



Primer reporte de los mamíferos del Territorio Indígena amazónico de Toñampade en Ecuador mediante cámaras trampa y la aplicación del conocimiento ancestral waodani

Iván Jácome-Negrete¹, Fidel Rodríguez Galárza², Abraham Gaba³, Iteca Enqueri⁴,
Onguine Nenquimo⁵, Samantha Villavicencio Troya⁶, Froilán Tanguila López⁷

Resumo

Os TICCA são aqueles territórios que os povos indígenas moran com suas próprias cosmovisao e com sistemas únicos de governanza para proteção da biodiversidade. Na comunidade de Toñampade, localizada na Amazônia equatoriana, como parte do TICCA do Povo Waodani criou-se a necessidade de conhecimento da fauna silvestre usada para consumo atualmente. Assim, este trabalho procurou documentar a riqueza e abundância dos mamíferos de médio e grande porte, com seu alto valor ecológico e cultural. Nesse sentido, foram colocadas 20 armadilhas fotográficas no mato, desde julho a outubro do ano de 2021 por uma equipe de pesquisa incluindo a participação de anciãos sábios "pikenani". Foram registradas 21 espécies de mamíferos silvestres de tamanho médio e grande porte de hábitos terrestres, com 1784 armadilhas/noite (658 registros individuais, 99,62% de completitude das amostras). As espécies com mais de 30 registros independentes foram as seguintes: *D. fuliginosa* (120), *D. tajacu* (84), *M. americana* (80), *C. paca* (77), *M. nemorivaga* (56), *T. terrestris* (48) e *A. microtis* (34). Além da presença do tatu gigante, tamanduá-bandeira, puma e onça-pintada também foram registradas. Mesmo que o território seja de caca frequente, os mamíferos de tamanho médio e grande registraram elevada riqueza. Este inventário é a primeira ação de Toñampade para promover a conservação da mastofauna e ajudar ao desenvolvimento do TICCA. Se projetam como danos atuais para a fauna, a falta de maiores regulamentações internas sobre caça familiar e o traçado de uma rodovia dentro do território.

Palavras-Chave: riqueza; abundância; armadilhagem fotográfica; vertebrados.

First report of the mammals of the Amazonian Indigenous Territory of Toñampade in Ecuador through camera traps and the application of Waodani ancestral knowledge. TICCA's are those territories that indigenous peoples manage under their cosmovision and with their own governance system to protect biodiversity. The community of Toñampade,

¹ Profesor Titular, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Central del Ecuador, ivjacome@uce.edu.ec

² Profesor, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Central del Ecuador, Coordinador de la Estación Científica Amazónica Juri Juri Kawsay de la Universidad Central del Ecuador, ferodriguezg@uce.edu.ec

³ Sabio local pikenani, Comunidad Waodani de Toñampade, ctonampadel@gmail.com

⁴ Sabio local pikenani, Comunidad Waodani de Toñampade, ctonampadel@gmail.com

⁵ Sabio local pikenani, Comunidad Waodani de Toñampade, ctonampadel@gmail.com

⁶ Estudiante, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Central del Ecuador, svillavicencio@uce.edu.ec

⁷ Guardabosque, Estación Científica Amazónica Juri juri Kawsay de la Universidad Central del Ecuador, fstanguila@uce.edu.ec



located in the Ecuadorian Amazon, as part of the TICCA of the Waodani people, raised the need to know the current situation of the game fauna. Thus, this work sought to document the richness and abundance of medium and large mammals, considering their high ecological and cultural value. To this end, 20 camera traps were placed in the surrounding forests from July to October 2021 by a team that included the participation of local "pikenani" wise men. Twenty-one species of medium and large strictly terrestrial wild mammals were recorded, with an effort of 1784 trap-nights (658 independent records, 99.62% sampling completeness). Species with more than 30 independent records were as follows: *D. fuliginosa* (120), *D. tajacu* (84), *M. americana* (80), *C. paca* (77), *M. nemorivaga* (56), *T. terrestris* (48) and *A. microtis* (34). The presence of the giant armadillo, giant anteater, puma and jaguar also stood out. In spite of being a territory of daily hunting, medium and large mammals registered a high richness. This inventory is the first step that Toñampade has taken to promote the conservation of the mastofauna and strengthen the consolidation of its ICCA. Current threats to the fauna include the lack of greater internal regulations for family hunting and the construction of a road within the territory.

Keywords: richness; abundance; photo-trapping; vertebrates.

Resumen

Los TICCA son aquellos territorios que los pueblos indígenas manejan bajo su cosmovisión y con un sistema propio de gobernanza para proteger la biodiversidad. La comunidad de Toñampade, ubicada en la Amazonía ecuatoriana, como parte del TICCA del Pueblo Waodani planteó la necesidad de conocer la situación actual de la fauna de caza. Así, este trabajo buscó documentar la riqueza y abundancia de los mamíferos medianos y grandes, considerando su alto valor ecológico y cultural. Para ello, fueron colocadas 20 cámaras trampa en los bosques aledaños, desde julio a octubre del año 2021 por un equipo que incluyó la participación de sabios locales "pikenani". Fueron registradas 21 especies de mamíferos silvestres medianos y grandes estrictamente terrestres, con un esfuerzo de 1784 trampas-noche (658 registros independientes, 99,62% de completitud del muestreo). Las especies con más de 30 registros independientes fueron las siguientes: *D. fuliginosa* (120), *D. tajacu* (84), *M. americana* (80), *C. paca* (77), *M. nemorivaga* (56), *T. terrestris* (48) y *A. microtis* (34). Destacó además la presencia del armadillo gigante, el oso hormiguero gigante, el puma y el jaguar. A pesar de ser un territorio de caza cotidiana, los mamíferos medianos y grandes registraron una elevada riqueza. Este inventario es el primer paso que Toñampade ha dado para promover la conservación de la mastofauna y fortalecer la consolidación de su TICCA. Se perciben como amenazas actuales para la fauna, la falta de mayores regulaciones internas en la cacería familiar y el trazado de una vía carrozable dentro del territorio.

Palabras Clave: riqueza; abundancia; fototrampeo; vertebrados.

1. Introducción

Las organizaciones de los pueblos indígenas en todo el mundo plantean el reconocimiento de sus derechos al territorio ancestral, la participación en el co-manejo de la biodiversidad local y el respecto a sus prácticas tradicionales desarrolladas para la protección de los ecosistemas y sitios sagrados (BELTRÁN, 2001). En este contexto, las comunidades locales voluntariamente dentro de sus territorios matienen como áreas de

conservación a aquellos sitios del territorio que contienen valores significativos de biodiversidad, valores ecológicos y culturales que son protegidos con la aplicación de normas, prácticas y otras formas tradicionales efectivas de manejo de los recursos naturales (RIASCOS DE LA PEÑA, 2008). Actualmente, los Territorios y Áreas Conservadas por Pueblos Indígenas y Comunidades Locales (TICCA) son aquellos territorios y áreas protegidas bajo sistemas de gobernanza propia de los pueblos originarios, que ofertan fuentes de alimento, medicinas, agua y otros recursos de subsistencia para las comunidades, y que representan salud, entornos prósperos y lugares sagrados como componentes socio-ecológicos de alta resiliencia dentro de los sistemas de áreas protegidas de los estados (ÁLVAREZ MALVIDO *et al.*, 2021).

Aproximadamente un 40% de la superficie territorial del Ecuador corresponde a territorios de los pueblos y nacionalidades indígenas (70% de esta área cubre territorios indígenas amazónicos), y hasta el año 2021 en la Base mundial de Territorios de Vida (Registro TICCA), un 17% del territorio de estos pueblos originarios está declarado como territorio de vida (CONSORCIO TICCA, 2021). En la actualidad, todo el territorio ancestral waodani de Ome – AMWAE ubicado en la Amazonía ecuatoriana con una superficie de 679220 hectáreas ha sido declarado como un territorio de vida (ICCA, 2022), a partir de la iniciativa local de proteger este espacio de las amenazas externas.

