

PATRONES DE COMPORTAMIENTO Y ACTIVIDAD DE *Leopardus guttulus* EN LA GRANJA Y ROKÉ (PIRIBEBUY, CORDILLERA, PARAGUAY).

Spinzi, Didier.

Cita:

Spinzi, Didier (2021). *PATRONES DE COMPORTAMIENTO Y ACTIVIDAD DE *Leopardus guttulus* EN LA GRANJA Y ROKÉ (PIRIBEBUY, CORDILLERA, PARAGUAY)* (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/didier.jose.spinzi.blanco/2>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/pUfR/WzH>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite:
<https://www.aacademica.org>.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

TRABAJO DE GRADO

**PATRONES DE COMPORTAMIENTO Y
ACTIVIDAD DE *Leopardus guttulus* EN LA
GRANJA Y ROKÉ (PIRIBEBUY, CORDILLERA,
PARAGUAY)**

DIDIER JOSÉ SPINZI BLANCO

Tutora: **Lic. Gloria Weston, MSc.**

Co-tutora: **Lic. Karen Chavez.**

SAN LORENZO – PARAGUAY

OCTUBRE – 2021

**PATRONES DE COMPORTAMIENTO Y ACTIVIDAD DE
Leopardus guttulus EN LA GRANJA Y ROKÉ (PIRIBEBUY,
CORDILLERA, PARAGUAY)**

DIDIER JOSÉ SPINZI BLANCO

ORIENTADOR: Lic. Gloria Weston, MSc.

Co-ORIENTADOR: Lic. Karen Chavez.

Trabajo de Grado presentado en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
de la Universidad Nacional de Asunción

SAN LORENZO – PARAGUAY

OCTUBRE – 2021

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

**PATRONES DE COMPORTAMIENTO Y ACTIVIDAD DE *Leopardus
guttulus* EN LA GRANJA Y ROKÉ (PIRIBEBUY, CORDILLERA,
PARAGUAY)**

DIDIER JOSÉ SPINZI BLANCO

Trabajo de grado presentado al Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias
Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción.

Aprobado por el Comité de Trabajo de Grado

Lic. Gloria Weston, MSc.
Orientadora del Trabajo de Grado

Lic. Karen Chavez.
Co-Orientadora del Trabajo de Grado

Prof. Lic. Gloria Delmás
Miembro del Comité de Trabajo de Grado

Lic. Fernando Cubilla, MSc.
Miembro del Comité de Trabajo de Grado

Lic. Christian Vogt. Dr. MSc.
Miembro del Comité de Trabajo de Grado

AGRADECIMIENTO

A mis tutoras, las licenciadas Gloria Weston y Karen Chavez, gracias por su paciencia y dedicación.

A la Universidad Nacional de Asunción, y a los profesores de la carrera de Biología, en especial a la Licenciada Michelle Campi Gaona. Gracias por ayudarme a dar mis primeros pasos en la investigación.

A mis padres y hermanas, por haberme ayudado durante todo el camino y darme el apoyo para seguir adelante. Gracias por enseñarme que el esfuerzo trae su recompensa.

PATRONES DE COMPORTAMIENTO Y ACTIVIDAD DE *Leopardus guttulus* EN LA GRANJA Y ROKÉ (PIRIBEBUY, CORDILLERA, PARAGUAY)

Autor: DIDIER JOSÉ SPINZI BLANCO.

Tutora: Lic. GLORIA WESTON, MSc.

Co-tutor: Lic. KAREN CHAVEZ.

RESUMEN

Leopardus guttulus es un felino de porte pequeño, solitario y generalmente de hábito nocturno. Su distribución está restringida a Brasil, Argentina, Bolivia, y la región oriental de Paraguay. Está clasificada como Vulnerable (VU) por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Los patrones de comportamiento de los felinos pequeños se encuentran poco estudiados en el país, por lo que el objetivo del trabajo fue describir los patrones de comportamiento y actividad de la especie, a través de un estudio etológico, utilizando cámaras trampa con el fin de aportar información que sirva para futuros estudios sobre la conservación y distribución de la especie. Se logró detallar los comportamientos en categorías y unidades. Se determinó que la categoría con mayor frecuencia fue la de locomoción con un porcentaje del 50%. Además, se determinó un patrón de actividad catemeral, con un mayor registro en el horario nocturno. La información recopilada es esencial para ampliar los conocimientos sobre la especie y su comportamiento en vida libre. El presente estudio establece un punto de partida importante para la realización de futuros trabajos sobre etología de pequeños felinos del Paraguay y servirá como guía para su manejo de vida silvestre.

Palabras clave: Tirica, cámaras trampa, etograma, catemeral.

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Mapa de distribución de <i>L.guttulus</i>	7
Figura 2: Puntos de muestreo para la recolección de datos	11
Figura 3: A. Colocación de las cámaras a 30 cm del suelo. B. Cámara ubicada en lugares donde se evidenció la presencia de mamíferos silvestres.....	12
Figura 4: Imagen e información obtenida de las grabaciones de la cámara (fase lunar, temperatura, día, mes, año, hora minuto, segundo).....	13

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 1: Etograma de <i>L.guttulus</i>	14

LISTA DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 1: Frecuencia porcentual de las categorías de comportamiento de <i>L.guttulus</i> durante el período de estudio	15
Gráfico 2: Frecuencia porcentual de las unidades comportamentales de <i>L. guttulus</i> durante el periodo de estudio.....	15
Gráfico 3: Patrones de actividad diaria de <i>L. guttulus</i>	16

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
3. JUSTIFICACIÓN	3
4. OBJETIVOS.....	4
4.1 Objetivo General.....	4
4.2 Objetivos Específicos.....	4
5. MARCO TEORICO.....	5
5.1 Familia Felidae	5
5.2 Género <i>Leopardus</i>	5
5.3 <i>Leopardus guttulus</i>	6
5.4 Fototrampeo.....	8
5.5 Área de Estudio	8
5.6 Antecedentes.....	9
6. METODOLOGÍA.....	10
6.1 Diseño metodológico	10
6.2 Objeto de estudio	10
6.3 Muestreo.....	10
7. RESULTADOS	14
8. DISCUSIÓN.....	17
8.1 Categorías de comportamiento	17
8.2 Unidades de comportamiento	18
8.3 Patrones de actividad	18
9. CONCLUSIONES	19
10. RECOMENDACIONES	19
11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	20
12. ANEXOS.....	26

1. INTRODUCCIÓN

Los felinos son animales considerados carnívoros por excelencia, ya que sus adaptaciones morfológicas los hacen muy eficientes durante el asecho, ataque, captura e ingesta de presas. Se ubican en la cabeza de la red trófica y son claves en los ecosistemas, ya que ayudan a incrementar la biodiversidad de una región al controlar demográficamente las presas más abundantes y competitivas, permitiendo la coexistencia de otros organismos y eliminando los individuos menos aptos. La presencia de felinos en una región indica que un ecosistema es saludable, ya que estos influyen en la estructura y regeneración de los ecosistemas naturales, así como en la salud de las poblaciones de los organismos de los cuales dependen, y sus complejas relaciones simbióticas (Payán & Soto, 2012; Castillo *et al.*, 2016).

