1. Marco teórico

Carnívoros

El orden Carnívora (del latín carō "carne" y vorāre "devorar"), pertenece la Clase Mammalia, reino Animalia (Boulanger, 2018). Este orden posee alrededor de 360 especies en el ámbito mundial y se dividen filogenéticamente en dos clados principales: Feliformia, que contiene félidos, hienas, viérridos y herpéstidos, y caniformes, que contiene cánidos, úrsidos, mustélidos y procyónidos (Sargis & Dagosto, 2008; Ceballos et al., 2013). Generalmente se consideran el principal grupo de depredadores mamíferos porque se alimentan principalmente de carne animal. La característica morfológica que define a los carnívoros es la especialización de su cuarto premolar superior y primer molar inferior como dientes carniceros utilizados para desgarrar y cortar (Feldhamer et al., 2020). Las diversas especies que se agrupan en este orden son un grupo heterogéneo en cuanto a su tamaño, sus hábitos nutricionales, su comportamiento y los hábitats que ocupan (Lopez, 2019).

Carnívoros en el Ecuador

Ecuador cuenta con una superficie relativamente pequeña (i.e. 256.370Km2) si se le compara con otros países de la región (Cajias, 2018). No obstante, cuenta con 36 especies de carnívoros, el 50% de las familias presentes en el mundo. La familia procyacnidae es la más abundante con 8 especies, seguida por las familias felidae y mustelidae con 7 especies cada una (Tirira et al., 2023). Las actividades antrópicas como el comercio ilegal, destrucción de hábitat y cacería ha provocado una reducción de las poblaciones de carnívoros (Patzelt, 2004). El 44,45% de especies se encuentran en algún grado de amenaza. Su tamaño puede variar considerablemente entre especies, suelen ser fáciles de identificar por lo que no es imprescindible su captura sin embargo debido a su naturaleza elusiva en la actualidad se cuenta con pocos registros y algunas especies al ser animales crípticos no se cuenta con datos suficientes para conocer el estado de conservación de sus poblaciones.

Importancia ecológica de los carnívoros en los ecosistemas

Al ser sensibles a los cambios en el medio ambiente en el que se desenvuelven (Clavijo & Ramírez, 2009). La presencia de carnívoros en un ecosistema es un indicador de calidad ambiental (Cossios et al., 2012; Cruz-Suarez, 2022; Goodrich, 2023). Cumplen un papel muy importante en la conservación de los ecosistemas esto debido a que al ocupar grandes extensiones de superficie y ocupar un puesto importante en la cadena alimenticia se las considera especies sombrilla, clave y bandera, además de que cuenta con gran importancia cultural especialmente en Sudamérica (Serna et al., 2020; UNL, 2020; Goodrich, 2023). Son depredadores claves por lo que regulan las poblaciones de algunos roedores y especies con estrategias de crecimiento tipo r evitando la sobrepoblación (Bitetti, 2008; Buenrostro-silva et al., 2015; UNL, 2020).

Distribución de los carnívoros en el Ecuador

En el ecuador algunas especies de importancia como el *Puma concolor, Nasua nasua, Potos flavus* y *Procyon cancrivorus*, se encuentran dispersas en todo el territorio a excepción de las Galápagos, mientras que las especies: *Leopardus wiedii, Panthera onca, Leopardus tigrinus, Leopardus pardalis* y *Herpailurus yaguarondi, Speothos venaticus, Cerdocyon thous* se las puede localizar en las regiones costa y la amazonia; las especies *Oncifelis colocolo*, *Tremarctos ornatus* y *Lycalopex culpaeus***,** cuentan con una distribución más especializada se tiene registro de estas especies en zonas con climas templados y altoandinos (Tirira, 2001; Brito et al., 2023). A pesar de que el 33,33% de los carnívoros se encuentran en Esmeraldas no se tiene información sobre la dinámica ecológica de estos debido a que la mayoría de los estudios están enfocados en la amazonia (Fernandez-Ruiz, 2005; Vázquez et al., 2005; Tacuri et al., 2017; Belduma et al., 2020).

