

## Primeros registros del tigrillo *Leopardus pardalis* (Carnivora, Felidae) en el Santuario Histórico de Machupicchu, Cusco, Perú

### First records of ocelot *Leopardus pardalis* (Carnivora, Felidae) from Machupicchu Historical Sanctuary, Cusco, Peru

Yanira Zarate-Pantoja<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0009-0001-1008-0468>  
yani\_zaratepantoja@hotmail.com

Isabel Tejada<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0009-0007-5651-670X>  
estefani.tm.etm@gmail.com

José Antonio Ochoa<sup>1,2</sup>

<https://orcid.org/0000-0001-6580-7268>  
jaochoac2000@yahoo.com

E. Daniel Cossios<sup>\*3</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-4188-7632>  
dcossios@yahoo.com

#### \*Corresponding author

1. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Cusco, Perú.
2. Museo de Biodiversidad del Perú, Cusco, Perú.
3. Biosfera Consultores Ambientales. Calle Las Fresas 730, Miraflores, Lima, Perú.

#### Citación

Zarate-Pantoja Y, Tejada I, Ochoa JA, Cossios ED.  
2024. Primeros registros del tigrillo *Leopardus pardalis* (Carnivora, Felidae) en el Santuario Histórico de Machupicchu, Cusco, Perú. *Revista peruana de biología* 31(1): e25588 001-006 (Marzo 2024). doi: <https://dx.doi.org/10.15381/rpb.v31i1.25588>

Presentado: 17/06/2023

Aceptado: 15/12/2023

Publicado online: 15/03/2024

Editor: Leonardo Romero

#### Resumen

Se reporta por primera vez la presencia del tigrillo u ocelote (*Leopardus pardalis*), en el Santuario Histórico de Machupicchu, mediante el uso de cámaras trampa. Se obtuvieron 21 registros fotográficos independientes en cuatro sectores de bosque montano entre junio de 2018 y marzo del 2020. El rango altitudinal registrado para esta especie dentro del Santuario comprende desde 2193 hasta 3414 metros de altitud, lo que incluye el segundo registro a mayor elevación en el Perú. Los registros indican un patrón de actividad catemeral, es decir sin ninguna preferencia de actividad horaria entre el día y la noche, y sugieren que la presencia de tigrillo en algunas áreas a más de 3000 m puede ser más común de lo que se pensaba, con ejemplares presentes todo el año.

#### Abstract

We report for the first time the presence of the ocelot (*Leopardus pardalis*), in the Machupicchu Historic Sanctuary, using camera traps. Twenty-one independent photographic records were obtained in four montane forest sectors between June 2018 and March 2020. The altitudinal range recorded for this species within the Sanctuary ranges from 2193 to 3414 m of altitude, which includes the second highest elevation record in Peru. The records indicate a pattern of catemeral activity, with no time preference between day and night, and suggest that the presence of ocelots in some areas above 3000 m may be more common than previously thought, with specimens present year-round.

#### Palabras clave:

Bosque montano, Felidae, mesocarnívoros, ocelote, yungas.

#### Keywords:

Felidae, mesocarnivores, montane forest, ocelot, yungas.

## Introducción

El Santuario Histórico de Machupicchu (SHM) es una de las áreas naturales protegidas más importantes en el Perú, no solamente por la presencia del más renombrado monumento arqueológico del país, sino también por la variada biodiversidad de origen andino y amazónico que alberga (Ochoa & Aragón 2021).

Los mamíferos son uno de los grupos animales más estudiados en el SHM. Sin embargo, el número de investigaciones realizadas sobre mamíferos en esta área es relativamente pequeño. Los estudios sobre este taxón en el ámbito del SHM corresponden en primera instancia a las expediciones de la Universidad de Yale realizadas entre 1911 y 1915, cuyos resultados fueron publicados por Eaton (1916) y Thomas (1917, 1920). Posteriormente hubo reportes aislados que fueron incrementando nuestro conocimiento sobre la diversidad de mamíferos de Machupicchu (Handley 1956, Ceballos-Bendezú 1994, Sernanp 2015), hasta la compilación más reciente de Cossios (2021).

