wildlife Research*, 4, 249–62. doi:10.1071/WR9770249
- Keitt, B., & Tershy, B. (2003). Cat eradication significantly decreases shearwater mortality. *Animal Conservation*, 6, 307–308. Obtenido de https://ccal.ucsc.edu/wp-content/uploads/2017/03/Keitt_2003_1.pdf
- Keitt, B., Wilcox, C., & Tershy, B. (2002). The effect of feral cats on the population viability of black-vented shearwaters (*Puffinus opisthomelas*) on Natividad Island, Mexico. *Animal Conservation*, 5, 217–223. doi:10.1017/S1367943002002263
- Kilgour, R., Magle, S., Slater, M., Christian, A., Weiss, E., & DiTullio, M. (2017). Estimating free-roaming cat populations and the effects of one year Trap-Neuter-Return management effort in a highly urban area. *Urban Ecosystems*, 20, 207–216. doi:10.1007/s11252-016-0583-8
- Kosicki, J. (2021). The impact of feral domestic cats on native bird populations. Predictive modelling approach on a country scale. *Ecological Complexity*, 100964. doi:10.1016/j.ecocom.2021.100964
- Krauze-Gryz, D., Gryz, J., & Zmihorski, M. (2019). Cats kill millions of vertebrates in Polish farmland annually. *Global Ecology and Conservation*, e00516. doi:10.1016/j.gecco.2018.e00516
- Kreisler, R., Cornell, H., & Levy, J. (2019). Decrease in Population and Increase in Welfare of Community Cats in a Twenty-Three Year Trap-Neuter-Return Program in Key Largo, FL: The ORCAT Program. *Frontiers in Veterinary Science*, 6. doi:10.3389/fvets.2019.00007
- Legge, S., Murphy, B., McGregor, H., Woinarski, J., Augusteyn, J., Ballard, G., Baseler, M., Buckmaster, T., Dickman, C., Doherty, T., Edwards, G., Eyre, T., Fancourt, B., Ferguson, D., Forsyth, D., Geary, W., Gentle, M., Gillespie, G., Greenwood, L., Hohnen, R., Hume, S., Johnson, C., Maxwell, M., McDonald, P., Morris, K., Moseby, K., Newsome, T., Nimmo, D., Paltridge, R., Ramsey, D., Read, J., Rendall, A., Rich, M., Ritchie, E., Rowland, J., Short, J., Stokeld, D., Sutherland, D., Wayne, A., Woodford, L., & Zewe, F. (2017). Enumerating a continental-scale threat: How many feral cats are in Australia? *Biological Conservation*, 293–303. doi:10.1016/j.biocon.2016.11.032
- Leong, K., Gramza, A., & Lepczyk, C. (2020). Understanding conflicting cultural models of outdoor cats to overcome conservation impasse. *Conservation Biology*, 1190–1199. doi:10.1111/cobi.13530

- Lepczyk, C., Mertig, A., & Liu, J. (2004). Landowners and cat predation across rural-to-urban landscapes. *Biological Conservation*, 191-201. doi:10.1016/S0006-3207(03)00107-1
- Lepe, A., Kaplan, V., Arreaza, A., Szpanderfer, R., Bristol, D., & Sinclair, M. (2017). Environmental Impact and Relative Invasiveness of Free-Roaming Domestic Carnivores—a North American Survey of Governmental Agencies. *Animals*, 7, 78. doi:10.3390/ani7100078
- Levy, J., & Crawford, P. (2004). Humane strategies for controlling feral cat populations. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 225(9), 1354–1360. doi:10.2460/javma.2004.225.1354
- Levy, J., Gale, D., & Gale, L. (2003). Evaluation of the effect of a long-term trap-neuter-return and adoption program on a free-roaming cat population. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 222(1), 42–46. doi:https://doi.org/10.2460/javma.2003.222.42
- Levy, J., Isaza, N., & Scott, K. (2014). Effect of high-impact targeted trap-neuter-return and adoption of community cats on cat intake to a shelter. *The Veterinary Journal*, 269-274. doi:10.1016/j.tvjl.2014.05.001
- Llinas-Gutiérrez, J. (1994). Las Aves Marinas. En C. d. Noroeste, *La Isla Socorro, Reserva de la Biosfera, Archipiélago Revillagigedo, México* (págs. 277-297). La Paz, Baja California Sur: Alfredo Ortega Rubio y Aradit Castellanos Vera Editores. Obtenido de https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/729/3/ortega_a%201994%20LA%20ISLA%20SOCORRO.pdf