Áreas protegidas

Según el convenio sobre la diversidad biológica un área protegida es un regulada, gestionada y designada a la conservación de especies, protección de servicios ambientales y desarrollo sostenible de comunidades locales, actualmente el Ecuador cuenta con 59 áreas protegidas distribuidas en sus 4 regiones bajo la normativa legal del SNAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas) (WCS, 2020). Están ubicados en zonas estratégicas y por lo general son hotspot en biodiversidad. En el Ecuador son cerca del 20% del territorio conservado, la región costa consta con el 43% de las áreas protegidas del país, la sierra con el 30%, la amazonia con el 23% y la región insular con el 4% (Muñoz, 2015).

Detectabilidad

La detectabilidad de especies se refiere a la probabilidad de detectar una especie en un área específica durante un tiempo determinado, teniendo en cuenta las técnicas de muestreo utilizadas y otros factores que pueden influir en la capacidad para identificar la presencia de la especie, utilizando 1 para especies detectadas y para las no detectadas (MacKenzie & Kendall, 2002; Andrade- Ponce et al., 2021). La detectabilidad puede variar según la especie y las condiciones ambientales, así como la habilidad del observador y los métodos de muestreo empleados (Isasi-Catalá et al., 2016). Sin embargo, la detectabilidad también hace referencia a la posibilidad de que una especie estuviera presente en un área de estudio (MacKenzie & Kendall, 2002; MacKenzie et al., 2006) y aun así no haya sido detectada por lo que se llega a considerar una detección imperfecta (Ahumada et al. 2013; Dorazio, 2014).

Cámaras trampa

Las trampas-cámara son utilizadas en las investigaciones biológicas como una herramienta para registrar animales crípticos, ariscos y que viven en baja densidad (Maffei et al., 2002). El uso de cameras trampas en un diseño de captura- recaptura fue desarrollado en los años 1990s y actualmente es ampliamente utilizado para estudiar poblaciones de mamíferos, porque es un método no invasivo, que permite abarcar grandes extensiones, identificar individuos y captar animales crípticos que se encuentran en algún estado de

conservación (Diaz & Payan, 2012), lo que permite evaluar la detectabilidad, el uso del espacio y patrones de ocurrencia de estas especies (Diaz & Payan, 2012; Lizcano, 2018; Sierra, 2020). Cuando un individuo pasa por el área de detección de la trampa-cámara, su movimiento y temperatura es detectada por un sensor, este sensor activa la cámara y se toma la fotografía (Moreira et al., 2007). Las cámaras rampa nos permiten obtener mucha información en un periodo corto de tiempo, su tamaño reducido y el ser un método no invasivo nos permite un amplio rango de usos que van desde la detectabilidad, densidad, inventarios de fauna silvestre hasta patrones de actividad en fauna silvestre (Barros & Molina, 2021).

Referencias

Ahumada, J. A., Hurtado, J., & Lizcano, D. (2013). Monitoring the Status and Trends of Tropical Forest Terrestrial Vertebrate Communities from Camera Trap Data: A Tool for Conservation. En M. Somers (Ed.), PLoS ONE (Vol. 8, Issue 9, p. e73707). Public Library of Science (PLoS). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0073707

Andrade-Ponce, G., Cepeda-Duque, J. C., Mandujano, S., Velásquez-C, K. L., Lizcano, D. J., & Gómez-Valencia, B. (2021). Modelos de ocupación para datos de cámaras trampa. En Mammalogy Notes (Vol. 7, Issue 1, p. 200). Sociedad Colombiana de Mastozoologia. https://doi.org/10.47603/mano.v7n1.200

Cajias, G. E. (2018). Evaluación Ex-Post del Proyecto Sistema de Riego Miraflores de las Abras, Parroquia de San Andrés, Cantón Guano, Provincia de Chimborazo (Master's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/9226

Barros, C & Molina, N. (2021). Métodos para el estudio de mamíferos. Guía de huellas y pelos de guardia del Pacífico ecuatorial. Universidad Espíritu Santo - Ecuador. https://uees.edu.ec/descargas/libros/2021/metodos-para-el-estudio-de-mamiferos.pdf

