





Fundación
Miguel Lillo
Tucumán
Argentina

doi

Densidad, abundancia relativa y patrones de actividad de *Leopardus pardalis* (Carnivora: Felidae) en la Reserva Natural y de Usos Múltiples San Pablo, Yungas de Tucumán

Density, relative abundance and activity patterns of *Leopardus pardalis* (Carnivora: Felidae) in San Pablo Natural and Multiple Use Reserve, Yungas of Tucumán

Flavia Virginia Frohlich^{1*} , Ana Sofía Nanni² 

¹ Facultad de Ciencias Naturales e IML-UNT. Miguel Lillo 205, (4000) San Miguel de Tucumán, Argentina.

² Instituto de Ecología Regional (UNT-CONICET). Edificio las Cúpulas, Residencia Universitaria Horco Molle, (4107) Yerba Buena, Argentina.

* Autor corresponsal: <flaviafroh@hotmail.com>

RESUMEN

El ocelote (*Leopardus pardalis*) es uno de los 11 felinos presentes en Argentina, y ha sido categorizado como “Vulnerable” (VU), reportando una disminución en sus poblaciones del 25% en la ecorregión Yungas. En este trabajo estimamos la abundancia relativa, densidad, y patrones de actividad del ocelote (*Leopardus pardalis*) y caracterizamos al ensamble de mamíferos mediano-grandes a lo largo de un gradiente altitudinal (500 a 1400 m s.n.m.) de las Yungas de Tucumán, dentro de un área protegida privada de 3000 hectáreas. Establecimos 10 sitios de muestreo separados entre sí por 500 a 900 m. En cada sitio ubicamos dos cámaras-trampa enfrentadas para identificar individuos de ocelote a través de marcas distintivas. El esfuerzo de muestreo fue de 1408 días-trampa y registramos 11 especies de mamíferos mediano-grandes (nueve especies nativas y dos exóticas: el perro doméstico y la liebre). La densidad estimada de ocelotes fue de 15,2 ind/100 km², un valor similar a los obtenidos en la Selva Paranaense de Misiones (17,6 ind/100 km²), el cual requiere un esfuerzo más exhaustivo de muestreo para corroborarse. Este estudio brinda una

► Ref. bibliográfica: Frohlich, F. V.; Nanni, A. S. 2023. “Densidad, abundancia relativa y patrones de actividad de *Leopardus pardalis* (Carnivora: Felidae) en la Reserva Natural y de Usos Múltiples San Pablo, Yungas de Tucumán”. *Acta zoológica lilloana* 67 (1): 195-215. doi: <https://doi.org/10.30550/j.azl/2023.67.1/2023-04-24>

► Recibido: 1 de marzo 2023 – Aceptado: 24 de abril 2023.



► URL de la revista: <http://actazoolologica.lillo.org.ar>

► Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

primera aproximación sobre el estado poblacional del ocelote, y un importante aporte a la línea de base de la Reserva San Pablo.

Palabras clave — Fototrampeo, mamíferos mediano-grandes, selva subtropical, ecología, felinos.

ABSTRACT

The ocelot (*Leopardus pardalis*) is one of the 11 species of wild felids in Argentina and it has recently been categorized as “Vulnerable” (VU) in the country, reporting a 25% population decrease in the Yungas ecoregion. The aim of this study was to determine the relative abundance, density, and activity patterns of the ocelot (*Leopardus pardalis*) and to characterize the assemblage of medium-large mammals along an altitudinal gradient (500 to 1400 m a.s.l.) in the Yungas of Tucumán, within a 3000 hectare private protected area. We established 10 sampling sites separated from each other by 500 to 900 m. We placed two facing camera traps at each site to identify ocelot individuals through distinctive marks. The sampling effort was 1408 trap-days, and we recorded 11 medium-large mammal species (nine native species and two exotic species, the domestic dog and the European hare). The estimated density of ocelots was 15,2 ind/100km², a similar value to that obtained in the Paraná Forest of Misiones (17,6 ind/100 km²), which requires further sampling effort to be corroborated. This study is a first assessment of the population status of the ocelot, and it also provides an important contribution to the baseline of the private reserve.

Keywords — Camera trapping, medium-large mammals, subtropical mountain forest, ecology, felids.

INTRODUCCIÓN

El ocelote (*Leopardus pardalis*) es una de las 11 especies de felinos presentes en Argentina (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos – Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos [SAyDS-SAREM], 2019). Es un animal mediano (7-16 kg), que se distribuye desde Texas, en Estados Unidos, hasta el norte de Argentina (Emmons y Feer, 1997). En el país se lo ha registrado en las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, Chaco, Formosa, Corrientes, Misiones y Catamarca (Di Bitetti, Paviolo, De Angelo, 2006; Di Bitetti, Albanesi, Foguet, Cuyckens, Brown, 2011; Núñez-Montellano, Guerra, Jayat, 2010; Chatellenaz, Villordo, Anchetti, Rolón, 2018; Parera, 2018; Martínez, 2021), con presencia dudosa en las provincias de Santiago del Estero y Santa Fe (Cruz et al., 2019). Esto indica una presencia confirmada en las ecorregiones de las Yungas, Selva Paranaense, Chaco Seco, Chaco Húmedo, Campos y Malezas y Esteros del Iberá (Cruz et al., 2019). Ciertos estudios han demostrado que está estrechamente asociado a áreas de bosque nativo en buen estado de conservación, y que presenta densidades menores en áreas boscosas con presión de caza o en aquellas con alta proporción de plantaciones forestales (e.g., Di Bitetti et al., 2006; Cruz et al., 2018; Iezzi, Cruz, Varela, Di Angelo, Di Bitetti, 2018).

El ocelote es un cazador solitario y nocturno que se alimenta principalmente de roedores, serpientes, lagartijas y aves (Emmons, 1987). A lo largo de su rango de distribución puede coexistir con otras especies de felinos, como el margay (*Leopardus wiedii*), tigrillo (*L. tigrinus*), tirica (*L. guttulus*), gato del monte (*L. geoffroyi*), gato del pajonal (*L. colocolo*), yaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), puma (*Puma concolor*) y yaguareté (*Panthera onca*) (Lucherini et al., 2006; Di Bitetti et al., 2011). Sin embargo, en la selva de Yungas es la especie de felino mediano más frecuente (Cuyckens, 2013; Cordero, Nanni, Tisone, Grau, 2021). La especie cumple un rol importante como mesodepredador, al regular la proporción de presas y la dinámica de la comunidad de mesodepredadores más pequeños (Ritchie y Johnson, 2009).

En Argentina la especie se encuentra en disminución y categorizada como “Vulnerable”, aunque no existe hasta el momento un análisis riguroso de la tendencia poblacional de la especie (Cruz et al., 2019). En ese sentido, los estudios de densidad son muy importantes para obtener información acerca del estado de las poblaciones en un ambiente dado (Di Bitetti et al., 2006), aunque en América Latina estos estudios son relativamente recientes. Los trabajos realizados muestran grandes variaciones en la densidad de ocelotes según la región y el tipo de ambiente, de entre 5 a 70 ind/100 km². Por ejemplo, en un área de conservación y ecoturismo de la Amazonía peruana, se obtuvo una densidad de 70 ind/100 km², tratándose de un sector en buen estado de conservación (Vera, 2017). Por otro lado, en una reserva privada en los llanos colombianos se encontró una densidad de 5,47 (\pm 1,9) ind/100 km², posiblemente debido a la escasa cobertura natural y a la cacería y la presencia de actividad agrícola-ganadera (Díaz-Pulido y Payán Garrido, 2011). En Argentina sólo hay reportes de la densidad de ocelotes para la ecorregión Selva Paranaense, donde se encontró que varía entre 4,96 (\pm 1,3) ind/100 km² en áreas más disturbadas, a 17,6 (\pm 2,25) ind/100 km² en áreas con bajo impacto antrópico (Di Bitetti, Pavio, De Angelo, Di Blanco, 2008). En todas las otras ecorregiones donde la especie está presente se desconoce la densidad de sus poblaciones. Sin embargo, Cruz et al. (2019) en la categorización 2019 de mamíferos de Argentina (SAyDS-SAREM, 2019) proponen que la densidad disminuyó debido a diversos factores como fragmentación de hábitat, pérdida de cobertura boscosa y caza ilegal, estimando una reducción de entre 25-30% en Yungas, de más del 50% en Chaco Seco y Semiárido, 30% en Chaco Húmedo, y de 25-30% en Selva Paranaense.