**Journal home page:** <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/rpb/index>

© Los autores. Este artículo es publicado por la Revista Peruana de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>) que permite Compartir (copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato), Adaptar (remezclar, transformar y construir a partir del material) para cualquier propósito, incluso comercialmente.

Un ejemplo del aporte de nuevos conocimientos sobre la mastofauna de Machupicchu conseguidos por investigación reciente es el tigrillo (*Leopardus pardalis*), cuyos primeros registros documentados en el área se publicaron el año 2021 (Cossios 2021).

El tigrillo es un carnívoro de amplia distribución en América. Habita diferentes tipos de hábitat, principalmente bosques tropicales y subtropicales, desde el extremo sur de Estados Unidos y el norte de México, hasta el norte de Argentina y sur de Brasil (Sunquist & Sunquist 2009). Su distribución altitudinal comprende un rango de más de 3000 m. Aunque habita principalmente zonas bajas (< 1200 m) existen registros que superan los 3000 m de altitud (Nowell & Jackson 1996, Sunquist & Sunquist 2002, Paviolo et al. 2015, Jiménez et al. 2010). El registro a mayor altitud conocido hasta el momento para Perú corresponde a 3623 m, en el Santuario Nacional Pampa Hermosa, en el departamento de Junín (Melo-Dias et al. 2022).

El tigrillo ha sido previamente reportado para otras zonas con bosque montano en el departamento de Cusco. Los registros más cercanos geográficamente a Machupicchu corresponden a la localidad de Llactahuaman, en la Cordillera de Vilcabamba, a 1700 m de altitud (Rodríguez & Amanzo 2001); Santa Ana (actual Quillabamba), a 1050 m (Thomas 1920); dos localidades en Megantoni, entre 950 a 1200 m (Figuerola 2004) y zonas del Bajo Urubamba (Ferreti et al. 2017). A pesar de ello, no se había reportado la especie dentro del ámbito del SHM.

En el presente estudio reportamos nuevos registros de la presencia del tigrillo dentro del SHM, incluyendo el segundo registro a mayor altitud de la especie en el Perú, y datos sobre su actividad horaria. Estos registros son resultado de un monitoreo de mamíferos llevado a cabo desde el año 2018, con cámaras trampa, en varios sectores del SHM.

## Material y métodos

El SHM se ubica en el distrito de Machupicchu, provincia de Urubamba, región Cusco. El clima en esta área se caracteriza por la alternancia de un periodo seco de abril a agosto, uno de lluvias incipientes de septiembre a diciembre y uno de lluvia intensa de enero a marzo (Carlotto et al. 2009).

Dentro de esta área protegida, instalamos cámaras trampa (Bushnell Trophy Cam HD) entre abril del 2018 y noviembre del 2020. Las cámaras fueron instaladas y dejadas en campo en cuatro grupos, según el siguiente cronograma: 20 cámaras entre abril y agosto 2018, 10 cámaras entre junio 2018 y marzo 2019, 22 cámaras entre octubre 2018 y abril 2019, y 30 cámaras entre julio 2019 y noviembre 2020. Fueron ubicadas en cinco sectores al interior del SHM: bosque montano de Winaywayna (2650 – 2950 m), bosque montano de Intipata (2920 – 3050 m), bosque enano de Kantupata (3250 – 3430 m), bosque montano bajo de Chachabamba (2193 – 2343 m) y pajonales arbustivos de Kantupata y Torrepata (3264 – 3572 m) (Fig. 1). El esfuerzo total de muestreo fue de 19811 días/cámara.

Las cámaras fueron colocadas en troncos de árboles, a 30 – 50 cm del suelo, y fueron programadas para que tomaran tres fotos por evento, con un periodo de pausa de 30 minutos entre cada evento y registrando la fecha y hora en cada fotografía.

La frecuencia de captura fue calculada como el número de registros independientes por cada 1000 TCD [trampas cámara-día] (Tobler et al. 2008). Para evitar duplicación de registros, se consideró como registros independientes solo a las fotografías tomadas en periodos distintos de una hora y a las fotografías tomadas en el mismo periodo de una hora, pero por cámaras distintas.

