



Estructura poblacional del gato doméstico *Felis catus* (Carnivora: Felidae) en el Campus Central de la Universidad de Panamá, ciudad de Panamá, Panamá

Population structure of the domestic cat *Felis catus* (Carnivora: Felidae) at the Central Campus of the University of Panama, Panama City, Panama

Jenny Cedeño

Universidad de Panamá, Programa de Maestría en Ciencias Biológicas, Panamá.

jcedenio2000@yahoo.es

<https://orcid.org/0000-0003-1762-9457>

Orlando Ortiz

Universidad de Panamá, Programa de Maestría en Ciencias Biológicas, Panamá

ortizopma@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-7805-0046>

Christel Ramos

Universidad de Panamá, Programa de Maestría en Ciencias Biológicas, Panamá

christel.ramos@fgml.com

<https://orcid.org/0000-0003-3334-4929>

Lany Valdés

lanyvalds@yahoo.com

<https://orcid.org/0009-0005-7611-1502>

Jaime R. Rau

Universidad de Los Lagos, Departamento de Ciencias Biológicas & Biodiversidad, Laboratorio de Ecología, Campus Osorno, Casilla 933, Osorno. Chile.

jrau@ulagos.cl

<https://orcid.org/0000-0003-0444-578X>

Fecha de recepción: 1 de abril de 2025

Fecha de aceptación: 30 de octubre de 2025

DOI: <https://doi.org/10.48204/j.tecno.v28n1.a8954>

RESUMEN

Por su impacto sobre presas nativas y transmisión de enfermedades los gatos domésticos están considerados entre los 100 invasores biológicos más dañinos del mundo. Dentro de los objetivos de este estudio está saber cuál es la estructura poblacional del gato doméstico. Para ello se estimó la abundancia y densidad de la especie, su estructura de edades y tasa de sexos a través de métodos de captura, marca y recaptura fotográfica. La

población de gatos se caracterizó por la dominancia de individuos adultos, comparativamente con otros estudios estos presentaron una baja abundancia y densidad y una proporción de sexos 1:1. Para calcular la abundancia de la población de gatos el método de captura, marca y recaptura de Schnabel presentó una estimación más robusta y confiable que el método de Lincoln-Petersen.

PALABRAS CLAVE

Área urbana, ecología de poblaciones, estructura de edades, tasa de sexos

ABSTRACT

Because its impact on native prey and transmission of diseases domestic cats are considered among the 100 most harmful biological invaders in the world. Among the objectives of this study is to determine the population structure of the domestic cat. To this end, the abundance and density of the species, its age structure, and sex ratio were estimated using capture, mark, and recapture photography. The cat population was characterized by the dominance of adult individuals; compared to other studies, these showed low abundance and density and a 1:1 sex ratio. Schnabel's capture-mark-recapture method provided a more robust and reliable estimate of cat population abundance in comparison with the Lincoln-Petersen method.

KEYWORDS

Age structure, population ecology, urban area, sex ratio

INTRODUCCIÓN

La estimación de la abundancia de poblaciones de mamíferos es un componente importante de los programas de monitoreo, para proveer datos para manejo, y de las investigaciones ecológicas, para describir patrones de distribución de mamíferos y explicar los procesos que determinan esas distribuciones (Walker *et al.*, 2000). Según Anderson *et al.* (1996), los estudios sobre las poblaciones de animales domésticos, como el gato, son necesarios para la planificación de acciones sanitarias.

Los gatos domésticos (*Felis catus*) son abundantes en áreas urbanas (Driscoll *et al.* 2007). Su ciclo reproductivo es relativamente corto, son capaces de producir hasta cuatro camadas por año y hasta ocho crías por camada. Los individuos alcanzan la madurez sexual entre los siete a 12 meses de edad y tienen un tiempo de gestación de 56 a 69 días. Por otro lado, los gatos en estado feral pueden causar disminuciones o extinciones de especies nativas (Barratt, 1997). Además, estos felinos son considerados como una de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas del mundo puesto que impactan negativamente sobre presas nativas y transmiten enfermedades (Lowe *et al.*, 2000).