En la actualidad se conocen al menos 41 especies de felinos distribuidas en casi todo el mundo, agrupadas en la familia Felidae. En Paraguay están presentes tres géneros; *Leopardus*, *Panthera* y *Puma*, que comprenden 8 especies (Zhang & Zhang, 2013; APM & SEAM, 2017).

Leopardus guttulus (Hensel, 1872), es un felino de porte pequeño, solitario y generalmente de hábito nocturno. El pelaje es relativamente áspero, de coloración amarillo claro a parduzco, cubierto por rosetas los laterales del cuerpo, y los pelos de la nuca están orientados hacia atrás. Su distribución abarca el sureste, sur y medio oeste de Brasil, noreste de Argentina, Bolivia, y la región oriental de Paraguay. Esta especie está clasificada como Vulnerable (VU) por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Nascimento, 2010; APM & SEAM, 2017).

Los estudios relacionados con esta familia se realizan a través del uso de cámaras trampa, ya que permite el acercamiento de los investigadores a las especies de interés, sin intervenir directamente en el ecosistema silvestre y ofrece información para la determinación de presencia o ausencia de especies, estimar su diversidad, definir patrones de actividad, etc (Bridges & Noss 2011; Díaz & Payán, 2012).

Los patrones de comportamiento de los felinos, especialmente de especies pequeñas, se encuentran poco estudiada en el país, por lo que el objetivo del presente trabajo fue describir los patrones de comportamiento y actividad de *Leopardus guttulus* a través de un estudio etológico, utilizando cámaras trampa ubicadas en un sector de la Granja Y rokẽ, ciudad Piribebuy, departamento Cordillera, Paraguay,

durante dos períodos de tiempo, con el fin de aportar información que constituya una base de datos para futuros estudios sobre la conservación y distribución de la especie.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Qué patrones de comportamiento son registrados en la especie *Leopardus guttulus* en la granja Y rokẽ durante los dos periodos de tiempo del estudio?

¿En qué horario se registra una mayor actividad de *Leopardus guttulus*?

3. JUSTIFICACIÓN

Leopardus guttulus, denominado comúnmente como tirica, es uno de los felinos más pequeños del mundo, con una distribución restringida al sur de Brasil, Bolivia, Argentina y a la región oriental de Paraguay. Como muchas especies de fauna silvestre, el tirica ha sufrido fuertes presiones por las actividades humanas. En el país, su principal amenaza es la pérdida y fragmentación de hábitat por la tala de árboles, para ganadería y agricultura.

La zona de estudio se encuentra en la cordillera de Altos, lindante con la ecoreserve de Mbatovi, en una pequeña área productiva de la ciudad de Piribebuy. Estas propiedades serían utilizadas por la vida silvestre como zonas de amortiguamiento. *Leopardus guttulus* es una especie poco conocida en el país, y con escasas investigaciones científicas. La elaboración de estudios etológicos en el país, permite ampliar los conocimientos sobre la especie, generando así una base de datos para futuros trabajos de conservación; como el manejo de fauna y la protección de especies en peligro.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Describir los patrones de comportamiento y actividad de *Leopardus guttulus* (tirica), en la granja Y rokẽ, Piribebuy, Cordillera, Paraguay.

4.2 Objetivos Específicos

- Clasificar en categorías los patrones de comportamiento de *Leopardus guttulus*.
- Registrar los patrones de actividad diaria de *Leopardus guttulus*.
- Identificar los horarios de mayor actividad de *Leopardus guttulus*.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 Familia Felidae

La familia Felidae está conformada por depredadores especializados, ubicados en la parte superior de la cadena alimenticia e incluye más de 41 especies vivas de felinos. Están distribuidas en casi todo el mundo, exceptuando las regiones polares, Madagascar, el Caribe y las islas oceánicas (Nowak, 1999; Sunquist & Sunquist, 2009; Zhang & Zhang 2013).

Son hipercarnívoros, lo que significa que su dieta se compone en más de un 70% de carne y sus cuerpos están adaptados a la caza. Son conocidos por su velocidad, su sigilo y están dotados de adaptaciones sensoriales que ayudan a localizar a sus posibles presas antes de ser descubiertos. Tienen una gran visión y junto a sus bigotes, son capaces de captar información táctil y cazar durante la noche. También han desarrollado una gran capacidad auditiva que les permite detectar las comunicaciones ultrasónicas de sus presas y sus movimientos (Sánchez, 2017). En Sur América, Nowell & Jackson (1996), citan tres géneros para la familia Felidae; *Leopardus*, *Puma* y *Panthera*.

5.2 Género *Leopardus*

En Paraguay se registran 5 especies de este género, siendo una de ellas el tigrillo del Sur de Brasil, *L. guttulus* (APM & SEAM, 2017).

Las especies del género *Leopardus*, conocidas comúnmente como ocelotes, presentan un porte pequeño a mediano; el pelo en la región de la nuca puede estar orientados hacia atrás o hacia delante y en este último caso pueden formar remolinos en la base de la nuca o en la región intraescapular. La coloración de fondo de la cabeza es la misma que la del cuerpo. Las orejas presentan forma redondeada o triangular, con toda o gran parte de la superficie dorsal con coloración oscura. El color de la espalda y la porción dorsal de las patas suele ser más oscura, tendiendo a aclararse hacia las partes inferiores del cuerpo. La región entre los hombros puede mostrar una gran variación en los patrones de puntos. La cola es de tamaño medio a largo, entre el 30 y el 70% de la longitud de la cabeza y el cuerpo, además, existen diferentes patrones de manchas según la especie (Nascimento, 2010).

5.3 *Leopardus guttulus*

5.3.1 Taxonomía y distribución

Anteriormente, la especie *L. guttulus* era considerada una sub especie de *Leopardus tigrinus* (*L.t. guttulus*; Schreber, 1775), sin embargo, en base a evidencias morfológicas (Nascimento 2010), y mediante análisis moleculares que detectaron diferencias entre las poblaciones del norte y el sur de Brasil (Trigo *et al.*, 2013), fue reconocida como una especie distinta.

De esta forma, su distribución queda restringida entre las regiones sur, sureste y centro-oeste de Brasil, Bolivia, nordeste de Argentina y Paraguay. Mientras que en el país se lo encuentra en la Región Oriental, al este del río Paraguay (Figura 1). (Nascimento, 2010; APM & SEAM, 2017).

L. guttulus y *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821), son especies simpátricas, ambas presentan un patrón de manchado y son similares en tamaño. La distinción entre ellas se basa principalmente en diferencias del patrón manchado, la orientación del pelaje, la longitud de la cola y la forma de los ojos, como describen De Oliveira & Cassaro (2005).

Según Nascimento (2010), el pelaje del cuello de *L. guttulus* se orienta hacia atrás, mientras que el de *L. wiedii*, que se orienta hacia delante o “a contra pelo”.

5.3.2. Generalidades de *Leopardus guttulus*

Son felinos de porte pequeño, de 2 a 3 Kg, carnívoros, generalmente solitarios y son depredadores de pequeños mamíferos, insectos y aves. El pelaje es relativamente áspero. El tamaño, la forma y la disposición de las manchas, así como el patrón de color de fondo varían mucho entre especímenes. Por lo general, en la región dorsal del cuerpo, las manchas son oscuras, redondeadas a ovaladas, que se pueden separar o conectar entre sí formando filas más o menos paralelas y dispuestas longitudinalmente. El melanismo es relativamente común. Los pelos están orientados hacia atrás, incluidos los de la cabeza y el cuello. Las orejas son redondeadas y negras en el dorso, con una mancha blanca central. No muestran dimorfismo sexual en caracteres morfológicos externos (De Oliveira & Cassaro, 2005; Nascimento, 2010; Seibert *et al.*, 2015).

