

Artículo original

La abundancia de animales de caza estimada por cazadores en la cuenca del Putumayo, Amazonía nor-peruana

[The abundance of game animals estimated by hunters in the Putumayo basin, northern Peruvian Amazon]

Pedro Pérez-Peña^{*1}, Margarita Del Aguila-Villacorta¹, Carlo Tapia-del Águila², Jorge Pizarro-García², Gonzalo Isla-Reategui¹, Claudia Ramos-Rodríguez³, Natalia Angulo-Perez⁴, Ulises Pipa-Murayari¹ y María Riveros-Montalván²

1. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Avenida Abelardo Quiñones km 2,5, Iquitos, Perú. Correos electrónicos: pperez@iiap.gob.pe (P. Pérez-Peña * Autor para correspondencia), mdelaguila@iiap.gob.pe (M. Del Aguila-Villacorta), gonz2813@gmail.com (G. Isla-Reategui), yacuruna@gmail.com (U. Pipa-Murayari).
2. Yavarí Conservación y Uso Sostenible. Calle Callao 702, Iquitos, Perú. Correos electrónicos: cayotapia@gmail.com (C. Tapia-del Águila), js.pizarrog93@gmail.com (J. Pizarro-García), riveros23@gmail.com (M. Riveros-Montalván).
3. Soil Plant Services SRL. Calle Santa Rosa 546, Iquitos, Maynas, Loreto, Perú. Correo electrónico: mclaudia.rrodriguez@gmail.com (C. Ramos-Rodríguez).
4. Acciones para una Vida Ecosostenible (AVE). Calle Las Palmeras 324, Iquitos, Maynas, Loreto, Perú. Correo electrónico: nataliaangulo2797@gmail.com (N. C. Angulo-Perez).

Resumen

El conocimiento ecológico local (CEL) de los cazadores indígenas puede ser usado para estimar la abundancia de animales de caza porque se desarrolla con la experiencia y es coherente con el conocimiento científico. Nuestro objetivo fue conocer la percepción de los cazadores sobre la abundancia de animales de caza en la cuenca del Putumayo (Perú) para evaluar su estado de conservación. Usamos el método de consenso cultural para entrevistar a 101 personas de 13 comunidades indígenas de la cuenca del Putumayo. De 37 especies, 21 fueron percibidas como abundantes, 13 frecuentes, 1 rara y 2 ausentes. Las especies percibidas como las más abundantes fueron *Saimiri cassiquiarensis*, *Tayassu pecari*, *Alouatta seniculus* y *Pteronura brasiliensis*. La especie ausente en cuenca alta y baja fue *Callimico goeldii*, y en toda la cuenca fue *Ateles belzebuth*. *Cebus apella* no fue reconocido por cazadores de la cuenca alta. De las 13 comunidades indígenas, 11 estuvieron en buen estado de conservación y 2 en regular estado por tener menor número de especies abundantes, abundancias disminuidas de especies indicadoras y comerciales. Estas comunidades, están cerca del gran centro poblado El Estrecho. Los animales de caza y las comunidades están en buen estado de conservación.

Palabras clave: Abundancia, Comunidades indígenas, Conocimiento ecológico local, Fauna silvestre.

Abstract

Local ecological knowledge (LEK) of indigenous hunters can be used to estimate game abundance because it is developed with experience and is consistent with scientific knowledge. Our objective was to know the perception of hunters about the abundance of game animals in the Putumayo (Peru) basin in order to evaluate their conservation status. We used the cultural consensus method to interview 101 people from 13 indigenous communities in the Putumayo basin. Of 37 species, 21 were perceived as abundant, 13 frequent, 1 rare, and 2 absent. The species perceived as the most abundant were *Saimiri cassiquiarensis*, *Tayassu pecari*, *Alouatta seniculus* and *Pteronura brasiliensis*. The species absent in the upper and lower basin was *Callimico goeldii*, and the one absent in the entire basin was *Ateles belzebuth*. *Cebus apella* was not recognized by hunters in the upper basin. Of the 13 indigenous communities, 11 were in a good state of conservation and 2 in a fair state due to having fewer abundant species, decreased abundances of indicator and commercial species. These communities are close to the large populated center El Estrecho. Game animals and communities are in a good state of conservation.