Las coordenadas de los registros de ocelote obtenidos fueron ploteadas en un mapa generado con el programa QGIS versión 3.30.1 (<https://www.qgis.org>). Los registros fueron clasificados como diurnos, nocturnos o crepusculares, definiéndose el crepúsculo como el periodo entre el amanecer astronómico y la hora de salida del sol, y entre la hora de puesta del sol y el atardecer astronómico, con ayuda del programa Moonrise 3.5 (Sidell 2002). Los datos horarios de los registros fueron usados para generar un gráfico de actividad horaria en el programa Excel.

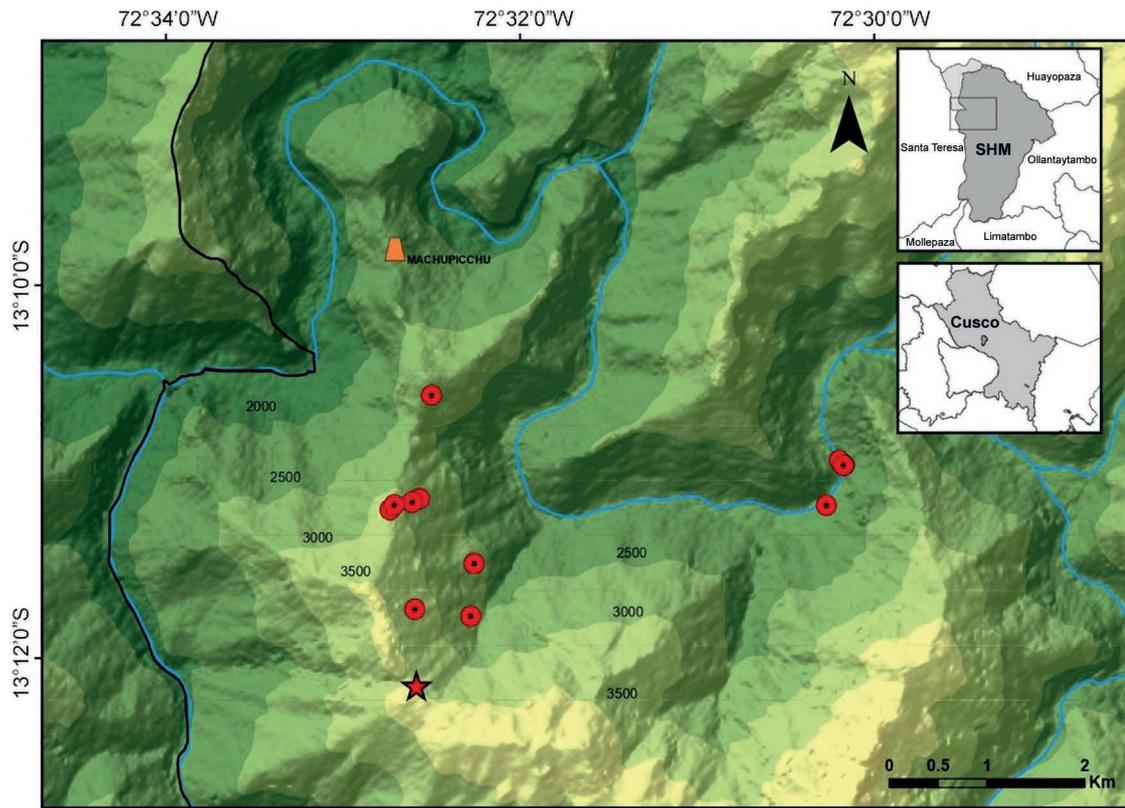
## Resultados

Obtuvimos 21 registros fotográficos de la presencia de tigrillo entre junio del 2018 y marzo del 2020 en cuatro sectores ubicados entre 2193 y 3414 m de altitud, comprendiendo el bosque montano bajo ubicado en el fondo del valle del río Vilcanota, los bosques montanos de Intipata y Wiñaywayna, y el bosque enano de Kantupata (Fig. 1). La frecuencia de captura total fue de 1.06 registros/1000 TCD. No se obtuvieron registros en los pajonales arbustivos de Kantupata y Torrepata. Todos los registros corresponden a ejemplares adultos con actividad en el sotobosque (Fig. 2). La zona, altitud y fecha de cada registro se muestran en la Tabla 1.