Habitan diferentes tipos de hábitat, pero tienen una fuerte asociación con ambientes

forestales. Se encuentran también en áreas alteradas, cerca de plantaciones de especies exóticas o zonas de agricultura a pequeña escala, pero siempre limítrofes con la vegetación nativa (De Oliveira *et al.*, 2016).

El patrón de actividad es predominantemente crepuscular, sin embargo, tiene una cantidad considerable de actividad durante el día, debido a su capacidad de ajustar sus periodos de actividad, como estrategia para disminuir la posibilidad de encuentros con potenciales competidores interespecíficos (De Oliveira *et al.*, 2010; Massara *et al.*, 2016).

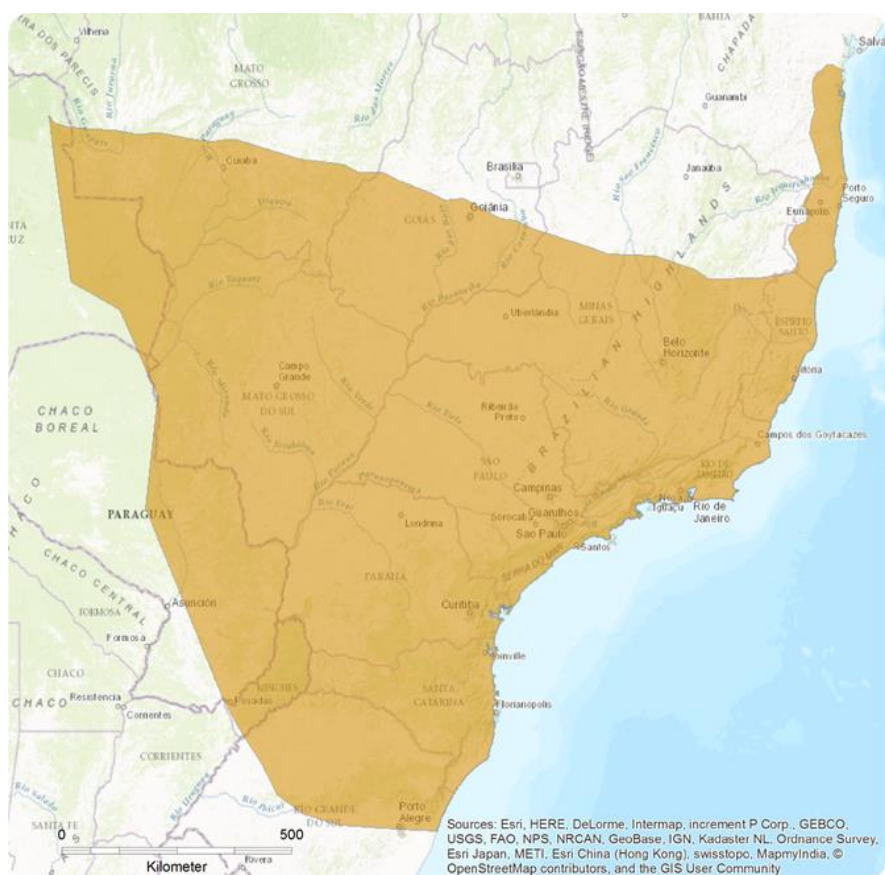


Figura 1: Mapa de distribución de *L. guttulus* (De Oliveira *et al.*, 2016).

5.3.3 Estado de conservación

L. guttulus está clasificado como Vulnerable (VU) por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2021). Las principales amenazas para la especie son; la deforestación, las altas tasas de pérdida y fragmentación del hábitat. También pueden citarse la cacería ilegal por comercio de pieles, posibles casos de hibridación con especies de felinos simpátricos, enfermedades transmitidas por

animales domésticos, conflictos con propietarios rurales, matanza por perros domésticos y atropellos en las rutas (De Oliveira *et al.*, 2016; APM & SEAM, 2017).

5.4 Fototrampeo

Las fototruampas son cámaras fotográficas, analógicas o digitales, provistas de un sensor que detecta el paso de cualquier animal dentro de su intervalo de detección siendo una herramienta muy útil para la identificación de especies (Wemmer *et al.*, 1996). La ventaja del foto trampeo sobre otros métodos es que la obtención de datos se consigue con una mínima perturbación del medio, sin necesidad de capturar a los animales ni interferir con su ciclo de vida. Por otra parte, su uso está especialmente indicado en el estudio de especies amenazadas, vulnerables o en peligro de extinción, en las cuales su captura está restringida o prohibida (Garrote *et al.*, 2001).

5.5 Área de estudio

La ciudad de Piribebuy se encuentra ubicada en la ecorregión de Litoral Central, que abarca los departamentos de San Pedro, Cordillera y Central. Es una región termófila a mesófila, conformada por agrupaciones arbóreas en macizos que alterna con campos de origen edáfico y a veces antrópico. Los tipos de comunidades naturales encontradas en esta ecorregión son: lagunas, bañados, esteros, bosques en suelos saturados, ríos, arroyos, nacientes de agua, bosques semi caducifolios medios, bajos y sabanas, además, presenta una fuerte influencia chaqueña en su fauna (Acevedo *et. al.*, 1990).

La vegetación representativa de Piribebuy, es del tipo pastizal a arbustivo, con pequeños enclaves de árboles de pequeño a mediano porte, de cinco a quince metros. El área cuenta con vegetación nativa, cocoteros y árboles frutales, conservado aún por el bajo índice de actividad antrópica, persistiendo aún remanentes de la vegetación autóctona. La especie más abundante y representativa es el Yvyra pytá (*Peltophorum dubium*) (Spreng.) Taub. Se registran también otras especies comunes que incluyen a Ka'a ovetí (*Luehea divaricata*) Mart. 1824, Timbó (*Enterolobium contortisiliquum*) (Vell.) Morong, Yvyra say'jú (*Terminalia triflora*) (Griseb.) Lillo. Otra especie abundante es el Kurupika'y (*Sapium sp.*) Jacq, que cumple un importante papel como especie pionera en los campos húmedos (Schvartzman & Santander, 1996; Florentin & Chena, 2016).

5.6 Antecedentes

En 2016, Bogoni *et al.*, presentaron un trabajo sobre el desarrollo de comportamientos depredadores en ejemplares juveniles de *L. guttulus*, en la Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), al sur de Brasil. Mientras que Linck *et al.* (2021), realizaron una investigación sobre los patrones de actividad diaria y aparición del *L. guttulus* en la Reserva Biológica Lami, en el sur de Brasil, utilizando cámaras trampa.

Por otra parte, para la especie *L. tigrinus*, Motta, & Reis (2009), elaboraron un pequeño catálogo comportamental de dos ejemplares en cautiverio del Parque Ecológico Klabin, en el Estado de Paraná. Por último, se cita el trabajo de Oliveira *et al.* (2012), sobre los cambios de abundancia y flexibilidad en la actividad de *L. tigrinus*, también para el Sur de Brasil. No se registran trabajos etológicos sobre la especie en Paraguay.