Keywords: Abundance, Indigenous communities, Local ecological knowledge, Wildlife.

Recibido: 5 de enero del 2023.

Aceptado para publicación: 16 de diciembre del 2023.

INTRODUCCIÓN

Loreto es uno de los departamentos más grandes del Perú que tiene una gran diversidad de animales de caza. En su provincia del Putumayo, se estudiaron mamíferos, los principales animales de caza, en 35 localidades, esto lo convierte en la provincia con la mayor cantidad de estudios (Riveros y Pérez-Peña, 2020). Los animales de caza son uno de los recursos más preciados por los pobladores rurales porque les genera alimento e ingresos económicos, aunque su sobreexplotación que es la principal amenaza a este recurso causa la defaunación en la Amazonía. La defaunación es el inicio de la degradación del bosque y es invisible a las imágenes de satélites porque se da en lugares con buena cobertura boscosa (Redford, 1992), por esta razón resulta muy trascendental conocer el estado de conservación de la fauna silvestre en la Amazonía peruana *in situ* antes de llegar al punto sin retorno.

Los estudios poblacionales de animales de caza usualmente son realizados con métodos académicos. Hoy en día se conoce de la importancia del conocimiento ecológico local (LEK por sus siglas en inglés Local Ecological Knowledge) en los estudios de abundancia de fauna silvestre. Gandiwa (2012) estimó la tendencia de abundancia de fauna silvestre mediante entrevistas LEK en el Parque Nacional Gonarezhou, en Zimbabwe. Djagoun *et al.* (2022) estimaron la diversidad y abundancia de animales de caza mediante LEK al sur de Benín con la finalidad de conocer el impacto de la cacería. Camino *et al.* (2020), Early-Capistran *et al.* (2020) y Zayonc y Coomes (2022) recomendaron usar LEK como método en programas de monitoreos a largo plazo de fauna silvestre. Pérez-Peña *et al.* (2012) y Braga-Pereira *et al.* (2022) mostraron que el LEK y transectos estiman congruentemente la abundancia de fauna silvestre. Ahmad *et al.* (2021) estimaron densidades de especies de fauna silvestre en el bosque de Borneo usando LEK y transectos y concluyeron que ambos métodos coinciden. Anadon *et al.* (2009)

recomendaron usar el LEK en estudios de distribución y abundancia porque puede obtener información en un rango más amplio, tal como se demuestra en el estudio regional de agotamiento de animales de caza en la Amazonía brasilera de Parry y Peres (2015).

El conocimiento ecológico local de cazadores proviene del bosque, que no solo es fuente de materia prima sino también de conocimiento para todas las poblaciones nativas. De tal forma que la pérdida del bosque significa la eliminación de la "universidad" de los pobladores nativos. La caza de animales implica visitar los diferentes tipos de bosques, observar a los animales alimentarse de diferentes plantas, conocer la estacionalidad e interacciones entre animales. Todo ello permite desarrollar el conocimiento ecológico local de cazador sobre la abundancia de animales de caza. Esta actividad que se desarrolla semana tras semana, año tras año, hace que se puede usar este conocimiento para evaluar la abundancia de la fauna silvestre (Van Holt *et al.*, 2010), porque se desarrolla con la experiencia a lo largo de los años y de las conversaciones con otros cazadores. Este conocimiento se puede obtener mediante el método de consenso cultural (Weller, 2007), el cual es una buena elección si queremos usar un método de monitoreo a largo plazo, de buen diseño de muestreo, bajo costo, fácil aplicación y que combine la participación de población local, representantes del gobierno y conservacionistas (Pérez-Peña *et al.*, 2012).

Este estudio tiene el objetivo de conocer la percepción de los cazadores sobre la abundancia de animales de caza en la cuenca del Putumayo para evaluar su estado de conservación. La percepción de abundancia se considera desde el punto de vista de estudios poblacionales de fauna silvestre, es decir desde una connotación cuantitativa. Las poblaciones indígenas que habitan en esta cuenca son secoyas, kichwas, murui, ocainas y yaguas. Los secoyas se encuentran al extremo norte, entre cuenca alta y media se encuentran los kichwas, mientras que la cuenca baja está dominada por

los murui. Los indígenas ocainas y yaguas pueden estar conviviendo con los murui o kichwas en la cuenca baja.