- López-Jara, M., Sacristán, I., Farías, A., Maron-Perez, F., Acuña, F., Aguilar, E., García, S., Contreras, P., Silva-Rodríguez, E., & Napolitano, C. (2021). Free-roaming domestic cats near conservation areas in Chile: Spatial movements, human care and risks for wildlife. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 387–398. doi:10.1016/j.pecon.2021.02.001
- Loss, S., Boughton, B., Cady, S., Londe, D., McKinney, C., O'Connell, T., Riggs, G., & Robertson, E. (2022). Review and synthesis of the global literature on domestic cat impacts on wildlife. *Journal of Animal Ecology*, 00:1–12. doi:10.1111/1365-2656.13745
- Loss, S., Will, T., & Marra, P. (2013). The impact of free-ranging domestic cats on wildlife of the United States. *Nature communications*, 4:1396. doi:10.1038/ncomms2380
- Loyd, K., Hernandez, S., & McRuer, D. (2017). The role of domestic cats in the admission of injured wildlife at rehabilitation and rescue centers. *Wildlife Society Bulletin*, 41(1):55-61. doi:10.1002/wsb.737

- Loyd, K., Hernandez, S., Carroll, J., Abernathy, K., & Marshall, G. (2013). Quantifying free-roaming domestic cat predation using animal-borne video cameras. *Biological Conservation*, 183-189. doi:10.1016/j.biocon.2013.01.008
- Maeda, T., Nakashita, R., Shionosaki, K., Yamada, F., & Watari, Y. (2019). Predation on endangered species by human-subsidized domestic cats on Tokunoshima Island. *Scientific Reports*, 9:16200. doi:10.1038/s41598-019-52472-3
- Mameno, K., & Kubo, T. (2021). Tourist intentions to donate to non-lethal feral cat management at a potential natural World Heritage site in Japan. *Human Dimensions of Wildlife*, 26:2, 99-114. doi:10.1080/10871209.2020.1799265
- McCubbin, S., & Patter, L. (2021). Trophy Hunters & Crazy Cat Ladies: exploring cats and conservation in North America and Southern Africa through intersectionality. *Gender, Place & Culture*, 28:9, 1327-1350. doi:10.1080/0966369X.2020.1791802
- McDonald, J., & Hodgson, D. (2021). Counting Cats: The integration of expert and citizen science data for unbiased inference of population abundance. *Ecology and Evolution*, 11:4325–4338. doi:10.1002/ece3.7330
- McDonald, J., & Skillings, E. (2021). Human influences shape the first spatially explicit national estimate of urban unowned cat abundance. *Scientific Reports*, 11:20216. doi:10.1038/s41598-021-99298-6
- McKay, S., Farnworth, M., & Waran, N. (2009). Current attitudes toward, and incidence of, sterilization of cats and dogs by caregivers (Owners) in Auckland, New Zealand. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 12:4, 331-344. doi:10.1080/10888700903163617
- McLeod, L., Hine, D., & Driver, A. (2019). Change the Humans First: Principles for Improving the Management of Free-Roaming Cats. *animals*, 9, 555. doi:10.3390/ani9080555
- Mcruer, D., Gray, L., Horne, L., & Clark, E. (2017). Free-roaming cat interactions with wildlife admitted to a wildlife hospital. *Journal of Wildlife Management*, 81:163–173. doi:10.1002/jwmg.21181
- Medina, F., Oliveira, P., Menezes, D., Teixeira, S., García, R., & Nogales, M. (2010). Trophic habits of feral cats in the high mountain shrublands of the Macaronesian islands (NW Africa, Atlantic Ocean). *Acta Theriologica*, 55, 241–250. doi:10.4098/j.at.0001-7051.069.2009
- Ministerio de Medio Ambiente, Gobierno de Japón. (2016). *The numbers of dogs and cats and other injured animals*. Japón. Obtenido de https://www.env.go.jp/nature/dobutsu/aigo/2_data/statistics/dog-cat.html
- Ministerio de salud y protección social. (19 de 10 de 2012). *Ministerio de salud y protección social*. Obtenido de Ministerio de salud y protección social:

<https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Tenencia-responsable-de-mascotas.aspx>

- Mirmovitch, V. (1995). Spatial Organisation of Urban Feral Cats (*Felis catus*) in Jerusalem. *Wildlife Research*, 22,299-310. doi:10.1071/WR9950299
- Mori, E., Menchetti, M., Camporesi, A., Cavigioli, L., Tabarelli de Fatis, K., & Girardello, M. (2019). License to Kill? Domestic Cats Affect a Wide Range of Native Fauna in a Highly Biodiverse Mediterranean Country. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 7:477. doi:10.3389/fevo.2019.00477
- Murphy, B., Woolley, L.-A., Geyle, H., Legge, S., Palmer, R., Dickman, C., Augusteyn, J., Brown, S., Comer, S., Doherty, T., Eager, C., Edwards, G., Fordham, D., Harley, D., McDonald, P., McGregor, H., Moseby, K., Myers, C., Read, J., Riley, J., Stokeld, D., Trewella, G., Turpin, J., & Woinarskia, J. (2019). Introduced cats (*Felis catus*) eating a continental fauna: The number of mammals killed in Australia. *Biological Conservation*, 28–40. doi:0.1016/j.biocon.2019.06.013
- Murray, J., & Gruffydd-Jones, T. (2012). Proportion of pet cats registered with a veterinary practice and factors influencing registration in the UK. *The Veterinary Journal*, 461-466. doi:10.1016/j.tvjl.2011.08.035
- Murray, J., Gruffydd-Jones, T., Roberts, M., & Browne, W. (2015). Assessing changes in the UK pet cat and dog populations: Numbers and household ownership. *Veterinary Record*, 177: 259. doi:10.1136/vr.103223
- Natoli, E., Maragliano, L., Cariola, G., Faini, A., Bonanni, R., Cafazzo, S., & Fantini, C. (2006). Management of feral domestic cats in the urban environment of Rome (Italy). *Preventive Veterinary Medicine*, 180-185. doi:10.1016/j.prevetmed.2006.06.005
- Neijenhuis, F., & Niekerk, F. (2015). *Als de kat van Huis Is ...: Zwerfkatten in Nederland: Een Inventarisatie*. Wageningen: Wageningen University & Research. Obtenido de <https://edepot.wur.nl/341416>
- Nghiem, L., Soliman, T., Yeo, D., Tan, H., Evans, T., Mumford, J., Keller, R., Baker, R., Corlett, R., & Carrasco, L. (2013). Economic and Environmental Impacts of Harmful NonIndigenous Species in Southeast Asia. *PLoS ONE*, e71255. doi:10.1371/journal.pone.0071255
- Nielsen, H., Jensen, H., Meilby, H., Nielsen, S., & Sandøe, P. (2022). Estimating the Population of Unowned Free-Ranging Domestic Cats in Denmark Using a Combination of Questionnaires and GPS Tracking. *Animals*, 12, 920. doi:10.3390/ani12070920
- O'Donnell, C., Sedgeley, J., & Hal, J. (2010). Variation in house cat (*Felis catus*) predation sign at a black-fronted tern (*Sterna albobriata*) colony. *Notornis*, 57: 43-47.

Obtenido de https://www.birdsnz.org.nz/wp-content/uploads/2011/10/Notornis_Vol_57_43-47_2010.pdf

- Oedin, M., Brescia, F., Millon, A., Murphy, B., Palmas, P., Woinarski, J., & Vidal, E. (2021). Cats *Felis catus* as a threat to bats worldwide: a review of the evidence. *Mammal Review*, 51, 323–337. doi:10.1111/mam.12240
- Oliveira, N., Oliveira, J., Melo, T., Melo, J., & Geraldés, P. (2013). Possible breeding of Cape Verde storm-petrel *Oceanodroma jabejabe* (Bocage, 1875) on Santa Luzia, Cape Verde Islands. *Zoologia Caboverdiana*, 4: 17-20. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/262327046_Possible_breeding_of_Cape_Verde_storm-petrel_Oceanodroma_jabejabe_Bocage_1875_on_Santa_Luzia_Cape_Verde_Islands
- Ortiz-Alcaraz, A., Arnaud, G., Aguirre-Muñoz, A., Galina-Tessaro, P., Méndez-Sánchez, F., & Ortega-Rubio, A. (2017). Diet and home-range of the feral cat, *Felis catus* (Carnivora: Felidae) on Socorro Island, Revillagigedo Archipelago, Mexico. *Acta Zoológica Mexicana*, 33(3), 482-489.