Como la mayoría de las especies de felinos nativos (Dickman, Hinks, Macdonald, Burnham, Macdonald, 2015), el ocelote es muy sensible a la presión humana. La deforestación y la cacería son los principales usos antrópicos que afectan a la especie (Di Bitetti et al., 2011; Cruz et al., 2018). Si bien la expansión de la frontera agropecuaria afecta a gran parte del país y en especial al noroeste argentino (Viglizzo, Ricard, Jobbágy, Frank, Carreno, 2011), aún en áreas que conservan la cobertura natural operan otras presiones tales como invasiones biológicas, urbanización, ganadería extensiva, plantaciones forestales, cacería o aprovechamiento forestal, que pueden impactar sobre la conservación (Nanni et al., 2020). Esta combinación de factores impacta negativamente sobre especies como el ocelote, que se encuentra principalmente en zonas con vegetación densa y poco fragmentada (Cruz et al., 2019).

En la ecorregión de las Yungas el ocelote ha sido poco estudiado, se cuenta con información sobre la presencia y abundancia relativa de ésta y otras especies de felinos en la Reserva de Biosfera de las Yungas (Di Bitetti et al., 2011) y recientemente se lo ha documentado en la provincia de Catamarca (Martínez, 2021). Por otra parte, se lo ha reportado como el felino más abundante en un área protegida de las Yungas periurbanas de Tucumán (Cordero et al., 2021; Diego Ortiz, *com. pers.*). En este sector de las Yungas tan estrechamente vinculado a las ciudades de Yerba Buena y San Miguel de Tucumán, las actividades deportivas y recreativas por parte de la población aledaña y visitantes están creciendo en la última década. Esto parece ejercer un efecto negativo sobre la presencia y actividad de mamíferos mediano-grandes en los alrededores inmediatos (Cordero et al., 2021). Cabe destacar que las especies que componen el ensamble de mamíferos mediano-grandes son especialmente sensibles a las perturbaciones antrópicas, por sus altos requerimientos de hábitat y sus bajas densidades poblacionales (Clinchy et al., 2016). Debido a la multiplicidad de roles ecológicos que cumplen, estos cambios pueden causar una serie de cascadas tróficas y otros desbalances en los ecosistemas (Estes et al. 2011). En este trabajo, estimamos la abundancia relativa, la densidad y los patrones de actividad del ocelote (*Leopardus pardalis*) en la Reserva Natural y de Usos Múltiples San Pablo, un área protegida privada de las Yungas de Tucumán, y caracterizamos al ensamble de mamíferos medianos-grandes de la misma.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La Reserva Natural y de Usos Múltiples San Pablo (de ahora en adelante, Reserva San Pablo) es un área protegida privada de 3000 hectáreas situada en el departamento de Lules, provincia de Tucumán. Fue establecida en el año 2016 para el desarrollo de actividades de conservación, turismo, investigación y educación ambiental. Ocupa gran parte de la vertiente oriental del sector sur de la Sierra de San Javier, un cordón montañoso de aproximadamente 20000 hectáreas que se encuentra unos 15 km al oeste de San Miguel de Tucumán (26°46' S, 65°19' O) (Grau, Paolini, Malizia, Carilla, 2010). La localidad más cercana es Villa Nougues, un poblado de aproximadamente 90 habitantes y casas de veraneo de residentes de la ciudad. La reserva está atravesada por la ruta provincial 338 que va desde San Miguel de Tucumán hasta Villa Nougues (Figura 1).

La reserva está dentro de la ecorregión de Yungas, que en Argentina se distribuye en el noroeste, desde la frontera con Bolivia hasta la provincia de Catamarca (Brown y Malizia, 2004). El clima es subtropical, con una marcada estación seca (abril a octubre) y nevadas ocasionales durante los meses fríos. En cuanto a su biodiversidad, alberga un elevado número de especies animales y vegetales que podría llegar a representar hasta un 40% de la riqueza de especies del país (Malizia, Pacheco, Blundo, Brown, 2012). Una característica distintiva de las Yungas es la presencia de un marcado gradiente altitudinal que determina un gradiente en la composición de la vegetación (Grau et al., 2010). En el sector sur de la Sierra de San Javier, donde

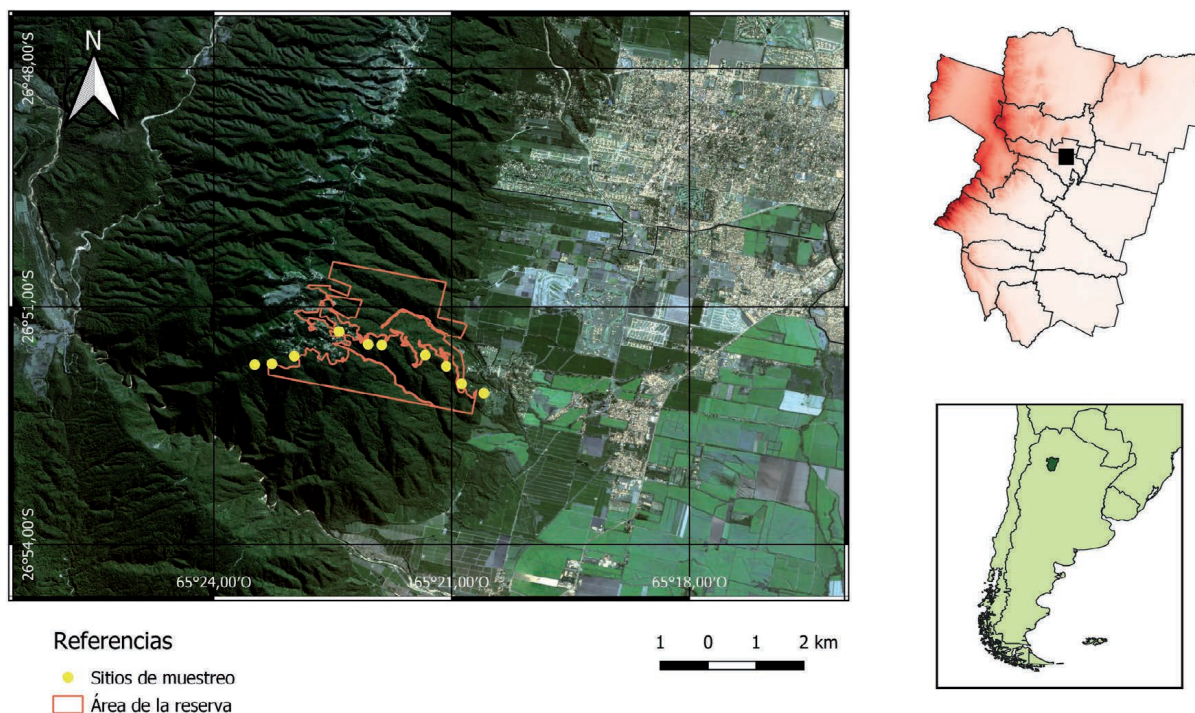


Figura 1. Área de estudio. Unidades (sitios) de muestreo con fototrampeo (amarillo) dentro de la Reserva San Pablo (en naranja). En amarillo se indican las 10 unidades (sitios) de muestreo con fototrampeo. La ubicación del área de estudio en la provincia de Tucumán se indica a la derecha.

Figure 1. Study area. Camera-trap sampling units (sites, in yellow) within San Pablo Reserve (in orange). The 10 sampling sites with camera-trapping are indicated in yellow. The area occupied by the San Pablo Reserve is indicated in orange. The location of the study area within Tucumán province is indicated in the right.

se encuentra la reserva, se identifican los siguientes pisos altitudinales: a) Selva montana inferior (500 - 1100 m s.n.m.); y b) Selva montana superior (1100 - 1450 m s.n.m.) (Malizia, Blundo y Pachecho, 2006; Ayup, Montti, Aragón, Grau, 2014). Debido a que este sector de la Sierra de San Javier no alcanza mayores altitudes, el piso altitudinal de Bosque Montano (1600 - 2300 m s.n.m) (Malizia et al., 2012) se encuentra poco representado.

El paisaje del área de estudio se caracteriza por mosaicos de bosques maduros y bosques secundarios producto de la desintensificación del uso del suelo en los últimos años (Ayup et al., 2014). Dentro del estrato arbóreo las especies dominantes en la Selva Montana Inferior son el laurel del cerro (*Ocotea porphyria*) y horco molle (*Blepharocalyx salicifolius*). Hacia mayor altitud, en la Selva superior la fisonomía pasa a ser dominada por mato (*Myrcianthes pungens*) y San Antonio (*Myrsine laetevirens*), aunque especies como el horco molle siguen estando presentes en este piso altitudinal. También, tanto en la Reserva San Pablo como en otros sectores del Parque Sierra de San Javier (PSSJ) se destacan bosques fuertemente dominados por ligustro (*Ligustrum lucidum*), especie exótica de origen asiático, en zonas cercanas a la localidad de Villa Nougés. En la zona cumbral (>1450 m s.n.m.) hay parches pequeños de bosques de aliso (*Alnus acuminata*) e individuos aislados de pino del cerro (*Podocarpus parlatorei*), característicos de bosque montano (Grau et al., 2010).