Los resultados de este estudio podrán ser usados para implementar estrategias y garantizar la conservación de los animales de caza, y así dar el primer paso para tomar decisiones con base en el conocimiento de los cazadores indígenas de la cuenca alta, media y baja del Putumayo en la frontera entre Perú y Colombia. Recordemos que una sociedad valorada se convierte en más productiva y forma parte de la solución de los problemas socio ambientales. En el mundo de la conservación es fundamental tener más aliados en esta enorme tarea de preservar nuestro planeta.

MATERIALES Y MÉTODO

Área de estudio

El estudio se realizó en zona rural y urbana del Putumayo. La zona rural incluyó 13 comunidades indígenas: Mashunta, Santa Rita, Nuevo Belén, Nueva Jerusalén, Puerto Arturo, Eré, Roca Fuerte, Nuevo Perú, 7 de Agosto, Esperanza, Bobona, Remanso y Tres Esquinas, que se localizan en la cuenca alta, media y baja

del Putumayo, frontera entre Perú y Colombia. La zona urbana estuvo representando por el centro poblado urbano o ciudad de San Antonio del Estrecho, más conocido como El Estrecho, el cual se encuentra en la cuenca media del Putumayo (Tabla 1). El clima de la cuenca del Putumayo es típico de un lugar tropical. La temperatura anual varía entre 20,9 °C y 29,6 °C, la humedad relativa es en promedio de 88 %, la precipitación anual es 3022 mm y 4038 mm en la cuenca alta y baja, respectivamente (Climate-Data, 2023). La temporada de vaciante comienza en agosto y culmina en febrero, el nivel más bajo se observa entre noviembre y diciembre; la creciente se inicia en marzo y tiene su pico máximo entre mayo y julio. La cuenca del Putumayo tiene ecosistemas de tierra firme e inundable. De acuerdo a las imágenes de satélites, los territorios de las comunidades de la cuenca alta tienen más tierra firme, mientras que las comunidades de la cuenca media y baja tienen casi en igual proporción tierra firme y bosque inundable. Esta zona de particular relevancia fue elegida porque tiene una elevada población indígena, gran diversidad de animales de caza en diferentes tipos de bosques (Riveros y Pérez-Peña, 2020) y la cacería es una de las principales actividades económicas (Ramos-Rodríguez et al., 2019, 2023)

Tabla 1. Coordenadas de ubicación de las comunidades estudiadas en la cuenca del Putumayo (Perú).

Comunidad	Longitud	Latitud	Familia lingüística
Nuevo Belén	74° 24' 57"	0° 58' 08"	Secoya
Mashunta	74° 22' 31"	0° 50' 32"	Secoya
Santa Rita	74° 19' 32"	1° 00' 42"	Secoya
Nueva Jerusalén	74° 12' 32"	1° 00' 45"	Kichwa
Puerto Arturo	73° 19' 36"	1° 49' 29"	Kichwa
Eré	73° 10' 45"	2° 11' 57"	Murui
Roca Fuerte	72° 58' 19"	2° 21' 43"	Murui
Nuevo Perú	72° 23' 01"	2° 28' 43"	Murui
Esperanza	71° 55' 06"	2° 22' 59"	Murui
7 de Agosto	71° 53' 23"	2° 19' 01"	Murui
Bobona	71° 35' 06"	2° 14' 38"	Kichwa
Remanso	71° 10' 31"	2° 24' 33"	Murui
Tres Esquinas	70° 35' 45"	2° 29' 22"	Murui

Entrevistas de consenso cultural

Las comunidades de esta cuenca hacen uso la fauna silvestre de forma tradicional en sus territorios y también fuera de ella para la subsistencia familiar, que involucra alimentación y comercio al centro poblado más cercano. El método de entrevistas de consenso cultural (Weller, 2007) se realizó a 101 cazadores de 13 comunidades mediante el uso de figuras de 37 especies de animales, cinco especies de aves (Galliformes) y 32 de mamíferos (cuatro artiodáctilos, un perissodáctilo, ocho carnívoros, dos ungulados, un piloso, cuatro rodentias y 12 primates). Estas especies son conocidas por los cazadores mayormente por formar parte de su dieta o tener alguna relación con la actividad de cacería.