Los registros indican un patrón de actividad catemeral, es decir que no muestra un horario de actividad claramente preferencial, encontrándose activa esta especie tanto de día como de noche (Fig. 3). El 53.3% de los registros (8 registros) tuvieron lugar de día, el 40% (6 registros) de noche y el 6.7% (1 registro) en horas crepusculares. Más del 85% de los registros (13) corresponden a la temporada de lluvias, siendo los meses de diciembre y marzo los que obtuvieron un mayor número (cuatro registros en cada uno de estos meses).

## Discusión

El ocelote posee una distribución amplia en América y se encuentra en una gran variedad de hábitats, siendo considerado una especie fuera de peligro a nivel global (Paviolo et al. 2015). En el Perú, el ocelote ha sido registrado en las ecorregiones de selva baja, yungas, bosque seco ecuatorial y bosque pluvial del Pacífico, ocupando la vertiente oriental y el extremo norte de la vertiente occidental andina del país, con registros entre los 150 y los 3623 m de altitud (Hurtado et al. 2016, Pacheco et al. 2020, Melo-Dias et al. 2022).



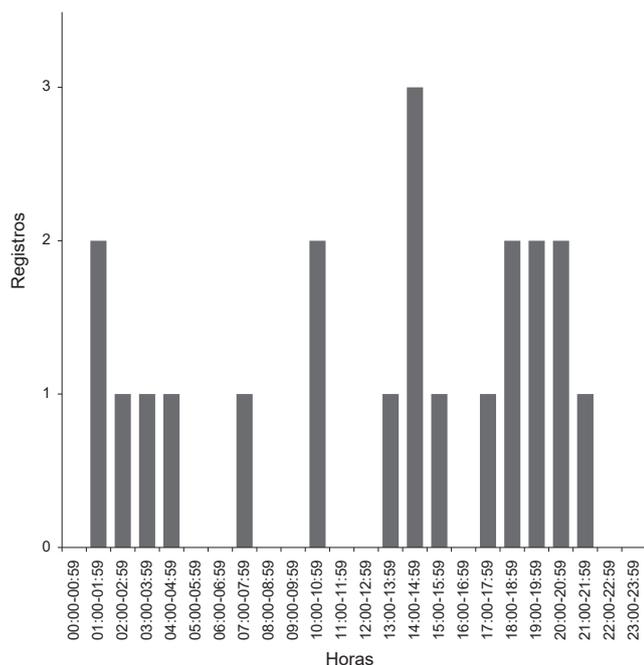
**Figura 1.** Mapa de ubicación de los registros de ocurrencia de *Leopardus pardalis* en el Santuario Histórico de Machupicchu. Círculos rojos: registros de *L. pardalis* con cámaras trampa; estrella roja: récord altitudinal de la especie en el SHM a 3414 m; trapecio naranja: complejo arqueológico de Machupicchu. Curvas de nivel (tonalidades en verde) indicadas cada 500 metros de altitud entre 2000 a 3500 m. Recuadro superior: ubicación del área de estudio dentro de SHM; recuadro inferior: ubicación del SHM en el departamento del Cusco.