En un estudio realizado por Sáez & De la Rosa (2013), en el Campus Central de la Universidad de Panamá, se menciona que la prevalencia de *Toxoplasma gondii* está estrechamente relacionada con la presencia de gatos, representando un peligro potencial en la transmisión de infecciones por enteroparásitos (véase un meta-análisis efectuado para Latinoamérica en Bonilla-Aldana *et al.*, 2023).

Por ello, la finalidad de este estudio es determinar la estructura poblacional del gato doméstico como base para la creación de futuras medidas de manejo o control de dicha población en el campus central de la Universidad de Panamá.

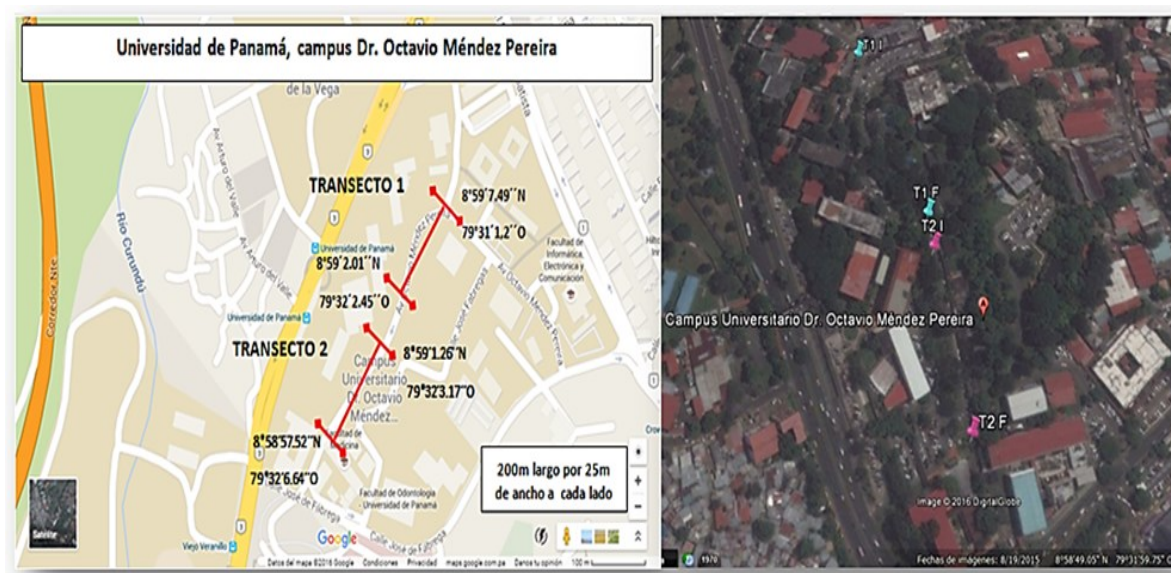
MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Este trabajo se realizó en el Campus Central de la Universidad de Panamá, ciudad de Panamá, Panamá, localizado en la Vía Transístmica en la urbanización El Cangrejo (Fig. 1). El área cubierta se estimó en 30 ha.

Figura1.

Sitio de estudio. Transectos ubicados dentro de la Universidad de Panamá, Panamá, Campus Central de la Universidad de Panamá, ciudad de Panamá.



Trabajo de Campo

Se realizaron tres muestreos del 11 al 13 de enero de 2016, en dos transectos de 200 m de longitud y 50 m de ancho para cubrir apropiadamente el área de estudio (Fig. 1). El recorrido de los transectos inició primero a las 8:00 am, con una duración de 30 minutos por cada uno. Al visualizar y encontrar los gatos en los transectos se registró en base a su tamaño corporal y comportamiento el número de individuos juveniles y adultos, el número de machos y hembras y la posición global (GPS). Posteriormente, se observó el patrón de coloración, manchas y cicatrices en la cabeza, tronco, cola y patas para la identificación correcta de los individuos. Además, se tomaron fotografías en distintos ángulos con una cámara digital.