En las Yungas, las actividades humanas y los usos de la tierra ocurren principalmente en zonas de baja altitud, asociados a procesos de expansión urbana y agrícola. En pisos altitudinales más elevados las presiones están dadas por otras actividades, como obtención de recursos madereros, cacería o ganadería extensiva (Malizia et al., 2012; Nanni et al., 2020). Esto se ve reflejado en la reserva y alrededores, donde las zonas de pedemonte y selva montana de baja pendiente han sufrido diversos cambios de uso del suelo, como el desarrollo de actividad agrícola, obtención de recursos madereros de forma no sustentable y más recientemente, proyectos de expansión urbana (Grau et al., 2010; Malizia et al. 2012). A mayor altitud, en las zonas de selva montana superior y bosque montano no se observa actividad ganadera ni extracción de recursos madereros en este sector de las Yungas, a diferencia de lo que ocurre en otros sectores de estos pisos altitudinales, particularmente en las Yungas del norte (Nanni et al., 2020). Así, la Reserva San Pablo presenta comparativamente menor presión antrópica, aunque atraviesa un crecimiento de actividades turístico-recreativas en sus distintas sendas (*obs. pers.*).

Las Sierras de San Javier presentan una gran riqueza faunística, con 382 especies de vertebrados terrestres, de las cuales el 16% corresponden a mamíferos. Se destacan especies como la marmosa (*Thylamys sponsorius*), la comadreja overa (*Didelphis albiventris*), el zorro gris (*Lycalopex gymnocercus*), el zorro del monte (*Cerdocyon thous*), el puma (*Puma concolor*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el gato del monte (*Leopardus geoffroyi*), el mayuato (*Procyon cancrivorus*), el pecarí de collar (*Dicotyles tajacu*) y la corzuela parda (*Mazama gouazoubira*), entre otros. En la región, muchas especies de mamíferos mediano-grandes han sufrido retracciones notables en su distribución debido a las presiones antrópicas mencionadas anteriormente, con lo cual se encuentran amenazadas a nivel nacional (Ojeda, Chillo, Díaz Isenrath, 2012). Más aún, hay tres especies de mamíferos extintos en el área de estudio: el tapir (*Tapirus terrestris*), el pecarí labiado (*Tayassu pecari*), el coatí (*Nasua nasua*), y el yagareté (*Panthera onca*) (Capllonch, Autino, Díaz, Barquez, Goytia, 1997; Núñez Montellano et al., 2010; de Bustos et al., 2019; Grau, 2021). Sin embargo, puntualmente para la Reserva San Pablo no hay información científica publicada sobre la composición de fauna y flora.

Diseño de muestreo

Se realizó un muestreo estratificado entre mayo y noviembre de 2021, para el cual se determinaron 10 unidades de muestreo (de ahora en adelante, sitios) a lo largo de un gradiente altitudinal (500 - 1400 m s.n.m.) buscando representar los distintos pisos altitudinales del área de estudio. Los sitios de muestreo se encontraron separados por una distancia de entre 500 y 900 m, distancia habitualmente utilizada en muestreo de mamíferos mediano-grandes con fototrampeo (Díaz-Pulido y Payán Garrido, 2012) y que garantiza relativa independencia entre los registros de ocelote, cuyo rango de acción es de aproximadamente 2 km (Emmons, 1988). Las coordenadas de cada sitio fueron registradas con un GPS, para facilitar su ubicación y posterior construcción de mapas utilizando Sistemas de Información Geográfica. En cada sitio de muestreo se ubicaron dos cámaras-trampa enfrentadas, a 30 cm del suelo aproximadamente,

para poder fotografiar ambos lados de cada animal. Esta disposición es fundamental para los estudios de densidad en especies que pueden ser identificadas a través de marcas individuales (Maffei, Cuellar, Noss, 2002; Díaz Pulido y Payán Garrido, 2012). Se planteó alcanzar un esfuerzo de muestreo de al menos 100 días por sitio de muestreo, y se revisaron las cámaras una vez al mes para descargar los datos obtenidos y asegurar su correcto funcionamiento. El esfuerzo de muestreo total se determinó como la suma de días-trampa de la trampa-cámara que estuvo activa una mayor cantidad de días en cada sitio (Monroy-Vilchis, 2010).

Procesamiento y análisis de datos

Se realizó una revisión de las fotografías tomadas por las cámaras usando como soporte bibliografía especializada (e.g., Nuñez Montellano et al., 2010; SAyDS-SAREM, 2019; Grau, 2021) y la posterior confección de una planilla en formato Excel con datos generales sobre el sitio de muestreo y las especies fotografiadas (e.g. fecha, hora, observaciones). Luego, se determinó el número de eventos fotográficos independientes para todos los sitios de muestreo de la siguiente manera: a) fotografías consecutivas de diferentes individuos y/o especies y b) fotografías consecutivas de la misma especie si entre ambos registros hubieran transcurrido más de 60 minutos (Lira-Torres, Briones-Salas, Sánchez-Rojas, 2014; Briones-Salas, Lira-Torres, Carrera-Treviño, Sánchez-Rojas, 2016).

Abundancia relativa

Se determinó la abundancia relativa de ocelotes utilizando el método de captura-recaptura. En este método el objetivo principal es estimar el tamaño de una población mediante la toma de una muestra y el marcado de los individuos de la muestra con algún método apropiado. Luego de un tiempo se vuelve a muestrear aleatoriamente y se observa cuántos individuos de esta muestra están marcados y cuántos fueron registrados por primera vez (White, Anderson, Burnham, Otis, 1982; Pozo Barbero, 2018). En el caso del fototrampeo, este método se realiza a través de las fotografías de los ocelotes, los cuales son identificados individualmente a través del patrón de manchas del pelaje, sexo y otras características como marcas o cicatrices (Trolle y Kery, 2003). Para el análisis de datos de abundancia se empleó el programa CAPTURE, de descarga gratuita (<https://www.mbr-pwrc.usgs.gov/software/capture.html>) (Otis, Burnham, White, Anderson, 1978; White et al., 1982). Debido a que el muestreo se realizó en un corto periodo de tiempo, consideramos el modelo de población cerrada (Karanth y Nichols, 1998), con los siguientes supuestos (O'Brien, 2011):

- a) No hay nacimientos, muertes, inmigración o emigración de individuos en el periodo de muestreo;
- b) No hay pérdida de marcas o cicatrices distintivas durante el periodo de muestreo.

En base a los registros obtenidos, realizamos una matriz de datos de presencia/ausencia de cada individuo fotografiado. En esta matriz, el número de filas corresponde al número de individuos identificados y el número de columnas coincide con las ocasiones de muestreo (Silver, 2004). Para cada animal, el 0 equivale a una ocasión en la cual no fue fotografiado, mientras que el 1 equivale a una ocasión en la que sí fue fotografiado. Siguiendo recomendaciones a partir de la literatura para aumentar la probabilidad de captura, se determinó cada ocasión como la fusión de cinco días de muestreo (Di Bitetti et al., 2006), obteniendo así una matriz de datos con 39 ocasiones. Esta matriz fue empleada en el programa CAPTURE para poder estimar la abundancia, error estándar y el intervalo de confianza. Este programa provee estimaciones bajo distintos modelos, los compara y define cuál se ajusta mejor según la matriz de datos que se le proporciona. Los modelos que usa CAPTURE son los siguientes:

M(0): La probabilidad de captura es igual para todos los individuos.

M(h): Asume que hay heterogeneidad entre los individuos, es decir que cada individuo tiene su propia probabilidad de captura (debidas al sexo, edad, movimientos, dominancia y actividad).

M(t): La probabilidad de captura es igual para todos los individuos, pero esta probabilidad puede variar por factores ambientales durante el muestreo.

M(b): La probabilidad de captura difiere entre individuos previamente capturados e individuos no capturados debido a las respuestas de comportamiento con respecto a las cámaras-trampa.

La expectativa *a priori* era la existencia de heterogeneidad en la probabilidad de captura para cada individuo, debidas a las diferencias en el comportamiento, para lo cual el modelo más razonable sería el M(h).