Se preguntó cuáles fueron ausentes, raros y luego cuales son abundantes, aquellas no seleccionadas se consideran frecuentes. Cada respuesta fue codificada como 0, 1, 2 y 3, cuando fue ausente, raro, frecuente y abundante, respectivamente. Las preguntas se efectuaron haciendo referencia al territorio comunitario. Si los entrevistados juntaron en una sola categoría la mayoría de las especies se volvió a preguntar para confirmar sus respuestas. Las entrevistas se realizaron teniendo en consideración a los animales solitarios y grupales. Primero se realizaron las entrevistas preguntando por los animales solitarios luego se hizo lo mismo con los animales grupales. Esto se realiza con la finalidad de evitar confundir entre animales abundantes y animales con grandes manadas. Es importante que los entrevistadores conozcan aspectos ecológicos y poblacionales de las especies de caza para que puedan existir repreguntas en caso de elecciones incoherentes de los cazadores. Por ejemplo, cuando perciben a un felino como más abundante que un roedor pequeño.

A pesar de las diferencias lingüísticas entre el español y lenguas originarias de la zona, este método atrajo fácilmente la atención del encuestado y creó un espacio de confianza para

conversar de forma sincera sobre los animales de caza. La matriz de respuestas de todos los cazadores se analizó a través del programa UCINET 6.45 (Borgatti *et al.*, 2002). Se evidenció consenso cuando la proporción entre el primer y segundo autovalor o *Eigenvalue* fue mayor a tres, es decir, las respuestas fueron unidimensionales o el primer factor explica dos tercios o más de la varianza en la matriz de respuestas. Un autovalor, también conocido como valor propio o valor característico, es una medida numérica que representa la importancia de un componente principal específico en la descripción de la variabilidad de un conjunto de datos. Cada autovalor está asociado con un componente principal y representa la cantidad de variabilidad explicada por esa componente. Un autovalor mayor indica que el componente principal correspondiente explica una mayor parte de la variabilidad en los datos. El modelo también proporciona los valores de abundancia relativa como los valores promedios de respuesta.

Entrevistas a comerciantes de carne silvestre en mercados urbanos

El impacto del comercio de carne silvestre originado por un lugar urbano en el Putumayo fue conocido a través de entrevistas a comerciantes de carne silvestre en el mercado de la ciudad con mayor número de habitantes en esta cuenca: El Estrecho. Esta ciudad cuenta con 3056 habitantes y es uno de los mayores mercados urbanos en la cuenca del Putumayo. Se conoce que las comunidades de las cuencas media y baja comercializan sus productos en esta ciudad. A diferencia de las comunidades de la cuenca alta que comercializan en lugares colombianos como Puerto Leguizamo (Ramos-Rodriguez *et al.*, 2023). El comercio de carne silvestre en El Estrecho se inicia a las 5:30 h y dura un par de horas. Se realizaron 96 entrevistas cerradas, semicerradas y abiertas a comerciantes de carne silvestre en el mercado de El Estrecho sobre las especies y cantidades que se venden, durante 34 días de los meses de marzo, abril, junio, julio y octubre de 2019. Las entrevistas realizadas mantuvieron estrictamente el anonimato de los entrevistados

como parte del proceso ético de entrevistas. Antes de iniciar las entrevistas se conversaba sobre el objetivo del estudio y se preguntaron si estaban dispuestos a colaborar brindando información. De esta forma se obtuvieron el consentimiento de los entrevistados. Las personas entrevistadas fueron aquellas que estaban vendiendo en los días de muestreo, es decir, fueron las personas disponibles en brindar la información. Usualmente se hicieron las entrevistas tres veces a la semana, otras veces una sola vez. Mayor *et al.* (2019) sugieren un esfuerzo de muestreo igual o mayor a 2 días por mes si la cantidad diaria de carne silvestre a la venta está entre 40 y 650 kg, este puede brindar una buena exactitud (> 90 %) y precisión (> 85 %), pero si la cantidad de carne vendida es menos, entonces se requiere un esfuerzo de al menos una entrevista por semana. Por lo tanto, nuestro diseño de muestreo se ajusta a estas condiciones.