Las imágenes de los individuos fueron seleccionadas de acuerdo a sus patrones de coloración y rasgos morfométricos y se le asignó un código en una tabla de anotaciones, las cuales fueron utilizadas para evitar duplicación de los registros.

Método de Captura y Recaptura (CMR)

Puesto que se utilizó un método CMR, en este trabajo una “captura” fue definida como la observación de un individuo en un día de muestreo y una “recaptura” como el mismo individuo fotografiado e identificado en el siguiente muestreo.

Análisis de datos

Abundancia

Las estimaciones de la abundancia de *Felis catus* fueron generadas con dos métodos: Lincoln-Petersen y Schnabel, utilizando el programa *Ecological Methodology* versión 6.1 (Krebs, 1999).

El método de Lincoln-Petersen requiere tomar datos de dos eventos, una donde se capturan y marcan (en este estudio se utilizó el patrón de coloración y otros rasgos morfológicos para diferenciar entre animales) los individuos, la segunda donde se capturan y se cuentan los individuos capturados con marcas (Alcoy, 2013). El estimador de Schnabel extiende el método de Lincoln-Petersen para estimar el tamaño poblacional de un estudio de captura-marca-recaptura, cuando la captura y las marcaciones ocurren en diversas ocasiones (Schnabel, 1938). Los límites aproximados de confianza al 95% para este estimador se obtuvieron tratando al total de recapturas como una variable de Poisson (Krebs, 1999).

Método de Lincoln-Petersen

$$\hat{N} = \frac{M (C + 1)}{(R + 1)}$$

M= Número de individuos marcados por primera vez

C= Total de números de individuos capturados la segunda vez

R= Número de individuos que fueron recapturados la segunda vez

N= Número estimado de la población

Método de Schnabel

$$\hat{N} = \frac{\sum_t (C_t M_t)}{\sum_t R_t}$$

Ct = Número de individuos capturados la primera vez en la muestra t

Rt = número de individuos que ya están marcados, cuando son capturados en la muestra t

Mt=número total de animales previamente marcados en el tiempo t

Densidad

La densidad absoluta se define como el número de individuos expresado por unidad de área (Brower *et al.*, 1997). La densidad se estimó utilizando la siguiente ecuación:

$$\hat{D} = \frac{n}{2L(D)}$$

n= Tamaño de la muestra

L= Longitud del transecto

D= ancho del transecto

Tasa de sexos y estructura de edades

Para estimar la proporción de sexos y edades de la muestra, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\hat{p} = a/n \quad \text{donde,}$$

a= número de individuos por sexo/edad

n= tamaño de la muestra

Para estimar la tasa de sexo y la distribución de edades se utilizó el programa *Ecological Methodology* versión 6.1 (Krebs, 1999). Los gráficos se construyeron con el programa EXCEL.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se registraron 42 individuos en total, 23 en el primer transecto y 19 en el segundo (Anexo 1).

Abundancia

Tabla 1.

Estimación de la población de gatos utilizando el estimador de Lincoln-Petersen y Schnabel.

| Índice | Población estimada | Límite inferior | Límite superior |
|----------|--------------------|-----------------|-----------------|
| Petersen | 46 | 32 | 95 |
| Schnabel | 75 | 46 | 130 |

*límites con un 95% de confianza

Al comparar los métodos de Lincoln-Petersen y Schnabel; el primero presentó un valor de abundancia más bajo (ver Cuadro 1). La literatura indica que el método de Lincoln-Petersen tiende a sobre estimar el tamaño de la población (Seber, 1973; Krebs, 1999). El método de Schnabel es considerado, según Krebs (1999), uno de los más robustos empleados en estudios ecológicos.

Es probable que en este estudio la abundancia de gatos observada sea mayor a la estimada, debido al poco esfuerzo de muestreo y al tamaño del área muestreada.

Por otra parte, las estimaciones se efectuaron durante el día y se ha informado que la actividad de los gatos aumenta durante la noche (Romanowski 1998). Así, futuras estimaciones deben evaluar la población de gatos en el Campus Central de la Universidad de Panamá durante el día y también la noche.