Área efectiva de muestreo y densidad

La densidad de ocelotes (número de individuos en 100 km²) fue estimada dividiendo la abundancia obtenida anteriormente en el Área Efectiva de Muestreo (AEM) (Soisalo y Cavalcanti, 2006). El cálculo del AEM involucra los siguientes pasos, que se realizan en el entorno de Sistemas de Información Geográfica (GIS): 1) la confección de un polígono mínimo convexo uniendo las distancias mínimas entre los sitios de fototrampeo y 2) la incorporación de un área buffer cuyo tamaño se calcula en base al promedio de distancias máximas de desplazamiento (MMDM), el cual se estima a través de la suma de las distancias máximas recorridas por los individuos que se fotografiaron en dos o más sitios de muestreo y su promedio (Karanth y Nichols, 1998). Todos los cálculos fueron realizados con el software QGIS (v. 3.22.10).

Debido a la diferencia altitudinal existente entre los dos sitios de muestreo donde se registró un mismo individuo de ocelote, realizamos una corrección adicional por la diferencia altitudinal sobre la distancia entre los dos puntos donde se registró un mismo individuo, usando la siguiente fórmula:

$$Distancia_{3d} = \text{sqrt}(distancia_{2d} * distancia_{2d} + dif_{alt} * dif_{alt})$$

Mediante esta fórmula, se busca calcular el valor de la hipotenusa (*Distancia_{3d}*), que equivale a la raíz de la suma del cuadrado de la distancia entre los dos puntos (*distancia_{2d}*), y el cuadrado de la diferencia de altura (*dif_{alt}*) entre los dos puntos. Se realizó este cálculo utilizando la función Volume 3D en ArcGIS (v. 10.5). Como último paso, se obtuvo la densidad de ocelotes en la Reserva San Pablo dividiendo el valor de abundancia relativa obtenido, sobre la superficie del AEM.

Patrón de actividad

Para la estimación del patrón de actividad, se analizó el horario de los registros de ocelotes para todos los sitios de muestreo, agrupándolos en nocturnos (19 pm a 6 am) o diurnos (6 am a 19 pm) (Torres Romero, Espinoza-Medinilla, Lazcano-Barrero, Maffei, 2017).

Caracterización del ensamble de mamíferos mediano-grandes

Para las especies registradas de mamíferos mediano-grandes calculamos la abundancia relativa (número de individuos de la especie registrada dividido en el número efectivo de días de muestreo) (Smith, 2007), teniendo en cuenta por cada sitio de muestreo la cámara-trampa que estuvo activa una mayor cantidad de días. Esta estimación se logra mediante una aproximación utilizando la frecuencia de registros de la especie con la siguiente fórmula (Carbone et al., 2001; Monar Barragán, 2021):

$$IAR = C/E \times 100 \text{ trampas-noche}$$

Donde *IAR* es el índice de abundancia relativa; *C* corresponde al número de eventos independientes de la especie; *E* es el esfuerzo de muestreo (suma de días trampa) y *100 trampas-noche* es una unidad estándar. A través de este cálculo se emplea la frecuencia de captura como un índice de abundancia relativa (Mosquera Guerra, Trujillo, Diaz-Pulido, Mantilla-Meluk, 2018). Adicionalmente, calculamos la abundancia relativa de ocelotes en los pisos altitudinales incluidos en el área de estudio: selva montana inferior y selva montana superior. En primer lugar, a través de Google Earth, se realizó un perfil de elevación abarcando todos los sitios de muestreo para determinar a qué piso altitudinal corresponde cada uno de ellos. Finalmente, se calculó la abundancia relativa de ocelotes para cada sitio con la fórmula mencionada anteriormente. Es importante tener en cuenta que el índice de abundancia relativa indica la frecuencia de detección de una especie, pero no necesariamente su abundancia, dado que la detección puede verse afectada por distintos factores, como las características propias de la especie, el diseño de muestreo, la ubicación de la cámara o variaciones ambientales (Sollmann, Mohamed, Samejima, Wilting, 2013).

RESULTADOS

El esfuerzo de muestreo fue de 1408 días-trampa (media por sitio= 140,8; desvío estándar= 37,5). Registramos 11 especies de mamíferos, siendo dos de ellos exóticos: el perro doméstico (*Canis familiaris*) y la liebre europea (*Lepus europaeus*) (Apéndice 1). Además, registramos 19 individuos de roedores que no pudieron ser identificados a nivel de género. La especie más abundante fue el perro doméstico (*Canis familiaris*) (IAR= 2,76), seguida del zorro del monte (*Cerdocyon thous*) (IAR= 2,62), mientras que las especies menos detectadas fueron el pecarí de collar (*Dicotyles tajacu*) y el gato del monte (*Leopardus geoffroyi*) (IAR= 0,07 para ambas).

De las 63 fotografías de ocelotes obtenidas, en 48 (76,2%) se pudieron identificar individuos a través del patrón de manchas y del sexo. Debido a una pobre visibilidad, en las fotos restantes esto no fue posible. A partir de estas 48 imágenes fueron identificados cuatro ocelotes (dos machos y dos hembras), nombrados como A, B, C y D (Tabla 1; Figura 2).

Tabla 1. Individuos de ocelotes identificados en el muestreo. Para cada uno se indica el sexo, el número de fotografías en las que fue registrado, y el o los sitio/s de muestreo donde fue observado.

Table 1. Ocelot individuals identified during sampling. Sex, number of obtained photographs and sampling site/s where detected are indicated for each individual.

Individuos	Sexo	Nº de fotografías	Sitio
A	Macho	26	3, 4
B	Hembra	5	3
C	Hembra	10	3
D	Macho	7	10

Los modelos que mejor se ajustaron a la matriz de ocasiones de presencia/ausencia proporcionados al programa CAPTURE fueron el M0 (“nulo”), y el Mh (“jackknife”). Si bien debido a un tamaño pequeño de muestra el software no pudo evaluar estadísticamente la heterogeneidad en la probabilidad de captura de la población, seleccionamos el Mh debido a que son esperables las diferencias de comportamiento entre los individuos y su acceso desigual a las estaciones (Di Bitetti et al., 2006). La abundancia de ocelotes estimada según este modelo fue de $4 \pm 0,87$ individuos, con una probabilidad de captura (p) de 0.09.

El valor de MMDM con la corrección por diferencia altitudinal fue de 527 m, correspondiente a la distancia entre la captura (sitio 3) y recaptura (sitio 4) del individuo A. El área efectiva de muestreo considerando el área del polígono de los puntos, más el área buffer MMDM fue de 26,3 km² (Figura 3). Así, la densidad de ocelotes obtenida fue de 15,2 ocelotes/100 km² (4 individuos cada 26,3 km²).

A partir del análisis del horario de los registros fotográficos, la mayoría de registros de ocelote fueron en horas del atardecer o de la noche, presentando un pico de actividad entre las 19 y 20 hs y permaneciendo inactivos entre las 7 y las 17 hs (Figura 4).