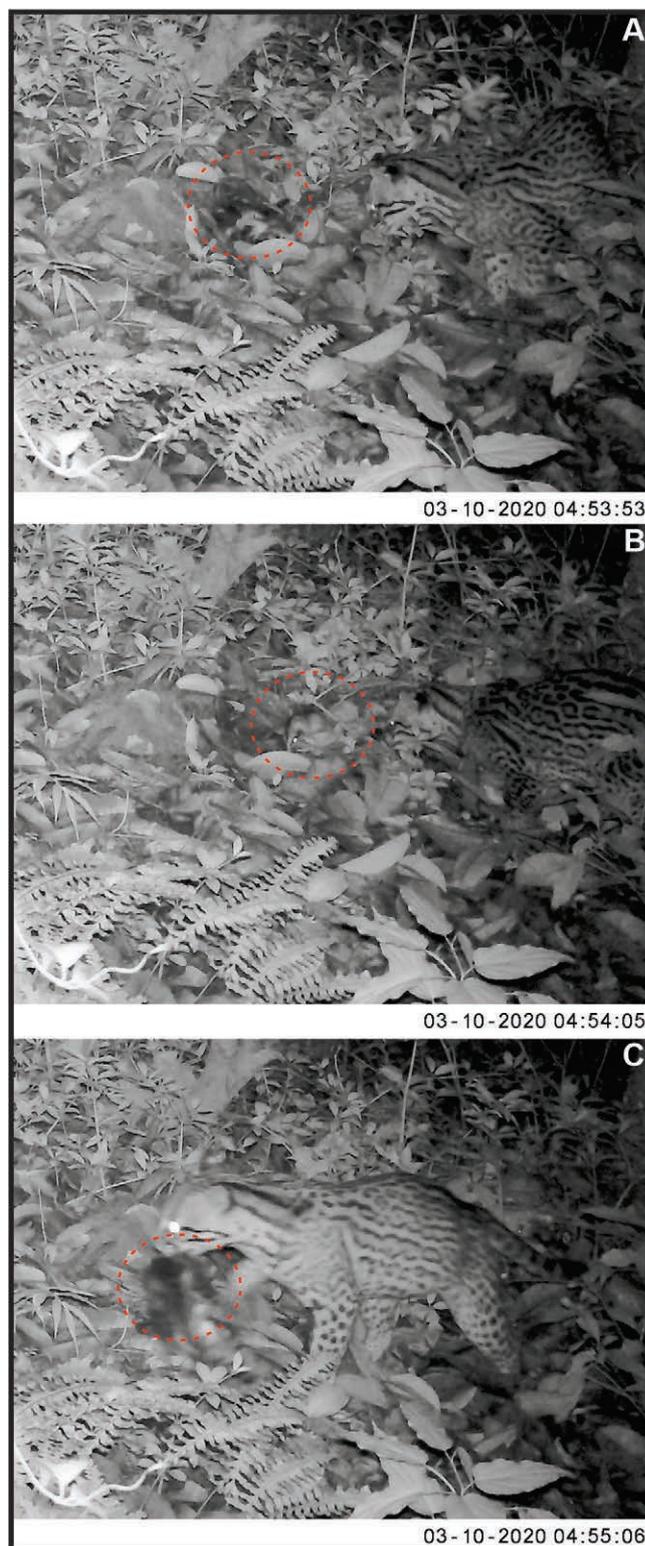
**Figura 2.** Registros fotográficos de *Leopardus pardalis*, mediante uso de cámaras trampa, en el Santuario Histórico de Machupicchu.

**Tabla 1.** Registros de tigrillo en el Santuario Histórico de Machupicchu.

| Sector      | Altitud (m) | Fecha      | hora  |
|-------------|-------------|------------|-------|
| Kantupata   | 3232        | 13/06/2018 | 19:04 |
| Wiñaywayna  | 2720        | 18/06/2018 | 17:48 |
| Wiñaywayna  | 2720        | 27/07/2018 | 02:59 |
| Kantupata   | 3233        | 21/08/2018 | 20:12 |
| Wiñaywayna  | 2832        | 15/09/2018 | 03:37 |
| Wiñaywayna  | 2907        | 07/10/2018 | 18:50 |
| Chachabamba | 2230        | 21/12/2018 | 14:12 |
| Chachabamba | 2230        | 30/01/2019 | 10:26 |
| Chachabamba | 2230        | 9/02/2019  | 13:38 |
| Chachabamba | 2230        | 07/06/2019 | 01:36 |
| Chachabamba | 2230        | 31/07/2019 | 18:59 |
| Intipata    | 2972        | 5/10/2019  | 21:01 |
| Kantupata   | 3414        | 29/11/2019 | 14:40 |
| Chachabamba | 2224        | 06/12/2019 | 19:32 |
| Chachabamba | 2193        | 11/12/2019 | 01:39 |
| Intipata    | 3104        | 22/12/2019 | 07:56 |
| Chachabamba | 2224        | 30/01/2020 | 10:26 |
| Intipata    | 2987        | 07/03/2020 | 20:06 |
| Chachabamba | 2231        | 10/03/2020 | 04:53 |
| Chachabamba | 2231        | 10/03/2020 | 15:33 |
| Intipata    | 3085        | 18/03/2020 | 14:22 |