Belduma, J. G., Bailón, E. L., Rodríguez, K. A., Carreño, A. E., Chérrez, L. B., Espinoza, A. H., Méndez, M & De la Montaña, E. (2020). Registro fotográfico de tres especies de felinos (Carnivora: Felidae) simpátricos en el Parque Nacional Machalilla, costa del Ecuador. Mammalogy Notes, 6(1), 0113. https://doi.org/10.47603/manovol6n1.mn0113

Bitetti, M. S. (2008). Depredadores tope y cascadas tróficas en ambientes terrestres; Asociación Civil Ciencia Hoy; Ciencia Hoy; 18; 108; 12-2008; 32-41. https://cienciahoy.org.ar/ch/ln/hoy108/depredadores.htm

Boulanger, S. (2018). Odontogenic and non-odontogenic oral tumours in non-domesticated members of the order carnivora (Doctoral dissertation). Ghent University.

Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V. & Vallejo, A. F. (2023). Mamíferos del Ecuador. Versión 2023.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/

Buenrostro-Silva, A., Sigüenza Pérez, D., & García-Grajales, J. (2015). Mamíferos Carnívoros Del Parque Nacional Lagunas De Chacahua, Oaxaca, México: Riqueza, Abundancia Y Patrones De Actividad. Revista Mexicana De Mastozoología (Nueva Época), 5(2), 39–54. https://doi.org/10.22201/ie.20074484e.2015.5.2.209

Ceballos, G., List, R., Valdez, R. & Ehrlich, P. (2013). Mamíferos del mundo: Regiones biogeográficas. ISBN: 9786079057039

Clavijo, A., & Ramírez, G. F. (2009). Taxonomía, distribución y estado de conservación de los felinos suramericanos: Revisión monográfica. Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural, 13(2), 43–60. https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/boletincientifico/article/view/5293

Cossíos, E. D., Alcázar, P., Fajardo, U., Chávez, K., Alfaro-Shigueto, J., Cárdenas-Alayza, S., Valqui, J., Montero, F. G., Lescano, J., Quevedo, M., Vivar, E., Leite, R., Ledesma, K., Medina, C., Maffei, L., Amanzo, J., Chavez, C., Enciso, M. A., Garcia, A., (…) & Ruiz, E. (2012). El orden Carnivora (Mammalia) en el Perú: Estado del conocimiento y prioridades de investigación para su conservación. Revista peruana de Biología, 19(1), 17-26.Cruz-Suárez, R. P. (2022). Abundancia relativa y patrones de actividad en mamíferos carnívoros dentro de zonas con distinto grado de intervención antropogénica en BPCB, 2022 (Bachelor's thesis). La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Cruz-Suárez, R. P. (2022). Abundancia relativa y patrones de actividad en mamíferos carnívoros dentro de zonas con distinto grado de intervención antropogénica en BPCB, 2022 (Bachelor's thesis). La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Diaz, A & Payán, E. (2012). Manual de foto trampeo: una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Panthera Colombia. 32 pp. http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/31415/240.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Dorazio, R. M. (2014). Accounting for imperfect detection and survey bias in statistical analysis of presence-only data. En Global Ecology and Biogeography (Vol. 23, Issue 12, pp. 1472-1484). Wiley. https://doi.org/10.1111/geb.12216

Feldhamer, G. A., Merritt, J. F., Krajewski, C., Rachlow, J. L., & Stewart, K. M. (2020). Mammalogy : adaptation, diversity, ecology (5th ed.). JHU Press. https://books.google.com/books/about/Mammalogy.html?id=mO_RDwAAQBAJ

Fernández-Ruiz, A. (2005). Abundancia relativa de mamíferos silvestres en áreas del parque recreativo y zoológico piscilago y en límites con el fuerte militar Tolemaida (Vereda La Esmeralda, Nilo, Cundinamarca). Pontificia Universidad Javeriana. http://hdl.handle.net/10554/8728

Goodrich, J. (2023). Para salvar el planeta tenemos que enfocarnos en los felinos salvajes. The Washington Post. https://www.washingtonpost.com/es/post-opinion/2023/01/03/felinos-cambio-climatico-cop15-conferencia-naciones-unidas/