Los pueblos indígenas han manejado vastos espacios del bosque amazónico hace milenios, y en estos territorios han desarrollado un rol significativo para la conservación de muchas especies de la fauna local (FERNÁNDEZ-LLAMAZARES *et al.*, 2020). Inclusive especies de mamíferos carnívoros grandes como los pumas y los jaguares se han visto beneficiadas cuando se ha vinculado la cosmovisión de las comunidades en las estrategias de manejo del territorio y los hábitats existentes (GUERRERO-MONTES DE OCA *et al.*, 2021). El primer paso para el diseño de planes de conservación efectivo para los mamíferos medianos y grandes es el estudio de su diversidad y abundancia (DEBATA y SWAIN, 2018). En un estudio comparativo de la diversidad de los mamíferos medianos y grandes existentes entre un área protegida del gobierno y territorios indígenas de Costa Rica se encontró que dentro de las tierras indígenas, la composición de los mamíferos estuvo principalmente representada por especies de tamaño mediano y que los grandes carnívoros fueron muy escasos (SÁENZ-BOLAÑOS *et al.*, 2020). Ante los cambios en la abundancia de los superpredadores, ocurre un efecto desproporcionado en la abundancia de los mesopredadores lo cual puede generar un impacto negativo sustancial sobre las presas (RITCHIE y JOHNSON, 2009).

Los mamíferos son uno de los grupos clave por su aporte al funcionamiento y dinámica de los bosques tropicales debido a su capacidad de dispersión de semillas realizada por las especies herbívoras y frugívoras, y por su papel en la regulación de las poblaciones de otras especies que efectúan los carnívoros (ROJAS-MARTÍNEZ y MORENO, 2014). En la región amazónica, lamentablemente, también son uno de los grupos de la fauna más afectados por distintos factores tales como la pérdida de sus hábitats, la cacería para el comercio de carne de monte y pieles (TIRIRA, 2013; D'CRUZE *et al.*, 2021) y el tráfico ilegal (CRESPO-GASCÓN *et al.*, 2022). Un estudio realizado dentro del territorio waodani reveló que al menos 53 especies de mamíferos de 27 familias son usados como alimento, 25 especies se usan para rituales y creencias y otros son empleados con fines zoterapéuticos y para la elaboración de artesanías, por lo que en conjunto forman parte de la subsistencia y la cultura ancestral waorani (TIRIRA, 2018). La cacería de subsistencia en la Amazonía ha provocado que muchas especies de mamíferos estén amenazados, incluyendo las pacas *Cuniculus paca*, los armadillos *Cabassous* y *Dasypus* y

el pecarí de labios blancos *Tayassu pecari*, siendo los mamíferos de talla media los que representan un mayor porcentaje del total de mamíferos cazados (PIRES *et al.*, 2018).

Al ser la cacería una de las principales causas que ponen bajo amenaza a muchas especies de mamíferos locales, se hace necesario entonces considerar a las necesidades humanas dentro de las estrategias locales de conservación, integrando los aspectos culturales locales a los aspectos ecológicos de la biodiversidad de una región (NÓBREGA ALVES *et al.*, 2016). Para ello, un elemento clave es el estudio y monitoreo de las poblaciones de la fauna vinculando el uso de nuevas tecnologías de detección de la fauna (ARTAVIA, 2015) y la organización de equipos de monitoreo local conformados por los habitantes de la comunidad, quienes gracias a su estrecha relación con la fauna tienen un conocimiento profundo sobre las especies y su estado de conservación. El conocimiento local indígena debe ser tomado en cuenta en los programas de monitoreo de los animales de caza (PÉREZ-PEÑA *et al.*, 2012).

Desde hace tres décadas atrás, es mas frecuente la organización de programas liderados por guardianes indígenas dentro de los territorios que colaboran en la gobernanza ambiental local (REED *et al.*, 2020). La vinculación directa de miembros de los territorios indígenas en los programas de monitoreo de grandes mamíferos y la revalorización del conocimiento local en dichos programas ha contribuido a la conservación de diversas especies claves para el funcionamiento de los ecosistemas y ha fortalecido el liderazgo comunitario en la administración de los recursos naturales (HOUSTY *et al.*, 2014). Bajo la combinación del diálogo de saberes (RODRÍGUEZ-AGUIRRE, 2015) entre los conocimientos indígenas y occidentales en contextos de monitoreo de la fauna local se ha mantenido la integridad ecológica y cultural y se ha fortalecido el manejo de la vida silvestre en un entorno de cambio global acelerado (POPP *et al.*, 2020). Inclusive, a partir del desarrollo de la investigación colaborativa entre miembros de pueblos indígenas usando tecnologías de fototrampeo ha sido posible detectar efectos diferenciados en las poblaciones de diferentes depredadores y sus presas provocados por la explotación forestal y petrolera dentro de los territorio ancestrales (FISHER *et al.*, 2021). La comunidad waodani de Toñampade, al ser parte integrante de un TICC, como Territorio de vida de reciente declaración en la provincia de Pastaza ha manifestado su interés por conocer y documentar el estado actual de los mamíferos medianos y grandes tomando en cuenta su importancia en la ecología y la cultura local. Esta comunidad fue creada en el año 1980 y ahora está conformada por 80 familias y 245 habitantes (TOCARI y ALVARADO, 2014). Desde su creación, no se han realizado estudios sobre la diversidad y abundancia de los mamíferos terrestres y se desconoce en que situación de conservación se encuentran las especies, especialmente de aquellas que tradicionalmente se cazan dentro del territorio. El objetivo del presente estudio fue el de evaluar la riqueza y abundancia relativa de las especies de mamíferos terrestres medianos y grandes dentro de los bosques de la comunidad, como un primer paso para promover su manejo y conservación a largo plazo, mediante la combinación del conocimiento local y el uso de la tecnología del fototrampeo.

2. Material y Método

2.1. Área de Estudio

El estudio se llevó a cabo en el cantón Arajuno, en la provincia ecuatoriana de Pastaza, en el territorio de la comunidad waodani de Toñampade (1°13'07''S 77°22'52''O), en un rango altitudinal de 324 a 529 m.s.n.m (Figura 1). Toñampade cubre un área de 10.000 ha dentro de la cuenca media del río Curaray, siendo parte del Territorio ancestral waodani de Ome-AMWAE. Al norte limita con el río Tzapino, al sur con

el río Tigüeno, al este con la comunidad Nemompade y al oeste con la comunidad Kenaweno (SANMARTÍN, 2015).

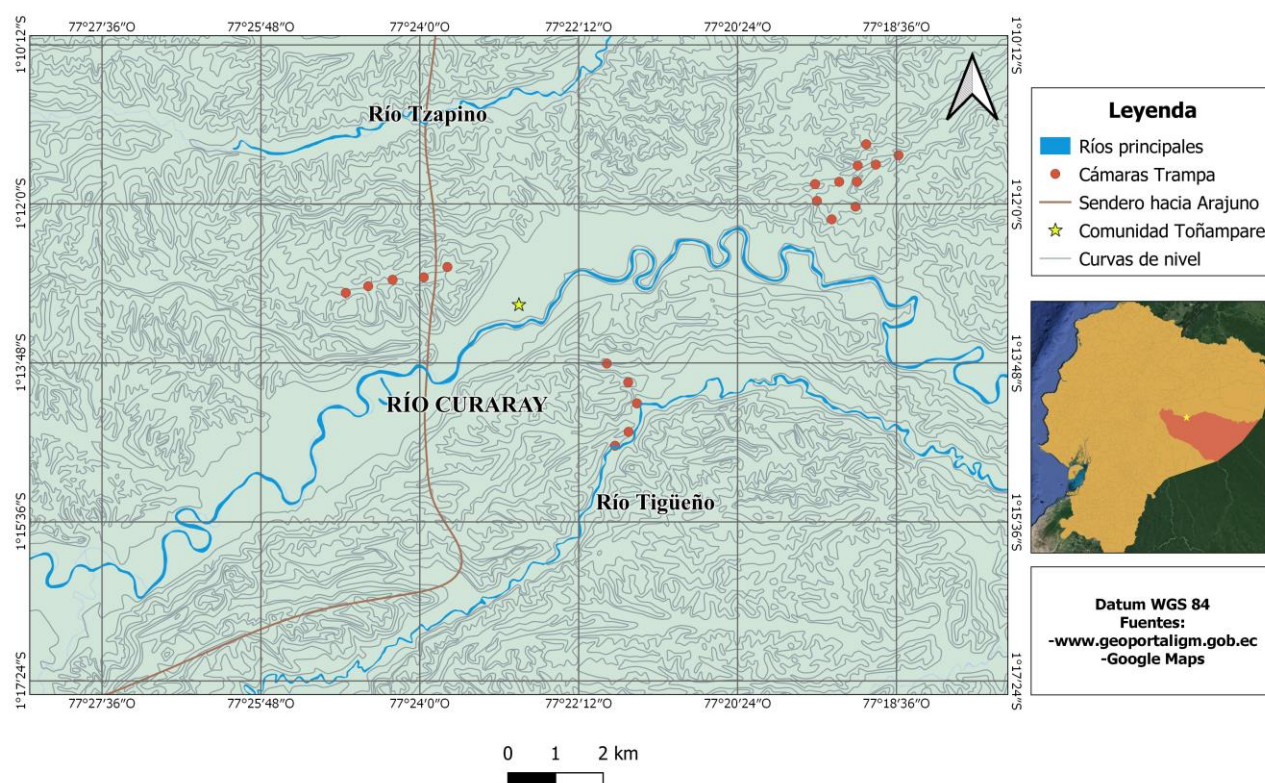


Figura 1: Ubicación de las estaciones de fototrampeo dentro del territorio indígena de Toñampade

Según la clasificación zoogeográfica, esta área es parte del Piso Tropical Oriental (ALBUJA, *et al.*, 2012). Botánicamente, los bosques locales se incluyen en las formaciones vegetales del Bosque inundable de la llanura aluvial de los ríos de origen andino y de Cordilleras Amazónicas y del Bosque siempreverde de tierras bajas del Tigre-Pastaza (MAE, 2012). Los ecosistemas estudiados fueron los bosques de tierra firme ubicados en los alrededores del centro poblado y a una distancia de 5 km, río Curaray abajo.