**Figura 3.** Patrón de actividad horaria de *Leopardus pardalis* en el Santuario Histórico de Machupicchu entre junio del 2018 y marzo 2020 (n= 21 registros).



**Figura 4.** Secuencia de un evento de depredación de una zarigüeya andina *Didelphis pernigra* (Didelphidae) por *Leopardus pardalis* en el sector de Chachabamba dentro del Santuario Histórico de Machupicchu.

A pesar de su amplia distribución, el área que realmente ocupa el ocelote puede ser mucho menor debido a que, como varios estudios indican, se trata de una especie altamente dependiente de vegetación densa (Harveson et al. 2004, López-González et al. 2003, Lombardi et al. 2021, Martínez-Calderas et al. 2011), lo que lo hace sensible a la pérdida y fragmentación de hábitat. Además, este férido reduce significativamente su abundancia con la ocurrencia de presiones antropogénicas como la tala selectiva y la caza furtiva (Di Bitetti et al. 2008, Haines et al. 2005). Esto sugiere que el ocelote requiere un buen estado de conservación del medio que habita, por lo que su presencia en Machupicchu es un indicador de las condiciones positivas de los bosques en esta área protegida.

Por otro lado, la presencia del tigrillo en Machupicchu aumenta la complejidad de la comunidad de carnívoros en el área, los cuales tienen un rol importante en la regulación de otras poblaciones de fauna (Fig. 4) y de los ecosistemas (Lesmeister et al. 2015, Roemer et al. 2009).

A lo largo de toda su distribución, los registros de tigrillo a más de 3000 son raros (Nowell & Jackson 1996, Sunquist & Sunquist 2002), aunque existen observaciones hasta por lo menos 4300 m de altitud (en el páramo colombiano, Payán & Soto 2012). Nuestros registros de tigrillo están entre los de mayor altitud en el Perú hasta el momento y muestran que la presencia de esta especie a más de 3000 m puede ser más frecuente de lo que se pensaba, con animales presentes a esa elevación durante todo el año.

