



USO SUSTENTABLE DE LA BIODIVERSIDAD Y MANEJO DE ÁREAS PROTEGIDAS

Riqueza, abundancia y actividad de mamíferos silvestres captados en un abrevadero, Sendero El Cornizuelo, Costa Rica.

Richness, abundance and activity of wild mammals captured in a waterhole, Sendero El Cornizuelo, Costa Rica.

Riqueza, abundância e atividade de mamíferos silvestres capturados em um poço, Sendero El Cornizuelo, Costa Rica.

**Ronald Jesús Sánchez Brenes,
Adolfo Salinas Acosta y
María Fernanda López Venegas**
Universidad Nacional, Costa Rica
ronald.sanchez.brenes@una.cr

Artículo científico

Enviado: 8/1/2025
Aprobado: 10/7/2025
Publicado: 16/7/2025

RESUMEN

La crisis climática está propiciando el mayor evento de extinción masiva de biodiversidad por factores como el estrés hídrico. El bosque tropical seco es uno de los ecosistemas con mayor riesgo. En Costa Rica el bosque tropical seco se ubica en la región Pacífico Norte, donde se llevó cabo esta investigación con el objetivo de determinar la riqueza, abundancia relativa y periodos de actividad de mamíferos silvestres a partir de la construcción de un abrevadero abastecido por un sistema de captación de agua de lluvia como alternativa de conservación. Este reservorio se usó como sitio estratégico para colocar dos cámaras trampa durante los años 2022 y 2023; reportándose 17 especies, de las cuales cuatro tuvieron mayor abundancia relativa. Los periodos de actividad reflejaron mayor presencia de especies en los meses de enero a abril, en donde la mayoría de los mamíferos tienen hábitos nocturnos. De las 17 especies de mamíferos, dos están en peligro de extinción para Costa Rica. En el periodo seco se registró mayor cantidad de mamíferos, siendo el mes de marzo el que tuvo más reportes. Los reductos de bosques en los Campus Universitarios, como el Sendero El Cornizuelo, son una alternativa de conservación.

Palabras clave: agua, bosque tropical seco, cámaras trampa, vida silvestre

ABSTRACT

The climate crisis is driving the largest mass extinction of biodiversity due to factors such as water stress. The tropical dry forest is one of the ecosystems most at risk. In Costa Rica, the tropical dry forest is located in the North Pacific region, where this research was conducted to determine the richness, relative abundance, and activity periods of wild mammals by building a watering hole supplied by a rainwater harvesting system as a conservation alternative. This reservoir was used as a strategic site to deploy two camera traps during 2022 and 2023; 17 species were reported, of which four had the highest relative abundance. The activity periods reflected a greater presence of species in the months of January to April, when most mammals are nocturnal. Of the 17 mammal species, two are in danger of extinction in Costa Rica. The largest number of mammals was recorded during the dry season, with March being the month with the highest number of reports. Forest reserves on university campuses, such as the El Cornizuelo Trail, are a conservation alternative.

Keywords: dry tropical forest, trap cameras, water, wildlife

RESUMO

A crise climática está impulsionando a maior extinção em massa da biodiversidade devido a fatores como o estresse hídrico. A floresta tropical seca é um dos ecossistemas mais ameaçados. Na Costa Rica, a floresta tropical seca está localizada na região do Pacífico Norte, onde esta pesquisa foi conduzida para determinar a riqueza, a abundância relativa e os períodos de atividade de mamíferos selvagens, construindo um bebedouro abastecido por um sistema de coleta de água da chuva como alternativa de conservação. Este reservatório foi usado como local estratégico para a instalação de duas armadilhas fotográficas durante 2022 e 2023; 17 espécies foram relatadas, das quais quatro apresentaram a maior abundância relativa. Os períodos de atividade refletiram uma maior presença de espécies nos meses de janeiro a abril, quando a maioria dos mamíferos tem hábitos noturnos. Das 17 espécies de mamíferos, duas estão em perigo de extinção na Costa Rica. O maior número de mamíferos foi registrado durante a estação seca, sendo março o mês com o maior número de relatos. Reservas florestais em campi universitários, como a Trilha El Cornizuelo, são uma alternativa de conservação.

Palavras-chave: água, câmeras de armadilha, floresta tropical seca, vida selvagem

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la crisis climática está propiciando el mayor evento de extinción masiva de biodiversidad por factores como el estrés hídrico (Organización de Naciones Unidas, 2023). Está problemática se agudiza conforme la temperatura aumenta. Los datos muestran una tendencia dramática continua, con poblaciones de fauna silvestre en declive, peligro de extinción en aumento y deterioro de la salud e integridad de los ecosistemas (World Wildlife Foundation, 2024). En lugares con rangos climáticos limitados, donde el agua es escasa, se estima que se pueden llegar a afectar alrededor de 30 652 especies (Panel Intergubernamental contra Cambio Climático, 2023). Los descensos de las poblaciones de fauna silvestre que han sido analizadas funcionan como un indicador de alerta temprana de la posible pérdida funcional y de resiliencia de los ecosistemas. Esto no solo afecta a las especies implicadas; como seres humanos también dependemos de estos ecosistemas (alimentos, agua, aire, medicinas) (World Wildlife Foundation, 2024).

Como parte de la solución para mantener y mejorar las poblaciones de especies, las funciones de los ecosistemas, las contribuciones de la naturaleza a las personas y ayudar a garantizar la estabilidad del clima y la prosperidad del ser humano, se necesitan acciones de conservación que estén a la altura del reto. Detener y revertir la pérdida de naturaleza de aquí a 2030 requiere no solo lograr la conservación tradicional a mayor escala, sino también abordar sistemáticamente los factores que impulsan la pérdida de poblaciones (Organización de Naciones Unidas, 2023).

