

PATRONES DE ACTIVIDAD E INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN MAMÍFEROS
MEDIANOS Y GRANDES EN UN BOSQUE ALTOANDINO DE LA CORDILLERA
ORIENTAL DE COLOMBIA

1

Patrones de actividad e influencia del ciclo lunar en mamíferos medianos y grandes
en un bosque altoandino de la Cordillera Oriental de Colombia

Sergio Andrés Carreño Chacón

Trabajo de Grado para Optar al Título de Biólogo

Director

Víctor Hugo Serrano Cardozo

Doctor en Ciencias Biológicas

Codirectora

Martha Patricia Ramírez Pinilla

Doctora en Ciencias Biológicas

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ciencias

Escuela de Biología

Biología

Bucaramanga

2023

Dedicatoria

El trabajo está dedicado a mi familia en general, a mi hermana Diana que, por azares del destino, no se encuentra con nosotros, a mi hermano Oscar que ha estado presente cuando lo he necesitado, a mi hermana Yohana que ha sido un apoyo incondicional en gran parte de mi vida y a la mujer que más admiro y quiero que es mi señora madre Luz sin ella nada de esto sería posible. Por último, a Estrella y Kira que han marcado etapas de mi vida y han sido mi compañía y felicidad.

Agradecimientos

Principalmente quiero agradecer al profesor Víctor Hugo Serrano Cardozo mi director y a la profesora Martha Patricia Ramírez Pinilla mi codirectora, quienes me guiaron en el proceso y culminación del trabajo y tuvieron la confianza necesaria para que pudiese desarrollarlo. A mi compañera Zulay y Cristian quienes me brindaron la información requerida para avanzar con el trabajo. A la Escuela de Biología en general y al Grupo de Estudios en Biodiversidad (GeBio) que confió en mi para el desarrollo de la propuesta. A las personas de la vereda Esparta del municipio de Santa Bárbara por permitirme realizar este estudio y por abrirle las puertas a la Universidad Industrial de Santander.

Tabla de contenido

	Pág.
Introducción.....	11
1. Objetivos.....	14
1.1. Objetivo general.....	14
1.2. Objetivo específico	14
2. Metodología.....	14
2.1. Área de estudio	14
2.2. Colecta de datos	16
2.3. Análisis de datos	18
2.3.1. Clasificación de los Crono-ecotipos	18
2.3.2. Clasificación de las categorías en relación con la fase lunar	19
2.3.3. Influencia de la luna sobre la actividad de las especies	20
3. Resultados.....	21
3.1. Registros y patrones de actividad	21
3.2. Distribución de las especies	22
3.2.1. Prueba de uniformidad de Rayleigh.....	22
3.2.2. Prueba de espaciado de Rao.....	25

PATRONES DE ACTIVIDAD E INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN MAMÍFEROS
MEDIANOS Y GRANDES EN UN BOSQUE ALTOANDINO DE LA CORDILLERA
ORIENTAL DE COLOMBIA

5

3.2.3. Variación en la actividad diaria de los mamíferos respecto a su peso .	26
3.3. Influencia de la luna en la actividad de las especies.....	27
4. Discusión	30
4.1. Preferencias y patrones de actividad de las especies	30
4.2. Relación entre tamaño corporal y patrones de actividad	31
4.3. La influencia de la luna en la actividad de los mamíferos.....	32
5. Conclusiones.....	35
6. Recomendaciones	36
Bibliografía.....	37
Apéndices	47

Lista de tablas

Tabla 1 Patrones de actividad de los cuatro mamíferos seleccionados que fueron registrados con cámaras trampa ubicadas en la Verada Esparta del Municipio de Santa Bárbara..... 22

Tabla 2 Test de Uniformidad de Rayleigh con el valor del test (Z) y valor de P para cada especie (nivel de significancia 0.05)..... 23

Tabla 3 Test de Espaciado de Rao con el valor del test (U) y valor de P para cada especie (nivel de significancia 0.05) 25

Lista de figuras

Figura 1 Mapa del área de estudio vereda Esparta del municipio de Santa Bárbara con los puntos de monitoreo de las 3 estaciones	16
Figura 2 Número de fotos de mamíferos durante un ciclo de 24 horas en la Verada Esparta del Municipio de Santa Bárbara	24
Figura 3 El gráfico de cajas (boxplot) muestra la distribución de los datos de captura de mamíferos medianos y grandes durante un período de 24 horas	27
Figura 4 Tasa de captura de las especies las cuatro especies de mamíferos analizadas con respecto a las distintas fases del ciclo lunar.....	29

Lista de apéndices

Apéndice a Registros de las cuatro especies de mamíferos con su patrón de actividad
encontrados en la vereda Esparta del municipio de Santa Bárbara 47

Resumen

Título: Patrones de actividad e influencia del ciclo lunar en mamíferos medianos y grandes en un bosque altoandino de la Cordillera Oriental de Colombia* ¹

Autor: Sergio Andrés Carreño Chacón**

Palabras Clave: Patrones de actividad, Mamíferos, Ciclo lunar.

Descripción: Los patrones de actividad de los mamíferos grandes y medianos en los Andes colombianos son comportamientos poco estudiados, sin embargo, desde el año 2018 se ha venido registrando información valiosa sobre estudios ecológicos para la mastofauna de esta zona a través de cámaras trampa. Los estudios previos sobre ocupación no evaluaron los patrones temporales de los mamíferos que habitan desde tierras de alta montaña a páramo (2.200-4.000 m.s.n.m.), por lo tanto, este proyecto estudió y documentó los patrones temporales de actividad de mamíferos de talla mediana y grande en los bosques de la Cordillera Oriental de Colombia, dentro de la jurisdicción de la vereda Esparta, del municipio de Santa Bárbara, Santander. En el presente estudio se encontró un patrón de actividad nocturno para las dos especies medianas de mamíferos ($10 >$ *Nasua olivacea* “Coatí”, *Cuniculus taczanowskii* “Tinajo”) y un patrón de actividad catemeral para las dos especies de mamíferos grandes ($10 <$ *Puma concolor* “puma”, *Mazama rufina* “Venado soche”) conforme con los patrones que presentaron cada una de las especies se encuentra que hay una diferencia entre su periodo de actividad a lo largo del día obedeciendo posiblemente a interacciones cazador-presa, a su gasto de energía o a otras relaciones ecológicas presentes en el lugar de estudio. Adicionalmente, se evaluó si las distintas fases del ciclo lunar influyen en la actividad de las especies con patrones nocturnos. Para las cuatro especies seleccionadas no se encontró una relación entre las distintas fases lunares y su actividad.

*Trabajo de Grado

** Facultad de Ciencias. Escuela de Biología. Programa académico. Director: Víctor Hugo Serrano Cardozo, PhD. Codirectora: Martha Patricia Ramírez Pinilla, PhD.

Abstract

Title: Activity patterns and influence of the lunar cycle in medium and large mammals in a Andean High forest of the Cordillera Oriental of Colombia*²

Author(s): Sergio Andrés Carreño Chacon**

Key Words: Activity patterns, Mammals, Lunar cycle.

Description: The activity patterns of large and medium-sized mammals in the Colombian Andes are little studied behaviors, however, since 2018, valuable information on ecological studies for the mammals of this area has been recorded through trap cameras. Previous studies on occupancy did not evaluate the temporal patterns of mammals that inhabit lands from high mountains to páramo (2,200-4,000 m.s.n.m.), therefore, this project studied and documented the temporal patterns of activity of medium and large sized mammals in the forests of the Cordillera Oriental of Colombia, within the jurisdiction of the Esparta village, of the municipality of Santa Bárbara, Santander. In the present study, a nocturnal activity pattern was found for the two medium-sized mammal species (10> *Nasuella olivacea* “Coatí”, *Cuniculus taczanowskii* “Tinajo”) and a cathemeral activity pattern for the two large mammal species (10< *Puma concolor* "puma", *Mazama rufina* "Venado soche"), according to the patterns presented by each of the species, it is found that there is a difference between their period of activity throughout the day, possibly obeying hunter-prey interactions, their spending of energy or other ecological relationships present in the place of study. Additionally, it was evaluated whether the different phases of the lunar cycle influence the activity of species with nocturnal patterns. For the four selected species, no relationship was found between the different lunar phases and their activity.

* Degree Work

**Science Faculty. School of Biology. Director: Víctor Hugo Serrano Cardozo, PhD. Co-director: Martha Patricia Ramírez Pinilla, PhD.

Introducción

Los mamíferos contribuyen al funcionamiento de los ecosistemas gracias a sus interrelaciones y a los potenciales roles que desempeñan (Bhagwat et al., 2008; Jose, 2009; Lacher et al., 2019; Rumiz, 2010;). Por ejemplo, a través de la dispersión y depredación de semillas de diferentes especies vegetales, también influyen en la recuperación de los bosques, además, son controladores biológicos actuando como depredadores y presas para ayudar en la dinámica y mantenimiento de los ecosistemas (Citalán y Naranjo, 2001; Nakashima et al., 2010).

En las últimas décadas el uso de cámaras de fototrampeo se ha utilizado cada vez más para desarrollar estudios ecológicos sobre el comportamiento de mamíferos silvestres, biodiversidad, estimaciones de la población, patrones de actividad, preferencia de hábitat (Arroyo *et al.*, 2017; Marinho *et al.*, 2018; Mella *et al.*, 2019). También permiten generar bases de datos para poder investigar las riquezas, densidades, abundancias, y hábitos alimenticios, entre otros (Cartín y Carrillo, 2017; Maffei *et al.*, 2002; Lyra *et al.*, 2008; Montalvo *et al.*, 2015;). El fototrampeo es una herramienta no invasiva que brinda mayores beneficios como, por ejemplo, el mantenerse activas y proveer datos las 24 horas del día (Maffei *et al.*, 2002). Además, ofrecen mayores ventajas en cuanto a minimizar el potencial cambio en el comportamiento de las especies producto de la perturbación que se presentaría con métodos tales como la observación directa (Alexy *et al.*, 2003; Bridges *et al.*, 2004).

Los patrones de actividad diaria de muchos animales aún no están bien descritos y solo son conocidos en términos generales, es decir si las especies presentan mayormente una actividad diurna o nocturna (Blake *et al.*, 2012); sin embargo, en los últimos años las investigaciones etológicas en Colombia han ido en auge, con el fin de documentar y ampliar de forma específica esta información (Zapata-Ríos & Branch, 2016). El conocimiento en la ecología de las especies es de gran importancia para desarrollar planes de conservación, es por ello que aumentar la información sobre patrones de actividad ayuda a comprender los impactos que las actividades antropogénicas ejercen en su comportamiento (Blake *et al.*, 2012). Los estudios existentes han sugerido realizar una mayor investigación en zonas de alta montaña, debido a la presencia de mamíferos que son prioritarios para la conservación, gracias a su valor como especies sombrilla (Acero, 2020; Cáceres, 2016; Ramírez y Pérez, 2006a, 2010b, 2013c; Sánchez *et al.*, 2004). Este grupo de mamíferos incluye especies terrestres y arborícolas, con un peso generalmente superior a 1kg para los de talla mediana y superior a los 20 kg para los de talla grande (Benchimol, 2016; Morrison *et al.*, 2007;).

Los patrones de actividad de los mamíferos medianos y grandes son afectados por factores externos como, temperatura, altitud, ciclos de luz y oscuridad y fases lunares (Carrillo, 2000; Guido, 2015). Los ciclos lunares juegan un papel importante en los cambios de la actividad de algunos animales nocturnos y cambian su comportamiento en respuesta a su variación (e.g. Clarke, 1983). En el caso de los

felinos es probable que con la luna llena aumente su visibilidad a la par de aumentar la vulnerabilidad de sus presas (Harmsen *et al.*, 2011).

También se ha observado que algunos roedores alteran su patrón de actividad en relación con la fase lunar intercambiando la eficiencia de forrajeo para disminuir la susceptibilidad a la depredación en las noches luminosas, sin embargo, el estudio de estos efectos de la luz de la luna en la actividad de los mamíferos es un tema que necesita más investigación (Harmsen *et al.*, 2011).