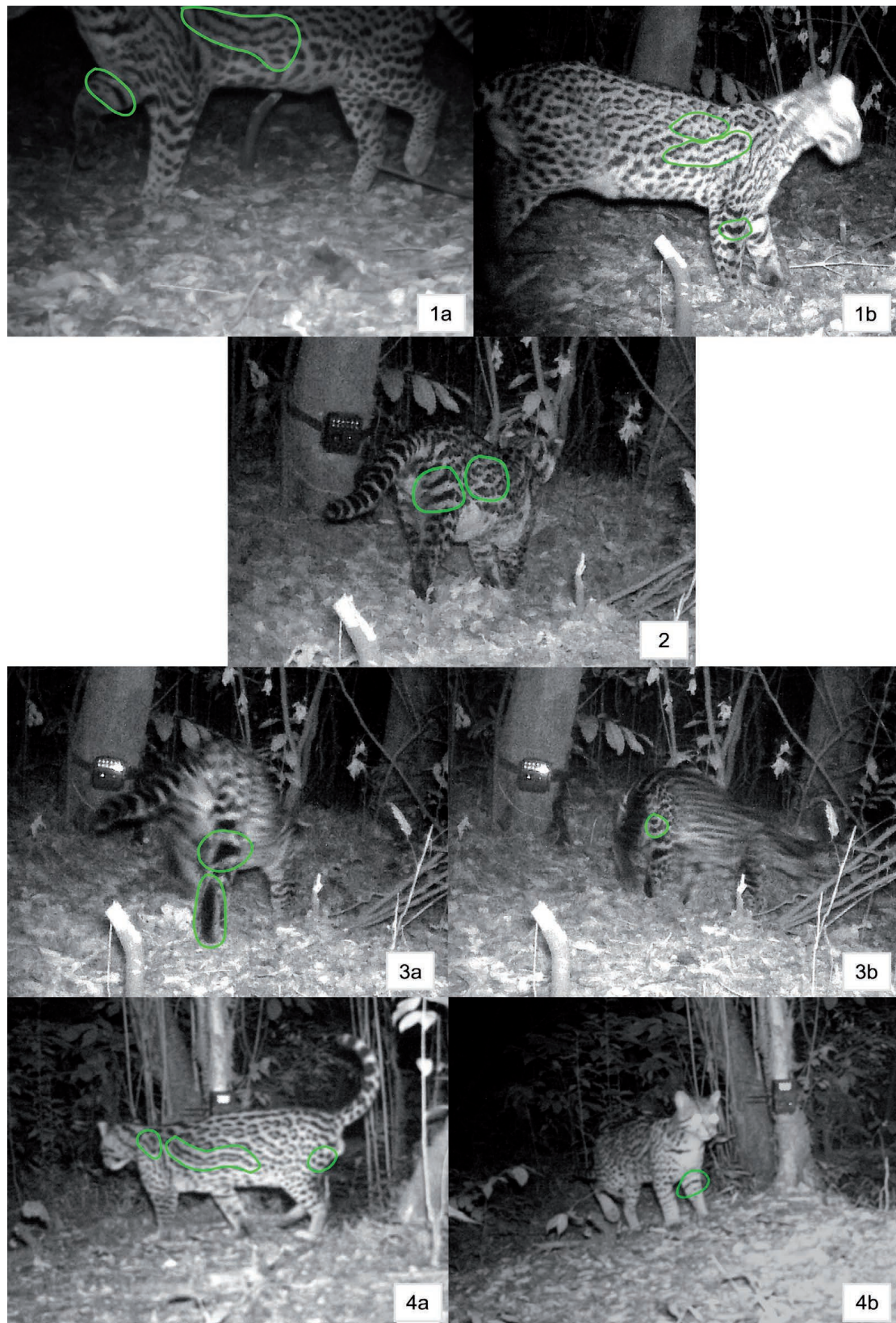


Figura 2. Ocelotes identificados, cuyas manchas distintivas se indican en color verde. Individuo A (1a-1b), individuo B (2), individuo C (3a-3b) e individuo D (4a-4b).

Figure 2. Identified ocelots, whose distinctive spot patterns are indicated in green. Individual A (1a-1b), individual B (2), individual C (3a-3b) and individual D (4a-4b).

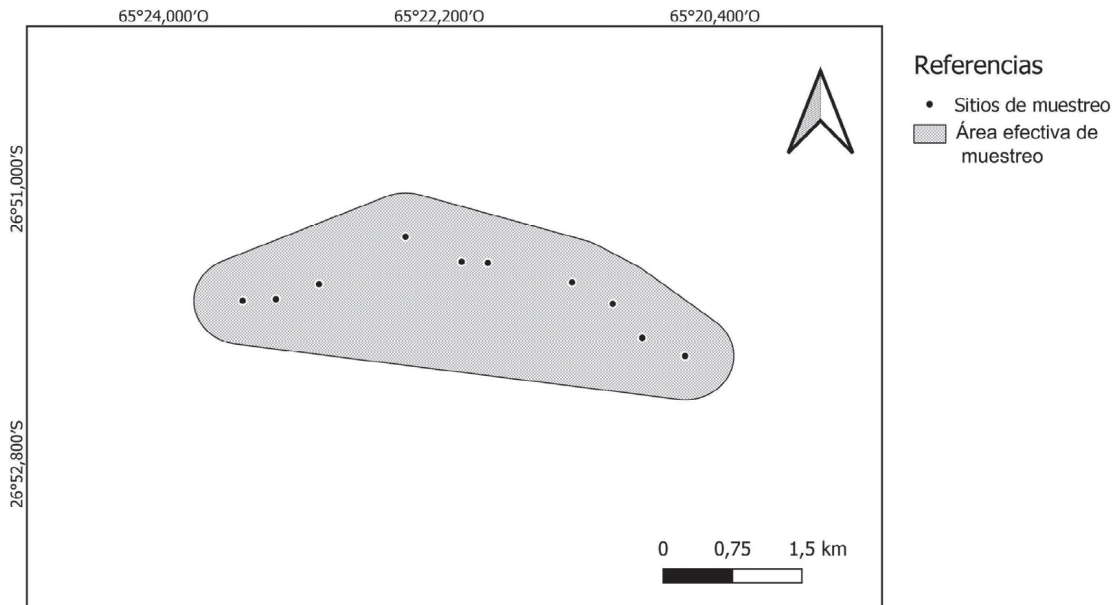


Figura 3. Área efectiva de muestreo. Los sitios de muestreo están representados con puntos negros.
Figure 3. Effective area sampled. Sampling sites are represented with black dots.

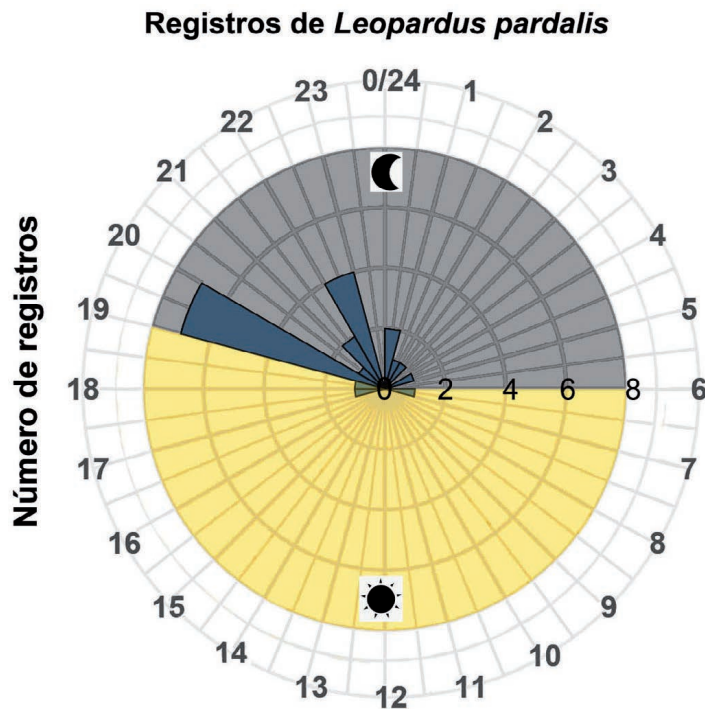


Figura 4. Diagrama de radar. Cada barra en color azul del diagrama corresponde al número de registros independientes de los ocelotes (indicados dentro de la gráfica con valores de 0 a 8 registros). Alrededor del mismo se observan las 24 horas del día y los colores gris y amarillo indican registros nocturnos y diurnos, respectivamente.

Figure 4. Radar diagram. Each blue bar of the diagram corresponds to the number of independent records of ocelots (indicated within the diagram with values between 0 to 8 records). The hours of the day, diurnal records (in yellow) and nocturnal records (in gray) are indicated in the diagram.

De los 10 sitios de muestreo, cuatro corresponden al piso altitudinal “Selva montana inferior” (SMI, < 800 m s.n.m.) y seis al piso altitudinal “Selva montana superior” (SMS, > 800 m s.n.m.), con lo cual el esfuerzo de muestreo fue distinto en ambos pisos altitudinales. Al comparar el índice de abundancia relativa de ocelotes entre la SMI y SMS, considerando todas las estaciones de muestreo y aún con un menor esfuerzo de muestreo, encontramos un valor considerablemente mayor en la SMI (IAR=2.53) en comparación a SMS (IAR=0,46) (Figura 5).

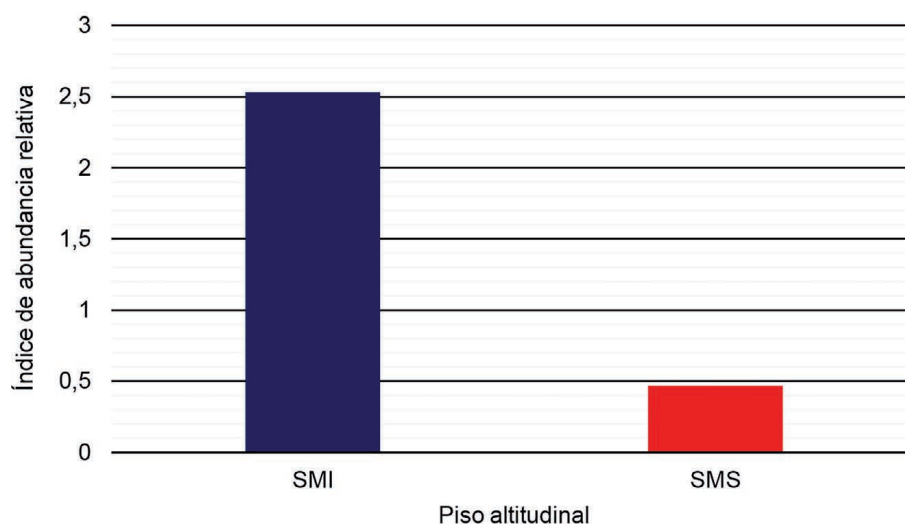


Figura 5. Comparación del índice de abundancia relativa de ocelotes (*Leopardus pardalis*) en cada piso altitudinal. SMI= Selva montana inferior; SMS= Selva montana superior.