Isasi-Catalá, E., Acosta, J., Anchante, A., Bianchi, G., Caro, J., Falconi, N., Maffei, L., Martínez, J. L., & Goldstein, I. (2016). Modelos de ocupación para el monitoreo de la efectividad de estrategias de conservación del área de conservación regional comunal Tamshiyacu Tahuayo - ACRCTT, Loreto - Perú. En Ecología Aplicada (Vol. 15, Issue 2, p. 61). Universidad Nacional Agraria la Molina. https://doi.org/10.21704/rea.v15i2.744

Lizcano, D. J. (2018). Trampas cámara como herramienta para estudiar mamíferos silvestres. En Mammalogy Notes (Vol. 5, Issue 1, pp. 31-35). Sociedad Colombiana de Mastozoologia. https://doi.org/10.47603/manovol5n1.31-35

Loayza, M. (2023). Modelos de ocupación de los mamíferos en el territorio de la Comunidad Toñampade, Ecuador. UCE. http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/30270

Lopez, D. (2019). Estudio temporal de carnívoros en el medio Atlas marroquí mediante cámaras-trampa. Universidad de Alicante. Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales. http://hdl.handle.net/10045/94928

Muñoz, L. (2015). Áreas protegidas por regiones del Ecuador. El blog Forestal. https://mluisforestal.wordpress.com/2015/12/16/areas-protegidas-por-regiones-del-ecuador/

Patzelt, E. (2004). Mammalia (Los Mmamiferos). Autoedición (Ed.), Fauna del Ecuador (3ª ed., Vol. 4, pp. 19–98). Imprefepp.

Sargis, E. J. & Dagosto, M. (2008). Mammalian Evolutionary Morphology A Tribute to Frederick S. Szalay. Springer. Doi:10.1007/978-1-4020-6997-0

Serna, G., Echeverry, D., Lopera, A., Zárrate, D., & González, J. (2020). Conservación del hábitat de los felinos: Estrategias integrales en el territorio. Instituto Humboldt, Biodiversidad. http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2020/cap3/305/#seccion1

Siera, Y. (2020). Los secretos de la fauna silvestre: las mejores cámaras trampa del 2020. Mongabay. https://es.mongabay.com/2020/12/fauna-silvestre-camaras-trampa-2020/

Tacuri, V., Leverone, B., Salinas, M., Bonilla, J., Garofalo, A., Pianchiche, E., Guananga, T., Garcial, D & Araguillin, E. (2017). Mamíferos medianos y grandes del Refugio de Vida Silvestre El Pambilar, Esmeraldas, Ecuador. Fieldmuseum. https://fieldguides.fieldmuseum.org/sites/default/files/rapidguidespdfs/848_ecuador_mammals_of_pambilar.pdf

Tirira, D. (Ed.). (2001). Libro rojo de los mamíferos del Ecuador. SIMBIOE/EcoCiencia/ Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación Especial sobre los Mamíferos del Ecuador 4. Quito.

Tirira, D. G., Brito J., Burneo S. F., Pinto, C. M., Salas, J. A., & Comisión de Diversidad de la AEM. (2023). Mamíferos del Ecuador: lista oficial actualizada de especies / Mammals of Ecuador: official updated species checklist. Versión 2023.1. Asociación Ecuatoriana de Mastozoología. https://aem.mamiferosdelecuador.com/images/pdf/Listados/Lista20231.pdf

Universidad Nacional del Litoral [UNL], (2020). Un gato montés asegura la biodiversidad en la Reserva Ecológica. UNL, noticias. https://www.unl.edu.ar/noticias/news/view/un_gato_mont%C3%A9s_apareci%C3%B3_en_la_reserva_ecol%C3%B3gica_de_la_unl

Vázquez, M.A., Freire, J. F. & Suárez, L. (Eds.). (2005). Biodiversidad en el suroccidente de la provincia de Esmeraldas: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia y MAE. Quito.

WCS. (2020). El Sistema Nacional de Áreas Protegidas en Ecuador. WCS Ecuador. https://ecuador.wcs.org/Recursos/Noticias/articleType/ArticleView/articleId/14605/El-Sistema-Nacional-de-Areas-Protegidas-en-Ecuador.aspx