## Literatura citada

- Carlotto V, Cárdenas J, Fidel L. 2009. La geología, evolución geomorfológica y geodinámica externa de la ciudad inca de Machupicchu, Cusco-Perú. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*. 65(4): 725-747.
- Ceballos-Bendezú I. 1994. Fauna del Santuario Histórico de Machupicchu. En: E. Echevarría-Huarcaya, ed. *Machupicchu, Devenir Histórico y Cultural*. Editorial universitaria UNSAAC, Cusco, Perú. Pp.79-89.
- Cossios ED. 2021. Mamíferos grandes y medianos. En: Ochoa JA, Aragón JL, (eds). *Santuario Histórico de Machupicchu: Cuatro décadas conservando nuestros tesoros naturales y culturales*. SERNANP, Universidad Andina del Cusco, Museo de Biodiversidad del Perú. Pp. 238-249.
- Di Bitetti MS, Paviolo A, De Angelo CD, Di Blanco YE. 2008. Local and continental correlates of the abundance of a neotropical cat, the ocelot (*Leopardus pardalis*). *Journal of Tropical Ecology*. 24: 189-200. <https://doi.org/10.1017/S0266467408004847>
- Eaton G. 1916. The collection of osteological material from Machu Picchu. *Memorial Connecticut Academy of Arts and Sciences* 5: 1-96.
- Ferretti V, Mange G, Aguerre G, Juárez M, Maffei L, Gomez F, Capello N, Mendoza E. 2017. Assessing the Effects of Seismic Survey on Large Mammals, Using Cameras Trap in High Sensitivity Biodiversity Hotspot. SPE Latin America and Caribbean Petroleum Engineering Conference, Buenos Aires, Argentina. SPE-185539-MS. <https://doi.org/10.2118/185539-MS>
- Figueroa J. 2004. Mamíferos. En: Vriesendorp C, Rivera-Chávez L, Moskovits D, Shopland J (eds.). *Perú: Megantoni. Rapid Biological Inventories Report 15*. Chicago, Illinois: The Field Museum. Pp 110-118.
- Haines AM, Tewes ME, Laack LL, Grant WE, Young J. 2005. Evaluating recovery strategies for an ocelot (*Leopardus pardalis*) population in the United States. *Biological Conservation*. 126:512-522. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.06.032>
- Handley CO. 1956. A new species of free-tailed bat (genus *Mormopterus*) from Peru. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 69: 197-202.
- Harveson PM, Tewes ME, Anderson GL, Laak LL. 2004. Habitat use by ocelots in south Texas: implications for restoration. *Wildlife Society Bulletin*. 32: 948-954. [https://doi.org/10.2193/0091-7648\(2004\)032\[0948:HUBOIS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2193/0091-7648(2004)032[0948:HUBOIS]2.0.CO;2)
- Hurtado CM, Pacheco V, Fajardo U, Uturunco A. 2016. An updated analysis of the distribution of CITES-list Peruvian carnivores for conservation priorities. *Mastozoología Neotropical*. 23(2):415-429.
- Jimenez CF, Quintana H, Pacheco V, Melton D, Torrealva J, Tello, G. 2010. Camera trap survey of medium and large mammals on a montane rainforest of northern Peru. *Revista Peruana de Biología*, 17(2): 191-196. <https://doi.org/10.15381/rpb.v17i2.27>
- Lesmeister DB, Nielsen CK, Shouber EM. 2015. Spatial and temporal structure of a mesocarnivore guild in Midwestern North America. *Wildlife Monographs*. 191:1-61. <https://doi.org/10.1002/wmon.1015>
- López-González CA, Brown DE, Gallo-Reynoso JP. 2003. The ocelot *Leopardus pardalis* in north-western Mexico: ecology, distribution and conservation status. *Oryx*. 37: 358-364. <https://doi.org/10.1017/S0030605303000620>
- Martínez-Calderas JM, Rosas-Rosas OC, Martínez-Montoya JF, Tarango-Arámbula LA, Clemente-Sánchez F, Crosby-Galván MM, Sánchez Hermosillo MD. 2011. Distribución del ocelote (*Leopardus pardalis*) en San Luis Potosí, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 82:997-1004.
- Melo-Dias M, Huatuco JFA, Arizapana-Almonacid MA, Castañeda-Tinco MI, Chanamé F, Ninahuamán JU, Passamani M. 2022. Living at the top of the forest line: medium and large mammals in a high-mountain ecotone in Peruvian Central Andes. *Biota Neotropica* 21(2): e20211307. <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2021-1307>
- Nowell K, Jackson P. 1996. *Wild Cats. Status Survey and Conservation Action Plan*. IUCN/SSC Cat Specialist Group, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Ochoa JA, Aragón JL, (eds.). 2021. *Santuario Histórico de Machupicchu: Cuatro décadas conservando nuestros tesoros naturales y culturales*. SERNANP, Universidad Andina del Cusco, Museo de Biodiversidad del Perú. 332 pp.
- Pacheco V, Graham-Angeles L, Diaz S, Hurtado CM, Ruelas D, Cervantes K, Serrano-Villavicencio J. 2020. Diversidad y distribución de los mamíferos del Perú I: Didelphimorphia, Paucituberculata, Sirenia, Cingulata, Pilosa, Primates, Lagomorpha, Eulipotyphla, Carnivora, Perissodactyla y Artiodactyla. *Revista Peruana de Biología*. 27(3):289-328. <https://dx.doi.org/10.15381/rpb.v27i3.18356>