Uno de los ecosistemas con mayor riesgo ante esta amenaza es el bosque tropical seco, el cual contempla el 42% de los bosques tropicales que existen en el mundo. Este hábitat se puede encontrar en grandes áreas como India, México, el Este de Suramérica, Norte de Australia y África, o en áreas más pequeñas como Centroamérica y representa un ambiente crítico para los mamíferos (Van-Bloem *et al.*, 2004). En años recientes se ha registrado la muerte de varias especies de mamíferos en estos ecosistemas por falta de agua. Por ejemplo, en África (Kenia y Namibia) diferentes medios han reportado los decesos de elefantes, cebras, ñus y búfalos (Latschan, 2024). En el sureste de México, Pozo *et al.* (2024) reportaron la muerte de monos aulladores (*Alouatta palliata mexicana*) debido al estrés hídrico y olas de calor. Asimismo, en Bolivia se informa sobre la muerte de venados por la misma razón (Muñoz, 2023).

En Costa Rica, el bosque tropical seco se ubica en la región Pacífico Norte, específicamente en dos áreas de conservación, el Área de Conservación Tempisque y el Área de Conservación Guanacaste. Esta región presenta escasez hídrica, principalmente durante la estación seca (diciembre-abril) (Salinas *et al.*, 2023a), donde se ha tenido que buscar alternativas de fuentes hídricas (Salinas *et al.*, 2023b) para consumo humano, agricultura, ganadería y vida silvestre. Una de esas alternativas ha sido los sistemas de captación de agua de lluvia (SCALL), determinada como práctica sostenible desde tiempos antiguos (König *et al.*, 2013; Tzanakakis *et al.*, 2020).

El agua captada en los SCALL se puede disponer en otras infraestructuras como tanques de almacenamiento, reservorios o abrevaderos (Ministerio de Economía Familiar, Comunitaria, Cooperativa y Asociativa, 2018). Entre los usos más comunes que tienen los SCALL está el consumo humano, uso doméstico, la agricultura y la ganadería (Gómez *et al.*, 2018). Pocas veces los SCALL se han construido para la conservación de la fauna silvestre.

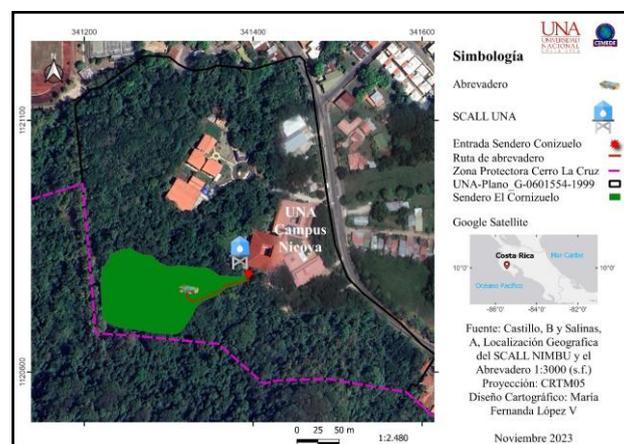
En el Campus Nicoya de la Universidad Nacional existe un SCALL denominado SCALLUNA. Este se utiliza para potabilizar agua de lluvia para consumo humano, en dicho sistema hay un excedente constante de 4 m³, el cual se aprovecha para la vida silvestre a través de la construcción de un abrevadero en el Sendero El Cornizuelo; por lo que la presente investigación tuvo como objetivo determinar la riqueza, abundancia relativa y periodos de actividad de mamíferos silvestres a partir de la construcción del referido abrevadero abastecido por un sistema de captación de agua de lluvia como alternativa de conservación en El Sendero El Cornizuelo, Costa Rica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La presente investigación se realizó en Guanacaste, Costa Rica, donde existe el bosque tropical seco que se caracteriza por tener una época seca bien prolongada (seis a ocho meses) que va de diciembre a mayo y un periodo de lluvias bien definido entre mayo y noviembre con entre 1500 y 2000 mm anuales de precipitación y una temperatura promedio de 24 °C (Holdridge, 1978). Se trabajó en el Sendero El Cornizuelo, ubicado en el Campus Nicoya de la Universidad Nacional, dentro de un área boscosa que tiene una extensión de 10,6 ha, un perímetro de 467 m y colinda al Sur con la Zona Protectora La Cruz. El abrevadero construido se ubicó a 98 m de la entrada del sendero (figura 1).

Figura 1. Ubicación del abrevadero para fauna silvestre dentro del Campus Nicoya de la Universidad Nacional (UNA) de Costa Rica

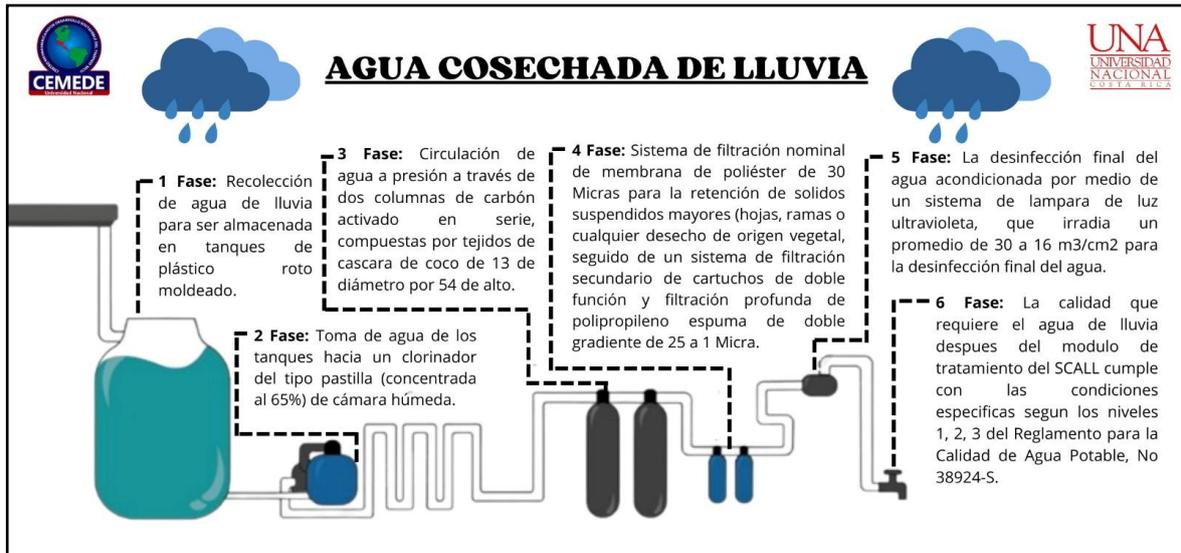


Fuente: Elaborada por los autores.