Estado de conservación

Los animales de caza se encuentran en buen estado de conservación o cazados sosteniblemente si estos no están siendo cazados por encima de sus límites sostenibles siguiendo el concepto del modelo de sostenibilidad de vulnerabilidad (Fang *et al.*, 2008), en donde se afirma que si una especie de caza es abundante en lugares de cacería entonces tiene una caza sostenible y por ende está en buen estado de conservación. Es importante recalcar que la sobrecaza es una amenaza en la cuenca del Putumayo (Riveros y Pérez-Peña, 2020). Por esta razón se asume que una especie está en buen estado de conservación si esta fue abundante en la mayoría de las localidades estudiadas. Asimismo, se indicó que una localidad se encuentra en buen estado de conservación si la mayoría de sus especies indicadoras de sobrecaza están en la categoría de abundantes. Las especies utilizadas para este análisis fueron aquellas que tienen diferencia en la abundancia de sitios con caza y sin caza. Aquellas especies que disminuyen sus abundancias de un sitio sin caza a otro con caza, se consideró especie

indicadora de presión de caza, y estas fueron obtenidas de Begazo y Bodmer (1998), Aquino *et al.* (2001), Thiollay (2005), Peres y Palacios (2007) y Trujillo *et al.* (2015).

Análisis estadísticos

Se usó la mediana y rango intercuartílico para conocer los valores medios y medidas de precisión de la abundancia por cada especie, asimismo se hizo de forma inversa para conocer el valor medio y precisión en cada comunidad de la abundancia de especies indicadoras. Se utilizó el análisis agrupamiento con el índice de Bray Curtis y unión de promedios para conocer el nivel de afinidad entre comunidades de acuerdo con el número de especies ausentes, raras, frecuentes y abundantes, asimismo de acuerdo a la abundancia de especies comerciales. Se utilizó el análisis de similitud (ANOSIM) para probar diferencia entre los grupos formados por las comunidades de acuerdo con la abundancia de especies comerciales. Se usó el análisis de componentes principales con la matriz de covarianza de abundancia de especies comerciales para conocer las variables o especies que causan la diferencia entre comunidades. Se aplicó la prueba t-student independiente para conocer la diferencia entre las edades de cazadores que perciben más animales abundantes y aquellos que perciben menos animales abundantes. Los análisis se realizaron con Community Analysis Package 4.0 (CAP 4.0) y Sigmaplot 14.0.

RESULTADOS

Consenso y abundancia de especies de fauna silvestre

Las entrevistas realizadas a las 101 personas de las 13 comunidades de la provincia del Putumayo no tuvieron respuestas contradictorias o competencia negativa, asimismo el conocimiento de la abundancia de animales de caza fue consensado en cada una de las comunidades porque se obtuvieron respuestas unidimensionales y la proporción entre el primer y segundo autovalor o *Eigenvalue* fue mayor a 3 en todas las