2.2. Población local

Este trabajo se realizó con el respaldo de la Nacionalidad Waodani del Ecuador (NAWE), que comprende 36 comunidades dentro de la provincia de Pastaza, con un total de 1495 habitantes (GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL DE PASTAZA, 2012), incluyendo a la comunidad waodani de Toñampade constituida por 80 familias y 245 habitantes (TOCARI y ALVARADO, 2014), como parte de NAWE. Todos los colaboradores fueron de origen waodani y hablan por igual el idioma waodani y el español. Sus principales actividades tradicionales de autosubsistencia son la caza, la recolección de productos forestales y la horticultura de baja escala (HIDROBO, 2013).

2.3. Instalación de las cámaras trampa y colección de datos

Se colocaron 20 cámaras trampa (Bushnell Mustang E3 16 MP) en tres sitios de la comunidad: cinco cámaras en el camino vecinal de la comunidad a Arajuno, cinco cámaras en la rivera sur del río Curaray (a dos kilómetros de distancia del centro poblado) y diez cámaras a una distancia de 5 kilómetros, río abajo del centro poblado.

En todos los sectores, las cámaras fueron ubicadas en bosques colinados, aprovechando los senderos existentes, a una distancia mínima de 5 metros del camino de acceso. Las cámaras se localizaron con una separación de 500 metros. La ubicación de las cámaras se presentó en la Figura 1.

En cada estación individual de fototrampeo se colocó una cámara sin ningún tipo de señuelo ubicada a 0,5 m sobre el suelo, en sitios planos y limpios de vegetación herbácea, conforme recomiendan (DÍAZ Y PAYÁN, 2012; CHÁVEZ *et al.*, 2013). De cada cinco cámaras, una fue activada para la toma de videos de 15 segundos de duración con un lapso de 10 segundos entre videos consecutivos y las otras cuatro se programaron para tomar tres fotos consecutivas. Todas las cámaras estuvieron activas las 24 horas del día, desde el 6 de julio al 10 de octubre del año 2021. Para cada cámara instalada se determinó el número de trampas noche a través de la sumatoria del número de días que permanecieron activadas todas las cámaras en el terreno (SERNA-LAGUNES *et al.*, 2019). El presente estudio se realizó con la autorización de investigación científica MAAE-ARSFC-2021-1215 emitida por el Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador y con la certificación de Viabilidad Ética emitida por el Subcomité de Ética de Investigación de la Universidad Central del Ecuador SEISH-UCE (aprobación en sesión ordinaria N.-001-SESISH-UCE del 14 enero 2020).

2.4. Análisis

Las fotos o videos fueron consideradas como registros independientes bajo la siguiente consideración: (1) tomas obtenidas dentro de un lapso de 30 minutos (por ejemplo, una serie de fotos o videos de la misma especie tomada en segundos consecutivos = un foto evento). Las especies de mamíferos fueron identificadas usando guías de campo, y bases de datos existentes (TIRIRA, 2017; BRITO, *et al.*, 2021; TIRIRA, 2021). Los archivos fotográficos fueron procesados usando el programa CPW Photo Warehouse (NEWKIRK, 2016) y Excell.

Para el cálculo de la riqueza, todos los mamíferos de las fotos y videos fueron identificados a nivel de orden, familia y especie. En el caso de identificaciones dudosas unicamente se reporta el orden o el género. Se consideró como frecuencia para cada especie a la sumatoria del número máximo de animales detectados en las fotos consecutivas de cada evento independiente. Con este valor se generó la curva de riqueza observada, la curva de un estimador de riqueza (Chao 2) y el porcentaje de completitud del muestreo (ver ESCALANTE 2003; JIMÉNEZ y HORTAL, 2003; ÁLVAREZ *et al.*, 2004; JÁCOME *et al.*, 2019), usando el programa EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2009).

Para expresar la estructura de la comunidad se graficó la curva de rango-abundancia siendo el eje de las x, las especies encontradas y el eje de las y el valor del logaritmo en base 10 de sus frecuencias (FEINSINGER, 2003; JÁCOME-NEGRETE y MONAR, 2020). Las especies de la parte izquierda de la gráfica correspondieron a aquellas especies dominantes, mientras que las especies ubicadas a la derecha de la curva son consideradas como raras.

Para el cálculo de la abundancia relativa de cada especie se obtuvo el correspondiente valor del RAI resultante de dividir el número de registros independientes de cada especie para el número total de registros para todas las especies (DÍAZ y PAYÁN, 2012), multiplicado por el esfuerzo de muestreo (SERNA-LAGUNES *et al.*, 2019; SUKMASUANG *et al.*, 2020).

2.5. Taller de capacitación y reuniones comunitarias de devolución de la información

Se realizó un taller de capacitación teórico práctico desde 5 al 8 del mes de julio del 2021 con miembros de la comunidad en Toñampade para organización y selección del equipo de técnicos locales, capacitación teórico- práctica para la instalación y manejo de los equipos de fototrampeo, la documentación de los nombres locales de las especies y un ejercicio de mapeo participativo para reconocimiento del territorio y selección de sitios para la colocación de las estaciones de fototrampeo. El primer día se realizó la capacitación teórica y el ejercicio de mapeo comunitario. Desde el día 2 al día 4 el equipo finalmente conformado procedió a la instalación *in situ* de las estaciones de fototrampeo. El conocimiento del territorio por parte de los técnicos locales designados fue clave para definir los sitios de ubicación de las estaciones de fototrampeo (Figura 2).

Una primera reunión comunitaria fue realizada el día 11 de octubre del 2021 con la participación de 70 miembros de la comunidad en el espacio cubierto durante la noche para la presentación de resultados obtenidos luego de la fase de campo. Se presentó la cifra total y las imágenes de las especies de mamíferos detectados por las cámaras trampa y se complementaron los nombres locales de acuerdo al conocimiento local.

Una segunda reunión fue realizada el día 12 de octubre del 2021 con la participación de 80 niños y jóvenes de la Unidad Educativa Toñe de la comunidad. En esta reunión fueron presentados los nombres y las imágenes de todas las especies a todos los miembros de la comunidad educativa.



Figura 2. Proceso participativo de planificación del estudio con los pobladores locales. A. Taller de capacitación y mapeo. B. Instalación de estaciones de fototrampeo con orientación de los sabios locales. C. Revisión de fotografías e identificación de especies. D. Reunión de devolución de resultados com la unidad educativa de la comunidad. Fotos: Iván Jácome-Negrete y Froilán Tanguila.