En el presente estudio se evaluaron los patrones de actividad de cuatro especies de mamíferos de diferentes tamaños (*Nasuella olivacea* “Coatí”, *Puma concolor* “puma”, *Mazama rufina* “Venado soche”, *Cuniculus taczanowskii* “Tinajo”), para determinar si existe una relación entre su horario diario de actividad y las diferentes fases lunares mediante los datos que han sido generados a través de cámaras de fototrampeo dispuestas en la vereda Esparta, Municipio de Santa Bárbara, Santander, Colombia.

1. Objetivos

1.1.Objetivo general

Determinar los patrones de actividad para las cuatro especies de mamíferos de diferentes tamaños que fueron seleccionadas en un bosque de la Cordillera Oriental de los Andes colombianos, vereda Esparta, del municipio de Santa Bárbara, Santander.

1.2.Objetivo específico

- Determinar si una variable ambiental como la intensidad del brillo lunar explicada por las fases lunares, influye en la actividad de las especies con actividad nocturna.
- Evaluar si los patrones de actividad de los mamíferos medianos y grandes son diferentes teniendo en cuenta su peso corporal.

2. Metodología

2.1.Área de estudio

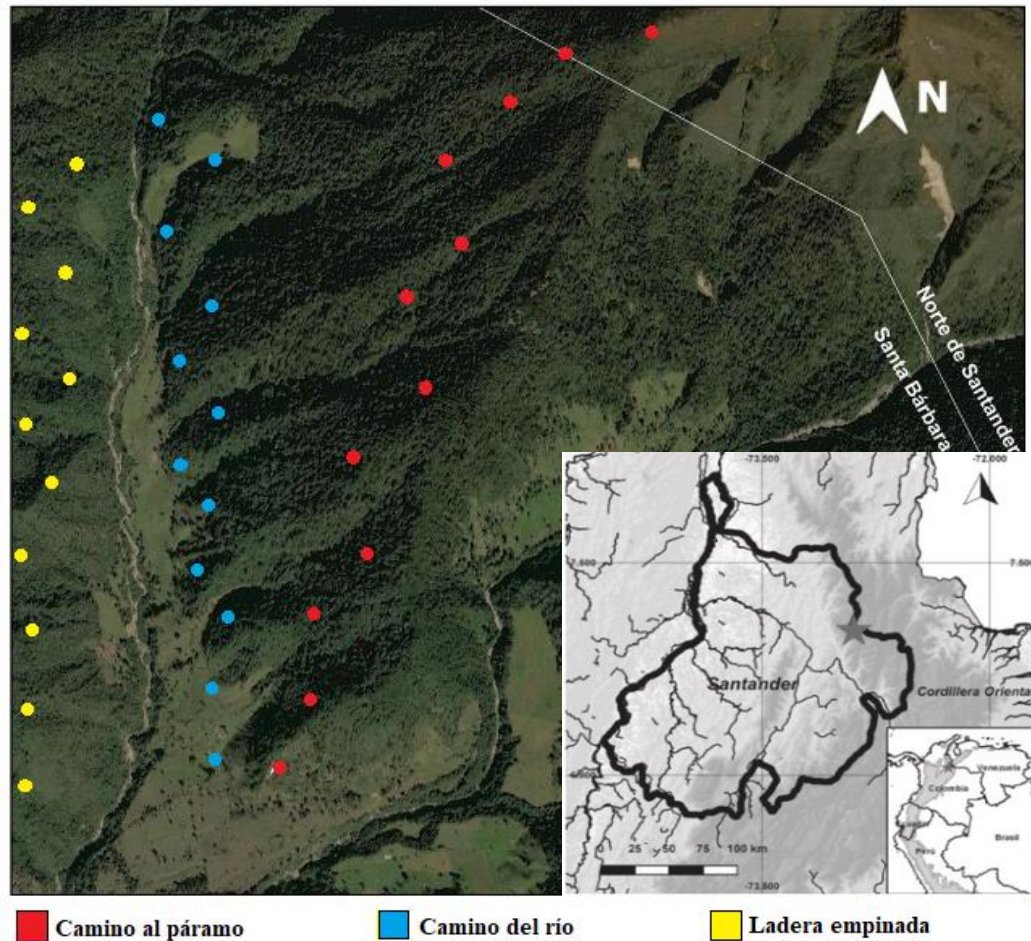
Estos registros se obtuvieron del muestreo que se realizó en un bosque del flanco occidental de la Cordillera Oriental de los Andes en tierras de alta montaña hasta páramo, que comprenden los 2.200 y los 4.000 m.s.n.m., específicamente, desde inmediaciones de la vereda Esparta, adscrita a la municipalidad de Santa Bárbara,

Santander (7° 0'10.42"N 72°54'31.50"O); pasando por el Páramo del Almorzadero hasta parte del Páramo de Santurbán (7° 4'46.25"N 72°51'37.46"O) (figura1).

El bosque andino, que se extiende hasta los 2.700 m.s.n.m., en el que dominan robles (*Quercus humboldtii*) con una altura de hasta 15 metros y sotobosque de 4 metros de altura en promedio, con algunas zonas destinadas al cultivo y pastoreo en las partes más bajas. El bosque altoandino, situado entre los 2.800 y los 3.100 m.s.n.m. se caracteriza por la gran cantidad de niebla que hay entre robledales densos, el sotobosque con 6 metros de altura y su suelo con una capa abundante de hojarasca. El páramo, se encuentra a partir de los 3.100 m.s.n.m., se encuentra conformado por amplias extensiones de suelos rocosos y su vegetación predominante son los frailejones (*Espeletia sp.*) y herbáceas (Cacua *et al.*, 2018). En medio de las zonas de vida de bosque altoandino y páramo hay un ecosistema transicional característico que abarca alrededor de 300 metros altitudinales dominados por suelos rocosos y vegetación achaparrada, y será denominado como subpáramo (Leon *et al.*, 2009).

Figura 1

Mapa del área de estudio vereda Esparta del municipio de Santa Bárbara con los puntos de monitoreo de las 3 estaciones.



2.2. Colecta de datos

Los datos se obtuvieron a través de 35 puntos de monitoreo que previamente fueron obtenidos desde 2019 por estudiantes tesistas mediante cámaras trampa Bushnell Trophy®, con una distancia de 500 metros acoplándose al terreno en cuestión y de forma aleatoria teniendo en cuenta el área. Se ubicaron en tres sectores diferentes que corresponden a dos laderas de alta montaña y el río Umpalá que las separa, situadas todas entre los 2.300 y los 4.000 m.s.n.m.

Las cámaras se situaron en lugares donde se encontraron huellas, rastros alimenticios y fecales, sobre senderos hechos por el paso de los animales esto para evitar sesgos respecto a la toma de datos. Se acoplaron en troncos fuertes que ofrecieran buena resistencia a eventos climáticos y posibles ataques tanto por variables antropogénicas o por los mismos animales. Se colocaron a una altura aproximada de 50 centímetros del suelo, con ángulo de inclinación de acuerdo con el sitio en particular y se georreferenció el punto mediante GPS Garmin (Acero, 2020).

Las cámaras trampa fueron programadas para permanecer activas durante 24 horas, tomando videos con una duración de 10 segundos y ráfagas de 3 fotografías, separando cada uno de los registros por un intervalo de 3 segundos, además para cada video y fotografía se registran la fecha, hora, fase lunar y temperatura (°C). Las cámaras se programan algunas en modo Video y otras en modo Hybrid, dependiendo del flujo de fauna, tomando en cuenta las diferentes señales de paso concurrido como marcas de garras, comederos, madrigueras y rascaderos. A cada cámara se le ha asignado un nombre o código único con el fin de relacionar cada set de datos con la estación del cual provienen.

Para la identificación taxonómica de las especies observadas y obtención de metadatos se identificaron directamente las fotos y videos basándose en los datos de Ramírez et al., (2016) y las descripciones en Solari et al., (2013).

2.3. Análisis de datos

2.3.1. Clasificación de los Crono-ecotipos

Para la determinación del patrón de actividad, se requirió un mínimo de al menos 11 registros independientes por especie con la hora visible siguiendo las recomendaciones de la literatura (Maffei *et al.*, 2002; Monroy *et al.*, 2009). Se clasificaron las fotografías como registros independientes solo bajo los siguientes parámetros: a) fotografías consecutivas de diferentes individuos, b) fotografías consecutivas de la misma especie separadas por 24 horas, este criterio fue aplicado para lograr la independencia entre los registros fotográficos, c) fotografías no consecutivas de la misma especie (Medellín *et al.*, 2006; Monroy *et al.*, 2011; Lira y Briones, 2011).

Los datos provenientes de los registros independientes se agruparon en los siguientes crono-ecotipos de acuerdo con los periodos de actividad definidos por (Jiménez *et al.*, 2010), especies diurnas (menos del 10% de registros durante el periodo de oscuridad), especies nocturnas (más del 90% de registros durante el periodo de oscuridad), especies con una tendencia diurna (entre el 10% y el 30% de registros durante el periodo de oscuridad), especies con una tendencia nocturna (entre 70 y 90% de registros durante el periodo de oscuridad), especies crepusculares (al menos 50% de registros durante periodos crepusculares) y especies catemerales (actividad bien distribuida entre periodos claros y oscuros). Las horas de puesta y salida del sol se determinaron utilizando Moonrise 3.5 (Sidell, 2002).

Para describir los patrones de actividad de las especies durante el día se realizaron histogramas circulares y se implementaron los estadísticos de prueba de uniformidad de Rayleigh y la prueba de espaciado de Rao, pruebas que son eficaces para analizar datos que se distribuyen de manera circular, como el tiempo (Lehner, 1996). La prueba de Kruskal-Wallis (Zar, 2010) se usó para verificar si las diferencias de la actividad durante el período de 24 horas para el conjunto de mamíferos medianos (*Cuniculus taczanowskii*, *Nasuella olivácea*) y grandes (*Puma concolor*, *Mazama Rufina*). Todos los análisis estadísticos se realizaron mediante el lenguaje de programación R (R Core Team, 2019).

2.3.2. Clasificación de las categorías en relación con la fase lunar

Para determinar el comportamiento de los mamíferos con respecto a la fase lunar, se tuvo en cuenta que los cuatro mamíferos presentaran un patrón de actividad nocturno con tendencia nocturna o catemeral, se utilizó el software Quickphase Pro (BlueMarmot.com) para la obtención de los datos de las fases lunares. El ciclo lunar se representó usando un esquema de 8 fases lunares en relación con la fecha en la que se hizo el registro, 1. Luna nueva, 2. Luna creciente, 3. Cuarto creciente, 4. Luna creciente convexa, 5. Luna llena, 6. Luna menguante convexa, 7. Cuarto menguante 8. Luna menguante, para las cuales se definieron 3 categorías de actividad siguiendo las recomendaciones de (Albanesi et al., 2016). Para las especies con un número de registros 3 veces mayor en las fases 1, 2 y 8 con respecto a las fases 4, 5 y 6 se

definieron como lunarfóbicas, en contraposición las especies que presentaron un patrón inverso se definieron como lunarfílicas, aquellas especies que no presentaron un patrón que coincidiera exactamente con los anteriormente mencionados se definieron como indiferentes (Albanesi et al., 2016).

2.3.3. Influencia de la luna sobre la actividad de las especies

Para el análisis de la influencia del ciclo lunar se seleccionaron las 4 especies ya que tuvieron más de 50% de actividad nocturna y se tomó en cuenta aquellas capturas que sucedieron en la noche y durante el crepúsculo. En promedio, el ciclo lunar (desde luna nueva hasta luna llena, o, al contrario) dura aproximadamente 15 días, por lo tanto, se categorizaron las fases lunares en una escala de 15 puntos, donde el 0 es un día de luna nueva y 14 vendría siendo un día de luna llena (Harmsen et al., 2011). Utilizando el software Quickphase Pro v 5.0.39 (BlueMarmot, 2023) y la fecha de captura de cada evento, se determinó la porción iluminada de la luna (0% igual a luna nueva, 100% igual a luna llena) para cada evento de captura. Seguidamente, cada evento fue clasificado de 0 a 14 dependiendo del porcentaje de brillo lunar (0= 0%, 7 = 50% y 14=100%). A pesar de que la nubosidad afecta la intensidad con la que la luz de la luna llega a la superficie, esta no pudo ser medida en las estaciones. Por lo tanto, el análisis asume que la nubosidad debilitará las relaciones existentes entre la fase lunar y la actividad. Seguidamente, regresiones lineales fueron hechas para determinar si las fases de la luna tienen influencia en la actividad de las especies

seleccionadas, estos modelos lineales son los que mejor explican el efecto de la luna en la actividad de las especies seleccionadas citar (Parodi, 2015).