Construcción del abrevadero

En el Campus Nicoya de la Universidad Nacional se tiene desde el año 2016 un sistema de captación de agua de lluvia (SCALLUNA), que consiste en un techo con un área de 48 m² que recolecta el recurso hídrico pluvial y lo dispone en tres tanques de almacenamiento de 5000 litros cada uno. Posterior a esto el agua se potabiliza mediante un sistema hidroneumático y motobomba, pasa por filtros de carbón activado y grava, después por filtros secundarios, lámpara ultravioleta, sistema de potabilización de osmosis inversa y sistema de ozonificación. Esto con el fin de potabilizar el agua de lluvia para consumo humano (Salinas *et al.*, 2023b) (figura 2).

Figura 2. SCALLUNA, Campus Nicoya, Universidad Nacional (UNA) de Costa Rica.



Fuente: Elaborada por los autores.

En el SCALLUNA hay un remanente de 4 m³, por lo que se optó por construir un abrevadero en el Sendero El Cornizuelo, para contribuir con la conservación de la fauna silvestre mediante el aporte del recurso hídrico de manera constante durante todo el periodo de investigación. Este abrevadero, cuenta con las siguientes dimensiones: 1,32 m de largo, 0,44 m de ancho, 0,23 m de profundidad, grosor de pared de 5 cm y un volumen aproximado de 121 litros (figura 3).

Figura 3. Abrevadero SCALLUNA.



Fuente: Tomadas por los autores.

Riqueza

A partir de la construcción del abrevadero se determinó la riqueza de especies de mamíferos mediante la colocación de dos cámaras trampa una Bushnell HD modelo 119740 (B&H Foto & Electronics Corp.) y continuo a esta, otra cámara Browning Strike Force HD, Pro-X (BTC-5HDPX), ambas frente al abrevadero como sitio estratégico, debido a que es una fuente constante de abastecimiento de agua. Estas cámaras se ubicaron a una altura de 20 a 50 cm del suelo, y no se utilizaron cebos ni sustancia que atrajeran a la fauna silvestre en el sitio donde se colocaron (Lizcano, 2018). Las cámaras funcionaron en modo de video de manera continua durante los 24 meses de muestreo (17 520 horas) del 1 de enero 2022 al 31 de diciembre 2023. Solo se desactivaron para obtener los datos almacenados en las tarjetas SD y cambiar las baterías en los momentos requeridos. Una vez obtenidos los datos se identificaron las familias y especies de mamíferos.

Abundancia relativa de especies

Se calculó la abundancia relativa de cada especie de mamíferos capturados en las cámaras trampa mediante el Índice de Abundancia Relativa (IAR). Para estimar el IAR con las capturas de las cámaras trampa, se usó la siguiente fórmula, $IAR = C/EM \times 1000$ días trampa.

Donde:

C = Capturas o eventos fotografiados independientes

EM = Esfuerzo de muestreo (No. De cámaras x días de monitoreo (estacional o total)).

Se tomaron en cuenta como captura independiente tres criterios:

- a) Fotografías consecutivas de diferentes individuos.
- b) Fotografías consecutivas de la misma especie separadas por 24 horas.
- c) Fotografías no consecutivas de la misma especie.

Periodos de actividad

Una vez obtenidos los datos de las cámaras trampa se determinó la presencia de los mamíferos por mes, por días en el mes y por periodos de actividad (Cortés y Briones, 2014, Sánchez *et al.*, 2019). Se contabilizó el número de especies por mes en los dos años de muestro, así como el número de días que estuvieron presentes dentro del mes.

Se consideraron como mamíferos nocturnos los registros entre las 18h01 y las 06h00 y diurnos entre las 6h01 y las 18h00. Para el registro de las especies se usaron lapsos de tres horas en el día de la siguiente manera: 00h01 a 03h00, 03h01 a 06h00, 06h01 a 09h00, 09h01 a 12h00, 12h01 a 15h00, 15h01 a 18h00, 18h01 a 21h00, 21h01 a 00h00. En este caso, se contabilizó como un evento capturas que tuvieran actividad de cada especie de mamífero con una hora de diferencia (Sánchez y Monge, 2021).

Sistematización y análisis de datos

Para la sistematización y análisis de los datos de riqueza, abundancia relativa y periodos de actividad se utilizó el software Excel. Para cada uno de estos parámetros medidos se utilizó estadística descriptiva mediante histogramas a partir de los resultados obtenidos en el análisis de cámaras trampa.

RESULTADOS

Se analizaron 4070 videos de las dos cámaras trampa, obteniéndose 1084 eventos. El esfuerzo de muestreo fue de 1460 días cámara y 17 520 horas. La riqueza registrada en el Sendero El Cornizuelo fue de 17 especies de mamíferos. La especie de mamíferos con mayor IAR fue *Nasua narica*, seguida de *Didelphis marsupialis*, *Cuniculus paca* y *Odocoileus virginianus*, además de 13 especies con menor IAR. Dentro de las especies muestreadas se destacan por su estado de conservación los felinos *Herpailurus yagouaroundi* y *Leopardus pardalis*, así como *Spilogale putorius* (tabla 1 y figura 4).