Figure 5. Comparison of the relative area index of ocelots (*Leopardus pardalis*) at each altitudinal floor. SMI= Lower montane forest, SMS= Upper montane forest.

DISCUSIÓN

En este trabajo, estimamos una abundancia de cuatro individuos de ocelote en un área de 26,3 km² dentro de la Reserva San Pablo, lo que corresponde a una densidad de 15 individuos cada 100 km². El ocelote fue la especie de felino más frecuentemente encontrada, tal como reportan otros estudios realizados en la ecorregión de las Yungas, como Cordero et al. (2021) en un sector cercano en el Parque Sierra San Javier, y Cuyckens (2013) para toda la ecorregión. En base al fototrampeo realizado, el ensamble de mamíferos medianos-grandes estuvo compuesto por nueve especies nativas, registrándose también la presencia de perro doméstico (*Canis familiaris*) y la liebre europea (*Lepus europaeus*), entre las cuales el perro doméstico y el zorro del monte fueron las especies más abundantes.

La densidad de ocelotes estimada para el área de la Reserva San Pablo (15,2 ind/100 km²) se encuentra dentro del rango de densidades reportadas en la literatura. En Argentina, el resultado reportado es similar al obtenido por Di Bitetti et al. (2008) en la Selva Paranaense de Misiones de 17,6 ind/100km² en áreas con baja presión antrópica. Esta primera aproximación del estado poblacional de esta especie, indica que la Reserva San Pablo podría presentar hábitats aptos para albergar poblaciones

saludables de la especie, ya que la densidad derivada de este estudio es comparable a la de otra área en buen estado de conservación dentro del país. Sin embargo, es importante destacar que si bien este valor de densidad aparenta ser alto en comparación a otros estudios realizados en otras regiones de Argentina y de América (Di Bitetti et al., 2008; Díaz-Pulido y Payán Garrido, 2011; Martínez Hernández, 2013), debería obtenerse una estimación más precisa con base en un mayor esfuerzo de muestreo, tanto en términos del área relevada como del número de días-cámara. Para ello, es recomendable el uso de modelos de captura-recaptura espacialmente explícitos (SECR), los cuales incorporan la posición espacial de captura y permiten una estimación directa y más precisa de la densidad animal (Chandler y Royle, 2013). Por otro lado, es importante contrastar estos valores con otros sitios dentro de la ecorregión de las Yungas, sometidos a distintos tipos y grados de intervención antrópica, incluyendo áreas protegidas en buen estado de conservación. Esto permitiría comprender la influencia de distintos usos y presiones humanas sobre la especie.

Si bien el sector de la Sierra de San Javier donde realizamos este estudio no presenta altos niveles de ganadería extensiva o cacería en la actualidad, presenta altas densidades de especies de plantas exóticas, como el ligustro, que componen bosques monoespecíficos (Ayup et al., 2014), presumiblemente análogos a las plantaciones forestales que constituyen hábitat subóptimo para la especie en Misiones (Di Bitetti et al., 2008). En ese sentido, es posible que en áreas protegidas en buen estado de conservación dentro de Yungas, las densidades poblacionales de ocelote sean aún más altas. Uno de los motivos que podría explicar la aparentemente alta densidad del ocelote es la baja densidad poblacional de depredadores tope como el puma (*Puma concolor*), especie que cumple la función de controlar las poblaciones de mesodepredadores, regulando indirectamente las poblaciones de presas (Di Bitetti, 2008). Aunque el puma ha sido observado por distintas personas en algunos sectores del Parque Sierra San Javier (José Tisone, *com. pers.*), la abundancia parece ser baja en la zona, ya que en distintos esfuerzos de fototrampeo llevados a cabo por distintas instituciones se obtuvo un solo registro. Cabe mencionar que esta especie es clave dentro del ensamble de mamíferos mediano-grandes y en los ecosistemas en general por su rol como depredador tope. Para contrastar esta hipótesis sería necesario analizar la densidad de ocelotes en sitios con mayor abundancia de depredadores tope, como el Parque Nacional Aconquija dentro del sector sur de las Yungas.

Los patrones diarios de actividad de ocelotes registrados a través de fototrampeo indican que en el área de estudio este felino es principalmente crepuscular/nocturno. Esto coincide con los resultados obtenidos para los bosques de Iguazú y Urugua-í (Di Bitetti et al., 2006), el ecotono Chaco-Chiquitanía en Bolivia (Maffei et al., 2002) y los llanos colombianos (Díaz-Pulido y Payán-Garrido, 2011). También coincide con un trabajo en la selva pedemontana del NOA, donde si bien se encontró una actividad catemeral, estuvo fuertemente sesgada hacia la noche (Albanesi, Jayat y Brown, 2016). Por otro lado, estos resultados difieren de estudios realizados en la región del Pantanal, Brasil, donde hubo un mayor número de registros durante el día (Crawshaw Jr. y Quigley, 1989). Los factores que podrían explicar el alto porcentaje de registros durante la noche son los siguientes: en primer lugar, el mayor componente de la dieta de los ocelotes consiste en roedores pequeños (Emmons,

1987), los cuales presentan generalmente hábitos nocturnos (Emmons, 1988). Por otro lado, Stoner y Timm (2011) establecen que la actividad nocturna funciona como una estrategia para evitar las altas temperaturas, sobre todo en ambientes tropicales. La presencia humana también puede influir en los patrones de actividad, generando una mayor concentración de registros nocturnos en zonas de fácil acceso para las personas (Cruz et al., 2018). Finalmente, la predominancia de registros nocturnos en nuestro trabajo puede deberse a que la mayor parte del muestreo fue realizado durante la estación seca (abril a octubre), en la cual la actividad del ocelote parece ser más marcadamente nocturna en comparación con la estación húmeda (Albanesi et al., 2016). Cabe destacar que el área de estudio está atravesada por una ruta provincial pavimentada (338), donde el flujo de vehículos podría influir sobre los patrones de actividad de ésta y otras especies.

Las nueve especies nativas de mamíferos mediano-grandes registradas por fototrampeo también fueron identificadas en el trabajo de Cordero et al. (2021) para el Parque Sierra San Javier, en un sector que se encuentra unos 10 kilómetros al norte de la Reserva San Pablo. Si bien en la Reserva San Pablo no se observan actividades como ganadería o cacería, existen otros factores que pueden afectar negativamente al ensamble de mamíferos mediano-grandes. El trabajo de Cordero et al. (2021) realizado en un sector cercano identifica una influencia negativa de las actividades recreativas sobre el ensamble de mamíferos mediano-grandes en los alrededores inmediatos. Es importante tener este aspecto en cuenta a la hora de planificar y controlar el crecimiento de actividades recreativas en la zona, el cual podría afectar al ensamble de mamíferos mediano-grandes de la Reserva San Pablo.

Por otra parte, debido a las características del área de estudio se debería considerar otros factores que podrían influir en los resultados obtenidos, como la presencia de especies exóticas invasoras, en especial el ligustro (*Ligustrum lucidum*). Ayup et al. (2014) encontró que en sectores dominados por ligustro se pueden evidenciar cambios en la estructura del sotobosque, los cuales son más evidentes en el piso de Selva Montana Superior, y un decremento en la riqueza de aves. Este factor en particular podría explicar la ausencia de registros de mamíferos medianos-grandes (entre ellos el ocelote) en un sitio particular relevado en este trabajo correspondiente a la Selva Montana Superior, que se encontraba justamente dentro de un bosque de ligustros.

Este trabajo brinda la primera aproximación sobre la densidad de ocelotes, tanto en la ecorregión de las Yungas como en la reserva privada San Pablo, que abarca un amplio gradiente altitudinal dentro de las Yungas. Asimismo, contribuye al conocimiento básico sobre las especies de mamíferos medianos-grandes presentes en la reserva. Comparando el valor de densidad estimado con valores reportados para otras regiones, se sugiere para este sector de Yungas una densidad relativamente alta. En ese sentido, a pesar de la cercanía a la ciudad y la presencia de especies exóticas, el sector sur de la Sierra de San Javier parece presentar la capacidad de albergar poblaciones saludables de esta especie, que en el país se encuentra amenazada (Cruz et al., 2019). Sin embargo, resulta fundamental conocer el estado de las poblaciones de ocelote en otros sectores de Yungas con distintos niveles y tipos de intervención humana.