- Paviolo A, Crawshaw P, Caso A, de Oliveira T, Lopez-Gonzalez CA, Kelly M, De Angelo C, Payan E. 2015. *Leopardus pardalis* (errata version published in 2016). The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T11509A97212355. Revisado el 09 de junio del 2023. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T11509A50653476.en>
- Payán E, Soto C. 2012. Los Felinos de Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Panthera Colombia. 48 pp.
- Rodriguez JJ, Amanzo JM. 2001. Medium and large mammals of the Southern Vilcabamba Region, Peru. In: Alonso LE, Alonso A, Schulenberg TS, Dallmeier F, (eds). Biological and social assessments of the Cordillera de Vilcabamba, Peru. RAP Working Papers 12 and SI/MAB Series 6, Conservation International, Washington, D.C. Pp. 117-126.
- Roemer GW, Gommper ME, Van Valkenburgh B. 2009. The ecological role of the mammalian mesocarnivore. *Bioscience*. 59:165-173. <https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.2.9>
- SERNANP. 2015. Plan Maestro Santuario Histórico de Machupicchu (2015-2019). 118 pp.
- Sidell BP. 2002. Moonrise 3.5 (32 bits). Software.
- Sunquist ME, Sunquist FC. 2002. *Wild Cats of the World*. University of Chicago Press.
- Sunquist ME, Sunquist FC. 2009. Family Felidae. En: Wilson DE, Mittermeier RA (eds.). *Handbook of the Mammals of the World*. Vol 1: Carnivores. Lynx Editions. Barcelona. Pp. 54-169.
- Thomas O. 1917. Preliminary diagnoses of new mammals obtained by the Yale-National Geographic Society Peruvian Expedition. *Smithsonian Institution Miscellaneous Collections*, 68 (4): 1-3.
- Thomas O. 1920. Report of the Mammalia collected by Mr. Edmund Heller during the Peruvian Expedition of 1915 under the auspices of Yale University and the National Geographic Society. *Proceedings of the United States National Museum* 2333: 217-249.
- Tobler MW, Carrillo-Percestequi SE, Powell G. 2009. Habitat use, activity patterns and use of mineral licks by five species of ungulate in south-eastern Peru. *Journal of Tropical Ecology*. 25(3):261-270. <https://doi.org/10.1017/S0266467409005896>

#### Agradecimientos / Acknowledgments:

Este estudio forma parte del Programa de monitoreo biológico del Santuario Histórico de Machupicchu (SHM). Agradecemos a la jefatura, especialistas y al personal guardaparque del SERNANP (Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado Peruano) del SHM por las facilidades en los puestos de control del SHM. Especial reconocimiento a Roberto Quispe e Israel Aragón (SERNANP) por su apoyo en las diferentes etapas del proyecto. Asimismo, agradecemos a Macario Zúñiga por las facilidades logísticas en la Estación Biológica de Wiñay Wayna de la UNSAAC.

#### Conflicto de intereses / Competing interests:

Los autores declaran que no tienen conflictos de interés.

#### Rol de los autores / Authors Roles:

YZP: Conceptualización, investigación, metodología, curación de datos, redacción, revisión del manuscrito.

IT: Investigación, metodología, curación de datos, revisión del manuscrito.

JAO, EDC: Conceptualización, investigación, metodología, curación de datos, redacción, revisión del manuscrito y administración del proyecto.

#### Fuentes de financiamiento / Funding:

YZP, IT, JAO: Museo de Biodiversidad del Perú y Programa de Monitoreo Biológico del SHM (SERNANP). EDC: Biosfera Consultores Ambientales SAC.

#### Aspectos éticos / legales; Ethics / legals:

Los autores declaran no haber violado u omitido normas éticas o legales al realizar la investigación. Permisos de Investigación RJ N° 028-2018-SERNANP-SHM/J y RJ N° 021-2019-SERNANP-SHM/J.