3. Resultados

3.1. Riqueza de los mamíferos medianos y grandes

Desde el 6 de julio hasta el 10 de octubre del 2021, en la comunidad de Toñampade se contabilizaron 658 registros independientes (533 en fotos y 125 en videos) de 830 individuos de mamíferos medianos y grandes, pertenecientes a 8 órdenes, 15

familias, 22 géneros y 25 especies mediante la aplicación de la técnica del fototrampeo, con un esfuerzo total de muestreo de 1784 trampas noche. Del total de especies, 21 fueron mamíferos silvestres estrictamente terrestres y el perro doméstico (Tabla 1, Figura 3):

Tabla 1. Riqueza de órdenes, familias y especies registradas en la comunidad waodani de Toñampade

ORDEN	FAMILIA	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE WAODANI	NOMBRE COMUN	Nº de individuos
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i> (Linnaeus, 1758)	Kon'aye	Zarigüeya común de orejas negras	3
		<i>Didelphidae</i> sp. no identificada			20
Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Cabassous centralis</i> (Miller, 1899) *	Tatoiba	Armadillo de cola desnuda del norte	1
		<i>Priodontes maximus</i> (Kerr, 1792) *	Göma	Armadillo gigante	3
	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Okeme	Armadillo de nueve bandas	4
		<i>Dasypus pastasae</i> (Krauss, 1862) *	Okeme	Armadillo narizón del Pastaza	33
		<i>Dasypus</i> sp. no identificada			26
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i> (Linnaeus, 1758) *	Önke	Oso hormiguero gigante	7
Primates	Cebidae	<i>Cebus yuracus</i> (Hershkovitz, 1949) *	Bowí	Capuchino blanco del Marañón	2
Rodentia	Sciuridae	<i>Hadroskiurus igniventris</i> (Wagner, 1842)	Nene	Ardilla roja norte amazónica	3
		<i>Hadroskiurus spadiceus</i> (Olfers, 1818)	Nene	Ardilla roja sur amazónica	3
		<i>Hadroskiurus</i> sp.			2
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i> (Wagler, 1832)	Peene	Agutí negro	120
		<i>Myoprocta pratti</i> (Pocock, 1913)	Boyego	Acuchí verde	1
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	Pänöne	Paca de tierras bajas	77
		Rodentia sp.			5
Carnívora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1803) *	Aago	Yaguarundi	3
		<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758) *	Meneremo	Ocelote	10
		<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771) *	Aawe	Puma	6
		<i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758) *	Mëñe	Jaguar	3
	Canidae	<i>Atelocynus microtis</i> (Sclater, 1883) *	Babe quinta	Zorro de orejas cortas	34
		<i>Canis lupus familiaris</i> (Linnaeus, 1758)	Guinta	Perro doméstico	2
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766) *	Koba	Coatí sudamericano	16
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758) *	Okata	Taira	16
Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus terrestris</i> (Linnaeus, 1758) *	Tite	Tapir amazónico	56
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Dicotyles tajacu</i> (Linnaeus, 1758) *	Ämo	Pecarí de collar sudamericano	229
		<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795) *	Ore	Pecarí de labio blanco	4
	Cervidae	<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777) *	Kowañe	Corzuela roja americana	85

		<i>Mazama nemorivaga</i> (Cuvier, 1817) *	Miñeno	Corzuela marrón amazónica	56
Totales: 8	15	25	25	25	830

La taxonomía de acuerdo a TIRIRA *et al.*, 2021. En * aquellas especies características de bosques maduros

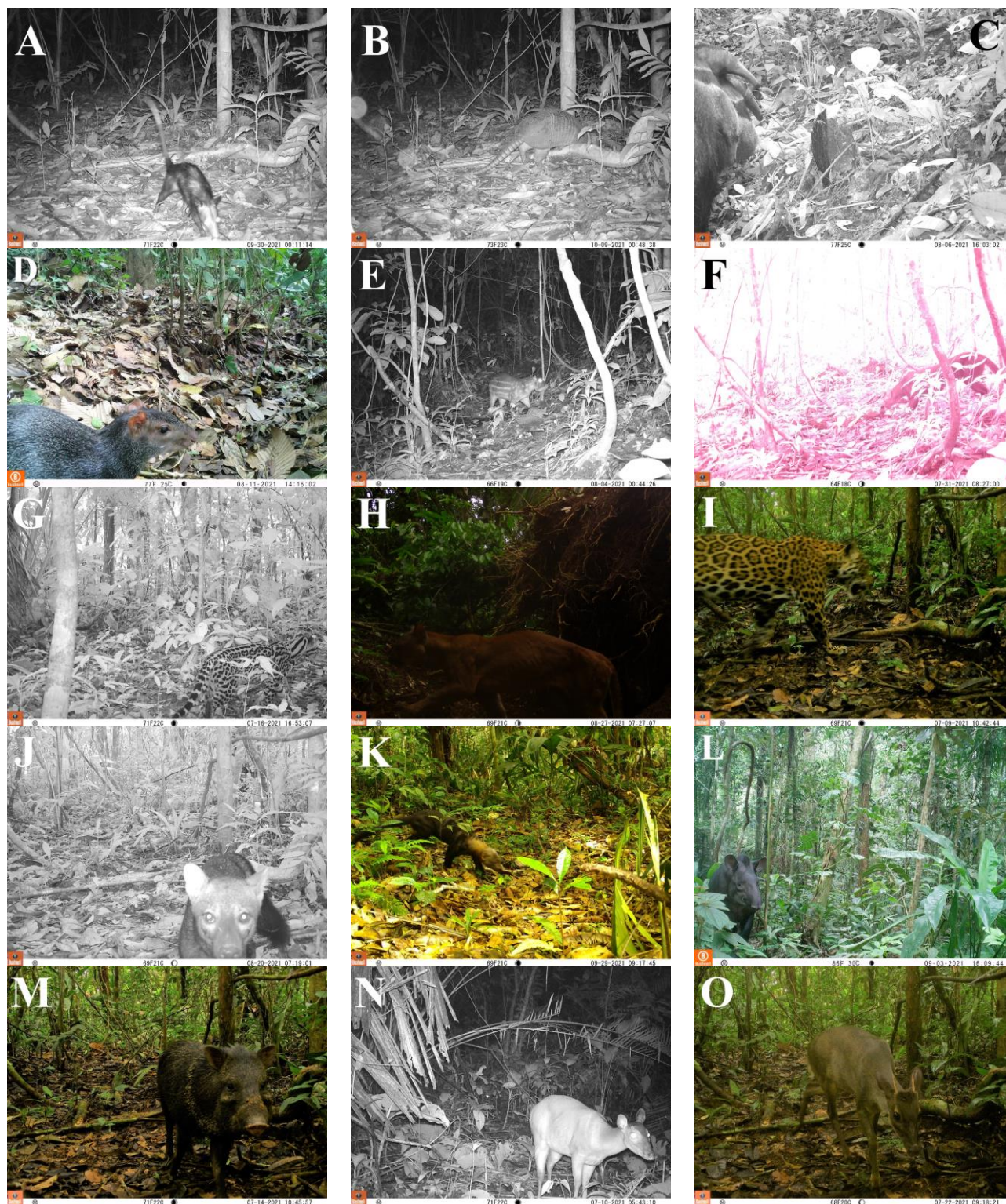


Figura 3. A. *Didelphis masupialis*; B. *Dasypus pastazae*; C. *Myrmecophaga tridactyla* (madre con cría); D. *Dasyprocta fuliginosa*; E. *Cuniculus paca*; F. *Herpailurus yagouaroundi*; G. *Leopardus pardalis*; H. *Puma*

concolor; I. *Panthera onca*; J. *Atelocynus microtis*; K. *Eira barbara*; L. *Tapirus terrestris*; M. *Dicotyles tajacu*; N. *Mazama americana*; O. *Mazama nemorivaga* (macho). Fotos: Proyecto Senior 001-2019.

3.2. Estructura de la comunidad de macromamíferos

Según la curva de rango – abundancia obtenida (Figura 4), el Pecarí de collar sudamericano *Dicotyles tajacu* fue la especie más dominante dentro del área de estudio, seguido por el Agutí negro *Dasyprocta fuliginosa*, la Corzuela roja americana *Mazama americana* y la Paca de tierras bajas *Cuniculus paca*, mientras que las especies raras registradas fueron el Armadillo de cola desnuda del norte *Cabassous centralis* y el Acuchí verde *Myoprocta pratti*.