La creciente expansión urbana a través del establecimiento de *countries* y barrios cerrados en la zona pedemontana de la Sierra de San Javier y alrededores representa un escenario potencialmente complejo para la fauna nativa. Asimismo, el crecimiento de actividades recreativas en la zona brinda un escenario propicio para realizar actividades de educación y divulgación ambiental, tanto en torno al ocelote como a otras especies de mamíferos mediano-grandes que habitan la zona. Por ejemplo, un tema particularmente relevante en áreas periurbanas que debe comenzar a ser analizado en profundidad es la presencia del perro doméstico (*Canis familiaris*), la especie más registrada en nuestro muestreo. Es de amplio conocimiento que esta especie afecta negativamente a la fauna nativa a través de la depredación y transmisión de enfermedades (Acha y Szyfres, 2003), pero existen pocas estimaciones sobre su abundancia y densidad en el país (Arona y Schiavini, 2023). Poder comprender cómo afectan este y otros impactos asociados a la presencia y actividad humana a la diversidad es fundamental para orientar las intervenciones de manejo, conservación y educación ambiental. Este estudio constituye una primera aproximación al conocimiento de la abundancia, densidad y patrones de actividad del ocelote; y de la composición del ensamble de mamíferos medianos-grandes en una reserva privada de la Sierra de San Javier.

AGRADECIMIENTOS

A las autoridades de la Universidad de San Pablo-T por otorgarnos los permisos de muestreo. A Diego Ortíz por colaborar en los muestreos y por sus aportes. A nuestros asistentes de campo.

FINANCIAMIENTO

Este trabajo no se realizó en el marco de ninguna fuente de financiamiento. Fue financiado con fondos propios.

PARTICIPACIÓN

FVF y ASN participaron en el muestreo, análisis de datos y redacción del manuscrito.

CONFLICTO DE INTERÉS

No existen conflictos de interés entre autores o con terceros.

LITERATURA CITADA

Acha, P. N., y Szyfres, B. (2003). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Volumen III: Parasitosis. Organización Panamericana de la Salud.

- Albanesi, S. A., Jayat, J. P., Brown, A. D. (2016). Patrones de actividad de mamíferos de medio y gran porte en el pedemonte de yungas del noroeste argentino. *Mastozoología neotropical*, 23, 335-358.
- Arona, E., y Schiavini, A. (2023). Free-roaming dogs in Ushuaia City, Tierra del Fuego, Argentina. How many and why. *Urban Ecosystems*, 1-16.
- Ayup, M. M., Montti, L., Aragón, R., Grau, H. R. (2014). Invasion of *Ligustrum lucidum* (Oleaceae) in the southern Yungas: Changes in habitat properties and decline in bird diversity. *Acta Oecologica*, 54, 72-81.
- Briones-Salas, M. A., Lira-Torres, I., Carrera-Treviño, R., Sánchez-Rojas, G. (2016). Abundancia relativa y patrones de actividad de los felinos silvestres en la selva de los Chimalapas, Oaxaca, México. *Therya*, 7, 123-134.
- Brown, A. D., y Malizia, L. R. (2004). Las selvas pedemontanas de las Yungas. *Ciencia Hoy*, 14, 52-63.
- de Bustos, S., Varela, D., Lizárraga, L., Camino, M., Quiroga, V. A. (2019). *Tayassu pecari*. En: SAyDS–SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>
- Capllonch, P., Autino, A., Díaz, M. M., Barquez, R. M., Goytia, M. (1997). Los mamíferos del Parque Biológico Sierra de San Javier, Tucumán, Argentina: observaciones sobre su sistemática y distribución. *Mastozoología Neotropical*, 4, 49-71.
- Carbone, C., Christie, S., Conforti, K., Coulson, T., Franklin, N., Ginsberg, J. R., Griffiths, M., Holden, J., Kawanishi, K., Kinnaird, M., Laidlaw, R., Lynam, A., Macdonald, D.W., Martyr, D., McDougal, C., Nath, L., O'Brien, T., Seidens-ticker, J., Smith, D. J. L., Sunquist, M., Tilson, R. Shahrudin, W. W. (2001). The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic mammals. *Animal Conservation*, 4, 75-79.
- Chandler, R. B., y Royle, J. A. (2013). Spatially explicit models for inference about density in unmarked or partially marked populations. *The Annals of Applied Statistics*, 2, 936-954.
- Chatellenaz, M. L., Villordo, M. G., Anchetti, J. L., Rolón, M. (2018). Primeros registros documentados del gato onza *Leopardus pardalis* (Carnivora: Felidae) en la provincia de Corrientes, Argentina. *Acta Zoológica Lilloana*, 62, 28-35.
- Clinchy, M., Zquette, L. Y., Roberts, D., Suraci, J. P., Buesching, C. D., Newman, C., Macdonald, D. W. (2016). Fear of the human “super predator” far exceeds the fear of large carnivores in a model mesocarnivore. *Behavioral Ecology*, 27, 1826-1832.
- Cordero, M. N., Nanni, A. S., Tisone, J. L., Grau, H. A. (2021). Riqueza y frecuencia de registros de mamíferos medianos-grandes vinculadas al uso recreativo, y percepción de los visitantes en un área protegida periurbana de Tucumán. *Mastozoología Neotropical*, 1, e0512.
- Cruz, P., Iezzi, M. E., De Angelo, C., Varela, D., Di Bitetti, M. S., Paviolo, A. (2018). Effects of human impacts on habitat use, activity patterns and ecological relationships among medium and small felids of the Atlantic Forest. *PloS One*, 13, e0200806.

- Cruz, P., Varela, D., Di Bitetti, M. S., Paviolo, A., Quiroga, V. A., De Angelo, C., Cignoli, S., de Bustos, S., Iezzi, M. E., Cuyckens, G. A. E., Albanesi, S., Aquino, J., Arrabal, J. P. (2019). *Leopardus pardalis*. En: SAYDS-SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar/>
- Cuyckens, G. A. E. (2013). Distribución geográfica y conservación de los félidos presentes en Argentina y las Yungas a través de modelos de distribución de especies (Tesis doctoral, Universidad Nacional de Salta).
- Di Bitetti, M. S., Paviolo, A., De Angelo, C. (2006). Density, habitat use and activity patterns of ocelots (*Leopardus pardalis*) in the Atlantic Forest of Misiones, Argentina. *Journal of Zoology*, 270, 153-163.
- Di Bitetti, M. S., Paviolo, A., De Angelo, C. D., Di Blanco, Y. E. (2008). Local and continental correlates of the abundance of a neotropical cat, the ocelot (*Leopardus pardalis*). *Journal of Tropical Ecology*, 24, 189-200.
- Di Bitetti, M. S., Albanesi, S., Foguet, M. J., Cuyckens, G. A. E., Brown, A. (2011). The Yungas Biosphere Reserve of Argentina: a hot spot of South American wild cats. *Cat News*, 54, 25-29.
- Díaz-Pulido, A., y Garrido, E. P. (2011). Densidad de ocelotes (*Leopardus pardalis*) en los llanos colombianos. *Mastozoología Neotropical*, 18, 63-71.
- Díaz-Pulido, A. y Payán Garrido, E. (2012). Manual de fototrampeo: una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Panthera Colombia.
- Dickman, A. J., Hinks, A. E., Macdonald, E. A., Burnham, D., Macdonald, D. W. (2015). Priorities for global felid conservation. *Conservation Biology*, 29, 854-864.
- Emmons, L. H. (1987). Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 20, 271-283.
- Emmons, L. H. (1988). A field study of ocelots (*Felis pardalis*) in Peru. *Revue d'Ecologie, Terre et Vie*, 43, 133-157.
- Emmons, L.H., y Feer, F. (1997). Neotropical Rainforest Mammals, A Field Guide. 2da ed. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- Estes, J. A., Terborgh, J., Brashares, J. S., Power, M. E., Berger, J., Bond, W. J., Carpenter, S. R., Essington, T. E., Holt, R. D., Jackson, J. B. C., Marquis, R. J., Oksanen, L., Oksanen, T., Paine, R. T., Pickett, E. K., Ripple, W. J., Sandin, S. A., Scheffer, M., Schoener, T. W., Shurin, J. B., Sinclair, A. R. E., Soulé, M. E., Virtanen, R., Wardle, D. A. (2011). Trophic downgrading of planet Earth. *Science*, 333, 301- 306.
- Grau, H. R., Paolini, L., Malizia, A., Carilla, J. (2010). Distribución, estructura y dinámica de los bosques de la Sierra de San Javier. *Ecología de una transición natural urbana: El Gran San Miguel de Tucumán y la Sierra de San Javier*. San Miguel de Tucumán, Argentina. Editorial de la Universidad Nacional de Tucumán, 33-48.
- Grau, A. (Editor) (2021). *Plantas y animales de la Sierra de San Javier. Guía visual*. Ediciones del Subtrópico, Tucumán, Argentina.