Densidad

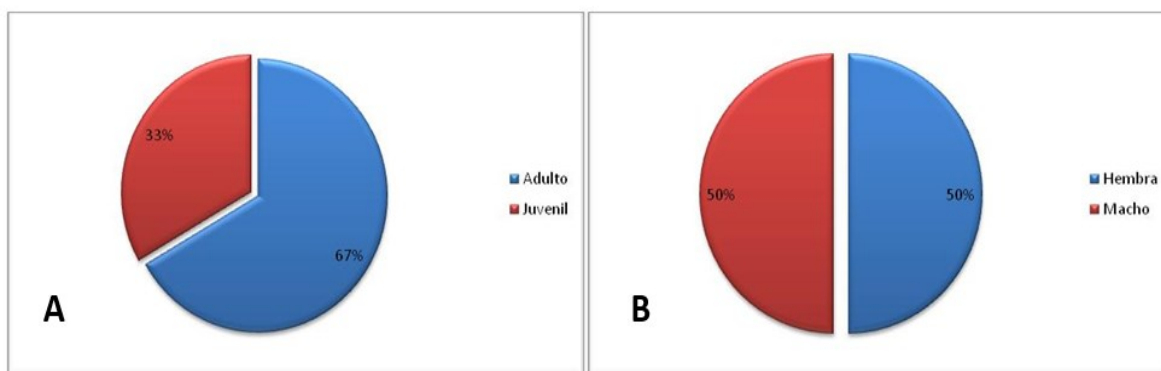
Para el primer transecto, se obtuvo una densidad de 1.15 gatos por km^2 (obtenida de dividir el tamaño de la población por el área de muestreo), mientras que, para el segundo transecto, se obtuvo una densidad de 0.95 por km^2 . Empleando el valor de abundancia de Schnabel, se obtuvo una densidad de 2 gatos por km^2 . Utilizando el valor obtenido de abundancia con el método de Lincoln-Petersen, se obtuvo una densidad de 1.15 gatos por km^2 . Nuestros resultados indican que la densidad poblacional es baja, comparada con otros estudios realizados en áreas urbana (Sims *et al.*, 2008; Lessa & Bergallo, 2012; Thomas *et al.*, 2012, 2014).

Tasa de sexos y estructura de edades

Se categorizaron 28 individuos adultos y 14 individuos juveniles (N = 42). Para 36 animales se obtuvo una proporción de sexos de 1:1, 18 machos y 18 hembras (Fig. 2).

Figura 2.

Representación gráfica de la tasa de edades (A) y la tasa de sexos en *Felis catus* (B).



Proporción de sexos.

Se obtuvo una proporción de sexos observada de 50% (Fig. 2B). Los límites de confianza para una población finita oscilan entre 49% a 51%. Según Thomas *et al.* (2014), no hay diferencias significativas entre el número de machos y hembras en su área máxima diaria de zona urbana.

Proporción de edades.

Se obtuvo una proporción de 67% de individuos adultos, con límites de confianza al 95% de 65% a 68% para una población finita (Fig. 2A). Estos resultados sugieren que la población de gatos en el campus va a ir aumentando a través del tiempo.

CONCLUSIONES

Aunque comparativamente la densidad de gatos fue baja, de acuerdo con los datos obtenidos para la tasa de sexos y la estructura de edades se postula que, sin un adecuado control, la población de gatos domésticos en el campus de la Universidad de Panamá podría aumentar y verse afectadas las poblaciones de aves, ardillas y lagartijas dentro del campus. Por ello, se recomiendan más estudios para evaluar su impacto sobre estas presas potenciales y su papel como vectores transmisores de enfermedades.