3. Resultados

3.1.Registros y patrones de actividad

Las cámaras trampa ubicadas en la Vereda Esparta del Municipio de Santa Bárbara registraron un total de 18 eventos de captura para *Nasuella olivacea*, 96 para *Puma concolor*, 30 para *Mazama Rufina* y 96 para *Cuniculus taczanowskii*, para un total de 240 entre estas cuatro especies durante aproximadamente 3 años. Los patrones de actividad para cada especie de mamíferos se encuentran en la tabla 1.

En la tabla 1 podemos apreciar que los registros de *Nasuella olivacea* en su mayoría son nocturnos (entre 70 y 90% de registros durante el periodo de oscuridad) por lo tanto es considerada con una tendencia nocturna. Para *Puma concolor* sus registros muestran un equilibrio entre su actividad diurna y nocturna (actividad bien distribuida entre periodos claros y oscuros) por tanto es considerada una especie catemeral, esto mismo aplica para *Mazama rufina* en la que su actividad está distribuida entre los dos periodos del día. Para *Cuniculus taczanowskii* encontramos un claro patrón de actividad nocturno, más del 90% de sus registros son en periodos oscuros por lo tanto es considerado una especie nocturna.

Cabe resaltar que las dos especies de mamíferos medianos (<10Kg) *Cuniculus taczanowskii* y *Nasuella olivacea* muestran un comportamiento nocturno a

diferencia de las dos especies de mamíferos grandes (>10Kg) *Puma concolor* y *Mazama rufina* quienes muestran una igualdad entre su actividad entre los dos periodos del día.

Tabla 1

Patrones de actividad de los cuatro mamíferos seleccionados que fueron registrados con cámaras trampa ubicadas en la Verada Esparta del Municipio de Santa Bárbara

Especies	Nombre Común	Cantidad de especies (registros fotográficos)			
		N	Diurno	Nocturno	Crepuscular
<i>Nasua olivacea</i>	Coatí	18	3	15	0
<i>Puma concolor</i>	Puma	96	42	51	3
<i>Mazama rufina</i>	Venado soche	30	11	16	3
<i>Cuniculus taczanowski</i>	Tinajo	96	0	93	3

3.2. Distribución de las especies

3.2.1. Prueba de uniformidad de Rayleigh

Se realizó la prueba de uniformidad de Rayleigh (Z) para determinar si los tiempos de muestreo son significativamente diferentes de lo que se esperaría por casualidad, recordando que el si el valor de p está por debajo de 0.05 (nivel de significancia) además de indicar que los datos no se distribuyen uniformemente también muestra que son evidencia de una tendencia. En la tabla 2 se observan los

resultados para los cuatro mamíferos seleccionados. Para *Nasuella olivacea* y *Puma concolor* se observa un valor de p por encima del nivel de significancia y para *Mazama rufina* es ligeramente mayor por lo tanto los resultados de estas 3 especies provienen de una distribución uniforme como se observa en la gráfica 2. Por último, para *Cuniculus taczanowski* el valor de p es más bajo que el nivel de significancia por lo que se afirma que los tiempos de muestreo para esta especie provienen de una distribución no uniforme y siguen una tendencia (figura2).

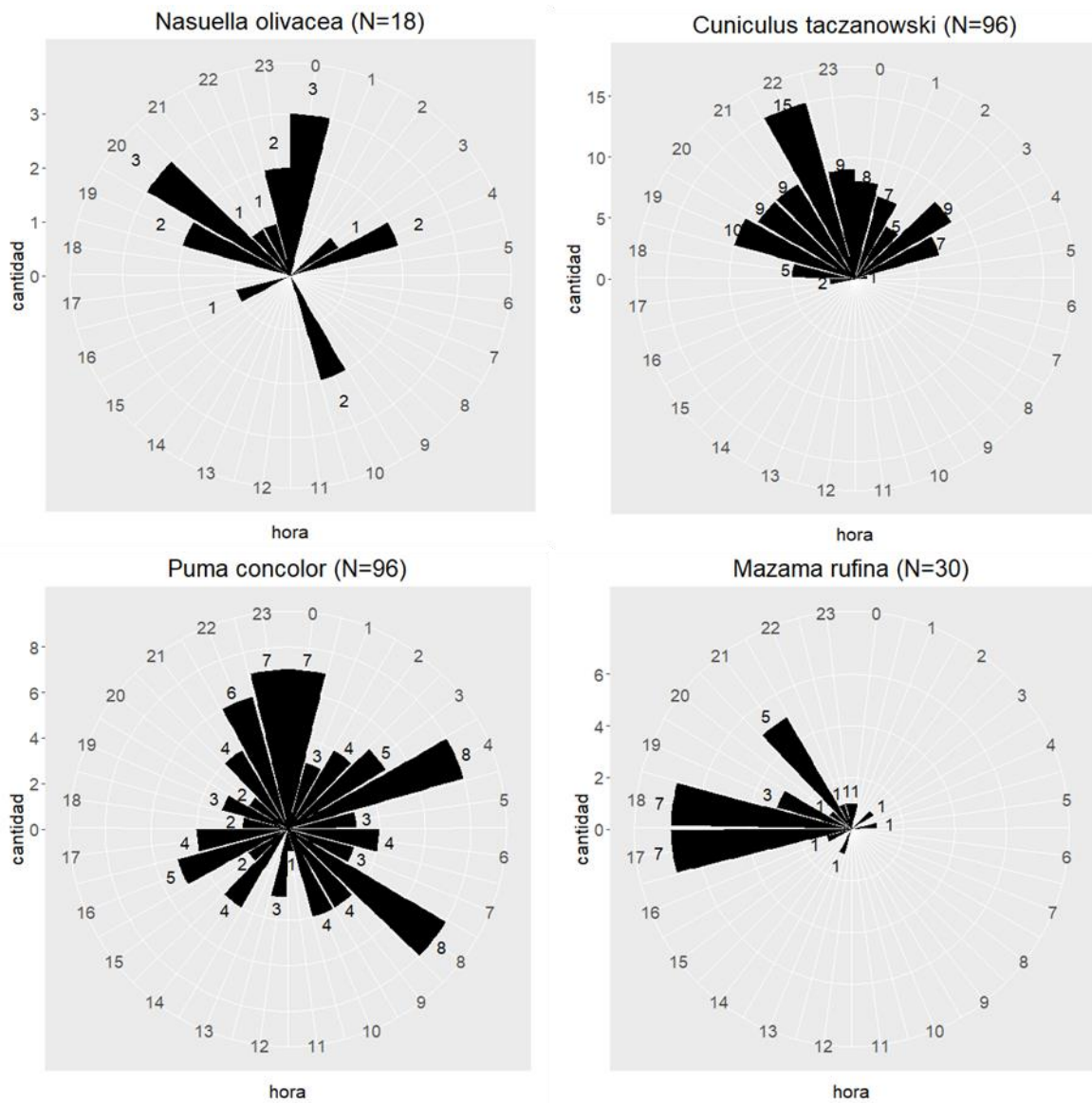
Tabla 2

Test de Uniformidad de Rayleigh con el valor del test (Z) y valor de P para cada especie (nivel de significancia 0.05)

Especies	Rayleigh Test de uniformidad	
	Z	P
<i>Nasuella olivacea</i>	0.4637	0.1155
<i>Puma concolor</i>	0.0435	0.9583
<i>Mazama rufina</i>	0.4913	0.052
<i>Cuniculus taczanowski</i>	0.5843	0.0092

Figura 2

Número de fotos de mamíferos durante un ciclo de 24 horas en la Vereda Esparta del Municipio de Santa Bárbara



3.2.2. Prueba de espaciado de Rao

Se realizó la prueba de espaciado de Rao (U) y se analizó el espaciado entre puntos adyacentes alrededor de un círculo. Recordando que los valores pequeños de p significan que el espaciado no es uniforme. En la tabla 3 se observan los resultados para los cuatro mamíferos y para todas ellos se determina que no hay evidencia suficiente para afirmar que el espaciado no es uniforme esto conforme a un nivel de significancia de 0.05 para el valor de probabilidad.

Tabla 3

Test de Espaciado de Rao con el valor del test (U) y valor de P para cada especie (nivel de significancia 0.05)

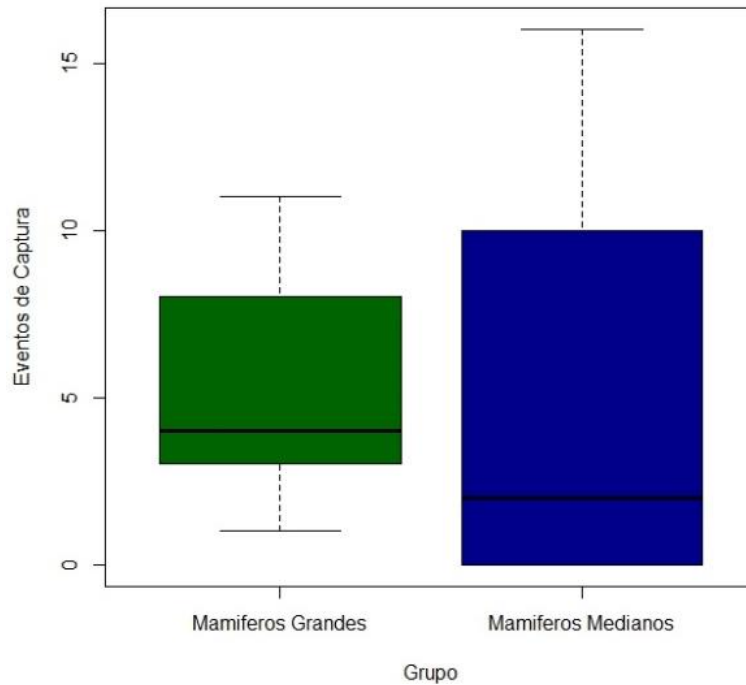
Especies	Test de Rao	
	U	P
<i>Nasuella olivacea</i>	1.256	0.129
<i>Puma concolor</i>	10.511	0.124
<i>Mazama rufina</i>	20.165	0.160
<i>Cuniculus taczanowski</i>	3.202	0.204

3.2.3. *Variación en la actividad diaria de los mamíferos respecto a su peso*

Se realizó el test de Kruskal-Wallis para conocer si existen diferencias en la actividad durante el período de 24 horas para el conjunto de mamíferos medianos y mamíferos grandes. La figura 3 muestra que no hay una diferencia significativa entre los dos grupos de mamíferos, sin embargo, los eventos de captura para el grupo de mamíferos medianos son mucho más dispersos de los que se obtuvieron para los mamíferos grandes y a partir de la mediana se observa que los datos de los mamíferos grandes se encuentran mucho mejor distribuidos durante las diferentes horas del día en comparación con los mamíferos medianos cuya mediana es más baja.