- Overall, K., Rodan, I., Beaver, B., Carney, H., Crowell-Davis, S., Hird, N., Kudrak, S., & Wexler-Mitchell, E. (2005). Feline behavior guidelines from the American Association of Feline Practitioners. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 227(1):70-84. doi:10.2460/javma.2005.227.70.
- Palmas, P., Jourdan, H., Rigault, F., Debar, L., De Meringo, H., Bourguet, E., Mathivet, M., Lee, M., Adjouhgniope, R., Papillon, Y., Bonnaud, E., & Vidal, E. (2017). Feral cats threaten the outstanding endemic fauna of the New Caledonia biodiversity hotspot. *Biological Conservation*, 250–259. doi:10.1016/j.biocon.2017.08.003
- Pascal, M. (1980). Structure et dynamique de la population de chats harets de l'archipel des Kerguelen. *Mammalia*, 44(2): 161-182. doi:10.1515/mamm.1980.44.2.161
- Patronek, G., & Rowan, A. (1995). Determining Dog and Cat Numbers and Population Dynamics. *Anthrozoös*, 8, 199–205. doi:10.2752/089279395787156590
- Patter, L., & Hovorka, A. (2018). 'Of place' or 'of people': exploring the animal spaces and beastly places of feral cats in southern Ontario. *Social & Cultural Geography*, 19:2, 275-295. doi:10.1080/14649365.2016.1275754
- Patterson, J., DeVault, T., & Beasley, J. (2022). Integrating terrestrial scavenging ecology into contemporary wildlife conservation and management. *Ecology and Evolution*, 12:e9122. doi:10.1002/ece3.9122
- Pavisse, R., Vangeluwe, D., & Clergeau, P. (2019). Domestic Cat Predation on Garden Birds: An Analysis from European Ringing Programmes. *Ardea*, 07(1), 103-109. doi:10.5253/arde.v107i1.a6

- Pearson, D., Clark, T., & Hahn, P. (2021). Evaluating unintended consequences of intentional species introductions and eradications for improved conservation management. *Conservation Biology*, 1–10. doi:10.1111/cobi.13734
- Rebolo-Ifrán, N., Zamora-Nasca, L., & Lambertucci, S. (2021). Cat and dog predation on birds: The importance of indirect predation after bird-window collisions. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 293-299. doi:10.1016/j.pecon.2021.05.003
- Rees, M., Pascoe, J., Wintle, B., Le Pla, M., Birnbaum, R., & Hradsky, B. (2019). Unexpectedly high densities of feral cats in a rugged temperate forest. *Biological Conservation*, 108287. doi:10.1016/j.biocon.2019.108287
- Rees, P. (1982). The Ecology and Management of Feral Cat Colonies. A Survey of Feral Cat Colonies in Great Britain and an Experimental Field Study of the E. *Ph.D. Thesis, University of Bradford, Bradford, UK*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/136584.pdf>
- Rowan, A., Kartal, T., & Hadidian, J. (2020). Cat Demographics & Impact on Wildlife in the USA, the UK, Australia and New Zealand: Facts and Values. *Journal of Applied Animal Ethics Research*, 2:7–37. doi:10.1163/25889567-12340013
- Saggiomo, L., Bar, V., & Esattore, B. (2021). The fox who cried wolf: A keywords and literature trend analysis on the phenomenon of mesopredator release. *Ecological Complexity*, 100963. doi:10.1016/j.ecocom.2021.100963
- Sandøe, P., Patursson, A., Vincentzen, S., Reinhard, C., Forkman, B., & Bøker, T. (2018). Roaming Companion Cats as Potential Causes of Conflict and Controversy: A Representative Questionnaire Study of the Danish Public. *Anthrozoös*, 31:4, 459-473. doi:10.1080/08927936.2018.1483870
- Schüttler, E., Saavedra-Aracena, L., & Jiménez, J. (2018). Domestic carnivore interactions with wildlife in the Cape Horn Biosphere Reserve, Chile: husbandry and perceptions of impact from a community perspective. *PeerJ*, 6:e4124. doi:10.7717/peerj.4124
- Sedano-Cruz, R. (2022). Estimated number of birds killed by domestic cats in Colombia. *Avian Conservation and Ecology*, 7(2):16. doi:10.5751/ACE-02200-170216
- Seo, A., & Tanida, H. (2018). Three-year route census study on welfare status of free-roaming cats in old-town Onomichi, Japan. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 3, 203–210. doi:10.1080/10888705.2017.1379401
- Seo, A., Ueda, Y., & Tanida, H. (2021). Health Status of 'Community Cats' Living in the Tourist Area of the Old Town in Onomichi City, Japan. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 338-354. doi:10.1080/10888705.2021.1874952

- Seo, A., Ueda, Y., & Tanida, H. (2021). Population Dynamics of Community Cats Living in a Tourist Area of Onomichi City, Japan, before and after the Trap-Test-Vaccinate-Alter-Return-Monitor Event. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 1-15. doi:10.1080/10888705.2021.1901226
- Serpell, J. (2004). Factors Influencing Human Attitudes to Animals and Their Welfare. *Animal Welfare*, 13,145-151.