6. METODOLOGÍA

6.1 Diseño metodológico

La investigación es de carácter no experimental, ya que las variables no son manipuladas y los fenómenos se observan en su hábitat natural.

El diseño es del tipo longitudinal, dado que los registros fueron obtenidos en distintos periodos del tiempo, abarcando varios años. El trabajo posee un enfoque cuantitativo, debido a que los datos tienen base numérica y análisis estadísticos, siendo el alcance de carácter descriptivo (Sampieri *et al.*, 2010).

6.2 Objeto de estudio

El objeto de estudio en esta investigación son los patrones de comportamiento y actividad de *L. guttulus*, por medio de grabaciones de cámaras trampa colocadas en la granja Y Rokẽ, Piribebuy, Cordillera, Paraguay.

6.3 Muestreo

La identificación taxonómica de *L. guttulus* se basó en los patrones de las manchas, la orientación del pelaje y caracteres de morfología externa descritos por Oliveira & Cassaro (2005) y Nascimento (2010).

6.3.1 Área de estudio

El estudio se realizó en la granja Y Rokẽ, una pequeña área productiva ubicada en la compañía Naranjo de la ciudad de Piribebuy, departamento de Cordillera, perteneciente a la ecorregión del Litoral Central de la Región Oriental del Paraguay, coordenadas 25.515063 S, 57.068195 W. La zona de estudio se encuentra ubicada en la cordillera de altos, en el cerro Naranjo y linda con la ecoreserva de Mbatovi. La granja está conformada por 33 hectáreas, que son utilizadas como zona de amortiguamiento para la vida silvestre de las cuales se utilizó una superficie de 40000 m² para el muestreo.

6.3.2 Recolección y Análisis de datos

Se utilizó como referencia la metodología descrita por Linck *et al.* (2021). Los datos fueron obtenidos a través de filmaciones de dos cámaras trampa, una de ellas de la marca Bushnell modelo Trophy HD Esencial E3, cámara Digital, y otra

Campark modelo T45 Hunting Trail camera. El estudio se realizó durante dos periodos de tiempo: el primero desde enero de 2014 hasta marzo de 2016 y el segundo desde mayo hasta septiembre del 2019. Ambas cámaras fueron colocadas en las cercanías de una naciente y con sus ubicaciones georreferenciadas (**Figura 2**).



Figura 2: Cuatro puntos de muestreo considerados para realizar la recolección de datos (rojo), en las cercanías de una naciente (azul).

Las cámaras trampa se retiraron cada 20 días para la verificación del funcionamiento, el cambio de pilas y la transferencia de datos de la tarjeta de memoria. En estas revisiones las cámaras trampa se rotaron a nuevos puntos, para así lograr un muestreo de 4 puntos alrededor de la naciente. Las cámaras trampa se colocaron alrededor de árboles a 30 cm del suelo, en senderos o lugares cercanos donde se evidenció la presencia de mamíferos silvestres (huellas, heces, etc.) (**Figura 3**). Las cámaras trampa fueron programadas para generar grabaciones entre 40 a 120 segundos; estuvieron activas las 24 horas del día sin uso de cebos u otros. Las grabaciones registraron datos de temperatura, fecha y hora de captura. Todas las grabaciones fueron clasificadas por año.

Para evitar la autocorrelación entre los ejemplares, solo se usaron las grabaciones filmadas con al menos una hora de diferencia entre sí y fueron las que se

incluyeron en los análisis (Porfirio *et al.*, 2016).



Figura 3: A. Colocación de las cámaras a 30 cm del suelo. B. Cámara ubicada en lugares donde se evidenció la presencia de mamíferos silvestres.

Las grabaciones capturadas fueron ubicadas en una carpeta con el nombre de la especie estudiada. Luego se incluyó una nueva carpeta describiendo el número de individuos de la especie en cada grabación, siguiendo la metodología propuesta por Harris *et al.* (2010).

Se utilizó el programa ReNamer para renombrar todas las grabaciones por: año/mes/día/hora/minuto/segundo (información de las grabaciones registradas) (**Figura 4**). El siguiente programa utilizado fue DataOrganize que se encargó de organizar cronológicamente las grabaciones. Como último paso se ejecutó el programa DataAnalyze el cual realizó el análisis de las grabaciones. Toda la ejecución de los diferentes programas se encuentra detallada en la metodología propuesta por Sanderson & Harris (2013).

Se realizó un estudio focal, clasificando en categorías y unidades utilizando como referencia los catálogos comportamentales realizados por Motta & Reis (2009) y Barrera *et al.* (2021). Luego se procedió a la elaboración de un etograma con todos los comportamientos registrados, utilizando como parámetro la repetición de cada actividad en cada grabación. Con los datos del etograma se realizó un gráfico estadístico de frecuencia porcentual. En base a los horarios registrados de forma

automática en cada grabación, se realizó un gráfico estadístico de actividad diaria del *L. guttulus*.



Figura 4: Imagen e información obtenida de las grabaciones de la cámara (fase lunar, temperatura, día, mes, año, hora minuto, segundo).

En base a la metodología de Albanesi *et al.* (2016), se consideró a la especie como diurna si 70% o más de sus registros fueron entre las 07:00 y las 16:59 h; de actividad nocturna con el 70% o más de sus registros obtenidos entre las 19:00 y las 04:59 h; de actividad crepuscular con el 70% o más de sus registros entre los intervalos de las 05:00 y las 06:59 h, y las 17:00 y 18:59 h; y como catemeral si los registros no cumplieron con las categorías anteriores y estuvieron activos durante la noche, el crepúsculo y en horas del día.

Los datos obtenidos fueron cargados en el programa Excel 2019 para la realización de los gráficos del estudio.

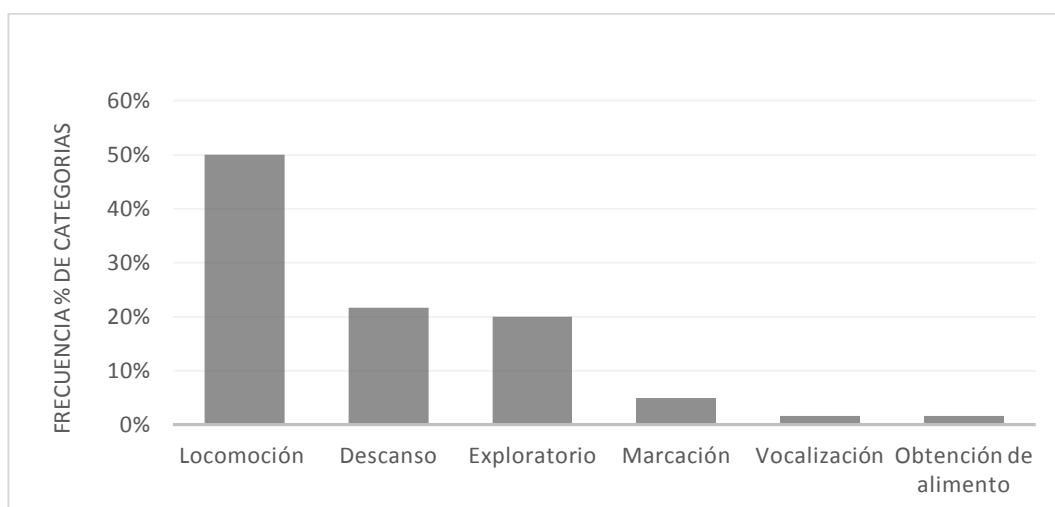
7. RESULTADOS

El muestreo tuvo un esfuerzo total de 1037 días/trampa. Al finalizar el periodo de muestreo se obtuvieron 22 grabaciones, con un total de 1756 segundos grabados. Se identificaron individuos juveniles y adultos. En el análisis se determinaron 6 categorías de comportamiento (locomoción, descanso, exploración, marcación, vocalización y obtención de alimento) y 15 unidades comportamentales diferentes, cada una agrupada en su respectiva categoría de comportamiento (**Tabla 1**).