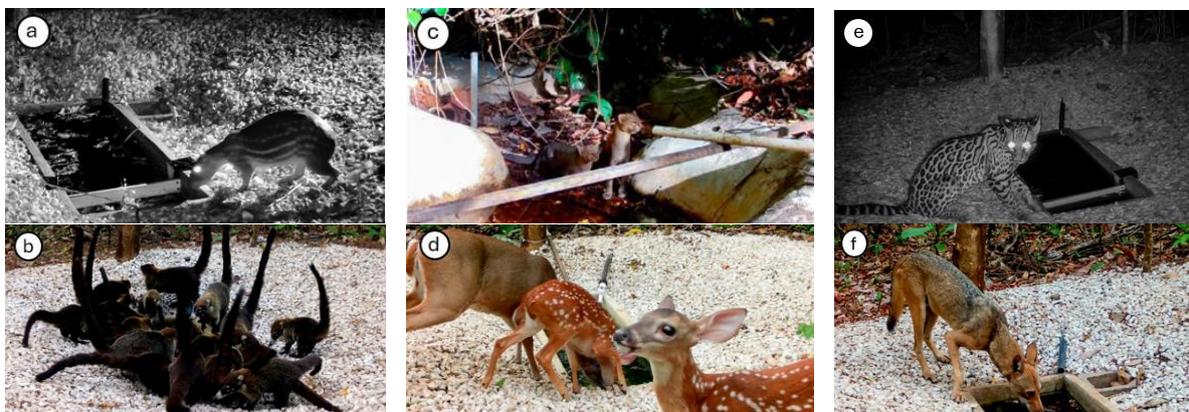
Tabla 1. Especies de mamíferos identificados en el Campus Nicoya de la UNA, 2023.

	Familia	Especie	Nombre común	IAR	Estado de conservación	
					UICN	SINAC
Mayor IAR	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Pizote	70	PM, D	PM
	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorro pelón	9,2	PM, E	PM
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle	9	PM, E	PM
	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	7,1	PM, E	PM
Menor IAR	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	1,1	PM, D	EN
	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo hediondo	0,9	PM, UN	PM
	Dasypodidae	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	0,8	PM, E	PM
	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	0,8	PM, A	PM
	Didelphidae	<i>Philander melanurus</i>	Zorro cuatro ojos	0,7	PM, E	PM
	Sciuridae	<i>Echinosciurus variegatoides</i>	Ardilla	0,6	PM, E	PM
	Mephitidae	<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo manchado	0,2	VU, D	PM
	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	0,1	PM, A	PM
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	0,1	PM, E	PM
	Didelphidae	<i>Caluromys derbianus</i>	Zorro de balsa	0,1	PM, D	PM
	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Yaguarundí	0,1	PM, D	EN
	Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Mofeta o zorrillo	0,1	PM, A	PM
	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	0,1	PM, UN	PM

Nota: UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, SINAC: Sistema Nacional de Áreas de Conservación de Costa Rica, IAR: Índice de abundancia relativa PM: Preocupación menor, VU: Vulnerable, EN: En peligro de extinción, D: Disminuyendo, A: Aumentando, E: Estable, UN: Desconocido, N/A: No hay.

Fuente: Elaborada por los autores.

Figura 4. Algunas especies de mamíferos observadas en el abrevadero del Sendero El Cornizuelo.



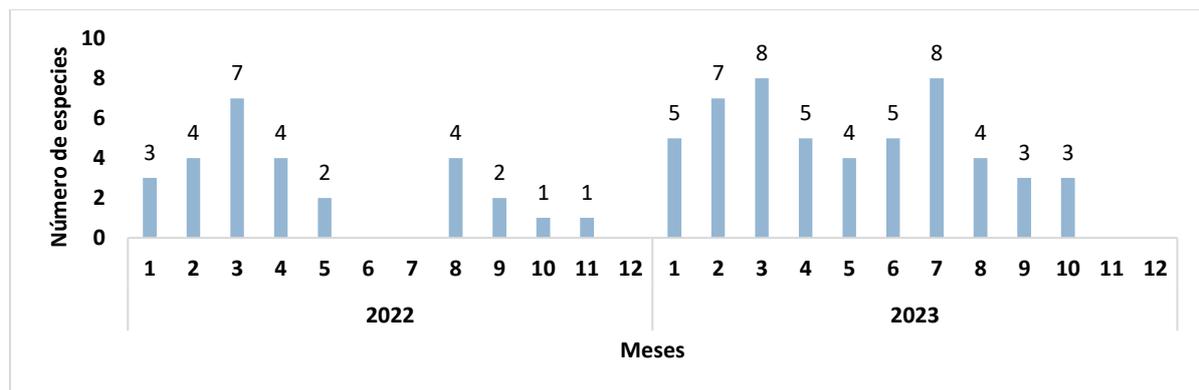
Nota: (a) *Cuniculus paca*, (b) *Nasua narica*, (c) *Herpailurus yagouaroundi*, (d) *Odocoileus virginianus*, (e) *Leopardus pardalis* y (f) *Canis latrans*.

Fuente: Tomadas por los autores.

La distribución de especies por mes durante el período de muestreo mostró que, en el año 2022, los meses donde más mamíferos se registraron fue marzo (siete especies) seguido de febrero, abril y agosto (cuatro especies), enero (tres especies), mayo y setiembre (dos especies), octubre y noviembre (una especie). Mientras que en junio, julio y diciembre no hubo ningún registro.

Para el año 2023, marzo repitió como el mes con mayor actividad en conjunto con julio (ocho especies), seguido de febrero (siete especies), enero, abril y junio (cinco especies), mayo y agosto (cuatro especies). La presencia de mamíferos en el abrevadero disminuyó en septiembre y octubre (tres especies), en noviembre y diciembre no hubo registros de los mamíferos (figura 4).