- Seymour, C., Simmons, R., Morling, F., George, S., Peters, K., & O’Riain, M. (2020). Caught on camera: The impacts of urban domestic cats on wild prey in an African city and neighbouring protected areas. *Global Ecology and Conservation*, e01198. doi:10.1016/j.gecco.2020.e01198
- Shajid, M., Ucheddu, S., Lenkei, R., & Pongrácz, P. (2021). Inexperienced but still interested – Indoor-only cats are more inclined for predatory play than cats with outdoor access. *Applied Animal Behaviour Science* 41, 105373. doi:10.1016/j.applanim.2021.105373
- Sherwood, L., Wilson, A., South, C., Roche, S., & Luszcz, T. (2019). Perceptions of Veterinarians in British Columbia of Cat Management Strategies to Reduce Cat Overpopulation and Impacts on Wildlife Populations. *Anthrozoös*, 32:5, 613-629. doi:10.1080/08927936.2019.1579473
- Sims, V., Evans, K., Newson, S., Tratalos, J., & Gaston, K. (2008). Avian assemblage structure and domestic cat densities in urban environments. *Diversity and Distributions*, 14: 387-399. doi:10.1111/j.1472-4642.2007.00444.x
- Spehar, D., & Wolf, P. (2017). An Examination of an Iconic Trap-Neuter-Return Program: The Newburyport, Massachusetts Case Study. *animals*, 7(11), 81. doi:10.3390/ani7110081
- Spehar, D., & Wolf, P. (2018). A Case Study in Citizen Science: The Effectiveness of a Trap-Neuter-Return Program in a Chicago Neighborhood. *animals*, 8(1): 14. doi:10.3390/ani8010014
- Spehar, D., & Wolf, P. (2019). Back to School: An Updated Evaluation of the Effectiveness of a Long-Term Trap-Neuter-Return Program on a University’s Free-Roaming Cat Population. *animals*, 9, 768. doi:10.3390/ani9100768
- Stavisky, J., Brennan, M., Downes, M., & Dean, R. (2012). Demographics and economic burden of un-owned cats and dogs in the UK: results of a 2010 census. *BMC Veterinary Research*, 8, 163. doi:10.1186/1746-6148-8-163
- Stobo-Wilson, A., Murphy, B., Legge, S., Caceres-Escobar, H., Chapple, D., Crawford, H., Dawson, S., Dickman, C., Doherty, T., Fleming, P., Garnett, S., Gentle, M., Newsome, T., Palmer, R., Rees, M., Ritchie, E., Speed, J., Stuart, J-M., Suarez-Castro, A., & Thompson, E. (2022). Counting the bodies: Estimating the numbers

- and spatial variation of Australian reptiles, birds and mammals killed by two invasive mesopredators. *Diversity and Distributions*. doi:10.1111/ddi.13497
- Stokeld, D., Fisher, A., Gentles, T., Hill, B., Woinarski, J., Young, S., & Gillespie, G. (2018). Rapid increase of Australian tropical savanna reptile abundance following exclusion of feral cats. *Biological Conservation*, 213–221. doi:10.1016/j.biocon.2018.06.025
- Stoskopf, M., & Nutter, F. (2004). Analyzing approaches to feral cat management—One size does not fit all. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 225(9), 1361–1364. doi:10.2460/javma.2004.225.1361
- Sumner, C., Walker, J., & Dale, A. (2022). The Implications of Policies on the Welfare of Free-Roaming Cats in New Zealand. *Animals*, 12, 237. doi:10.3390/ani12030237
- Swarbrick, H., & Rand, J. (2018). Application of a Protocol Based on Trap-Neuter-Return (TNR) to Manage Unowned Urban Cats on an Australian University Campus. *animals*, 8(5), 77. doi:10.3390/ani8050077