Tabla 1: Etograma de *Leopardus guttulus*

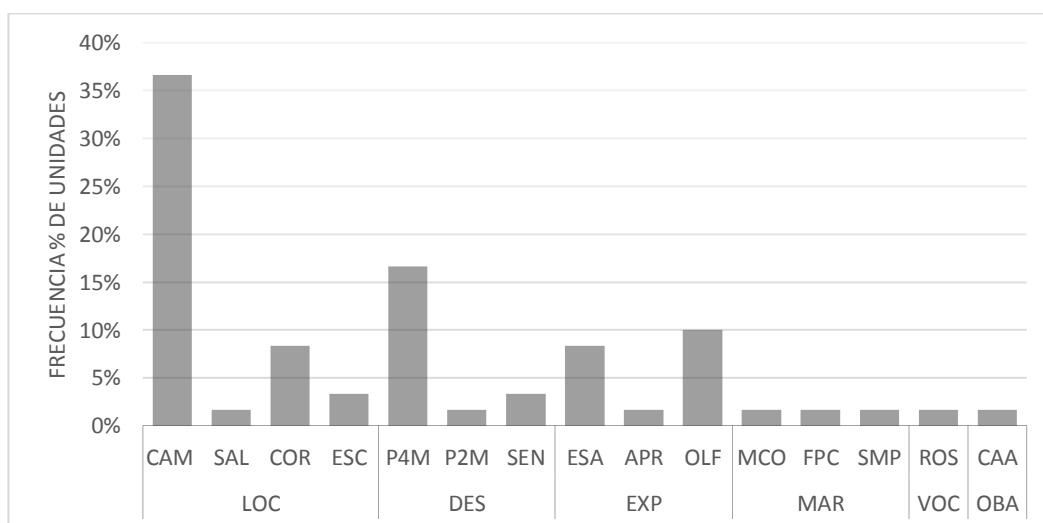
Nº	Categorías de comportamiento	Símbolo	Unidades comportamentales	Símbolo
1	Locomoción	LOC	Caminar	CAM
			Saltar	SAL
			Correr	COR
			Escalar	ESC
2	Descanso	DES	Parado en 4 miembros	P4M
			Parado en 2 miembros	P2M
			Sentado	SEN
3	Exploración	EXP	Estar atento	ESA
			Aproximarse	APR
			Olfatear	OLF
4	Marcación	MAR	Marcaje con orina	MCO
			Frotar parte del cuerpo	FPC
			Segregación de miembros posteriores	SMP
5	Vocalización	VOC	Roznar	ROS
6	Obtención de alimento	OBA	Cargar alimento	CAA

Gráfico 1: Frecuencia porcentual de las categorías de comportamiento de *Leopardus guttulus* durante el periodo de estudio



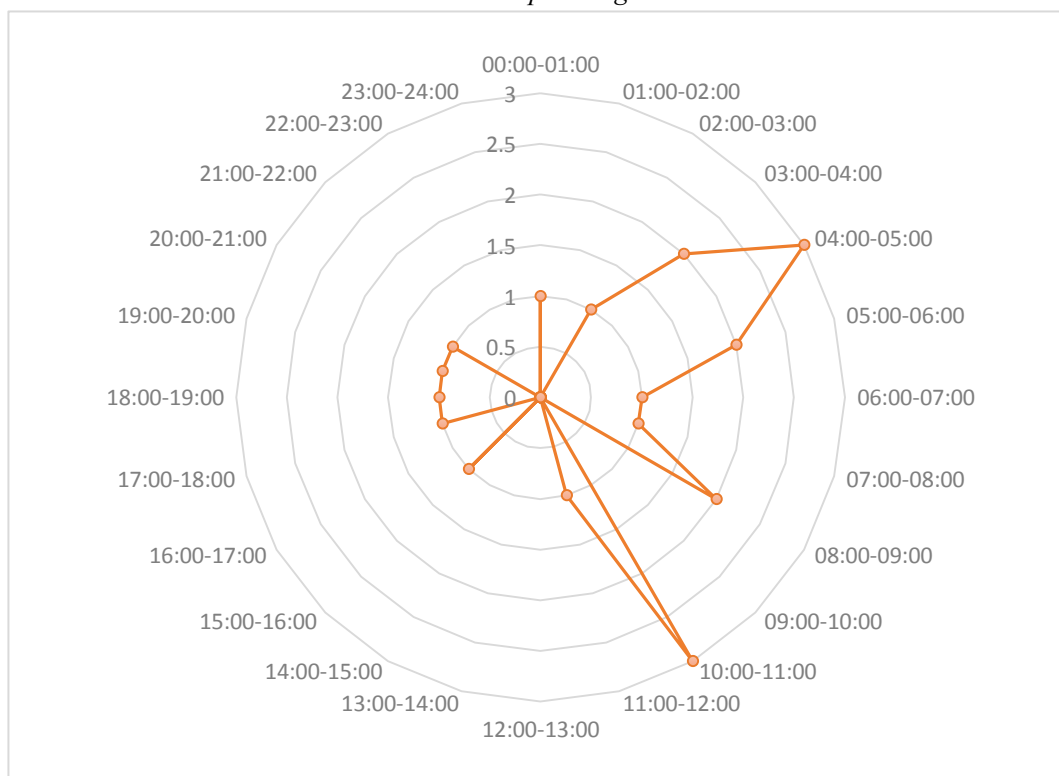
Se observó que la categoría con mayor frecuencia fue la de locomoción con un porcentaje del 50%, presentando una gran diferencia porcentual en comparación a las demás categorías. La segunda y tercera categoría con una mayor frecuencia corresponde a descanso con un 21,67%, exploratorio con un 20%. Por último, se observó que las categorías con menor frecuencia fueron las de marcación con un 5%, vocalización y obtención de alimento con un 1,67% cada una, estas últimas solo fueron observadas una vez durante el estudio (**Gráfico 1**).

Gráfico 2: Frecuencia porcentual de las unidades comportamentales de *Leopardus guttulus* durante el periodo de estudio



Se observó que dentro de la categoría locomoción, la unidad con mayor porcentaje es la de caminar con un 36,67%; en cuanto a la categoría de descanso la unidad con la frecuencia más alta corresponde a parado en 4 miembros con un 16,67%. En lo que corresponde a la categoría exploración se registró que el mayor porcentaje perteneció a la unidad olfateo con un 10%. Por último las unidades que se encuentran en las categorías restantes presentaron una frecuencia porcentual del 1,67%. Cabe destacar que las categorías vocalización y obtención de alimento presentaron solo una unidad comportamental (**Gráfico 2**).