Figura 3

El gráfico de cajas (boxplot) muestra la distribución de los datos de captura de mamíferos medianos y grandes durante un período de 24 horas



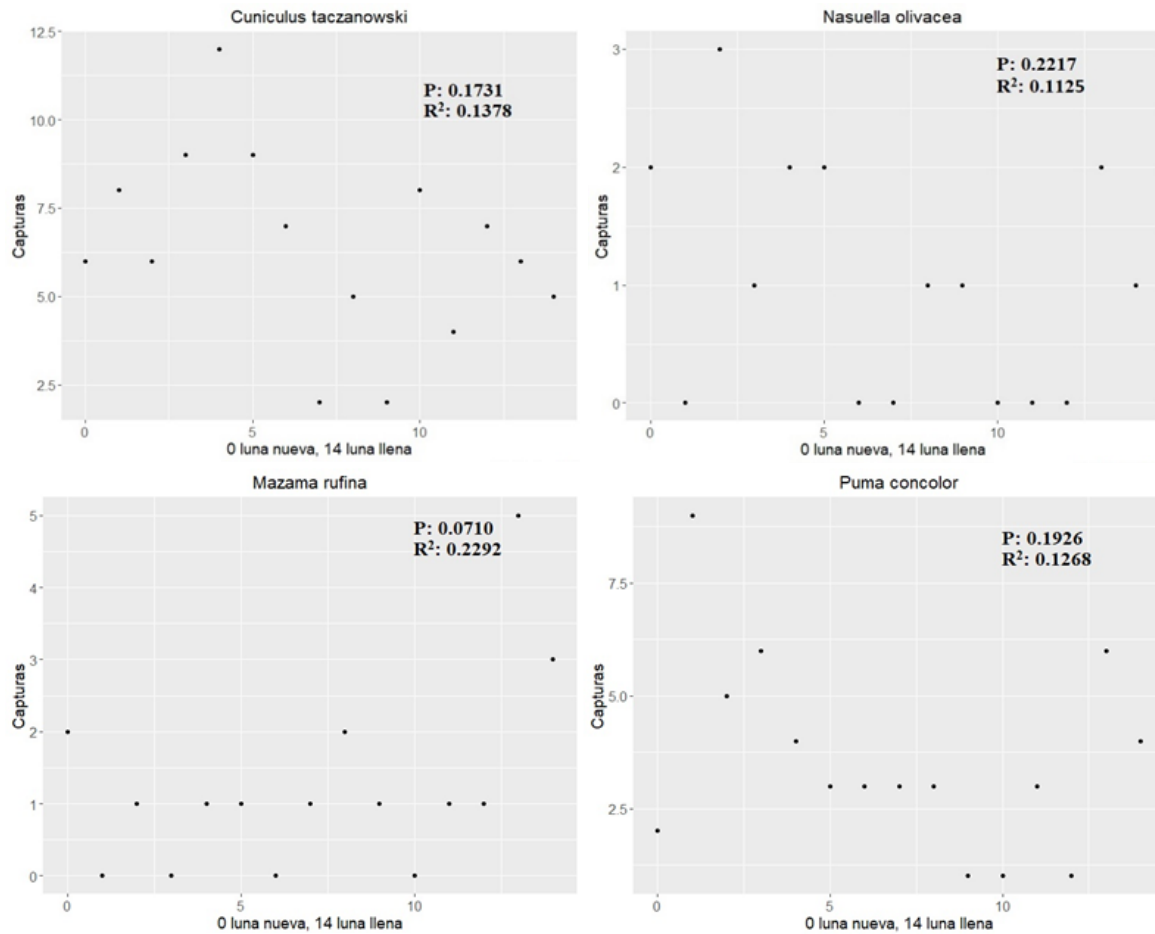
3.3. Influencia de la luna en la actividad de las especies

Se encontró que las fases lunares no influyen en la actividad de los cuatro mamíferos seleccionados (*Nasuella olivacea*, *Puma concolor*, *Mazama Rufina*, *Cuniculus taczanowskii*) ya que con el uso de los modelos lineales para cada especie no se encontró una relación significativa entre la intensidad lunar y las capturas de las especies. Esto indica que la relación lineal entre la intensidad lunar y los eventos de captura es débil para todas las especies en el conjunto de datos (figura4).

En la figura 4 se observan los eventos de captura de las especies analizadas con respecto a las distintas fases del ciclo lunar, donde se establece el hecho de la poca influencia que tiene el brillo lunar con respecto a la actividad de estas especies ya que durante las fases su distribución es variable y no sigue una tendencia.

Figura 4

Tasa de captura de las especies las cuatro especies de mamíferos analizadas con respecto a las distintas fases del ciclo lunar.



4. Discusión

4.1. Preferencias y patrones de actividad de las especies

Las preferencias y patrones de actividad de cada especie pueden estar influenciados por una serie de factores, como la competencia por recursos, la depredación, la disponibilidad de alimento, el clima y la presencia humana (Sandom *et al.*, 2013).

Para *Nasuella olivacea*, en el estudio se observó un comportamiento nocturno el cual podría estar relacionado con su necesidad de evitar a los depredadores, especialmente los grandes felinos como el puma. Según un estudio de Zolessi y Jayat (1994), los coatíes, a los que pertenece la especie *Nasuella olivacea*, han desarrollado estrategias para evitar a los depredadores, como la selección de hábitats más seguros y el aumento de su actividad durante la noche. Además, como lo menciona Schöner *et al.* (2019) su preferencia por la fruta y otros alimentos que se encuentran en los árboles podría influir a una mayor actividad nocturna, ya que muchos de estos recursos son accesibles durante periodos de oscuridad.

En cuanto a *Puma concolor*, su patrón de actividad catemeral podría estar relacionado con su necesidad de maximizar la eficiencia de la caza. Según un estudio de Scognamillo *et al.* (2003), los pumas suelen cazar durante el crepúsculo y el amanecer, cuando las presas son más activas. Sin embargo, también se ha observado que los pumas pueden cazar durante la noche en áreas con una alta densidad de presas y una baja presión de caza (Laundré *et al.*, 2014).

En el caso de *Mazama rufina*, su patrón de actividad distribuido a lo largo del día podría estar relacionado con la necesidad de maximizar la eficiencia de la alimentación. Según un estudio de Huffman *et al.* (1996), los venados, a los que pertenece la especie *Mazama rufina*, tienen una alta tasa metabólica y necesitan alimentarse regularmente. Al distribuir su actividad a lo largo del día, los venados pueden maximizar su acceso a los alimentos y minimizar el gasto de energía.

Por último, la preferencia nocturna de *Cuniculus taczanowskii* es posible que se relacione a su necesidad de evitar algunos depredadores y con el fin de maximizar la eficiencia de la alimentación. Según un estudio de Cossios & Zevallos (2019), los tinajos, a los que pertenece la especie *Cuniculus taczanowskii*, son presa de numerosos depredadores y su actividad nocturna podría ayudarles a evitar a sus depredadores por lo que tendrían un ambiente propicio para aprovechar su eficiencia alimentaria.

4.2.Relación entre tamaño corporal y patrones de actividad

Las diferencias en los patrones de actividad entre mamíferos medianos y grandes pueden estar relacionadas con factores ecológicos como la estrategia alimentaria y la depredación. Según Wilson y Adolph (2012), los mamíferos grandes (*Puma concolor*, *Mazama rufina*) suelen tener un mayor costo metabólico debido a su tamaño corporal y, por lo tanto, tienden a tener patrones de actividad más equilibrados entre el día y la noche para maximizar su ingesta de alimentos y

minimizar el riesgo de depredación, esto comparte relación con los resultados obtenidos en el presente estudio ya que el patrón de actividad de estos mamíferos es muy variable en las diferentes horas del día. Por otro lado, las especies de menor tamaño corporal, como *Nasuella olivacea* y el *Cuniculus taczanowskii*, pueden tener una mayor dependencia de la actividad nocturna para evitar la depredación y aumentar su eficiencia en la búsqueda de alimento como lo menciona Zolessi y Jayat (1994) para el coatí y Cossios & Zevallos (2019) para el tinajo. Según los resultados del presente estudio la distribución de los mamíferos medianos es menos variable durante el día concentrándose mayormente en horas de la noche o madrugada por lo que guarda una estrecha relación a factores como evitar depredadores y tener una mejor eficiencia alimentaria.

4.3.La influencia de la luna en la actividad de los mamíferos

Para *Nasuella olivacea* el estudio no encontró que la intensidad de las fases lunares influyera en su actividad, esto se puede corroborar por el estudio realizado en el Bosque Atlántico de Brasil por Guimarães *et al.* (2019) donde se observó que no hay una relación significativa entre la actividad de esta especie y las fases lunares, sin embargo, este mismo estudio encontró que la especie era más activa en horas del día con temperaturas más frescas por lo que quizá esté muy relacionado a su comportamiento nocturno. Un estudio previo de Cassaro *et al.* (2010) en el mismo territorio mostró resultados similares con respecto a la influencia de las fases lunares, pero encontró que la actividad de la especie aumentaba durante los períodos en que

los frutos de algunas plantas estaban maduros. Por último, un estudio en la Reserva Biológica del Bosque Mbaracayú en Paraguay hecho por Leuchtenberger *et al.* (2013), demostró que la actividad de *Nasuella olivacea* no varió significativamente entre las diferentes fases lunares. Por lo tanto, *Nasuella olivacea* es una especie de coatí que no ve afectada su actividad por el brillo lunar y son otros factores los que determinan su comportamiento durante las diferentes horas del día.

Los resultados obtenidos para *Puma concolor* indican que no existe una relación significativa entre la actividad de esta especie y las fases lunares, lo cual es consistente con estudios previos realizados en Chile por Lucherini *et al.* (2009) y en México por Alvarez-Castañeda *et al.* (2015) estos sugieren que la actividad de *Puma concolor* no se ve afectada por la fase lunar y que otros factores pueden estar influyendo en su comportamiento. Un estudio previo de Azevedo *et al.* (2011) en Brasil encontró que la actividad del puma aumentaba en áreas con mayor disponibilidad de presas y que la distancia a los cuerpos de agua también influía en su actividad, siendo mayor en áreas cercanas a cuerpos de agua. Por lo tanto, se entiende que en la actividad del *Puma concolor* la intensidad lunar no es un factor que determine sus patrones de actividad, pero que hay otros factores tanto ambientales y ecológicos más específicos de cada región como lo descrito por Azevedo *et al.* (2011) que pueden estar determinando su comportamiento.

Respecto a *Mazama rufina* los resultados obtenidos indican que no hay una relación significativa entre su actividad y el brillo lunar. Estos hallazgos concuerdan por los resultados obtenidos por Guimarães *et al.* (2019) en el Parque Estadual Serra

do Brigadeiro en Brasil, donde se informó que la actividad de *Mazama rufina* no varió significativamente entre las diferentes fases lunares. Por otro lado, un estudio realizado en la Reserva Biológica del Bosque Mbaracayú en Paraguay hecho por Leuchtenberger *et al.* (2013), sugirió de igual forma que no hay una relación entre la actividad diaria de *Mazama rufina* y las fases lunares, sin embargo, este mismo estudio demostró que la actividad de la especie se vio influenciada por otros factores ambientales, como la temperatura y la humedad. Entonces para *Mazama rufina* la intensidad lunar no es un factor determinante en su actividad diaria, pero factores como la humedad y la temperatura como lo menciona Leuchtenberger *et al.* (2013) son los que están influyendo en su comportamiento.

Los resultados obtenidos para *Cuniculus taczanowskii* arrojaron que la influencia de las fases lunares sobre su actividad no guarda relación alguna. Para esta especie en particular no hay estudios específicos que investiguen la influencia de las fases lunares en sus patrones de actividad, sin embargo, estudios como el de Crespo *et al.* (2012) en Argentina y Laroca *et al.* (2014) en Brasil informan sobre los patrones generales de actividad de *Cuniculus paca* que pueden ser relacionados con *Cuniculus taczanowskii*. Estos estudios observaron que la actividad de *Cuniculus* estuvo influenciada por factores ambientales como la temperatura y la disponibilidad de alimento. Llama la atención que no se encuentren estudios de *Cuniculus taczanowskii* relacionados a su actividad y el brillo lunar, sin embargo, es posible que las distintas fases lunares no es un factor diferencial en el comportamiento de *Cuniculus taczanowskii* como lo encontrado en este estudio y sean factores como la temperatura

y alimentación como indica Laroca *et al.*, (2014) y Crespo *et al.*, (2012) los que determinen su actividad durante el día.