- Tan, K., Rand, J., & Morton, J. (2017). Trap-Neuter-Return Activities in Urban Stray Cat Colonies in Australia. *animals*, 7(6), 46. doi:10.3390/ani7060046
- Taylor, R. (1979). How the Macquarie Island Parakeet became extinct. *Ecology Division*, 2, 42–45. Obtenido de <https://newzealandecology.org/nzje/1448.pdf>
- Tiller, C., Fletcher, J., Comer, S., & Algar, D. (2021). Using activity and movement patterns to improve the rate of bait encounter during large-scale aerial baiting for feral cats. *Australasian Journal of Environmental Management*, 28:3, 220-235. doi:10.1080/14486563.2021.1927211
- Toribio, J., Norris, J., White, J., Dhand, N., Hamilton, S., & Malik, R. (2009). Demographics and husbandry of pet cats living in sydney, Australia: results of cross-sectional survey of pet ownership. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 11:449–61. doi:10.1016/j.jfms.2008.06.010
- Travaglia, M., & Miller, K. (2018). Cats in the Australian environment: what’s your purr-spective? *Australasian Journal of Environmental Management*, 25:2, 153-173. doi:10.1080/14486563.2017.1369465
- Trouwborst, A., McCormack, P., & Martínez, E. (2020). Domestic cats and their impacts on biodiversity: A blind spot in the application of nature conservation law. *People and Nature*, 2: 235–. doi:10.1002/pan3.10073
- Venning, K., Saltré, F., & Bradshaw, C. (2021). Predicting targets and costs for feral-cat reduction on large islands using stochastic population models. *Conservation Science and Practice*, e448. doi:10.1111/csp2.448
- Warner, R. (1985). Demography and Movements of Free-Ranging Domestic Cats in Rural Illinois. *The Journal of Wildlife Management*, 340-346. doi:10.2307/3801527

- Webster, S., Olson, Z., & Beasley, J. (2019). Occupancy and abundance of free-roaming cats in a fragmented agricultural ecosystem. *Wildlife Research*, 46, 277–284. doi:10.1071/WR18029
- Woinarski, J., Murphy, B., Legge, S., Garnett, S., Lawes, M., Comer, S., Dickman, C., Doherty, T., Edwards, G., Nankivell, A., Paton, D., Palmer, R., & Woolley, L. (2017). How many birds are killed by cats in Australia? *Biological Conservation*, 76–87. doi:10.1016/j.biocon.2017.08.006
- Woinarski, J., Woolley, L., Garnett, S., Legge, S., Murphy, B., Lawes, M., Comer, S., Dickman, C., Doherty, T., Edwards, G., Nankivill, A., Palmer, R., & Paton, D. (2017). Compilation and traits of Australian bird species killed by cats. *Biological Conservation*, 1-9. doi:10.1016/j.biocon.2017.09.017
- Wolf, P., & Hamilton, F. (2020). Managing free-roaming cats in U.S. cities: An object lesson in public policy and citizen action. *Journal of Urban Affairs*, 221-242. doi:10.1080/07352166.2020.1742577
- Wolf, P., Kreisler, R., & Levy, J. (2021). Cats Are Not Fish: A Ricker Model Fails to Account for Key Aspects of Trap–Neuter–Return Programs. *animals*, 11, 1928. doi:10.3390/ani11071928
- Woods, M., McDonald, R., & Harris, S. (2003). Predation of wildlife by domestic cats *Felis catus* in Great Britain. *Mammal Review*, 33(2):174-188. doi:10.1046/j.1365-2907.2003.00017.x