Gráfico 3: Patrones de actividad diaria de *Leopardus guttulus*



Los ejemplares mostraron dos picos de actividad, tanto en el día como en la noche. El primer pico de actividad se registró en la madrugada y abarca desde las 04:00 a las 05:00 horas. El segundo fue en la mañana y abarcó de las 10:00 a las 11:00 horas. *L. guttulus* presentó actividad catemeral, ya que sus porcentajes nocturnos 9 (42%), diurnos 8 (36%) y crepusculares 5 (23%), fueron similares, y no superaron el 70%. Sin embargo, la actividad fue mayor en las horas nocturnas (**Gráfico 3**).

8. DISCUSIÓN

Las discusiones bibliográficas sobre patrones de comportamiento se realizaron en base a la especie más cercana, *L. tigrinus*, ya que este comparte tanto nichos ecológicos, comportamientos, actividades y tamaños similares con *L. guttulus*, del cual se registran escasos estudios etológicos.

8.1 Categorías de comportamiento de *Leopardus guttulus*

Según explica Emmons (1988), los pequeños felinos viajan grandes distancias durante su período de actividades en estado salvaje. Es quizás por esto, que se registró un alto porcentaje (50%) para la categoría de Locomoción. Sin embargo estos resultados no coinciden con los obtenidos por Resende *et al.* (2014), en el cual al estudiar ejemplares de *L. tigrinus* en cautiverio se registraron tan solo un 20,66% para esta categoría. Weller & Bennett (2001), encontraron una mayor actividad en animales de vida libre en comparación con ejemplares en cautiverio, y es quizás por esto la diferencia de resultados.

En la categoría descanso se registró un porcentaje del 21,67%. Esto difiere del trabajo presentado por Resende *et al.* (2014), en el que concluyeron que los individuos de *L. tigrinus* pasaron la mayor parte del tiempo (66%) descansando. Por otra parte, Martins (2018), también determinó que la mayor frecuencia porcentual fue para esta categoría. Sin embargo, estos resultados podrían deberse a que los estudios se realizaron con ejemplares en cautiverio. Resende (2008), explica que los felinos pequeños en cautiverio pueden gastar, en promedio, hasta el 73% del tiempo descansando, a diferencia de los ejemplares de vida libre.

Se registró 20% para la categoría de exploración. Según Herbers (1981), la mayoría de los animales en su entorno natural dedican una gran parte de su actividad diaria a explorar el medio ambiente. Además, Powell (1997), explica que en la naturaleza, los felinos dependen totalmente de la información sensorial para su supervivencia, ya que por medio de sus sentidos encuentran una amplia variedad de olores, sonidos, vistas, sabores y texturas.

Aunque la vocalización es un medio de expresión importante en la familia Felidae (Case, 2003), y según Shepherdson *et al.* (1993) los pequeños felinos se caracterizan por cazar varias veces al día, solo se registró un porcentaje de 1,67%

para cada categoría.

8.2 Unidades comportamentales de *Leopardus guttulus*

La unidad con mayor porcentaje en Locomoción fue caminar (36,67%), esto se debe a que en la naturaleza, los pequeños felinos recorren largas distancias en busca de alimento, refugio y posibles parejas. Se registró que la distancia promedio recorrida por los ocelotes es de 0,45 km por hora. (Ludlow & Sunquist, 1987).

La unidad olfateo registró un 10%. Según Darden *et al.* (2008) y Gorman & Trowbridge (1989), en especies carnívoras de hábitos solitarios, la comunicación se da frecuentemente a través del marcaje olfativo, en donde la señal química persiste mucho después de que el comunicador se haya marchado y es responsable de gran parte de la comunicación entre los individuos.

8.3 Patrones de actividad diaria de *Leopardus guttulus*

Los resultados obtenidos coinciden con De Oliveira *et al.* (2010), el cual describe que el patrón de actividad de la especie es predominantemente nocturno, pero con considerable actividad diurna. Por otra parte Linck *et al.* (2021), también identificaron un hábito catemeral para *L. guttulus*, en la Reserva Biológica Lami, en el Sur de Brasil, con mayor intensidad de actividad durante el día en otoño e invierno y mayor actividad nocturna en primavera y verano, sin embargo observaron un pico de actividad a las 00:52 h, mientras que en el trabajo se determinaron dos picos 04:00 a 05:00 h y 10:00 a las 11:00 h.

La actividad catemeral incrementa la probabilidad de encuentro con una base de presas más diversa (Scognamillo *et al.*, 2003), esto podría ser específicamente beneficioso para un depredador como *L. guttulus* que consume una variedad de presas, tanto diurnas como nocturnas, además funciona como estrategia para disminuir la posibilidad de encuentros con potenciales competidores interespecíficos (De Oliveira 2002; Massara *et al.*, 2016).

9. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio mostraron algunos patrones de comportamiento de *L. guttulus* en vida libre, los cuales fueron agrupados en 6 categorías de comportamiento y 15 unidades comportamentales. Se observó que la categoría con mayor frecuencia fue locomoción, seguida de las categorías descanso y exploración. Mientras que la vocalización y la caza, a pesar de ser actividades importantes en la familia Felidae, fueron las que registraron una frecuencia menor. Por otra parte, los resultados indicaron que la especie posee un hábito catemeral, es decir que puede ser observada durante el día, la noche y horas crepusculares, lo cual podría ser beneficioso, ya que le permite acceder a una gran variedad de presas y disminuye la posibilidad de encuentro con otros competidores. Toda la información recopilada es esencial para ampliar los conocimientos sobre la especie y su comportamiento en vida libre. El presente estudio establece un punto de partida importante para la realización de futuros trabajos sobre etología de pequeños felinos del Paraguay y servirá como guía para su manejo de vida silvestre. Además, demuestra el potencial valor de zonas productivas como la Granja Y Rokẽ, para la conservación de la biodiversidad del país y en especial de mamíferos pequeños como el *L. guttulus*. Por otra parte, constituye un registro de *L.guttulus* para la región Oriental del país.