Es importante tener en cuenta que los patrones de actividad puedan estar influenciados por otros factores, como la temperatura, la humedad, la disponibilidad de alimento, el agua, la presencia de depredadores y la densidad de población. Todos estos factores pueden tener un impacto mayor en la actividad de una especie que lo esperado por las fases lunares.

5. Conclusiones

Los patrones de actividad de *Puma concolor* y *Mazama rufina* presentaron actividad catemeral, con picos de actividad entre las 22:00 y las 8:00 horas para el puma y para el venado con un pico entre las 17:00 y 18:00 horas. *Cuniculus taczanowskii* y *Nasuella olivacea* presentaron una actividad nocturna distribuida entre las 17:00 y las 4:00 horas. Durante las distintas fases del ciclo lunar las especies no presentaron ningún cambio su patrón de actividad.

Aunque la diferencia entre los patrones de actividad de los mamíferos medianos y grandes no es significativa, la distribución de los mamíferos medianos tiende a ser nocturna, mientras que la actividad de los mamíferos grandes fue de forma uniforme durante las 24 horas del día.

6. Recomendaciones

Es primordial realizar más estudios respecto a la especie *Cuniculus taczanowskii* que respalden lo encontrado en el presente estudio con relación a las fases lunares y su actividad.

Se propone realizar estudios específicos para esta zona donde se evalúe si los factores como la temperatura, la humedad, la disponibilidad de alimento, el agua, la presencia de depredadores y la densidad poblacional son los que posiblemente determinen la diferencia entre los patrones de actividad de los mamíferos.

Bibliografía

- Acero, Z. (2020). Diversidad, abundancia relativa y patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes en un bosque alto andino de la Cordillera Oriental de Colombia (*Tesis de pregrado, Universidad Industrial de Santander*).
- Albanesi, S. A., Jayat, J. P., y Brown, A. D. (2016). Patrones de actividad de mamíferos de medio y gran porte en el piedemonte de Yungas del noroeste argentino. *Mastozoología Neotropical*, 23(2), 335-358.
- Alexy, K. J., Brunjes, K. J., Gassett, J. W., y Miller, K. V. (2003). Continuous remote monitoring of gopher tortoise burrow use. *Wildlife Society Bulletin*, 31: 1240- 1243.
- Arroyo, S., Thomson, I., Fernández, C., & Salóm-Pérez, R. (2017). Relative abundance and activity patterns of terrestrial mammals in Pacuare Nature Reserve, Costa Rica. *Cuadernos de Investigación UNED*, 9(1), 15-21. <https://doi.org/10.22458/urj.v9i1.1673>.
- Alvarez-Castañeda, S. T., Aranda, M., & Sánchez-Rojas, G. (2015). Activity patterns of *Cuniculus paca* and *Puma concolor* in El Cielo Biosphere Reserve, Tamaulipas, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86(2), 456-461. doi: 10.1016/j.rmb.2015.03.001.
- Azevedo, F.C.C., Murray, D.L., Zeve, D., & Jaksić, F.M. (2011). Factors affecting puma activity in Brazil's Atlantic Forest. *Journal of Mammalogy*, 92(3), 517-526. doi: 10.1644/10-MAMM-A-243.1

- Benchimol, M. (2016). Medium and large sized mammals. En T. H. Larsen (Ed). *Core standard methods for rapid biological field assessment* (pp. 37-48).
- Bhagwat, S. A., Willis, K. J., Birks, H. J., & Whittaker, R. J. (2008). Agroforestry: a refuge for tropical biodiversity? *Trends in Ecology and Evolution*, 23(5): 261- 267. doi: 10.1016/j.tree.2008.01.005.
- Blake, S., Deem, S. L., Strindberg, S., Maisels, F., Momont, L., & Walsh, P. (2012). Roadless wilderness area determines forest elephant movements in the Congo Basin. *PLoS ONE*, 7(8), e40888. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0040888>
- BlueMarmot. (2023). *Quickphase Pro (v5.0.39) Software*.
<https://www.quickphase.com/download.html>
- Bridges, Andrew & Fox, Josephine & Olfenbutt, Colleen & Vaughan, M.B. (2004). American black bear denning behavior: Observations and applications using remote photography. *Wildlife Society Bulletin*, 32(1), 188-193. [https://doi.org/10.2193/0091-7648\(2004\)32\[188:ABBDBO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2193/0091-7648(2004)32[188:ABBDBO]2.0.CO;2)
- Cáceres, C., Acevedo, A., & González, J. (2016). Terrestrial medium and large-sized mammal's diversity and activity patterns from Tamá National Natural Park and buffer zone, Colombia. *Therya*, 7(2), 285-298. <https://doi.org/10.12933/therya-16-397>.
- Cacua, C. F., Serrano-Cardozo, V. H., & Ramírez-Pinilla, M. P. (2018). Composición y distribución de hepáticas (Marchantiophyta) en un intervalo altitudinal en la Cordillera Oriental de Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 66(2), 559-570. <http://dx.doi.org/10.15517/rbt.v66i2.33379>.

- Carrillo, E. (2000). Ecology and conservation of White-lipped peccaries and jaguars in Corcovado National Park, Costa Rica (*Tesis doctoral, Universidad de Massachusetts*). <https://scholarworks.umass.edu/dissertations/AAI9960743>.
- Cartín, M., & Carrillo, E. (2017). Estado poblacional de mamíferos terrestres en dos áreas protegidas de la región central occidental de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 65(2), 493-503. <http://dx.doi.org/10.15517/rbt.v65i2.24418>.
- Cassaro, K., Verdade, L. M., & Mikich, S. B. (2010). Ecology of the oncilla, *Leopardus tigrinus* (Carnivora: Felidae), in the Atlantic Forest of Brazil. *Journal of Natural History*, 44(29-30), 1811-1827. doi: 10.1080/00222933.2010.483057.
- Citalán, E. B., & Naranjo, E. J. (2001). Abundancia densidad y distribución de las poblaciones de ungulados en la Cuenca del Río Lacantún, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Mastozoología (Nueva Época)*, 5(1), 45-57. <http://dx.doi.org/10.22201/ie.20074484e.2001.5.1.113>.
- Clarke, J. A. (1983). Moonlight's influence on predator/prey interactions between short-eared owls (*Asio flammeus*) and deermice (*Peromyscus maniculatus*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 13, 205–209. <https://doi.org/10.1007/BF00299924>.
- Cossios, E. D., & Ricra Zevallos, A. (2019). Diversidad y actividad horaria de mamíferos medianos y grandes registrados con cámaras trampa en el Parque Nacional Tingo María, Huánuco, Perú. *Revista Peruana De Biología*, 26(3), 325–332. <https://doi.org/10.15381/rpb.v26i3.16776>

- Crespo, J. A., Herrera, E. A., & Cassini, M. H. (2012). Activity pattern of the lowland paca (*Cuniculus paca*) in the Argentinean Chaco. *Mammalian Biology*, 77(2), 97-102. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2011.09.002>.
- Guido, D. (2015). Riqueza abundancia y patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes, en diferentes condiciones de manejo en la región del Bajo Balsas, Michoacán (*Tesis de maestría, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*) http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/handle/DGB_U_MICH/1731.
- Guimarães, F. H. M., Mota, L. N., Barros, M. C., Barros, C. S., & Ribeiro, A. R. (2019). Lunar influence on the activity of terrestrial mammals: A meta-analysis. *Mammal Review*, 49(3), 233-241. doi: 10.1111/mam.12157.
- Harmsen, B. J., Foster, R. J., Silver, S. C., Ostro, L. E., & Doncaster, C. (2011). Jaguar and puma activity patterns in relation to their main prey. *Mammalian Biology*, 76, 320–324. doi: 10.1016/j.mambio.2010.08.007.
- Huffman, J. M., Robbins, C. T., & Bloomsmith, M. A. (1996). Feeding behavior and diet selection of deer: are these related? *Journal of Mammalogy*, 77(1), 171-176.
- Jiménez, C.F., Quintana, H., Pacheco, V., Melton, D., Torrealva, J., & Tello, G. (2010). Camera trap survey of medium and large mammals in a montane rainforest of northern Peru. *Revista Peruana de Biología*, 17(2), 191- 196.
- Jose, S. (2009). Agroforestry Systems services and environmental benefits: An overview. *Agroforestry Systems*, 76(1), 1-10. doi:10.1007/s10457-009-9229- 7.

Kovach, W. L. (2009). *Oriana-Circular Statics for Windows*. Kovach computing Services, Pentraeth, Wales, U.K. <http://www.kovcomp.com/oriana/oribroc.html>.

Kovach, W. L. (2011). *Oriana–Circular Statistics for Windows*. Kovach Computing Services, Pentraeth, Wales, U.K. <http://www.kovcomp.com/oriana/index.html>.

Lacher, T. E., Davidson, A. D., Fleming, T. H., Gómez-Ruiz, E. P., McCracken, G. F., Owen-Smith, N., Peres, C. A., & Vander Wall, S. B. (2019). The functional roles of mammals in ecosystems. *Journal of Mammalogy*, 100(3), 942-964. doi:10.1093/jmammal/gyy183.

Laroca, S., Tortato, M. A., & Peroni, N. (2014). Activity patterns of lowland pacas *Cuniculus paca* (Linnaeus, 1766) (Rodentia, Cuniculidae) in a seasonal semi-deciduous forest in southern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 74(3), 647-652. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.10513>.

Laundré, J. W., Hernández, L., & Altendorf, K. B. (2014). Wolves, elk, and bison: reestablishing the “landscape of fear” in Yellowstone National Park, USA. *Canadian Journal of Zoology*, 92(5). doi: 10.1139/cjz-79-8-1401.

Lehner, P. N. (Ed. 2) (1996). *Handbook of Ethological Methods*. Cambridge University Press

León-Yáñez, S., Valencia, R., Pitman, N., & Endara, L. (2009). Ecosistemas de páramo y subpáramo en los Andes tropicales: una revisión de su ecología, función y conservación. *Ecología en Bolivia*, 44(1), 9-34.

- Leuchtenberger, C., Ziller, S. R., & Verdade, L. M. (2013). Terrestrial mammals of the Mbaracayu Reserve, Paraguay: a review of community structure. *Mammalia*, 77(4), 427-436. doi: 10.1515/mammalia-2012-0112.
- Lira, I., & Briones, M. (2011). Impacto de la ganadería extensiva y cacería de subsistencia sobre la abundancia relativa de mamíferos en la Selva Zoque, Oaxaca, México. *Therya*, 2, 217- 244. doi: <https://doi.org/10.28947/hrmo.2019.20.2.455>.
- Lucherini, M., Luengos Vidal, E. M., & Lovari, S. (2009). Puma activity and use of areas with different degrees of human disturbance in Torres del Paine National Park, Chile. *Wildlife Research*, 36(2), 162-169. doi: 10.1071/wr08087.
- Lyra, M. C., Ciocheti, G., Pivello, V. R., & Meirelles, S. T. (2008). Comparing methods for sampling large-and-medium-sized mammals: camera trap and track plots. *European Journal of Wildlife Research*, 54(4), 739-744. doi: <https://doi.org/10.1007/s10344-008-0205-8>.
- Maffei, L., Cuellar, E. & Noss, J. (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.
- Marinho, P. H., Bezerra, D., Antongiovanni, M., Fonseca, C. R., & Venticinque, E. M. (2018). Activity patterns of the threatened northern tiger cat *Leopardus tigrinus* and its potential prey in a Brazilian dry tropical forest. *Mammalian Biology*, 89(1), 30-36. doi: <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2017.12.004>.