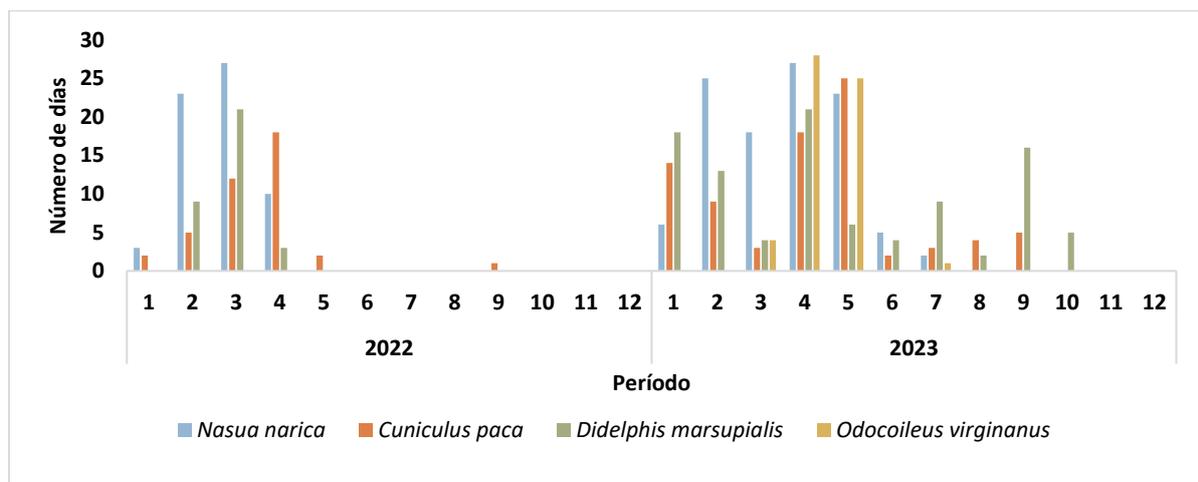
Figura 4. Número de especies de mamíferos registradas en el Sendero El Cornizuelo.



Fuente: Elaborada por los autores.

Para el año 2022, las especies con mayor IAR se registraron en los meses de febrero a abril. El mamífero con mayor presencia fue *N. narica* con 23 días en febrero y 27 días en marzo, seguido de *D. marsupialis*, 21 días de marzo. En 2023 se incrementó la presencia de mamíferos en el Sendero El Cornizuelo, *O. virginianus* estuvo presente 28 días en marzo y 25 en mayo, *N. narica* 27 días en abril y 25 en febrero, mientras que *D. marsupialis* 21 días en abril y 18 en enero, asimismo, esta especie fue la más constante dado que se reportó en todos los meses de actividad en 2023 (figura 5).

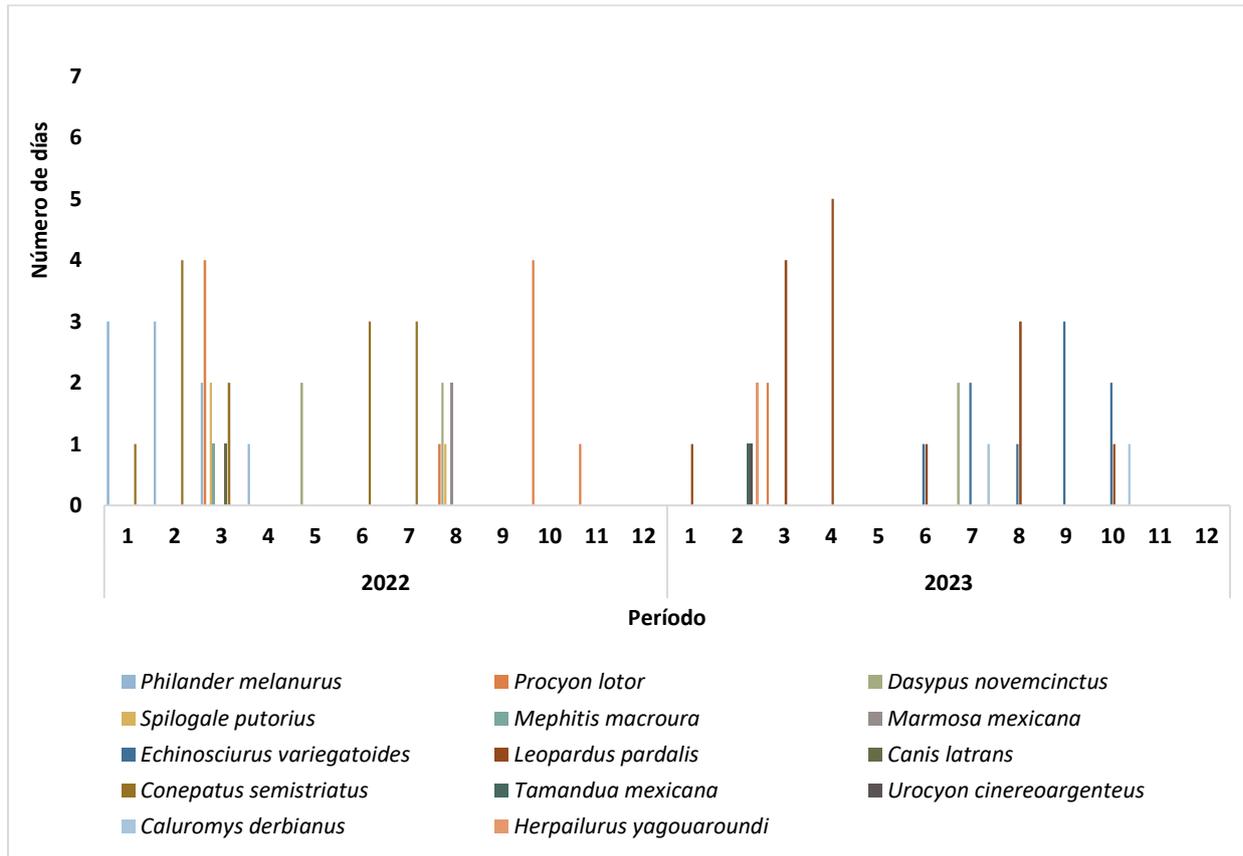
Figura 5. Número de días por especie de mamíferos con mayor IAR en el Sendero El Cornizuelo.



Fuente: Elaborada por los autores.

De los mamíferos con menor IAR, el *L. pardalis* fue el que tuvo más presencia, cinco ocasiones en abril y cuatro en marzo 2023, seguido de *P. lotor* (setiembre y octubre 2022) y *C. semistriatus* (febrero 2022) con cuatro, *P. melanurus* (enero y febrero 2022) y *E. variegatoides* (setiembre 2023) con tres. Además, se destaca la presencia de *H. yagouaroundi* (febrero 2022) con dos, especie en peligro de extinción para Costa Rica, al igual que *L. pardalis*. El resto de las especies aparecieron esporádicamente en el sitio de estudio (figura 6).