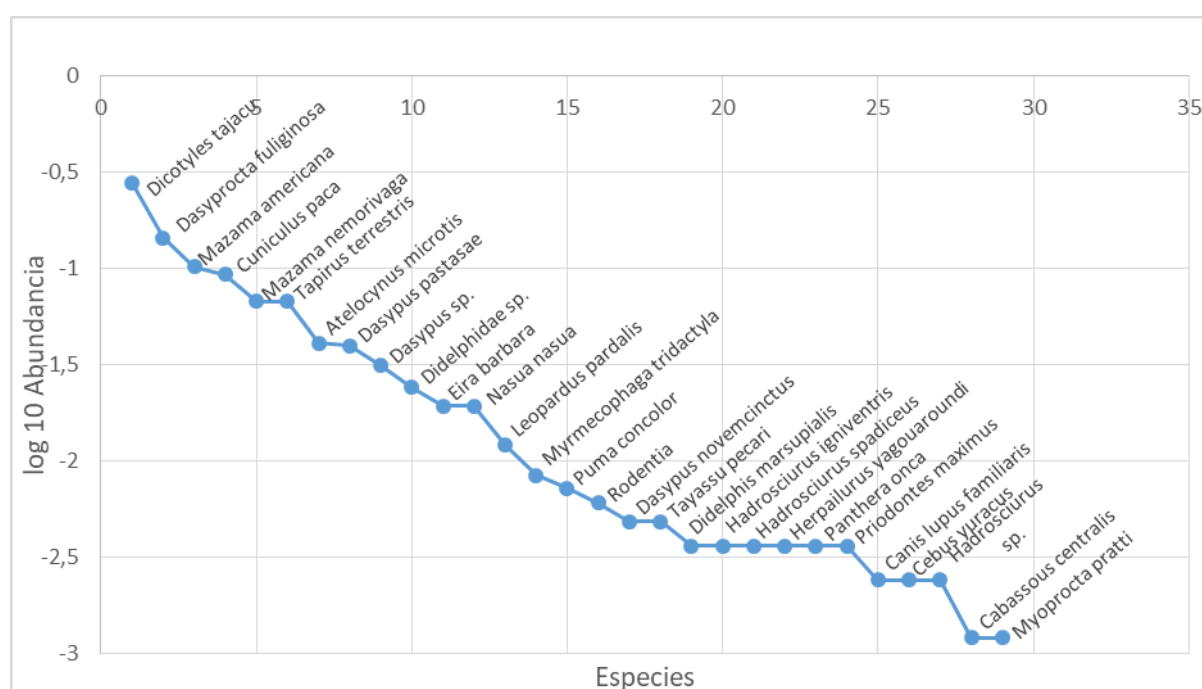


Figura 4. Curva de rango- abundancia de macromamíferos registrados en la comunidad waodani de Toñampade

3.3. Valoración del esfuerzo de muestreo

La curva de acumulación de especies obtenida a partir del presente estudio fue asintónica (Figura 5). El estimador de riqueza Chao 2 predijo la existencia potencial de 29.11 especies en concordancia con la estrategia de muestreo, de las cuales se logró el registro de 25 especies plenamente identificadas y 4 morfoespecies, logrando una completitud del muestreo de un 99.62%. Estas cifras indican que con el esfuerzo de muestreo realizado se logró una completitud total en cuanto a la riqueza de mamíferos medianos y grandes de la comunidad de Toñampade, con 1784 trampas/ noche.

3.4. Abundancia relativa de las especies

Con un esfuerzo total de muestreo de 1784 noches-trampa, *D. fuliginosa* es la especie con un índice de abundancia relativa más alta (RAI= 0.336), seguido por *D. tajacu* (RAI=0.235), *M. americana* (RAI= 0.224) y *C. paca* (RAI= 0.216). Mientras que las

especies con los índices de abundancia relativa más bajo fueron: *C. centralis* (RAI= 0.003) y *M. pratti* (RAI=0.003), (Tabla 2).

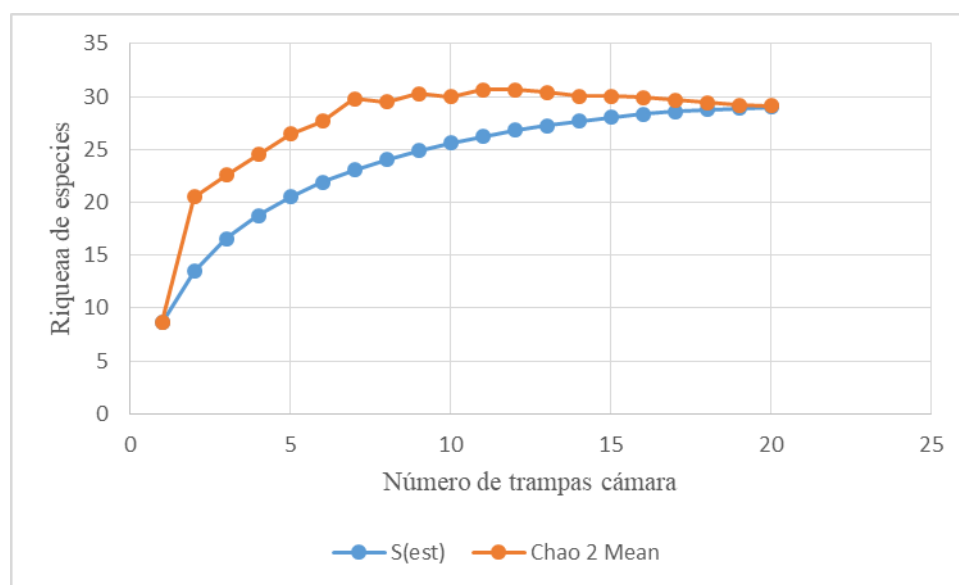


Figura 5. Curva de acumulación de especies y estimador Chao1 de macromamíferos terrestres de la comunidad waodani de Toñampade.

4. Discusión

De las 25 especies registradas en este estudio, un total de 21 especies de mamíferos silvestres de talla mediana y grande fueron estrictamente terrestres (un marsupial, cuatro armadillos, un oso hormiguero, tres roedores, cuatro felinos, un cánido, un prociónido, un mustélido, un tapírido, dos pecaríes y dos venados). Según Brito *et al.* (2021), el total de mamíferos medianos y grandes estrictamente terrestres registrados para el bosque húmedo tropical amazónico del Ecuador alcanza la cifra de 30 especies, por lo que en este estudio se habría logrado el registro de un 70 % de todas estas especies, excluyendo a *Cerdocyon thous*, *Speothus venaticus*, *Leopardus tigrinus*, *L. wiedii*, *Galictis vittata*, *Mustela africana*, *Procyon cancrivorus*, *Sylvilagus brasiliensis* y *Dinomys branickii*. Las dieciséis especies remarcadas con asterisco de la Tabla 1 son especies asociadas con bosques maduros, por lo que son más vulnerables a cambios en el ecosistemas. Para toda la región amazónica ecuatoriana se reporta un total de 249 especies (BRITO *et al.*, 2018), incluyendo quirópteros, roedores pequeños, primates y otras especies arbóreas que en este estudio no fueron consideradas.

Los inventarios de la fauna silvestre en el interior del territorio de las comunidades waorani son aún muy incipientes (ECOCIENCIA, 2020). Un total de 24 especies de mamíferos medianos y grandes fueron encontrados en esta investigación (20 especies terrestres y cuatro arborícolas) usando la técnica del fototrampeo. Esta cifra alcanzaría un 50% de todas las especies de mamíferos que Tirira (2018), reportó como especies con alguna categoría de uso para el pueblo Waorani, en la Amazonía ecuatoriana, incluyendo especies terrestres y arborícolas. Salvo el trabajo de Tirira antes citado que podría considerarse como el más completo para el territorio Waodani ya que únicamente existen estudios parciales de mamíferos de caza, que reportan



principalmente a especies de primates, ungulados y roedores medianos y grandes (BAYANCELA, 2019).

Tabla 2. Índice de abundancia relativa de las especies de macromamíferos terrestres registradas en la comunidad waodani de Toñampade.

No	ESPECIE	NOMBRE WAO	No ESTACIONES	TOTAL RI	RAI	OC	LIBRO ROJO ECU *
1	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Peene	17	120	0.336	0.85	LC
2	<i>Dicotyles tajacu</i>	Ämo	13	84	0.235	0.65	NT
3	<i>Mazama americana</i>	Kowañe	13	80	0.224	0.65	NT
4	<i>Cuniculus paca</i>	Pänöne	14	77	0.216	0.7	NT
5	<i>Mazama nemorivaga</i>	Miñeno	11	56	0.157	0.55	NT
6	<i>Tapirus terrestris</i>	Tite	11	48	0.135	0.55	EN
7	<i>Atelocynus microtis</i>	Babe quinta	10	34	0.095	0.5	EN
8	<i>Dasypus pastasae</i>	Okeme	9	33	0.092	0.45	DD
9	<i>Dasypus sp.</i>		9	26	0.073	0.45	
10	<i>Didelphidae sp.</i>		7	20	0.056	0.35	
11	<i>Eira barbara</i>	Okata	9	16	0.045	0.45	LC
12	<i>Leopardus pardalis</i>	Meneremo	6	9	0.025	0.3	NT
13	<i>Nasua nasua</i>	Koba	5	7	0.020	0.25	NT
14	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Önke	5	6	0.017	0.25	VU
15	<i>Puma concolor</i>	Aawe	3	6	0.017	0.15	EN
16	Rodentia			5	0.014		
17	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Okeme	2	4	0.011	0.1	LC
18	<i>Didelphis marsupialis</i>	Kon'aye	2	3	0.008	0.1	LC
19	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Aago	2	3	0.008	0.1	NT
20	<i>Panthera onca</i>	Mëñe	3	3	0.008	0.15	EN
21	<i>Hadrosaurus igniventris</i>	Nene	3	3	0.008	0.15	NE
22	<i>Priodontes maximus</i>	Göma	3	3	0.008	0.15	VU
23	<i>Cebus yuracus</i>	Bowï	2	2	0.006	0.1	VU
24	<i>Hadrosaurus spadiceus</i>	Nene	2	2	0.006	0.1	LC
25	<i>Tayassu pecari</i>	Ore	2	2	0.006	0.1	EN
26	<i>Canis lupus familiaris</i>	Guinta	2	2	0.006	0.1	NA
27	<i>Hadrosaurus sp.</i>	Nene	2	2	0.006	0.1	
28	<i>Cabassous centralis</i>	Tatoiba	1	1	0.003	0.05	VU
29	<i>Myoprocta pratti</i>	Boyego	1	1	0.003	0.05	LC
TOTAL REGISTROS				658			