10. RECOMENDACIONES

Se recomienda el uso de un mayor número de cámaras trampa en el área de estudio, con el fin de realizar un muestreo simultáneo en todos los puntos elegidos. También se recomienda ampliar el área de estudio y reubicar las cámaras trampa para aumentar las posibilidades de encuentro con la especie y registrar otros comportamientos que no fueron observados durante el estudio.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, C., Fox, J., Gauto, R., Granizo, T., Keel, S., Pinazzo, J., Spinzi, L., Sosa, W. & Vera, V. (1990). Áreas prioritarias para la conservación en la región oriental del Paraguay. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Asunción. 99 p.
- Albanesi, S., Jayat, J., & Brown, A. (2016). Patrones de actividad de mamíferos de medio y gran porte en el pedemonte de yungas del noroeste argentino. *Mastozoología Neotropical*, 23(2):335-358. 10.31687/saremMN.19.26.2.0.11
- Asociación Paraguaya de Mastozoología y Secretaría del Ambiente. (2017). Libro Rojo de los Mamíferos del Paraguay: especies amenazadas de extinción. Editorial CREATIO. Asunción. 137 p.
- Barrera, M., Lizarazo, S., & Sastoque, L. (2021). Catálogo comportamental diurno y nocturno en *Leopardus wiedii* en cautiverio en la fundación zoológico Santa Cruz, san Antonio del Tequendama - Cundinamarca, Colombia. Facultad Medicina Veterinaria - Universidad Antonio Nariño. Colombia. 10 p. <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/2382>
- Bogoni, J., Graipel, M., de Castilho, P., & Peroni, N. (2016). Development of predatory behaviours in young southern tigrinas (*Leopardus guttulus*). *Mammalia*, 81(4), 421 – 424. <https://doi.org/10.1515/mammalia-2015-0165>
- Bridges, A., & Noss, A. (2011). Behavior and activity patterns. In *Camera traps in animal ecology*. Springer Science & Business Media. New York. 57 – 69 p.
- Case, L. (2003). *The cat: its behavior, nutrition & health*. Iowa State Press. EE.UU. 392 p.
- Castillo, L., Jiménez, A., Martínez, L., Fernández, H., & Pinilla, M. (2016). Plan de conservación de los felinos silvestres del territorio CAR. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). Bogotá, D. C. 184 p.
- Darden, S., Steffensen, L., & Dabelsteen, T., (2008). Information transfer among widely spaced individuals: latrines as a basis for communication networks in the swift fox? *Anim. Behav.* 75, 425–432.
- De Oliveira, T., Tortato, M., Silveira, L., Kasper, B., Mazim, F., Lucherini, M., Jácomo, A., Soares, J., Marques, R., & Sunquist, M. (2010). Ocelot ecology and its effect in the small-felid guild in the lowland Neotropics. In *Biology and Conservation of Wild Felids*. Oxford University Press. Oxford. 563 – 584 p.

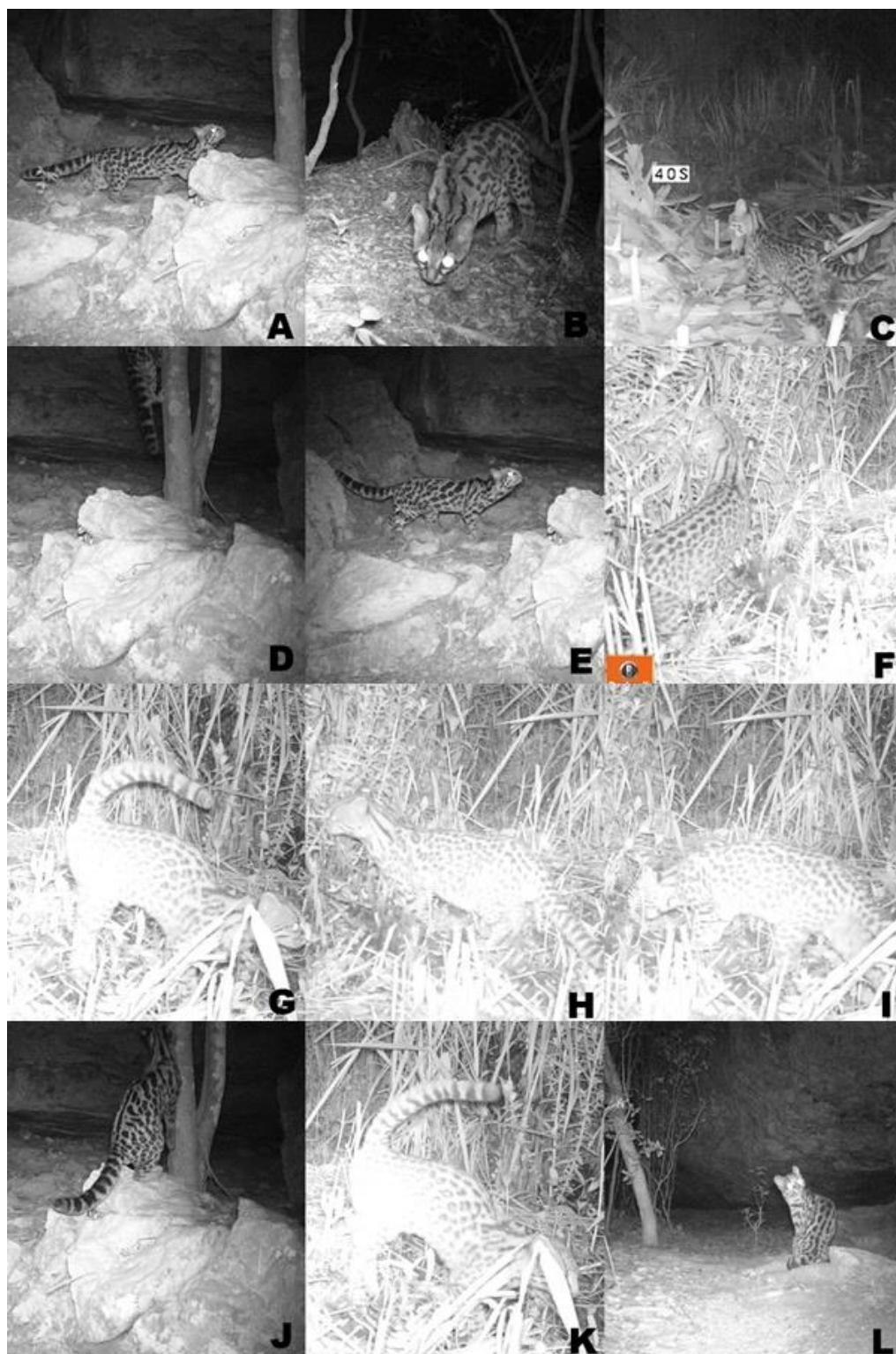
- De Oliveira, T. (2002). Ecología comparativa de la alimentación del jaguar y del puma en el neotrópico. *El jaguar en el nuevo milenio*, 265-288.
- De Oliveira, T., & Cassaro, K. (2005). *Guía de campo dos felinos do Brasil*. Instituto Pró-Carnívoros. São Paulo. 80 p.
- De Oliveira, T., Trigo, T., Tortato, M., Paviolo, A., Bianchi, R., & Leite, M. (2016). *Leopardus guttulus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016. 10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T54010476A54010576.en
- Díaz, A., & Payán, E. (2012). *Manual de fototrampeo: una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia*. 1ª edición. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Panthera Colombia. Bogotá. 32 p.
- Emmons, L. (1988). A field study of ocelots (*Felis pardalis*) in Peru. *Rev Ecol Terre Vie*. 43:133–157.
- Florentín, G., & Chena, I. (2016). Estudio de Impacto Ambiental Preliminar del Proyecto Camposanto: cielo de Piribebuy. SEAM. Paraguay. 104 p.
- Garrote, G., García, J., Guzmán, R., Pérez, C., Iglesias, P., Pereira, A., & Robles, P. (2001). Aplicación de técnicas de autofotografía en trabajos de conservación de especies amenazadas: el caso del Lince ibérico (*Lynx pardinus*). V Jornadas Españolas de Conservación y Estudio de Mamíferos, 78 – 79.
- Gorman, M., Trowbridge, B.J., (1989). *The Role of Odor in the Social Lives of Carnivores*. Cornell University Press. New York. 88 p.
- Harris, G., Thompson, R., Childs, J., & Sanderson, J. G. (2010). Automatic storage and analysis of camera trap data. *Bulletin of the Ecological Society of America*, 91(3), 352-360. <https://doi.org/10.1890/0012-9623-91.3.352>
- Herbers, J. (1981). Time resources and laziness in animals. *Oecologia*. 49(2):252-262.
- IUCN. (2021). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-1. <https://www.iucnredlist.org>.
- La Paz, B. (2010). Densidad y patrones de actividad de ocelotes (*Leopardus pardalis*) en Río Hondo, Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi, La Paz, Bolivia. *Revista boliviana de ecología y conservación ambiental*, 28: 119 – 129.
- Linck, P., Tirelli, F., Bastos, M., Fonseca, A., Cardoso, L., & Trigo, T. (2021). Daily activity patterns and occurrence of *Leopardus guttulus* (Carnivora, Felidae) in Lami Biological Reserve, southern Brazil. *Iheringia. Série Zoologia*, 111: 9. <https://doi.org/10.1590/1678-4766e2021006>