- Medellín, R., Azuara, D., Maffei, L., Zarza, H., Bárcenas, H., Cruz, E., Legaria, R., Lira, I., Ramos-Fernández, G., & Ávila, S. (2006). Censos y Monitoreo. In C. Chávez & G. Ceballos (Eds.), *El Jaguar Mexicano en el Siglo XXI: Situación Actual y Manejo* (pp. 2535). Conabio-Alianza wwf Telcel-Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mella, I., Flores, R., Pérez, J., Hernández, S., González, D. U., & Bolívar, B. (2019). Activity patterns and temporal niche partitioning of dogs and medium-sized wild mammals in urbanparks of Xalapa, Mexico. *Urban Ecosystems*, 22(6), 1061-1070. <https://doi.org/10.1007/s11252-019-00878-2>.
- Monroy, O., Urios, V., Zarco, M., & Rodríguez, M. (2009). Cougar and Jaguar habitat use and activity patterns in Central Mexico. *Animal Biology*, 59, 145-157. <https://doi.org/10.1163/157075609X437673>.
- Monroy, O., Zarco, M., Rodriguez, C., Soria, L., y Urios, V. (2011). Fototrampeo de mamíferos en la Sierra Nanchititla, México. *Revista de Biología Tropical*, 59, 373-383.
- Montalvo, V., Sáenz, C., Ramírez, S., y Carrillo, E. (2015). Abundancia del jaguar (*Panthera onca*), otros felinos y sus presas potenciales en el Parque Nacional Santa Rosa, Costa Rica. *Cuadernos de Investigación UNED*, 7(2), 305-311. doi: 10.22458/urj.v7i2.1158.
- Morrison, J. C., Sechrest, W., Dinerstein, E., Wilcove, D. S. y Lamoreux, J. F. (2007). Persistence of large mammal faunas as indicators of global human impacts. *Journal of Mammalogy*, 88, 1363-1380. <https://doi.org/10.1644/06-MAMM-A124R2.1>.

- Nakashima, Y., Inoue, E., Inoue-Murayama, M., y Sukor, J. R. A. (2010) Functional uniqueness of a small carnivore as seed dispersal agents: A case study of the common palm civets in the Tabin Wildlife Reserve, Sabah, Malaysia. *Oecologia*, 164, 721-730. doi: 10.1007/s00442-010-1714-1.
- Parodi, A. (2015) Patrones de actividad e influencia del ciclo lunar en la actividad de una comunidad animal del Parque Nacional del Manu (*Tesis de pregrado, Universidad Peruana Cayetano Heredia*).
- R Core Team. (2019). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>.
- Ramírez, H.& Pérez, W. (2006). Mamíferos de un fragmento de bosque de roble en el departamento del Cauca-Colombia. *Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural Universidad de Caldas*, 11, 65–79.
- Ramírez, H. E., & Noguera, E. A. (2010). Lista preliminar de los mamíferos (Mammalia: Theria) del departamento de Nariño, Colombia. *Biota Colombiana*, 11, 117–140.
- Ramírez, H. E., Noguera, E. A., & Rodríguez, M. E. (2013). Mamíferos (Mammalia) del departamento de Putumayo, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 37(143), 263–286. <https://doi.org/10.18257/racefyn.9>
- Ramírez, H. E., Suárez, A.F., & González, J. F. (2016). Cambios recientes a la lista de los mamíferos de Colombia. *Mammalogy Notes*, 3, 1–9. <https://doi.org/10.47603/manovol3n1.1-9>.

- Rumiz, D. I. (2010). Roles ecológicos de los mamíferos medianos y grandes. En: Wallace, R. B., Gómez, H., Porcel, Z. R., y Rumiz, D. I. (Eds.). *Distribución, ecología y conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia, Centro de Ecología* (pp.53-73) Simón I. Patiño.
- Sánchez, F., Sánchez, P., & Cadena, A. (2004). Inventario de mamíferos en un bosque de los andes centrales de Colombia. *Caldasia*, 26(1) 291–309.
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/39382>
- Sandom, C., Faurby, S., Sandel, B., & Svenning, J. (2013). Global late Quaternary megafauna extinctions linked to humans, not climate change. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 280(1766), 2013-2010. doi:10.1098/rspb.2013.3254
- Schöner, M., Schöner, C., Simon, R., Grafe, U., Puechmaille, S., Ji, L. & Kerth, G. (2015). Bats Are Acoustically Attracted to Mutualistic Carnivorous Plants. *Current Biology*. 25. 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2015.05.054>
- 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(2), 269-279. doi:10.1017/S0952836902003230
- Sidell B.P. 2002. *Moonrise 3.5 (32Bit) Software*. <https://moonrise.informer.com/3.5>
- Solari, S., Muñoz, Y., Rodríguez, J. V., Defler, T., Ramírez, H. E., & Trujillo, F. (2013). Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 20, 301–365.

- Wilson, J. W., & Adolph, S. C. (2012). Activity patterns of small and large carnivores in northwestern Wyoming: the influence of phylogeny and ecology. *Journal of Mammalogy*, *93*(1), 44-55.
- Zapata-Ríos, G., & Branch, L. C. (2016). Altered activity patterns and reduced abundance of native mammals in sites with feral dogs in the high Andes. *Biological Conservation*, *193*, 9–16. doi: 10.1016/j.biocon.2015.10.016
- Zar, J. H. (eds. 5). (2010). *Biostatistical Analysis*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Zolessi, L. C., & Jayat, J. P. (1994). Comportamiento del Coatí *Nasua nasua* (Carnivora: Procyonidae) en un área natural del sur de Brasil. *Revista Chilena de Historia Natural*, *67*, 267-275.

Apéndices

Apéndice a *Registros de las cuatro especies de mamíferos con su patrón de actividad encontrados en la vereda Esparta del municipio de Santa Bárbara*

Fecha	Cámara	Especie	N. Común	Hora	Registro	Patrón de actividad
12/01/2018	CJM1-8	<i>Nasuella olivacea</i>	Coatí	23:36	EK000014	nocturno
8						
20/05/2018	CJM1-5	<i>Nasuella olivacea</i>	Coatí	20:37	EK000022	nocturno
8						
24/05/2018	CJD5	<i>Nasuella olivacea</i>	Coatí	10:34	EK000018	diurno
8						
5/09/2018	CJD5	<i>Nasuella olivacea</i>	Coatí	4:34	EK000003	nocturno
6/10/2018	CJD5	<i>Nasuella olivacea</i>	Coatí	12:01	EK000005	nocturno
16/12/2018	CJM1-9	<i>Nasuella olivacea</i>	Coatí	12:10	EK000053	nocturno
8						
8/01/2019	CJM1- 10	<i>Nasuella olivacea</i>	Coatí	16:04	EK000319	diurno
3/02/2019	CJM1-7	<i>Nasuella olivacea</i>	Coatí	19:25	EK000092	nocturno
28/02/2019	CJM1-7	<i>Nasuella olivacea</i>	Coatí	4:19	EK000086	nocturno
9						
2/03/2019	CJD2	<i>Nasuella olivacea</i>	Coatí	18:59	EK001621	nocturno

PATRONES DE ACTIVIDAD E INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN MAMÍFEROS
 MEDIANOS Y GRANDES EN UN BOSQUE ALTOANDINO DE LA CORDILLERA
 ORIENTAL DE COLOMBIA

48

19/03/201	CJM1-7	<i>Nasuella olivacea</i>	Coatí	23:55	EK000109	nocturno
9						
26/03/201	CJM1-5	<i>Nasuella olivacea</i>	Coatí	20:21	EK000006	nocturno
9						
8/07/2019	CJM1-6	<i>Nasuella olivacea</i>	Coatí	10:40	EK000028	diurno
13/07/201	CJM1-	<i>Nasuella olivacea</i>	Coatí	20:19	EK000008	nocturno
9	10					
17/07/201	CJD2	<i>Nasuella olivacea</i>	Coatí	22:11	EK000028	nocturno
9						
28/09/201	CJM1-9	<i>Nasuella olivacea</i>	Coatí	00:25	EK000083	nocturno
9						
23/10/201	CJM1-9	<i>Nasuella olivacea</i>	Coatí	21:02	EK000164	nocturno
9						
3/11/2019	CJM1-9	<i>Nasuella olivacea</i>	Coatí	3:35	EK000146	nocturno
19/05/201	CJM1-5	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	22:01	EK000021	nocturno
8		<i>taczanowskii</i>				
8/11/2018	CJM1-3	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	21:23	EK000035	nocturno
		<i>taczanowskii</i>				
11/12/201	CJM1-3	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	22:04	EK000003	nocturno
8		<i>taczanowskii</i>				

PATRONES DE ACTIVIDAD E INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN MAMÍFEROS
 MEDIANOS Y GRANDES EN UN BOSQUE ALTOANDINO DE LA CORDILLERA
 ORIENTAL DE COLOMBIA

49

30/12/201	CJM1-8	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	1:11	EK000085	nocturno
8		<i>taczanowskii</i>				
30/12/201	CJM1-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	20:50	EK000103	nocturno
8		<i>taczanowskii</i>				
6/01/2019	CJM1- 10	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	4:30	EK000027	nocturno
		<i>taczanowskii</i>				
20/01/201	CJM1-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	3:39	EK000181	nocturno
9		<i>taczanowskii</i>				
27/01/201	CJM1-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	20:38	EK000017	nocturno
9		<i>taczanowskii</i>				
29/01/201	CJM1-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	21:29	EK000025	nocturno
9		<i>taczanowskii</i>				
10/02/201	CJM1-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	21:38	EK000093	nocturno
9		<i>taczanowskii</i>				
18/02/201	CJM1-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	22:25	EK000065	nocturno
9		<i>taczanowskii</i>				
20/02/201	CJM1-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	4:55	EK000085	nocturno
9		<i>taczanowskii</i>				
2/05/2019	CJM1-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	4:12	EK000041	nocturno
		<i>taczanowskii</i>				
26/05/201	CJM1-8	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	23:08	EK000004	nocturno
9		<i>taczanowskii</i>				

PATRONES DE ACTIVIDAD E INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN MAMÍFEROS
 MEDIANOS Y GRANDES EN UN BOSQUE ALTOANDINO DE LA CORDILLERA
 ORIENTAL DE COLOMBIA

50

29/05/201	CJD1	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	19:51	EK000128	nocturno
9		<i>taczanowskii</i>				
14/07/201	CJD2	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	21:23	EK000024	nocturno
9		<i>taczanowskii</i>				
10/08/201	CJM1-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	19:38	EK000110	nocturno
9		<i>taczanowskii</i>				
29/08/201	CJM1-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	00:17	EK000018	nocturno
9		<i>taczanowskii</i>				
17/09/201	CJM1-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	22:15	EK000069	nocturno
9		<i>taczanowskii</i>				
17/10/201	CJM1-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	00:00	EK000144	nocturno
9		<i>taczanowskii</i>				
21-10- 2019	CJM1-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	20:49	EK000157	nocturno
		<i>taczanowskii</i>				
1/11/2019	CJM1-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	20:40	EK000153	nocturno
		<i>taczanowskii</i>				
2/11/2019	CJM1-5	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	23:33	EK000005	nocturno
		<i>taczanowskii</i>				
6/11/2019	CJM1-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	20:24	EK000015	nocturno
		<i>taczanowskii</i>				
7/11/2019	CJD2	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	22:30	EK000774	nocturno
		<i>taczanowskii</i>				

PATRONES DE ACTIVIDAD E INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN MAMÍFEROS
 MEDIANOS Y GRANDES EN UN BOSQUE ALTOANDINO DE LA CORDILLERA
 ORIENTAL DE COLOMBIA

51

16/11/201	CJM1-	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	19:26:	EK000101	nocturno
9	11	<i>taczanowskii</i>				
17/11/201	CJM1-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	22:26:	EK000032	nocturno
9		<i>taczanowskii</i>				
20/11/201	CJM1-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	18:46:	EK000036	nocturno
9		<i>taczanowskii</i>				
29/11/201	CJM2-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	19:56:	EK000057	nocturno
9		<i>taczanowskii</i>				
30/11/201	CJM1-6	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	22:00:	EK000108	nocturno
9		<i>taczanowskii</i>				
1/12/2019	CJM1-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	23:37	EK000157	nocturno
		<i>taczanowskii</i>				
4/12/2019	CJM1-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	21:22:	EK000080	nocturno
		<i>taczanowskii</i>				
5/12/2019	CJM2-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	2:24	EK000133	nocturno
		<i>taczanowskii</i>				
7/12/2019	CJM1-6	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	2:32	EK000136	nocturno
		<i>taczanowskii</i>				
7/12/2019	CJM2-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	1:38	EK000181	nocturno
		<i>taczanowskii</i>				
9/12/2019	CJM2-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	00:50	EK000322	nocturno
		<i>taczanowskii</i>				