OC= ocupación, LIBRO ROJO ECU según Tirira 2021

A pesar de ser un territorio indígena de alta densidad poblacional humana y donde las prácticas de caza son cotidianas, algunas especies de ungulados de mayor talla como el pecarí de collar (84 registros independientes), los venados (*M. americana* com 80 registros y *M. nemorivaga* com 56) e inclusive el tapir amazónico (48 registros independientes) registraron una notable abundancia relativa (Tabla 2). La prevalencia de estas especies a pesar de la caza podría atribuirse a la continuidad y buen estado del

bosque que oferta recursos suficientes para estas especies. Así mismo, al comparar la riqueza y la abundancia relativa de las especies encontradas en este trabajo con un trabajo realizado en el Parque Nacional Yasuní, una área protegida amazónica cercana con prohibición de caza que se traslapa con el territorio ancestral waorani bajo un esfuerzo de muestreo y número de RAI relativamente similares (20 estaciones, 639 RAI) (BLAKE y MOSQUERA, 2014) se encontró que en esta área fue registrado un 76% de las especies encontradas en Toñampade, y que del total de especies similares de ambas localidades, un 57,89% de estas, presentaron RAI más elevados en Toñampade, a pesar de la caza diaria. Las especies notablemente más abundantes en Toñampade fueron *D. fuliginosa*, *D. tajacu*, *C. paca*, *M. nemorivaga*, *T. terrestris* y *A. microtis*. Este hallazgo no concuerda con la tendencia general que afirma que en los territorios indígenas tropicales, las especies más escasas son los pecaríes, venados, tapires y roedores medianos y grandes por la práctica de actividades cinegéticas (SÁENZ-BOLAÑOS *et al.*, 2020).

En relación con los carnívoros locales, la especie de mayor abundancia relativa fue *A. microtis*, seguida de *E. barbara*, *L. pardalis*, *N. nasua*, *P. concolor*, *P. onca* y finalmente *H. yagouaroundi*. Posiblemente los escasos registros del puma y jaguar tengan relación con la existencia de conflictos con los cazadores locales, situación que fue recurrentemente mencionada por los pobladores locales. Sin el empleo de las cámaras trampa no hubiese sido posible detectar a estas especies de mamíferos carnívoros dada su elusividad, como parte de la comunidad de mamíferos de Toñampade. En la actualidad, el uso del fototrampeo se ha convertido en el método más adecuado para el registro de los carnívoros tropicales, en comparación con la detección de otras evidencias como huellas, fecas, arañazos (SUNARTO *et al.*, 2013) o la observación directa.

Nuestro resultado permite afirmar que el territorio waorani de Toñampade aún mantiene una diversidad alta de especies de mamíferos terrestres medianos y grandes similar a la existente en áreas bajo regímenes de mayor protección, a pesar de la caza de subsistencia local. Sin embargo, en miras a mantener y preservar esta riqueza de especies, es recomendable comenzar a promover al interior de la comunidad la generación de estrategias consensuadas de conservación de los mamíferos de valor cinegético con los cazadores locales. Entre las posibles estrategias planteadas al interior de otros territorios indígenas amazónicos localizados en la misma región que podrían servir de referencia podemos mencionar a la creación de zonas de caza reguladas, la veda temporal de los ungulados más amenazados, la cosecha de los pecaríes mediante cuotas por cazador y la suspensión de la caza dentro de los saladeros (JÁCOME-NEGRETE *et al.*, 2013). Además, en Ecuador, algunos pueblos indígenas amazónicos han optado por recibir pagos por servicios ambientales a través del programa Socio Bosque, y la inclusión en dicho programa ha favorecido la conservación de la fauna silvestre, ya que se disminuye la tala y fragmentación de los bosques dentro de los territorios indígenas (KONING *et al.*, 2011).

Un aspecto clave para la conservación futura de la fauna es la continuidad del paisaje. Al momento de ejecución de este trabajo, los pobladores de Toñampade mantenían reuniones internas para analizar los posibles impactos derivados del proyecto de carretera que propone unir la capital cantonal, Arajuno con la comunidad. Se pudo notar que de acuerdo a la opinión de los sabios ancianos o "pikenani" de la comunidad, la llegada de la carretera traerá consigo sustanciales impactos negativos, relacionados con el incremento de la tala y caza comercial dentro del territorio, con la consecuente pérdida de la biodiversidad como ya ha ocurrido en otras áreas del territorio waorani como la "Vía Auca". Existen estudios previos que mencionan que las prácticas de caza

aprovechando la apertura de vías transamazónicas en Brasil incrementaron la cacería de especies tales como la paca *Cuniculus paca*, los armadillos *Dasypus novemcinctus* y el pecarí de collar (BONAUDO *et al.*, 2005). En otros territorios indígenas amazónicos, la apertura de nuevas vías ha intensificado los efectos de la caza para proveer de “carne de monte” a los mercados ciudadanos (LIMA, 2016). Además de la caza, algunos de los principales impactos provocados por las carreteras sobre la fauna son el atropellamiento, el aislamiento de poblaciones e inclusive el cambio en los patrones reproductivos de la fauna (ARROYAVE *et al.*, 2006).

En la actualidad, las tierras indígenas tienen un rol determinante en la mantención de la comunidad de vertebrados de los bosques tropicales (MENA *et al.*, 2020). Toñampade, como comunidad integrante del territorio ancestral waodani de Ome – AMWAE, incluido recientemente bajo la declaratoria TIICA, a través de este trabajo ha dado respuesta a la inquietud inicial de conocer la situación de la riqueza y la abundancia de los mamíferos locales del territorio, particularmente de aquellas especies de mayor tamaño que tradicionalmente aportan en la subsistencia familiar. Para el logro exitoso del objetivo planteado fue fundamental la participación de miembros tales como los pikenani (sabios ancianos) de la comunidad en el equipo de monitoreo de la fauna y el empleo del fototrampeo como herramienta de monitoreo muy eficiente para la detección de los mamíferos, como especies generalmente elusivas. Los resultados de este trabajo corroboran lo propuesto por Moller *et al.* (2004), quienes mencionan que el uso de una combinación del conocimiento ecológico tradicional y la ciencia para el monitoreo de las poblaciones ha sido un elemento clave para asistir el co-manejo de la fauna cinegética en los territorios indígenas.

5. Conclusión

De acuerdo a la estructura de la comunidad de macro mamíferos estudiada, más del 50% de las especies encontradas son características de bosques maduros, siendo más vulnerables a posibles cambios en el ecosistema, incluyendo la apertura de la carretera. A partir de nuestro hallazgo podemos concluir que el territorio indígena de Toñampade se constituye en una área notablemente rica en mamíferos de talla mediana y grande, incluyendo especies icónicas tales como el armadillo gigante, el oso hormiguero gigante, el puma, el jaguar, el zorro de orejas cortas, el tapir amazónico, el pecarí de collar y dos especies de corzuelas, a pesar de que las actividades de caza son cotidianas. Como consecuencia de estos resultados, la comunidad ha manifestado su interés en promover estrategias locales para conservar a la fauna detectada en este estudio como un aporte a la consolidación de su espacio territorial como Territorio de Vida -TIICA.

La combinación del conocimiento indígena y el uso de tecnologías modernas como el fototrampeo mejoraron notablemente la eficacia en la detección de especies muy elusivas de mamíferos grandes y medianos para documentar más eficientemente sus patrones de riqueza y abundancia al interior del bosque amazónico. Bajo esta premisa, la metodología desarrollada en este trabajo puede servir de ejemplo para ser replicada al interior de otros territorios indígenas de la Amazonía ecuatoriana en el marco de sus iniciativas locales por reducir la defaunación y salvaguardar a la fauna de valor ecológico y cultural estratégico.