- Ludlow, M., & Sunquist, M. (1987). Ecology and behavior of ocelots in Venezuela. *National Geographic Research*, 3, 447–461.
- Martins, V. (2018). Enriquecimento Ambiental para *Leopardus tigrinus* Schreber, 1775 (Carnivora, Felidae) no Zoológico Municipal de Uberlândia, Uberlândia, MG. [Tesis de Grado, Universidade Federal de Uberlândia]. 28 p.
- Massara, R., Paschoal, A., Bailey, L., Doherty, Jr., & Chiarello, A. (2016) Ecological interactions between ocelots and sympatric mesocarnivores in protected areas of the Atlantic Forest, southeastern Brazil. *Journal of Mammalogy*, 97(6):1634–1644. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyw129>
- Motta, M., & Reis, N. (2009). Elaboração de um catálogo comportamental de gato-do-mato-pequeno, *Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775) (Carnivora: Felidae) em cativeiro. *Biota Neotropica*, 9, 165-171. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032009000300017>
- Nascimento, F. (2010). Revisão taxonômica do gênero *Leopardus* Gray, 1842 (Carnivora, Felidae) [Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo]. 366 p. <https://doi.org/10.11606/T.41.2010.TDE-09122010-104050>
- Nowak, R. (1999). Walker's Mammals of the World. 6ª edição. The John Hopkins University Press. Baltimore. 2015 p.
- Nowell, K., & Jackson, P. (1996). Wild cats: status survey and conservation action plan. IUCN. Switzerland. 335 p.
- Oliveira, L., Graipel, M., Tortato, M., Zucco, C., Cáceres, N., & Goulart, F. (2012). Abundance changes and activity flexibility of the oncilla, *Leopardus tigrinus* (Carnivora: Felidae), appear to reflect avoidance of conflict. *Zoologia (Curitiba)*, 29, 115-120. <https://doi.org/10.1590/S1984-46702012000200003>
- Porfirio, G., Foster, V., Fonseca, C., & Sarmiento, P. (2016). Activity patterns of ocelots and their potential prey in the Brazilian Pantanal. *Mammalian Biology*, 81(5), 511-517. [10.1016/j.mambio.2016.06.006](https://doi.org/10.1016/j.mambio.2016.06.006)
- Powell, K. (1997). Environmental enrichment programme for ocelots at north Carolina zoological park, Asheboro. *Int. Zoo. Yearb.* 35:217-224. [10.1111/j.1748-1090.1997.tb01213.x](https://doi.org/10.1111/j.1748-1090.1997.tb01213.x)
- Resende, L. (2008). Comportamento de pequenos felinos neotropicais em cativeiro. Encontro Anual de Etologia. [Dissertação, Mestrado em Biologia e Comportamento Animal, Universidade Federal de Juiz de Fora].

- Resende, L., Neto, G., Carvalho, P., Landau, G., Ramos, V., Andriolo, A., & Genaro, G. (2014). Time budget and activity patterns of ocellar cats (*Leopardus tigrinus*) in captivity. *Journal of applied animal welfare science*, 17(1), 73-81. 10.1080/10888705.2014.856253
- Sampieri, R., Fernandez, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*, 5ª edición. McGraw-Hill, México. 656 p.
- Sánchez, A. (2017). *Del Proailurus al gato doméstico: evolución de la Familia Felidae*. [Tesis de Grado, Universidad de Zaragoza]. 39 p.
- Sanderson, J., & Harris, G. (2013). Automatic data organization, storage, and analysis of camera trap pictures. *Journal of Indonesian Natural History*, 1(1), 11-19.
- Schvartzman, J., & Santander, V. (1996). Informe Nacional para la conferencia técnica internacional de la FAO sobre los recursos filogenéticos. FAO. Alemania. 14 p.
- Scognamillo, D., Maxit, I., Sunquist, M., & Polisar, J. (2003). Coexistence of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in a mosaic landscape in the Venezuelan llanos. *Journal of Zoology*, 259: 269-279. 10.1017/S0952836902003230
- Seibert, J., Moreira, D., Mendes, S., & Gatti, A. (2015) Diet of two sympatric felids (*Leopardus guttulus* and *Leopardus wiedii*) in a remnant of Atlantic forest, in the montane region of Espírito Santo, southeastern Brazil. *Boletín del Museo de Biología Mello Leitão*, 37 (2), 193-200.
- Shepherdson, D., Carlstead, K., Mellen, J. & Seidensticker, J. (1993). The influence of food presentation on the behavior of small cats in confined environments. *Zoo Biology*. 12:203-216. <https://doi.org/10.1002/zoo.1430120206>
- Sunquist, M., & Sunquist, F. (2009). Family Felidae (Cats). In *Handbook of the Mammals of the World, volume 1: Carnivores*. Lynx Ediciones. Barcelona. 54 – 169 p.
- Trigo, T., Schneider, A., Lehugeur, L., Silveira, L., Freitas, T. O., & Eizirik, E. (2013). Molecular data reveal complex hybridization and a cryptic species of Neotropical wild cat. *Current Biology*, 23(24), 2528-2533. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2013.10.046>
- Weller, S., & Bennett, C. (2001). Twenty-four hour activity budgets and patterns of behavior in captive ocelots (*Leopardus pardalis*). *Appl Anim Behav Sci* 71:67–79. 10.1016/S0168-1591(00)00169-6

- Wemmer, C., Kunz, G., Lundie, A., & McShea, W. (1996). Mammalian Sign. In Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Mammals. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 157 – 176 p.
- Zhang, W., & Zhang, M. (2013). Complete mitochondrial genomes reveal phylogeny relationship and evolutionary history of the family Felidae. Genetics and Molecular Research: GMR, 12(3), 3256. <http://dx.doi.org/10.4238/2013.September.3.1>

12. ANEXOS



Anexo 1: Unidades comportamentales de *Leopardus guttulus*. **A.** Aproximándose. **B.** Caminar. **C.** Cargar alimento. **D.** Escalar. **E.** Estar atento. **F.** Frotar parte del cuerpo. **G.** Marcaje con orina. **H.** Olfatear. **I.** Parado en cuatro miembros. **J.** Parado en dos miembros. **K.** Segregación de miembros posteriores. **L.** Sentado.