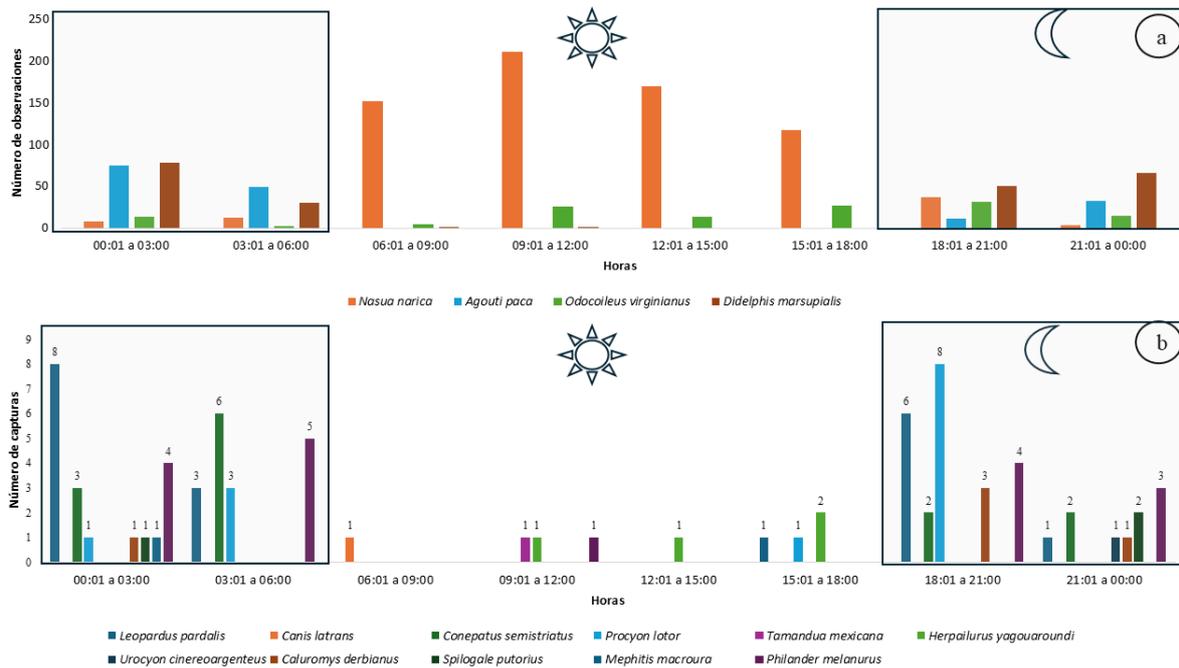
Figura 6. Número de días por especie de mamíferos con menor IAR en el Sendero El Cornizuelo.



Fuente: Elaborada por los autores.

Las especies de mamíferos con mayor IAR registraron hábitos nocturnos entre las 18h01 hasta las 6h00. Por otro lado, en horario diurno *N. narica* fue la especie con mayor número de registros seguido de *O. virginianus*, sobre todo en la franja horaria de las 9h01 a las 12h00. De igual manera, los mamíferos con menor abundancia tienen hábitos nocturnos, reflejados en los datos obtenidos, en los cuales *L. pardalis* y *P. lotor* fueron las especies con más registros en este horario. Por otra parte, *C. latrans*, *H. yagouaroundi* y *T. mexicana* fueron los únicos mamíferos vistos de día (figura 7).

Figura 7. Períodos de actividad de mamíferos silvestres en el Sendero El Cornizuelo.



Nota: (a) Mayor abundancia, (b) menor abundancia.

Fuente: Elaborada por los autores.

DISCUSIÓN

En la presente investigación se registraron en un periodo de dos años (2022-2023) diecisiete especies de mamíferos mediante cámaras trampa ubicadas en el abrevadero del Sendero El Cornizuelo, cuyo ecosistema es un bosque tropical seco, con un área de 10 ha; mientras que Sánchez *et al.* (2019) y Sánchez *et al.* (2021) registraron 17 y 21 especies de mamíferos respectivamente en la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes de la Universidad de Costa Rica con cuatro cámaras trampa colocadas sobre los senderos La Fila y Pájaro Sombrilla, en un bosque lluvioso e inalterado, con una extensión de 7800 ha, en un periodo de un año y siete meses de muestreo.

Sánchez y Monge (2024) registraron, con cuatro cámaras trampa ubicadas en pasos de fauna y fuentes de agua en dos agroecosistemas con café, con una extensión de 5 ha, en un periodo de tres años, 19 especies de mamíferos. Castillo *et al.* (2018) en comunidades cercanas al sitio de investigación también registraron 17 especies de mamíferos mediante entrevistas, donde destacaron como más abundantes el mono congo (*Alouatta palliata*), *O. virginianus*, *E. variegatoides* y *D. novencimctus*. De estas cuatro especies, la que no se registró en esta investigación, fue *A. palliata*, la cual no se detectó probablemente porque la cámara trampa se ubicó a 50 cm del suelo.

Los resultados de este estudio se podrán considerar parecidos al compararlos con estas otras investigaciones. Esto puede deberse a la presencia del abrevadero, al área de estudio donde la escasez de agua es una característica principal sobre todo en época seca. Además de la ubicación estratégica de las cámaras trampa y la duración de la investigación.

Nasua narica tuvo mayor abundancia, a pesar de que sus poblaciones están en descenso (Cuarón *et al.* 2016). Esto puede deberse a que es una especie que se desplaza en manadas de 25 o más individuos (Reid y Gómez, 2022) sobre todo durante la época seca, en busca de alimentos (Gompper,

1995) y recurso hídrico. Para el Parque Nacional Palo Verde, Burger y Gochfeld (1992) durante cinco días de observación reportaron 106 individuos de *N. narica*, incluso en manadas de 13 individuos. En esta investigación el IAR=70, reportándose hasta 22 individuos haciendo uso del abrevadero en un mismo momento.