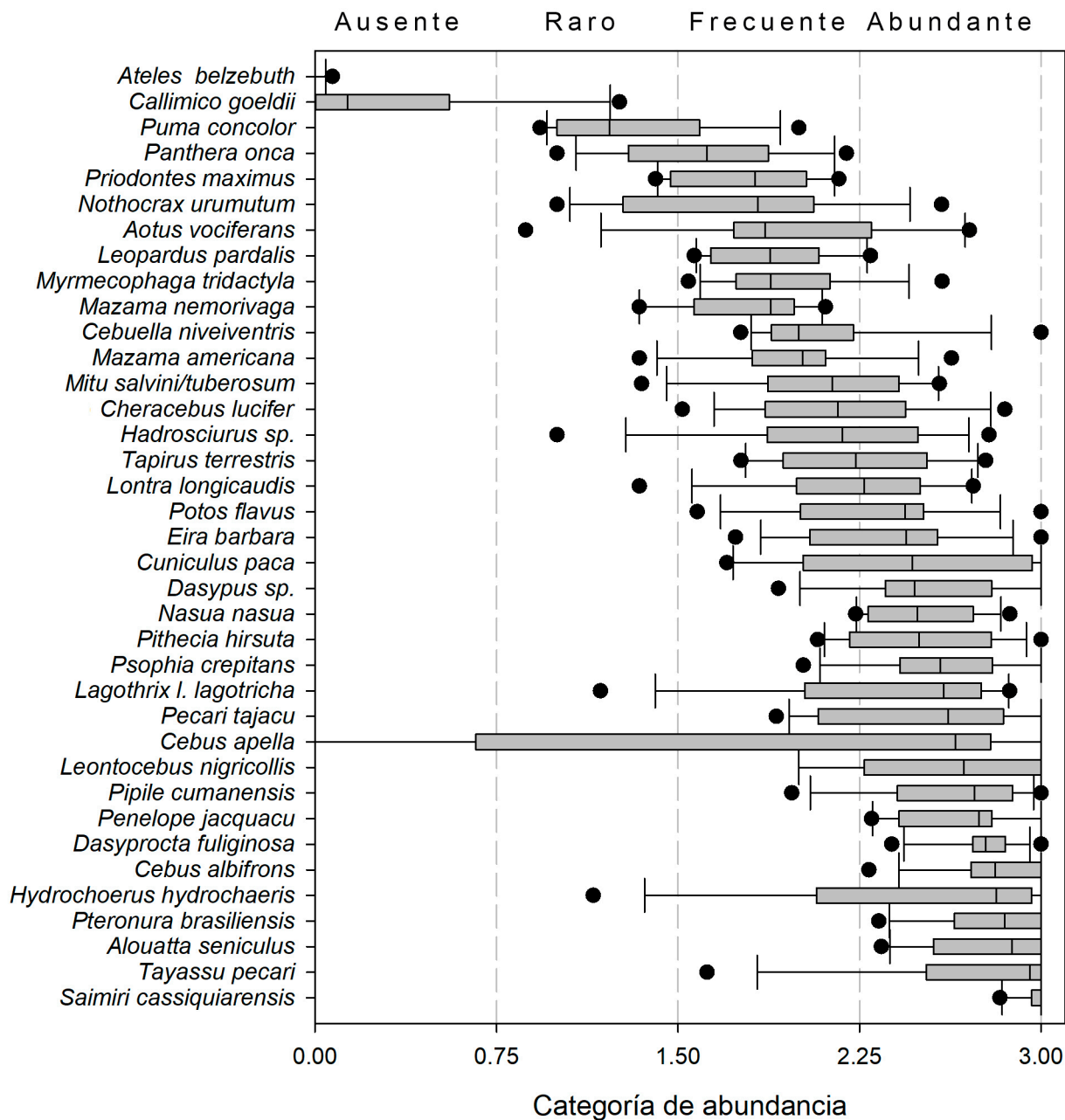


Figura 1. Abundancia relativa de especies de fauna silvestre en la cuenca del Putumayo (Perú). La línea media indica la mediana, la caja es el rango intercuartílico los círculos negros son los valores atípicos.

comunidades. Las comunidades de Santa Rita y Nuevo Belén tuvieron mayor consenso (88,30 - 86,44 %) mientras que las comunidades de Puerto Arturo y Bobona tuvieron el menor consenso (56,15 - 66,05 %) en la percepción de abundancia de los animales de caza por parte de los cazadores entrevistados (Tabla 2). Fue importante notar una correlación positiva entre el valor de consenso y el acuerdo entre cazadores ($r=0,65$, $P=0,01$), es decir, a mayor acuerdo entre cazadores mayor será el nivel de consenso.

Las entrevistas consensuadas indicaron que la especie *Ateles belzebuth* está ausente en toda la cuenca, así como *Callimico goeldii* está ausente en la mayoría de las comunidades, solo en dos comunidades indicaron que esta especie es rara. *Cebus apella* también fue conocida en la cuenca alta o fue percibida como ausente, pero fue percibida como abundante casi en todas las demás comunidades. Los felinos más grandes: *Puma concolor* y *Panthera onca* fueron percibidos entre raro y frecuente. En la mayoría

de las comunidades (50 %) indicaron que *Priodontes maximus*, *Aotus vociferans*, *Leopardus pardalis*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Mazama nemorivaga*, *Cebuella niveiventris* y *Mazama americana* fueron frecuentes. Del mismo modo, en la mayoría de las comunidades indicaron que *Tayassu pecari*, *Pipile cumanensis*, *Leontocebus nigricollis*, *Psophia crepitans*, *Nasua nasua* y *Dasypus* sp. fueron abundantes. En todas las comunidades, las especies percibidas como las más abundantes fueron: *Saimiri cassiquiarensis*, *Alouatta seniculus*, *Pteronura brasiliensis*, *Cebus albifrons*, *Dasyprocta fuliginosa* y *Penelope jacquacu* (Figura 1, Tabla 3). Es decir, 2 especies fueron ausentes (1 total y 1 parcial), 1 fue rara, 13 fueron frecuentes y 21 fueron percibidas como abundantes. Las especies percibidas como abundantes no solo fueron aquellas preferidas para la caza sino también aquellas que no son cazadas, como por ejemplo *Saimiri cassiquiarensis* y *Leontocebus nigricollis* que son especies de primates de tamaño pequeño.