Agradecimientos

A la Dirección de Investigación de la Universidad Central del Ecuador por otorgar los fondos para el desarrollo del proyecto DI-CONV-2019-001 Evaluación y promoción de la diversidad de fauna de importancia estratégica para la subsistencia y la cultura de los



Territorios de la Comunidad Kichwa Pablo López de Oglán Alto (CEPLOA) y la Comunidad Huaorani de Toñampari, en la provincia de Pastaza, como estrategia para su conservación a largo plazo. Al Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador por la autorización para la realización del estudio cuyo código es MAAE-ARSFC-2021-1215. Al Sr. presidente de la NAWA, Gilberto Nenquimo y los presidentes saliente y entrante de Toñampade, Sra. Dayuma Nango y Sr. Eric Care Andy Guiquita por las gestiones realizadas para contar con la aprobación del estudio a nivel interno de la nacionalidad y de la comunidad.

Divulgación

Este artículo es inédito y no está siendo considerado para cualquier otra publicación. Los autores y revisores no informaron ningún conflicto de interés durante su evaluación. Por lo tanto, la revista *Scientia Amazonia* posee los derechos de autor, tiene la aprobación y permiso de los autores para la divulgación de este artículo, por medios electrónicos.

Referencias

- ALBUJA, L.; ALMÉNDARIZ, A.; BARRIGA, R.; MONTALVO, L.; CÁCERES, F.; ROMÁN, J. Fauna de Vertebrados del Ecuador. ARIAL 12 Editorial, 490 p. 2012.
- ÁLVAREZ, M.; CÓRDOBA, S.; ESCOBAR, F.; FAGUA, G.; GAST, F.; MENDOZA, H.; OSPINA, M.; UMAÑA, A.; VILLARREAL, H. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 236 p. 2004.
- ÁLVAREZ MALVIDO, M.; LÁZARO, C.; DE LAMO, X.; JUFFE-BIGNOLI, D.; CAO, R.; BUENO, P.; SOFRONY, C.; MARETTI, C.; GUERRA, F. (Editores). Informe Planeta Protegido 2020: Latinoamérica y el Caribe. RedParques, UNEP-WCMC, CMAP-IUCN, WWF, CONANP y Proyecto IAPA, 143 p, 2021.
- ARTAVIA, A. Diagnóstico de estudios con cámaras trampa en Costa Rica (1998-mayo 2015). Proyecto MAPCOBIO (SINAC, MINAE y JICA), 75 p. 2015.
- ARROYAVE, M.; GÓMEZ, C.; GUTIÉRRES, M.; MÚNERA, D.; ZAPATA, P.; VERGARA, C.; ANDRADE, L.; RAMOS, K. Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. Revista EIA, v. 5, 45-57. 2006.
- BAYANCELA, S. Patrones de cacería y consumo de proteína animal em cuatro comunidades Waorani, Reserva de Biósfera Yasuní. Revista Ciencia Digital v. 3, n. 3.2.1, 43-60, 2019.
- BLAKE, J.; MOSQUERA, D. Camera trapping on and off trails in trails in lowland forest of Eastern Ecuador: does location matter?. Revista Mastozoología Neotropical v. 21, n. 1, 17-26, 2014.
- BELTRÁN, J. (Ed.). Pueblos Indígenas y Tradicionales y Áreas Protegidas: Principios, Directrices y Casos de Estudio. UK y WWF International, 139p. 2001.
- BONAUDO, T., LE PENDU, Y.; FAURE, J.F.; QUANZ, D. The effects of deforestation on wildlife along the transamazon highway. Eur J Wildl Res v. 51, 199-206, 2005. DOI: [10.1007/s10344-005-0092-1](https://doi.org/10.1007/s10344-005-0092-1)
- BRITO, J.; CAMACHO, M.A.; ROMERO, V.; VALLEJO, A.F. 2018. Mamíferos de Ecuador. Mamíferos de la Amazonía Guía dinámica. Versión 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Disponible en: <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/> Acceso en 16/04/2022.



BRITO, J.; CAMACHO, M.A.; ROMERO, V.; VALLEJO, A.F. 2021. Mamíferos del Ecuador. Versión 2021.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Disponible en: <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/> Acceso en 02/02/2022.

COLWELL, R. 2009. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.2. User's Guide. Disponible en: <http://purl.oclc.org/estimates> Acceso en: 12/12/2021.

CONSORCIO TICCA. Territorios de Vida: Informe 2021. Consorcio TICCA: mundial. Disponible en: report.territoriesoflife.org. 2021. Acceso en: 15/12/2021.

CRESPO-GASCÓN, S.; SOLÓRZANO, C.; GUERRERO-CASADO, J. El Tráfico Nacional De Fauna Silvestre Incluye Especies Amenazadas: Un Estudio Descriptivo En Manabí (Ecuador). La Granja: Revista de Ciencias de la Vida v. 35, n. 1, 1-13. 2022. <https://doi.org/10.17163/lgr.n35.2022.03>

CHÁVEZ, C.; DE LA TORRE, A.; BÁRCENAS, H.; MEDELLÍN, R.; ZARZA, H.; CEVALLOS, G. Manual de fototrampeo para estudio de fauna silvestre: el jaguar en México como estudio de caso. Alianza WWF-Telcel, Universidad Nacional Autónoma de México, 103 p. 2013.

D'CRUZE, N.; RODRIGUEZ-GALARZA, F.; OSMANY, B.; HANI R, E.; MEGSON, S.; ELWIN, A.; CARNIEL-MACHADO, F.; NORREY, J.; COULTHARD, E.; MEGSON, D. Characterizing trade at the largest wildlife market of Amazonian Peru. Global Ecology and Conservation, v. 28, e01631, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2021.e01631>.

DEBATA, S.; SWAIN, K. Estimating mammalian diversity and relative abundance using camera traps in a tropical deciduous forest of Kuldiha Wildlife Sanctuary, eastern India. MAMMAL STUDY, v. 43, 1-9, 2018. <https://doi.org/10.3106/ms2017-0078>

DÍAZ, A.; PAYÁN, E. Manual de fototrampeo. Una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Panthera Colombia, 32 p. 2012.

ECOCIENCIA. 2020. Diagnóstico situacional línea base socioambiental de diez comunidades del Territorio Étnico Waorani. Ecociencia/NAWE/AMWAE, 74 p. 2020.

ESCALANTE, T. ¿Cuántas especies hay? Los estimadores no paramétricos de Chao. Elementos: ciencia y cultura, v. 52, 53-56 p. 2003.

FEINSINGER, P. El Diseño de Estudios de Campo en la Conservación de la Biodiversidad. Editorial FAN, 240 p. 2003.

FERNÁNDEZ-LLAMAZARES, A.; LÓPEZ-BAUCCELLS, A.; VELAZCO, P.; GYAWALI, A.; ROCHA, R.; TERRAUBE, J.; CABEZA, M. The importance of Indigenous Territories for conserving bat diversity across the Amazon biome. Perspectives in ecology and conservation v. 19, 10-20, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2020.11.001>

FISHER, J.; GREY, F.; ANDERSON, N.; SAWAN, J.; ANDERSON, N.; CHAI, S.; NOLAN, L.; UNDERWOOD, A.; MADDISON, J.; FULLER, H.; FREY, S. Indigenous-led camera trap research on traditional territories informs conservation decisions for resource extraction. FACETS, v. 6, 1266-1284, 2021. <https://doi.org/10.15451/ec2021-07-10.26-1-21>

GUERRERO-MONTES DE OCA, E.; GÓMEZ, C.; MEJÍA, F.; BOTELLO, F.; SÁNCHEZ-CORDERO, V.; ARIAS-ALZATE, A. Connecting worlds: indigenous territories, habitat suitability and conservation of three large carnivores (Mammalia: Carnivora) in southern Mexico. Ethnobiology and Conservation v. 10:26, 2021. <https://doi.org/10.15451/ec2021-07-10.26-1-21>



GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL DE PASTAZA. Plan de Desarrollo de la provincia de Pastaza al año 2025 Actualización 2012. 326 p. 2012.

HIDROBO, D. Identidades masculinas entre los Waorani y prácticas económicas en los últimos 50 años. Revista Antropología: Cuadernos de Investigación, 12, 149-157, 2013. <https://doi.org/10.26807/ant.v0i12.79>

HOUSTY, W.; NOSON, A.; SCOVILLE, G.; BOULANGER, J.; JEO, R.; DARIMONT, C.; FILARDI, C. Grizzly bear monitoring by the Heiltsuk people as a crucible for First Nation conservation practice. Ecology and Society v. 19, n. 2, 70, 2014. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06668-190270>.