N. narica, en conjunto con *P. lotor*, *D. marsupialis* y *O. virginianus*, todas registradas en esta investigación, son consideradas por los productores perjudiciales para la agricultura y la ganadería, consecuencia de la falta de conectividad con otras áreas protegidas y la carencia de extensiones de bosques adecuadas (Castillo *et al.* 2018). Por lo que los parches boscosos protegidos como el Sendero El Cornizuelo, podrían evitar desplazamientos y por ende conflictos con prácticas agropecuarias. De igual forma estas acciones de conservación pueden contribuir a que especies no tan abundantes como los felinos *H. yagouaroundi* y *L. pardalis*, catalogadas por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (2017), como especies en peligro de extinción para Costa Rica, puedan mantener sus poblaciones, donde *H. yagouaroundi* se vio con crías, contrario a los datos obtenidos por Castillo *et al.* (2018), los cuales no reportaron esta especie en Nicoya.

La presencia o ausencia de algunas especies de un año a otro y entre meses reportada en este estudio, puede deberse a que algunas son residentes y otras podrían usar el sendero El Cornizuelo como parte de su desplazamiento o búsqueda de recursos (Sánchez y Monge, 2024). La actividad de los mamíferos con mayor IAR muestra a *D. marsupialis* con mayor actividad entre las 21h01 y 3h00, lo cual coincide con lo indicado por Mc Manus (1974), el cual menciona que el género *Didelphis* tiene un patrón de acción nocturna, que comienza cuando oscurece con una actividad máxima entre las 23h01 y las 2h00. *C. paca* también muestra un comportamiento nocturno y algunas veces con actividad temprano en la mañana y al final de la tarde (Pérez, 1992), tal y como se refleja en la presente investigación. *N. Narica*, cuya actividad por lo general es diurna (Reid y Gómez, 2022) se registra a todas horas, con el mayor pico de acción entre las 12h00 y 16h00, lo cual coincide con otras investigaciones en diferentes hábitats (Sánchez *et al.*, 2019; Sánchez *et al.*, 2021; Sánchez y Monge, 2024). La actividad de *O. virginianus* puede variar de acuerdo con el ambiente en el que se presenta (Smith, 1991). En este estudio, se nota a *O. virginianus* con mayor presencia entre las 18h01 y 21h00, aunque en el período de las 9h01 a las 12h00 tuvo bastante actividad, lo cual puede deberse a la disponibilidad constante de agua en el abrevadero.

Las especies con menor IAR mostraron a *H. yagouaroundi*, *C. latrans*, *P. melanurus*, y *T. mexicana* con actividad entre las 09h01 a las 15h00. *H. yagouaroundi* es una especie nocturna pero también se presenta en el día (Oliveira, 1998). *P. melanurus* es generalmente nocturna, pero se ha registrado escasamente con actividad diurna (Nowak, 1991), al igual que en este estudio. Mientras que *T. mexicana* y *C. latrans* aunque no es usual, pueden tener actividad diurna (Bekoff, 1997, Navarrete y Ortega, 2011).

CONCLUSIONES

La riqueza del Sendero El Cornizuelo es de 17 especie. Las cuatro más abundantes son *N. narica*, *D. marsupialis*, *C. paca* y *O. virginianus*. *L. pardalis* y *H. yagouaroundi*, las que se consideran en peligro de extinción para Costa Rica. Asimismo, se presentan algunas especies que son esporádicas.

Para el periodo de investigación (2022-2023) durante la época seca, marzo fue el mes que tuvo más registros. Mientras que, en la época lluviosa, diciembre no obtuvo datos.

Las especies con actividad diurna tienen mayor actividad entre las 09h01 y las 12h00. En tanto que los mamíferos nocturnos entre las 00h01 y las 06h00.

Los reductos de bosques en los campus universitarios como el Sendero El Cornizuelo, contribuyen a la conectividad de ecosistemas. Además, proveen hábitat, refugio, alimento y recursos hídricos para muchas especies que necesitan ser protegidas, entre ellas los mamíferos.

La construcción y utilización de abrevaderos en diferentes espacios son una alternativa para la conservación de la biodiversidad ante la escasez del recurso hídrico. Sobre todo, durante la época seca.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bekoff, M. (1977). *Canis latrans*. *Mammalian Species*, (79), 1-9. <https://doi.org/10.2307/3503817>
- Burger, J. y Gochfeld, M. (1992). Effect of group size on vigilance while drinking in the coati, *Nasua narica* in Costa Rica. *Animal Behaviour*, 44(6), 1053-1057. [https://doi.org/10.1016/s0003-3472\(05\)80317-3](https://doi.org/10.1016/s0003-3472(05)80317-3)
- Castillo, M., Piedra, L., Sandoval, I. y Carvajal, J. (2018). Conocimiento popular de los mamíferos del Parque Nacional Barra Honda, Nicoya, Costa Rica. *Uniciencia* 32(2), 82-95. <http://dx.doi.org/10.15359/ru.32-2.6>
- Cortés, M. y Briones, M. (2014). Diversidad, abundancia, relativa y patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes en una selva seca del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México. *Revista Biológica Tropical*, 62(4), 1433-1448. <https://shre.ink/xgNZ>
- Cuarón, A. D., Helgen, K., Reid, F., Pino, J. y González, J.F. (2016). *Nasua narica*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2016. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. <https://acortar.link/yUEkLJ>
- Gómez, W., Rojas, J., Suárez, A. y Salinas, A. (2018). *Potabilización de agua de lluvia, alternativa en el trópico seco*. Conferencia Agua, Justicia Ambiental y Paz. Calí, Colombia. <https://acortar.link/YdGs5x>
- Gompper, M. (1995). *Nasua narica*. *Mammalian Species*, (487), 1-10. <https://doi.org/10.2307/3504195>
- Holdridge, L. (1978). *Ecología basada en zonas de vida*. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, San José, Costa Rica. <https://acortar.link/pgv09r>
- König, K. W., y Sperfeld, D. (2013). *Rainwater Harvesting - A global issue matures*. <https://shre.ink/xgNr>
- Latschan, T. (2024). Namibia sacrificará animales salvajes en medio de la sequía. *DW Global Media Forum*. <https://shre.ink/xgNF>
- Lizcano, D. (2018). Trampas cámara como herramienta para estudiar mamíferos silvestres: algunas recomendaciones sobre su uso, programas disponibles para manejar archivos y posibilidades adicionales con los datos. *Notas Mastozoológicas*, 5(1-2), 31-37. <https://doi.org/10.47603/manovol5n1.31-35>
- Mc Manus, J.J. (1974). *Didelphis virginiana*. *Mammalian Species*, (40), 2-6. <https://doi.org/10.2307/3503783>