PATRONES DE ACTIVIDAD E INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN MAMÍFEROS
 MEDIANOS Y GRANDES EN UN BOSQUE ALTOANDINO DE LA CORDILLERA
 ORIENTAL DE COLOMBIA

52

10/12/201	CJM2-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	3:41	EK000337	nocturno
9		<i>taczanowskii</i>				
23/12/201	CJM1-3	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	5:45	PICT0043	nocturno
9		<i>taczanowskii</i>				
4/01/2020	CJM2-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	2:21	EK000520	nocturno
		<i>taczanowskii</i>				
27/01/202	CJM2-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	19:10	EK000154	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				
5/02/2020	CJM2-4	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	19:15	EK000099	nocturno
		<i>taczanowskii</i>				
25/02/202	CJM2-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	20:32	EK000370	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				
26/02/202	CJM2-4	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	3:23	EK000151	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				
12/03/202	CJM1-	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	18:52	EK000079	nocturno
0	11	<i>taczanowskii</i>				
16/03/202	CJM2-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	22:46	EK000044	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				
17/03/202	CJM2-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	22:35	EK000061	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				
17/03/202	CJM2-4	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	00:20	EK000065	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				

PATRONES DE ACTIVIDAD E INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN MAMÍFEROS
 MEDIANOS Y GRANDES EN UN BOSQUE ALTOANDINO DE LA CORDILLERA
 ORIENTAL DE COLOMBIA

53

18/03/202	CJM2-7	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	00:54	EK000007	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				
28/03/202	CJM1-	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	1:58	EK001052	nocturno
0	11	<i>taczanowskii</i>				
28/03/202	CJM2-8	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	22:47	EK000906	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				
11/04/202	CJM2-8	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	23:15	EK001197	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				
16/04/202	CJM2-8	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	1:18	EK001276	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				
18/04/202	CJM2-4	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	18:52	EK000129	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				
19/04/202	CJM2-7	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	4:14	EK000013	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				
22/04/202	CJM2-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	3:55	EK000509	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				
22/04/202	CJM2-8	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	21:57	EK001288	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				
24/04/202	CJM2-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	22:32	EK000581	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				
25/04/202	CJM2-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	3:59	EK000605	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				

PATRONES DE ACTIVIDAD E INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN MAMÍFEROS
 MEDIANOS Y GRANDES EN UN BOSQUE ALTOANDINO DE LA CORDILLERA
 ORIENTAL DE COLOMBIA

54

26/04/202	CJM2-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	23:38	EK000649	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				
26/04/202	CJM2-8	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	2:36	EK001349	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				
27/04/202	CJM2-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	20:27	EK000665	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				
30/04/202	CJM2-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	4:12	EK000757	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				
9/05/2020	CJM2-8	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	3:02	EK001383	nocturno
		<i>taczanowskii</i>				
9/05/2020	CJM2-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	3:11	EK000821	nocturno
		<i>taczanowskii</i>				
10/05/202	CJM2-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	20:31	EK000865	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				
11/05/202	CJM2-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	19:24	EK000901	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				
22/05/202	CJM1- 11	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	1:36	EK001202	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				
25/05/202	CJM2-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	20:25	EK000973	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				
29/05/202	CJM2-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	23:19	EK001009	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				

PATRONES DE ACTIVIDAD E INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN MAMÍFEROS
 MEDIANOS Y GRANDES EN UN BOSQUE ALTOANDINO DE LA CORDILLERA
 ORIENTAL DE COLOMBIA

55

9/06/2020	CJM2-4	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Tinajo	3:00	EK000276	nocturno
26/06/2020	CJM2-4	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Tinajo	18:52	EK000288	nocturno
15/07/2020	CJM2-3	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Tinajo	21:33	EK000411	nocturno
20/08/2020	CJM1- 11	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Tinajo	4:26	EK001239	nocturno
13/09/2020	CJM3-5	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Tinajo	0:19	EK000004	nocturno
13/09/2020	CJM1- 11	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Tinajo	19:26	EK000004	nocturno
15/09/2020	CJM3-5	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Tinajo	23:39	EK000007	nocturno
19/09/2020	CJM1- 11	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Tinajo	22:39	EK000007	nocturno
15/10/2020	CJM1- 11	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Tinajo	19:19	EK000011	nocturno
24/11/2020	CJM3-6	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Tinajo	21:42	EK000766	nocturno
25/11/2020	CJM3-6	<i>Cuniculus taczanowskii</i>	Tinajo	17:50	EK000813	crepuscular noche

PATRONES DE ACTIVIDAD E INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN MAMÍFEROS
 MEDIANOS Y GRANDES EN UN BOSQUE ALTOANDINO DE LA CORDILLERA
 ORIENTAL DE COLOMBIA

56

27/11/2020	CJM3-6	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	17:46	EK000824	crepuscul
0		<i>taczanowskii</i>				ar noche
4/12/2020	CJM2-8	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	22:14	EK002338	nocturno
		<i>taczanowskii</i>				
9/12/2020	CJM3-6	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	18:00	EK000992	crepuscul
		<i>taczanowskii</i>				ar noche
24/12/2020	CJM2-9	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	4:05	EK000439	nocturno
0		<i>taczanowskii</i>				
16/01/2021	CJM2-5	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	19:27	EK000061	nocturno
1		<i>taczanowskii</i>				
21/01/2021	CJD2	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	22:04	EK000240	nocturno
1		<i>taczanowskii</i>				
7/02/2021	CJD2	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	1:40	EK000269	nocturno
		<i>taczanowskii</i>				
8/02/2021	CJM3-8	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	2:40	2080117	nocturno
		<i>taczanowskii</i>				
17/02/2021	CJM1-	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	23:46	EK000010	nocturno
1	11	<i>taczanowskii</i>				
18/02/2021	CJM1-	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	1:12	EK000019	nocturno
1	11	<i>taczanowskii</i>				
20/02/2021	CJM1-	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	3:05	EK000022	nocturno
1	11	<i>taczanowskii</i>				

PATRONES DE ACTIVIDAD E INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN MAMÍFEROS
 MEDIANOS Y GRANDES EN UN BOSQUE ALTOANDINO DE LA CORDILLERA
 ORIENTAL DE COLOMBIA

57

24/02/202	CJD2	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	0:42	EK000368	nocturno
1		<i>taczanowskii</i>				
27/02/202	CJM1-	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	21:12	EK000024	nocturno
1	11	<i>taczanowskii</i>				
1/03/2021	CJM1-	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	22:47	EK000029	nocturno
	11	<i>taczanowskii</i>				
9/03/2021	CJM1-	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	23:59	EK000035	nocturno
	11	<i>taczanowskii</i>				
10/03/202	CJM1-	<i>Cuniculus</i>	Tinajo	0:20	EK000036	nocturno
1	11	<i>taczanowskii</i>				
9/12/2019	CJM1-9	<i>Mazama rufina</i>	Venado	18:09	EK000099	crepuscul
			soche			ar noche
27/12/201	CJM1-7	<i>Mazama rufina</i>	Venado	18:04	EK000452	crepuscul
9			soche			ar noche
21/01/202	CJM2-4	<i>Mazama rufina</i>	Venado	3:15	EK000051	nocturno
0			soche			
25/01/202	CJM3-2	<i>Mazama rufina</i>	Venado	17:49	EK000028	diurno
0			soche			
28/01/202	CJM3-2	<i>Mazama rufina</i>	Venado	17:57	EK000034	diurno
0			soche			

PATRONES DE ACTIVIDAD E INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN MAMÍFEROS
 MEDIANOS Y GRANDES EN UN BOSQUE ALTOANDINO DE LA CORDILLERA
 ORIENTAL DE COLOMBIA

58

1/02/2020	CJM3-2	<i>Mazama rufina</i>	Venado	22:02	EK000037	nocturno
						soche
3/02/2020	CJM3-2	<i>Mazama rufina</i>	Venado	18:21	EK000046	crepuscular nocturno
						soche
10/02/2020	CJM3-2	<i>Mazama rufina</i>	Venado	21:43	EK000094	nocturno
0						soche
11/02/2020	CJM2-4	<i>Mazama rufina</i>	Venado	20:15	EK000116	nocturno
0						soche
15/02/2020	CJM2-7	<i>Mazama rufina</i>	Venado	17:33	EK000003	diurno
0						soche
29/02/2020	CJM3-2	<i>Mazama rufina</i>	Venado	17:57	EK000100	diurno
0						soche
13/03/2020	CJM2-4	<i>Mazama rufina</i>	Venado	18:04	EK000060	diurno
0						soche
3/07/2020	CJM2-4	<i>Mazama rufina</i>	Venado	21:00	EK000308	nocturno
						soche
3/08/2020	CJM2-4	<i>Mazama rufina</i>	Venado	19:00	EK000344	nocturno
						soche
5/08/2020	CJM2-4	<i>Mazama rufina</i>	Venado	18:52	EK000352	nocturno
						soche
14/09/2020	CJM3-2	<i>Mazama rufina</i>	Venado	18:07	EK000064	diurno
0						soche

PATRONES DE ACTIVIDAD E INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN MAMÍFEROS
 MEDIANOS Y GRANDES EN UN BOSQUE ALTOANDINO DE LA CORDILLERA
 ORIENTAL DE COLOMBIA

59

24/09/202	CJM3-2	<i>Mazama rufina</i>	Venado	19:21	EK000067	nocturno
0				soche		
30/09/202	CJM3-2	<i>Mazama rufina</i>	Venado	13:12	EK000070	diurno
0				soche		
16/10/202	CJM3-2	<i>Mazama rufina</i>	Venado	0:17	EK000073	nocturno
0				soche		
2/11/2020	CJM2-8	<i>Mazama rufina</i>	Venado	21:02	EK001924	nocturno
				soche		
5/11/2020	CJM3-2	<i>Mazama rufina</i>	Venado	19:17	EK000079	nocturno
				soche		
19/11/202	CJM3-2	<i>Mazama rufina</i>	Venado	23:33	EK000082	nocturno
0				soche		
24/11/202	CJM3-2	<i>Mazama rufina</i>	Venado	17:29	EK000112	diurno
0				soche		
8/12/2020	CJM3-2	<i>Mazama rufina</i>	Venado	21:15	EK000124	nocturno
				soche		
27/12/202	CJM2-5	<i>Mazama rufina</i>	Venado	16:47	EK000058	diurno
0				soche		
30/12/202	CJM3-4	<i>Mazama rufina</i>	Venado	21:53	12300089	nocturno
0				soche		
1/01/2021	CJM3-6	<i>Mazama rufina</i>	Venado	18:25	EK000261	nocturno
				soche		

PATRONES DE ACTIVIDAD E INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN MAMÍFEROS
 MEDIANOS Y GRANDES EN UN BOSQUE ALTOANDINO DE LA CORDILLERA
 ORIENTAL DE COLOMBIA

60

5/01/2021	CJM3-8	<i>Mazama rufina</i>	Venado	5:13	1050041	nocturno
						soche
8/01/2021	CJM2-6	<i>Mazama rufina</i>	Venado	17:55	EK000053	diurno
						soche
12/01/202	CJM2-6	<i>Mazama rufina</i>	Venado	17:31	EK000057	diurno
1						soche
11/05/201	CJM1-4	<i>Puma concolor</i>	Puma	4:02	EK000002	nocturno
8						
12/05/201	CJM1-9	<i>Puma concolor</i>	Puma	22:20	EK000029	nocturno
8						
24/06/201	CJM1-4	<i>Puma concolor</i>	Puma	8:10	EK000012	diurno
8						
5/11/2018	CJM1-3	<i>Puma concolor</i>	Puma	4:26	EK000013	nocturno
5/11/2018	CJM1-4	<i>Puma concolor</i>	Puma	4:14	EK000011	nocturno
15/11/201	CJM1-9	<i>Puma concolor</i>	Puma	23:15	EK000024	nocturno
8						
19/11/201	CJM1-9	<i>Puma concolor</i>	Puma	14:25	EK000025	diurno
8						
5/12/2018	CJM1-3	<i>Puma concolor</i>	Puma	4:33	EK000411	nocturno
11/12/201	CJM1-4	<i>Puma concolor</i>	Puma	8:42	EK000003	diurno
8						