ICCA. 2022. ICCA Registry. Disponible en: www.iccaregistry.org/ Acceso em 26/04/2022.

JÁCOME-NEGRETE, I.; TANCHIMA, V.; SANTI, P.; VARGAS, C. Etnozoología quichua para la conservación de los mamíferos ungulados en la Amazonía central del Ecuador provincia de Pastaza. Revista Ciencia Amazónica, v. 2, n. 3, 172- 185, 2013.

JÁCOME-NEGRETE, I.; TRUJILLO, S.; ROCHA, D.; HIDALGO, E.; FLORES, S. Riqueza y abundancia de las aves urbanas de nueve áreas verdes de la ciudad de Sangolquí (Ecuador): Estudio preliminar. Revista Siembra, v. 6, n. 1, 1-14, 2019. <https://doi.org/10.29166/siembra.v6i1.1514>

JÁCOME-NEGRETE, I.; MONAR, P. Aves del sendero Cóndor Machay (cantón Rumiñahui, Pichincha-Ecuador): Evaluación de especies con valor para el aviturismo local. Revista Siembra, v. 7, n. 2, 69-92, 2020. <https://doi.org/10.29166/siembra.v7i2.2114>

JIMÉNEZ, A.; HORTAL, J. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Revista Ibérica de arcnología, v. 8, 151-161, 2003.

KONING, F.; AGUIÑAGA, M.; BRAVO, M.; CHIU, M.; LASCANO, M.; LOZADA, T.; SUÁREZ, L. 2011. Bridging the gap between forest conservation and poverty alleviation: the Ecuadorian Socio Bosque program. Environmental Science & Policy, v. 14, 531-542, 2011. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201500217651>

LIMA, P. Deforestation and hunting effects on wildlife across Amazonian indigenous lands. Ecology and Society, v. 21, n. 2, 3, 2016. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-08323-210203>

MENA, J.L.; YAGUI, H.; TEJEDA, V.; CABRERA, J.; PACHECO-ESQUIVEL, J.; RIVERO, J.; PASTOR, P. Abundance of jaguars and occupancy of medium- and large-sized vertebrates in a transboundary conservation landscape in the northwestern Amazon. Global Ecology and Conservation v. 23, e01079, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01079>

MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR. Sistema de clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural, 2012.

MOLLER, H.; BERKES, F.; O'BRIAN, P.; KISLALIOGLU, M. Combining Science and Traditional Ecological Knowledge: Monitoring Populations for Co-Management. Ecology and Society, v. 9, n. 3, 2, 2004.

NEWKIRK, E.S. 2016. CPW Photo Warehouse. Disponible: <https://cpw.state.co.us/learn/Pages/ResearchMammalsSoftware.aspx>

NÓBREGA, R.; FEIJÓ, A.; DUARTE, R.; SILVA, W.; FERNÁNDEZ-FERREIRA, H.; CORDEIRO-ESTRELA, P.; LANGGUTH, A. Game mammals of the Caatinga biome. Ethnobiology and Conservation, v. 5, n. 5, 2016. <https://doi.org/10.15451/ec2016-7-5.5-1-51>



PÉREZ-PEÑA, P.; RUCK, L.; RIVEROS, M.; ROJAS, G. Evaluación del conocimiento indígena kichwa como herramienta de monitoreo de la abundancia de animales de caza, v. 21, n. 1-2, 115-127, 2012. <https://doi.org/10.24841/fa.v21i1-2.40>

PIRES, G; RODRÍGUEZ, J.; BARRETO, L. Patterns of Mammal Subsistence Hunting in Eastern Amazon, Brasil. Wildlife Society Bulletin, v. 42, n. 2, 272-283, 2018. <https://www.jstor.org/stable/90022727>

POPP, J.; PRIADKA, P.; YOUNG, M.; KOCH, K.; MORGAN, J. Indigenous Guardianship and moose monitoring: weaving Indigenous and Western ways of knowing. Human-Wildlife Interactions, v. 14, n. 2, 296-308, 2020. <https://doi.org/10.26077/67f5-d36b>

REED, G.; BRUNET, N.; LONGBOAT, S.; NATCHER, D. 2020. Indigenous guardians as an emerging approach to indigenous environmental governance. Conservation Biology, v. 35, n. 1, 179-189, 2020. DOI: [10.1111/cobi.13532](https://doi.org/10.1111/cobi.13532)

RIASCOS DE LA PEÑA, J. 2008. Caracterización de las Áreas Indígenas y Comunitarias para la Conservación en Bolivia, Ecuador y Colombia. Proyecto Understanding and Promoting Community Conserved Areas (CCAs) for Conservation of Biodiversity and Sustainable Use of Natural Resources in Andean Region. CENESTA. 41P. 2008.

RODRÍGUEZ-AGUIRRE, N. Gestion del Conocimiento y Pertinencia de la Universidad para la Transformación Social. Revista Anales de la Universidad Central del Ecuador, v. 1, n. 373, 2015. <https://doi.org/10.29166/anales.v1i373.1355>

ROJAS-MARTÍNEZ, A.; MORENO, C. Los servicios ambientales que generan los mamíferos silvestres. PADI Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI, v. 2, n. 3, 2014. <https://doi.org/10.29057/icbi.v2i3.532>

RITCHIE, E.; JOHNSON, C. Predator interactions, mesopredator release and biodiversity conservation. Ecology Letters, v. 12, n. 9, 982-998, 2009. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2009.01347.x>

SÁENZ-BOLAÑOS, C.; FULLER, T.; CARRILLO, E. Wildlife Diversity and Relative Abundance Among a Variety of Adjacent Protected Areas in the Northern Talamanca Mountains of Costa Rica. Diversity, v. 12, 134, 2020. <https://doi.org/10.3390/d12040134>

SANMARTÍN, M. Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Curaray. Gobierno autónomo descentralizado Parroquia rural de Curaray, 180 p. 2015.

SERNA-LAGUNES, R.; HERNÁNDEZ-GARCÍA, N.; ÁLVAREZ-OSGUERA, L.; LLARENA-HERNÁNDEZ, C.; ÁLAVEZ-MARTÍNEZ, N.; VIVAS-LINDO, R.; NÚÑEZ-PASTRANA, R. Diversidad de mamíferos medianos en el Parque Nacional Pico de Orizaba. Ecosistemas y recursos agropecuarios, v. 6, n. 18, 423-434, 2019. <https://doi.org/10.19136/era.a6n18.2054>

SUKMASUANG, R.; CHARASPET, K.; PANGANTA, T.; PLA-ARD, M.; KHIOESREE, N.; THONGBANTHUM, J. Diversity, abundance, activity period, and factors affecting the appearance of wildlife around the corridors between Khao Yai-Thap Lan National Parks, Thailand by camera trapping. Biodiversitas, v. 21, n. 5, 2310-2321, 2020. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210563>

SUNARTO.; SOLLMANN, R.; MOHAMED, A.; KELLY, M. Camera trapping for the study and conservation of tropical carnivores. The Raffles Bulletin of Zoology, v. 28, 21-42, 2013.

TIRIRA, D. Tráfico de primates nativos en el Ecuador. Serie Zoológica, v. 11, 36-57, 2013.

TIRIRA, D. Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador. Editorial Murciélago Blanco, 600 p. 2017.



TIRIRA, D. 2018. Uso de la fauna por el pueblo Waorani, Amazonía del Ecuador. **En:** Tirira, D.G.; Ríos, M. (Eds). Monitoreo Biológico Yasuní. Volumen 8. Quito. Ecuambiente Consulting Group, Quito, Ecuador. p. 1-82.

TIRIRA, D. 2021. Lista Roja de los mamíferos del Ecuador, **En:** Tirira, D. G. (ed.). Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador (3ª edición). Asociación Ecuatoriana de Mastozoología, fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador. Publicación Especial sobre los mamíferos del Ecuador 13, Quito, Ecuador. p. 2021.

TIRIRA, D.; BRITO, J.; CARRERA-ESTUPIÑAN, J.; COMISIÓN DE DIVERSIDAD DE LA AEM. Mamíferos del Ecuador: lista oficial actualizada de especies / Mammals of Ecuador: official updated species checklist. Versión 2021.2. Asociación Ecuatoriana de Mastozoología, 66 p. 2021.

TOCARI, N.; ALVARADO, R. 2014. Preparación y uso de la medicinal natural con el ajo de monte. Trabajo de grado, Universidad de Cuenca, Azuay. 76p. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/20179>