AGRADECIMIENTOS

El último autor (JRR) agradece al M. Cs. Jacobo Arauz por haberle invitado a impartir un curso de ecología de poblaciones a estudiantes de la Maestría en Ciencias Biológicas de la Universidad de Panamá, Ciudad de Panamá, Panamá. La coautora LV agradece a la SENACYT de Panamá- contrato de subsidio económico DDCCT N° 004-2023 por financiar su estadía en la Universidad de Los Lagos, Chile, donde se escribió la versión final de este manuscrito. Finalmente, se agradece a tres revisores anónimos por sus acuciosas críticas y comentarios que mejoraron este texto y al editor de la revista por su constructiva ayuda. Finalmente agradecemos el apoyo invaluable brindado por el Licenciado Steve González (QEPD), por la concreción de esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcoy JC. 2013. The Schnabel Method: An Ecological Approach to Productive Vocabulary Size Estimation. International Proceedings of Economics Development and Research Vol. 68 N° 5.
- Anderson P, Beaudoin J, Castro J González B, Landi, P, Marcos E, Molina J. 1996. Relevamiento demográfico de animales domésticos en la Ciudad de Buenos Aires (1994). Revista de Medicina Veterinaria, Vol. 3 N° 77.
- Barrat, DG. 1997. Home ranges size, habitat utilization and movement patterns of suburban and farm cats, *Felis catus*. Ecography 20(3): 271–280.
- Bonilla-Aldana DK, Morales-García LV, Ulloque Badaracco JR, Mosquera-Rojas MD, Alarcón-Braga EA, Hernandez-Bustamante EA, Al-kassab-Córdoba A, Benites-Zapata VA, Rodriguez-Morales AJ, Delgado O. 2023. Prevalence of *Toxocara* eggs in Latin American parks: a systematic review and meta-analysis. Infez. Med. 31(3): 329-349.
- Brower J, Zar J, von Ende C. 1997. Field and laboratory methods for general ecology. 4th ed. WCB/McGraw-Hill.
- Driscoll CA, Menotti-Raymond M, Roca AL, Hupe K, Johnson WE, Geffen E, Harley EH, Delibes M, Pontier D, Kitchener AC, Yamaguchi N, O'Brien SJ, Macdonald DW. 2007. The Near Eastern Origin of Cat Domestication. Science 317: 519-523.
- Dubey, J.P. (2009). Toxoplasmosis of Animals and Humans. CRC Press, Boca Raton, FL, USA.

- Krebs, C. J. 1999. Ecological methodology (Vol. 620). Menlo Park, California: Benjamin/Cummings.
- Lessa ICM. & Bergallo HG. 2012. Modelling the population control of the domestic cat: an example from an island in Brazil. *Braz. J. Biol.* 72(3): 445-452.
- Lowe S, Browne M, Boudjelas S, De Poorter, M. 2000. 100 of the world's worst invasive alien species: a selection from the global invasive species database. Invasive Species Specialist Group Species Survival Commission, World Conservation Union (IUCN), Auckland, New Zealand.
- Romanowski J. 1988. Abundance and activity of the domestic cat (*Felis catus* L.) in the suburban zone. *Polish Ecological Studies* 14: 213–221
- Sáez V, De la Rosa Y. 2013. Prevalencia de *Toxoplasma gondii* y otros enteroparásitos en suelos y pastos en la Universidad de Panamá. Tesis de Licenciatura.
- Schnabel, ZE. 1938. The estimation of the total fish population of a lake. *The American Mathematical Monthly* 45(6), 348-352.
- Seber GAF. 1973. The estimation of animal abundance and related parameters. Bristol: J. W. Arrowsmith Ltd.
- Sims V, Evans KL, Newson, S.E., Tratalos, J.A., Gaston, K.J. 2008. Avian assemblage structure and domestic cat densities in urban environments. *Divers Distrib* 14(2):387–399.
- Thomas RL, Fellowes MDE, Baker PJ. 2012. Spatio-temporal variation in predation by urban domestic cats (*Felis catus*) and the acceptability of possible management actions in the UK. *PLoS One* 7(11): e49369.
- Thomas RL, Baker PJ, Fellowes MD. 2014. Ranging characteristics of the domestic cat (*Felis catus*) in an urban environment. *Urban Ecosystems* 17: 911-921.
- Walker RS, Novaro AJ, Nichols JD. 2000. Consideraciones para la estimación de abundancia de poblaciones de mamíferos. *Mastozoología Neotropical* 7(2) :73-80.

ANEXO 1.

Imágenes de Felis catus observados en el Campus Central de la Universidad de Panamá, Panamá.