PATRONES DE ACTIVIDAD E INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN MAMÍFEROS
 MEDIANOS Y GRANDES EN UN BOSQUE ALTOANDINO DE LA CORDILLERA
 ORIENTAL DE COLOMBIA

61

1/01/2019	CJD5	<i>Puma concolor</i>	Puma	4:25	EK000029	nocturno
21/01/201	CJD5	<i>Puma concolor</i>	Puma	8:23	EK000101	diurno
9						
28/01/201	CJM1-4	<i>Puma concolor</i>	Puma	10:36	EK000001	diurno
9						
30/01/201	CJD2	<i>Puma concolor</i>	Puma	6:37	EK000030	diurno
9						
2/02/2019	CJM1-9	<i>Puma concolor</i>	Puma	2:07	EK000033	nocturno
1/05/2019	CJM1-2	<i>Puma concolor</i>	Puma	18:53	EK000011	nocturno
19/05/201	CJD1	<i>Puma concolor</i>	Puma	19:16	EK000056	nocturno
9						
13/06/201	CJD2	<i>Puma concolor</i>	Puma	9:05	EK000546	diurno
9						
13/06/201	CJD1	<i>Puma concolor</i>	Puma	9:15	EK000192	diurno
9						
30/10/201	CJD1	<i>Puma concolor</i>	Puma	22:43	EK000610	nocturno
9						
30/10/201	CJD2	<i>Puma concolor</i>	Puma	22:36	EK000249	nocturno
9						
1/11/2019	CJD1	<i>Puma concolor</i>	Puma	2:01	EK000090	nocturno
1/11/2019	CJD2	<i>Puma concolor</i>	Puma	2:34	EK000115	nocturno

PATRONES DE ACTIVIDAD E INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN MAMÍFEROS
 MEDIANOS Y GRANDES EN UN BOSQUE ALTOANDINO DE LA CORDILLERA
 ORIENTAL DE COLOMBIA

62

24/11/2019	CJM1-9	<i>Puma concolor</i>	Puma	2:38	EK000040	nocturno
9						
24/11/2019	CJM1-10	<i>Puma concolor</i>	Puma	3:30:00	EK000045	nocturno
9						
26/11/2019	CJM1-7	<i>Puma concolor</i>	Puma	1:13:00	EK000361	nocturno
9						
26/11/2019	CJD4	<i>Puma concolor</i>	Puma	14:18	EK000045	diurno
9						
26/11/2019	CJD3	<i>Puma concolor</i>	Puma	6:06:00	EK000047	diurno
9						
1/12/2019	CJD1	<i>Puma concolor</i>	Puma	21:55	EK000158	nocturno
1/12/2019	CJD2	<i>Puma concolor</i>	Puma	9:50	EK000133	diurno
26/12/2019	CJM2-2	<i>Puma concolor</i>	Puma	16:26	EK000145	diurno
9						
29/12/2019	CJM1-4	<i>Puma concolor</i>	Puma	3:59:00	EK000032	nocturno
9						
12/01/2020	CJD3	<i>Puma concolor</i>	Puma	23:04	EK000142	nocturno
0						
6/02/2020	CJM1-10	<i>Puma concolor</i>	Puma	1:20	EK000261	nocturno
9						
4/03/2020	CJM2-4	<i>Puma concolor</i>	Puma	19:46	EK000175	nocturno
6/03/2020	CJD4	<i>Puma concolor</i>	Puma	17:48	EK000177	diurno

PATRONES DE ACTIVIDAD E INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN MAMÍFEROS
 MEDIANOS Y GRANDES EN UN BOSQUE ALTOANDINO DE LA CORDILLERA
 ORIENTAL DE COLOMBIA

63

6/03/2020	CJD3	<i>Puma concolor</i>	Puma	17:36	EK000229	diurno
12/03/202	CJD3	<i>Puma concolor</i>	Puma	00:36	EK000242	nocturno
0						
12/03/202	CJD4	<i>Puma concolor</i>	Puma	00:45	EK000181	nocturno
0						
26/03/202	CJM2-3	<i>Puma concolor</i>	Puma	8:15	EK000156	diurno
0						
7/04/2020	CJD2	<i>Puma concolor</i>	Puma	5:49	EK000073	crepuscul ar mañana
7/04/2020	CJM2-3	<i>Puma concolor</i>	Puma	16:52	EK000188	diurno
9/04/2020	CJM2-3	<i>Puma concolor</i>	Puma	4:10	EK000192	nocturno
20/04/202	CJCA2	<i>Puma concolor</i>	Puma	5:40	EK000016	crepuscul ar mañana
0						
28/04/202	CJM2-3	<i>Puma concolor</i>	Puma	8:07	EK000244	diurno
0						
28/04/202	CJCA2	<i>Puma concolor</i>	Puma	17:43	EK000022	diurno
0						
28/04/202	CJD2	<i>Puma concolor</i>	Puma	19:39	EK000207	nocturno
0						

PATRONES DE ACTIVIDAD E INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN MAMÍFEROS
 MEDIANOS Y GRANDES EN UN BOSQUE ALTOANDINO DE LA CORDILLERA
 ORIENTAL DE COLOMBIA

64

29/04/202	CJD2	<i>Puma concolor</i>	Puma	23:36	EK000211	nocturno
0						
29/04/202	CJD3	<i>Puma concolor</i>	Puma	23:56	EK000111	nocturno
0						
30/04/202	CJD3	<i>Puma concolor</i>	Puma	00:32	EK000115	nocturno
0						
7/05/2020	CJD2	<i>Puma concolor</i>	Puma	11:52	EK000219	diurno
8/05/2020	CJM2-4	<i>Puma concolor</i>	Puma	12:52	EK000245	diurno
26/05/202	CJD2	<i>Puma concolor</i>	Puma	22:51	EK000258	nocturno
0						
10/06/202	CJD2	<i>Puma concolor</i>	Puma	10:28	EK000302	diurno
0						
14/06/202	CJD2	<i>Puma concolor</i>	Puma	4:26	EK000314	nocturno
0						
22/06/202	CJM1-4	<i>Puma concolor</i>	Puma	9:09	EK000679	diurno
0						
3/07/2020	CJM2-3	<i>Puma concolor</i>	Puma	4:25	EK000383	nocturno
7/07/2020	CJM1-4	<i>Puma concolor</i>	Puma	8:44	EK002395	diurno
9/07/2020	CJD2	<i>Puma concolor</i>	Puma	3:40	EK000397	nocturno
10/07/202	CJD2	<i>Puma concolor</i>	Puma	8:21	EK000409	diurno
0						

PATRONES DE ACTIVIDAD E INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN MAMÍFEROS
 MEDIANOS Y GRANDES EN UN BOSQUE ALTOANDINO DE LA CORDILLERA
 ORIENTAL DE COLOMBIA

65

11/07/202	CJD2	<i>Puma concolor</i>	Puma	22:00	EK000429	nocturno
0						
11/07/202	CJD3	<i>Puma concolor</i>	Puma	21:59	EK000243	nocturno
0						
11/07/202	CJM1-4	<i>Puma concolor</i>	Puma	7:22	EK002467	diurno
0						
11/07/202	CJM1-7	<i>Puma concolor</i>	Puma	15:11	EK000057	diurno
0						
12/07/202	CJD2	<i>Puma concolor</i>	Puma	20:01	EK000437	nocturno
0						
13/07/202	CJD2	<i>Puma concolor</i>	Puma	3:35	EK000441	nocturno
0						
13/07/202	CJD3	<i>Puma concolor</i>	Puma	18:41	EK000259	crepuscul ar noche
0						
14/07/202	CJD2	<i>Puma concolor</i>	Puma	00:09	EK000461	nocturno
0						
14/07/202	CJD3	<i>Puma concolor</i>	Puma	12:30	EK000267	diurno
0						
13/08/202	CJD3	<i>Puma concolor</i>	Puma	10:29	EK000345	diurno
0						
17/08/202	CJD3	<i>Puma concolor</i>	Puma	7:15	EK000361	diurno
0						

PATRONES DE ACTIVIDAD E INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN MAMÍFEROS
 MEDIANOS Y GRANDES EN UN BOSQUE ALTOANDINO DE LA CORDILLERA
 ORIENTAL DE COLOMBIA

66

20/08/202	CJM2-3	<i>Puma concolor</i>	Puma	6:31	EK000458	diurno
0						
20/08/202	CJD2	<i>Puma concolor</i>	Puma	12:18	EK000605	diurno
0						
21/08/202	CJD2	<i>Puma concolor</i>	Puma	1:49	EK000639	nocturno
0						
22/08/202	CJCA2	<i>Puma concolor</i>	Puma	7:00	EK000136	diurno
0						
25/08/202	CJD3	<i>Puma concolor</i>	Puma	10:24	EK000365	diurno
0						
12/09/202	CJM3-3	<i>Puma concolor</i>	Puma	5:28	EK000055	nocturno
0						
13/09/202	CJD3	<i>Puma concolor</i>	Puma	6:51	EK000054	diurno
0						
13/09/202	CJM1-2	<i>Puma concolor</i>	Puma	16:38	EK000016	diurno
0						
5/10/2020	CJD3	<i>Puma concolor</i>	Puma	3:45	EK000062	nocturno
6/10/2020	CJM3-6	<i>Puma concolor</i>	Puma	23:38	EK000449	nocturno
7/10/2020	CJM3-3	<i>Puma concolor</i>	Puma	00:04	EK000079	nocturno
21/10/202	CJD2	<i>Puma concolor</i>	Puma	14:24	EK000131	diurno
0						
6/11/2020	CJM3-3	<i>Puma concolor</i>	Puma	17:20	EK000085	diurno

PATRONES DE ACTIVIDAD E INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN MAMÍFEROS
 MEDIANOS Y GRANDES EN UN BOSQUE ALTOANDINO DE LA CORDILLERA
 ORIENTAL DE COLOMBIA

67

22/11/202	CJM3-2	<i>Puma concolor</i>	Puma	21:34	EK000085	nocturno
0						
23/11/202	CJM3-2	<i>Puma concolor</i>	Puma	20:38	EK000103	nocturno
0						
26/11/202	CJM2-8	<i>Puma concolor</i>	Puma	23:44	EK002269	nocturno
0						
17/12/202	CJM1-2	<i>Puma concolor</i>	Puma	22:21	EK000022	nocturno
0						
17/12/202	CJD2	<i>Puma concolor</i>	Puma	16:35	EK000077	diurno
0						
19/12/202	CJM3-3	<i>Puma concolor</i>	Puma	0:37	EK000010	nocturno
0						
24/12/202	CJD2	<i>Puma concolor</i>	Puma	23:53	EK000105	nocturno
0						
24/12/202	CJD5	<i>Puma concolor</i>	Puma	8:57	PICT0030	diurno
0						
25/12/202	CJD1	<i>Puma concolor</i>	Puma	00:05	EK000148	nocturno
0						
14/01/202	CJM3-8	<i>Puma concolor</i>	Puma	18:06	1140049	diurno
1						
15/01/202	CJM3-4	<i>Puma concolor</i>	Puma	15:33	1150105	diurno
1						

PATRONES DE ACTIVIDAD E INFLUENCIA DEL CICLO LUNAR EN MAMÍFEROS
MEDIANOS Y GRANDES EN UN BOSQUE ALTOANDINO DE LA CORDILLERA
ORIENTAL DE COLOMBIA

68

1/02/2021	CJM3-6	<i>Puma concolor</i>	Puma	21:48	EK000389	nocturno
3/02/2021	CJM3-3	<i>Puma concolor</i>	Puma	14:47	EK000028	diurno