- Ministerio de Economía Familiar, Comunitaria, Cooperativa y Asociativa, Cooperación Suiza en América Central. (2018). *Uso del agua del reservorio en labores agropecuarias*. Serie técnica de cosecha de agua de lluvia Vol.5. Cooperación Suiza en América Central / Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/8970>
- Muñoz, C. (2023). *Tragedia ambiental: Animales mueren por falta de agua en el Parque Nacional Kaa-Iya*. Red Uno. <https://shre.ink/xgNe>
- Navarrete, D. y Ortega, J. (2011). *Tamandua mexicana* (Pilosa: Myrmecophagidae), *Mammalian Species*, 43(874), 56-63. <https://doi.org/10.1644/874.1>
- Nowak, R. M. (1991). *Walker's mammals of the world*. John Hopkins University Press.
- Oliveira, T. (1998). *Herpailurus yagouaroundi*. *Mammalian Species*, (1), 1-6. <https://doi.org/10.2307/3504500>
- Organización de Naciones Unidas. (2023). *Informe de los Objetivos del Desarrollo Sostenible. Edición Especial*. <https://shre.ink/xgNw>
- Panel Intergubernamental contra el Cambio Climático. (2023). *Climate Change 2023 Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Core Writing Team. <https://acortar.link/PU45Ht>
- Pérez, E. (1992). *Agouti paca*. *Mammalian Species*, (10), 1-7. <https://doi.org/10.2307/3504102>
- Pozo, G., Aguilar, M. d. S., Aureli, F., Briseño, M., Canales, D., Cárdenas, A., Cortés, L., Coyohua, A., Espinosa, F. C., Franquesa, M., García, C., García, Y., González, M. R., Hermida, J., Hernández, L. T., Jasso, C., Lizama, J. A., Martínez, I. Z., Montejo, E. J., Núñez, G., Nuñez, P. Y., Pareja, P. S., Pinacho, B., Ramos, G., Rangel, A., Rivera, A. F., Sánchez, E., Serio, J.C., Smith, S. E., Solórzano, B., Spaan, D., Van Belle, S. y Dias, P. A. D. (2024), Howler Monkey Die-Off in Southern Mexico. *American Journal of Primatology*, 86, e23684. <https://doi.org/10.1002/ajp.23684>
- Reid, F. y Gómez, G. (2022). *Pocket Guide to the Mammals of Costa Rica*. Cornell University Press.
- Salinas, A., Baldioceda, A., Suárez, A., Gómez, W., Rojas, J. y Guillén, A. (2023a). Captación de agua de lluvia para consumo humano en el trópico seco de Costa Rica. *Revista Digital Costa Oriental*, (1), 3-24. <https://shre.ink/xgE9>
- Salinas, A., Zamora, K., Sánchez, R., Gómez, W., Baldioceda, A. y Guillén, A. (2023b). Agua de lluvia embotellada: Evaluación de su vida útil en Sistema Nimbú I. *Revista Pensamiento Actual*, 23(41), 12-28. <https://doi.org/10.15517/pa.v23i41.57640>
- Sánchez, R., Brenes, L., Chavarría, K. y Mejías, Y. (2019). Diversidad y patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes en el sendero La Fila Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes, Alajuela, Costa Rica. *Revista Pensamiento Actual*, (19), 175-189. <https://doi.org/10.15517/pa.v19i33.39619>
- Sánchez, R., Brenes, L., Chavarría, K. y Mejías, Y. (2021). Abundancia relativa, diversidad y patrones de actividad de mamíferos terrestres medianos y grandes, sendero Pájaro Sombrilla, Reserva

- Biológica Alberto Manuel Brenes, Alajuela, Costa Rica. *Revista Pensamiento Actual*, (21), 37-57. <https://doi.org/10.15517/PA.V21I36.47014>
- Sánchez, R. J. y Monge, J. (2021). Períodos de actividad y dieta de *Dasyprocta punctata* (Gray, 1842) (Rodentia; Dasyproctidae) en agroecosistemas con café, San Ramón, Costa Rica. *Acta Zoológica Mexicana*, 37(1), 1-15. <https://doi.org/10.21829/azm.2021.3712346>
- Sánchez, R. J. y Monge, J. (2024). Diversidad de mamíferos silvestres en agroecosistemas con café, Rincón de Mora, San Ramón, Alajuela, Costa Rica. *Acta Zoológica Mexicana*, (40), 1-23. <https://doi.org/10.21829/azm.2024.4012592>
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación. (2017). Lista Oficial de Especies en peligro de extinción y con poblaciones reducidas y amenazadas. Ley de Conservación de Vida Silvestre N°7317 de 1992, SINAC-CONAC-092-2017. San José, Costa Rica. <https://shre.ink/xgNP>
- Smith, W.P. (1991). *Odocoileus virginianus*. *Mammalian Species*, (6),1-13. <https://doi.org/10.2307/3504281>
- Tzanakakis, V., Paranychanakis, N. & Angelakis, A. (2020). Water supply and water scarcity. *Water* 12(9), 2347. <https://doi.org/10.3390/w12092347>
- Van-Bloem, S. J., Murphy, P. y Lugo, A. (2004). *Tropical dry forests*. *Encyclopedia of Forest Sciences*. 1767-1775. Academic Press.
- World Wildlife Foundation. (2024). *Informe Planeta Vivo 2024. Un sistema en peligro*. <https://shre.ink/xgEa>