- Iezzi, M. E., Cruz, P., Varela, D., De Angelo, C., Di Bitetti, M. S. (2018). Tree monocultures in a biodiversity hotspot: Impact of pine plantations on mammal and bird assemblages in the Atlantic Forest. *Forest Ecology and Management*, 424, 216-227.
- Karanth, K. U., y Nichols, J. D. (1998). Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. *Ecology*, 79, 2852-2862.
- Lira-Torres, I., Briones-Salas, M., Sánchez-Rojas, G. (2014). Abundancia relativa, estructura poblacional, preferencia de hábitat y patrones de actividad del tapir centroamericano *Tapirus bairdii* (Perissodactyla: Tapiridae), en la Selva de Los Chimalapas, Oaxaca, México. *Revista de Biología Tropical*, 62, 1407-1419.
- Lucherini, M., Manfredi, C., Luengos, E., Mazim, F. D., Soler, L., Casanave, E. B. (2006). Body mass variation in the Geoffroy's cat (*Oncifelis geoffroyi*). *Revista Chilena de Historia Natural*, 79, 169-174.
- Maffei, L., Cuellar, E., Noss, A. (2002). Uso de trampas-cámara para la evaluación de mamíferos en el ecotono Chaco-Chiquitanía. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental*, 11, 55-65.
- Malizia, L. R., Blundo, C., Pacheco, S. (2006). Diversidad, estructura y distribución de bosques con cedro en el noroeste de Argentina y sur de Bolivia. *Ecología y producción de cedro (género Cedrela) en las Yungas australes*. Ediciones del Subtrópico, Tucumán, Argentina, 83-103.
- Malizia, L., Pacheco, S., Blundo, C., Brown, A. D. (2012). Caracterización altitudinal, uso y conservación de las Yungas Subtropicales de Argentina. *Revista Ecosistemas*, 21, 53-73.
- Martínez, G. (2021). Primeros registros de ocelote *Leopardus pardalis* (Linneaus, 1758) (Carnivora: Felidae) en la provincia de Catamarca, Argentina. *Acta Zoológica Lilloana*, 65, 1-9.
- Martínez Hernández, A. (2013). Patrones de actividad y densidad del ocelote (*Leopardus pardalis*) en la reserva de la biosfera "Sierra del Abra Tanchipa", San Luis Potosí, México (Master's thesis).
- Monar Barragán, H. P. (2021). Abundancia relativa y patrones de actividad de la avifauna de hábitos terrestres del refugio de vida silvestre Pasochoa registrada mediante fototrampeo (Tesis de Licenciatura, Quito: UCE).
- Monroy-Vilchis, O., Zarco-González, M. M., Rodríguez-Soto, C., Soria-Díaz, L., Urios, V. (2011). Fototrampeo de mamíferos en la Sierra Nanchititla, México: abundancia relativa y patrón de actividad. *Revista de Biología Tropical*, 59, 373-383.
- Mosquera-Guerra, F., Trujillo, F., Diaz-Pulido, A. P., Mantilla-Meluk, H. (2018). Diversidad, abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos medianos y grandes, asociados a los bosques riparios del río Bitá, Vichada, Colombia. *Biota Colombiana*, 19, 202-218.
- Nanni, A. S., Piquer Rodríguez, M., Rodríguez, M. D., Núñez Regueiro, M. M., Periago, M. E., Aguiar, S., Ballari, S. A., Blundo, C., Derlindati, E., Di Blanco, Y., Eljall, A., Grau, R. H., Herrera, L., Huertas Herrera, A., Izquierdo, A. E., Lescano, J., Macchi, L., Mazzini, F., Milkovic, M., Montti, L., Paviolo, A., Peyreya, M., Quintana, R. D., Quiroga, V., Renison, D., Santos Beade, M., Schaaf,

- A., Gasparri, N. I. (2020). Presiones sobre la conservación asociadas al uso de la tierra en las ecorregiones terrestres de la Argentina. *Ecología Austral*, 30, 304-320.
- Núñez Montellano, M. G., Guerra, C., Jayat, J. P. (2010). Vertebrados terrestres de la Sierra de San Javier (Tucumán, Argentina) y su área de influencia. *Ecología de una interfase natural-urbana. La sierra de San Javier y el Gran San Miguel de Tucumán*. Editorial Universidad Nacional de Tucumán, 51-76.
- O'Brien, T. G. (2011). Abundance, density and relative abundance: a conceptual framework. In *Camera traps in animal ecology*. Springer, Tokyo, 71-96.
- Ojeda R. A., Chillo, V., Díaz Isenrath, G. B. (2012). Libro Rojo de Mamíferos Amenazados de la Argentina. SAREM, Argentina.
- Otis, D. L., Burnham, K. P., White, G. C., Anderson, D. R. (1978). Statistical inference from capture data on closed animal populations. *Wildlife Monographs*, 62, 3-135.
- Parera, A. F. (2018). Los mamíferos de la Argentina y la región austral de Sudamérica. Segunda Edición. Corrientes, Argentina: AP Ediciones Naturales.
- Pozo Barbero, M. (2018). Muestreo de captura-recaptura: Diseño, estimación y análisis de librerías en R.
- Ritchie, E. G. y Johnson, C. N. (2009). Predator interactions, mesopredator release and biodiversity conservation. *Ecology Letters*, 12, 982-998.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (eds.) (2019). Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>
- Silver, S. (2004). Estimando la abundancia de jaguares mediante trampas-cámara. *Wildlife Conservation Society*, Nueva York.
- Smith, T. y Smith, R. (2007). *Ecología* (6 edición). Editorial Pearson Educación S.A., Madrid.
- Soisalo, M. K. y Cavalcanti, S. M. (2006). Estimating the density of a jaguar population in the Brazilian Pantanal using camera-traps and capture-recapture sampling in combination with GPS radio-telemetry. *Biological Conservation*, 129, 487-496.
- Sollmann, R., Mohamed, A., Samejima, H., Wilting, A. (2013). Risky business or simple solution – Relative abundance indices from camera-trapping. *Biological Conservation*, 159, 405-412.
- Stoner, K. E. y Timm, R. M. (2011). Seasonally dry tropical forest mammals: adaptations and seasonal patterns. *Seasonally dry tropical forests*. Island Press, Washington, DC, 85-106.
- Torres-Romero, E. J., Espinoza-Medinilla, E., Lazcano-Barrero, M. A., Maffei, L. (2017). Ecology and conservation of ocelot (*Leopardus pardalis*) in Northern Quintana Roo, México. *Therya*, 8, 11-18.
- Trolle, M. y Kéry, M. (2003). Estimation of ocelot density in the Pantanal using capture recapture analysis of camera-trapping data. *Journal of Mammalogy*, 84, 607-614.

- Vera, R. C. (2017). Estudio ecológico del ocelote (*Leopardus pardalis*) utilizando el método de cámaras trampa en el distrito de Las Piedras, Madre de Dios-Perú. *Espacio y Desarrollo*, 29, 153-178.
- Viglizzo, E. F., Ricard, M. F., Jobbágy, E. G., Frank, F. C., Carreno, L. V. (2011). Assessing the cross-scale impact of 50 years of agricultural transformation in Argentina. *Field Crops Research*, 124, 186-194.
- White, G. C., Anderson, D. R., Burnham, K. P., Otis, D. L. (1982). Capture-recapture and removal methods for sampling closed populations. Los Alamos National Laboratory, Los Alamos.

Apéndice 1. Listado de especies de mamíferos mediano-grandes registradas a través de fototrampeo, indicando orden y familia al que pertenecen.

Appendix 1. List of medium-large mammal species recorded through camera trapping, including order and family.

Orden	Familia	Especie
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>
Carnívora	Canidae	<i>Canis familiaris</i>
		<i>Cerdocyon thous</i>
		<i>Lycalopex gymnocercus</i>
	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i> <i>Leopardus geoffroyi</i>
	Mustelidae	<i>Eira Barbara</i>
	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>
	Artiodactyla	Tayassuidae
	Cervidae	<i>Mazama gouazoubira</i>
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>