Tabla 2. Valores de consenso y número de especies abundantes, frecuentes, raras y ausentes entre las comunidades de la cuenca del Putumayo (Perú).

Parámetros	Comunidades												
	Mashunta	Santa Rita	Nuevo Belén	Nueva Jerusalén	Puerto Arturo	Eré	Roca Fuerte	Nuevo Perú	Esperanza	7 de agosto	Bobona	Remanso	Tres Esquinas
Nº competencia negativa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1er autovalor	11,24	5,25	6,00	4,19	1,36	2,60	4,96	4,18	3,24	2,32	3,12	9,66	4,82
2do autovalor	0,42	0,25	0,45	0,27	0,31	0,14	0,46	0,28	0,36	0,14	0,73	0,46	0,46
Consenso en comunidad	26,21	20,43	13,10	15,53	4,32	18,42	10,68	14,56	8,97	15,76	4,25	20,92	10,47
Acuerdo entre cazadores (%)	83,71	86,44	86,30	83,56	56,15	71,04	73,44	76,91	71,41	67,48	66,05	82,5	82,78
Nº de entrevistas	16	7	8	6	4	5	9	7	6	5	7	14	7
Nº de especies analizadas	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37

Tabla 3. Abundancia relativa de los animales de caza en las 13 comunidades de la cuenca del Putumayo (Perú).

Clase: Orden:		Mashunta	Santa Rita	Nuevo Belén	Nueva Jerusalén	Puerto Arturo	Eré	Roca Fuerte	Nuevo Perú	Esperanza	7 de agosto	Bobona	Remanso	Tres Esquinas
Familia	Nombre común													
Especie														
Ave: Galliformes:														
Cracidae														
<i>Mitu salvini/tuberosum</i>	Paujil	2,57	2,58	1,87	1,35	1,91	2,20	1,61	2,14	2,29	1,91	1,87	2,43	2,40
<i>Nothocrax urumutum</i>	Montete	1,91	1,71	1,00	2,00	2,26	1,14	1,83	2,02	1,54	2,10	2,59	1,41	1,13
<i>Penelope jacquacu</i>	Pucacunga	2,81	3,00	2,77	2,31	2,62	2,30	2,40	3,00	2,74	2,44	2,76	2,79	2,43
<i>Pipile cumanensis</i>	Pava	2,51	2,16	2,61	1,97	2,36	2,73	2,88	2,88	2,92	2,45	2,73	3,00	2,86
Ave: Galliformes:														
Psophidae														
<i>Psophia crepitans</i>	Trompetero	2,69	3,00	2,87	2,19	2,62	2,73	2,35	2,58	2,02	2,51	3,00	2,48	2,57
Mammalia: Artiodactyla:														
Cervidae														
<i>Mazama americana</i>	Venado gris	1,74	2,02	2,10	1,52	1,34	2,01	2,12	2,29	1,89	2,02	1,97	2,63	1,87
<i>Mazama nemorivaga</i>	Venado rojo	1,51	1,98	1,98	1,34	1,34	1,62	1,89	1,88	1,89	2,08	1,85	2,11	1,87
Mammalia: Artiodactyla:														
Tayassuidae														
<i>Pecari tajacu</i>	Sajino	2,88	3,00	2,80	3,00	2,62	2,06	1,91	2,04	2,10	2,44	2,38	2,81	2,72
<i>Tayassu pecari</i>	Huangana	2,94	3,00	3,00	3,00	3,00	1,62	2,14	2,57	3,00	2,60	2,48	2,95	3,00
Mammalia: Perissodactyla:														
Tapiridae														
<i>Tapirus terrestris</i>	Sachavaca	1,81	1,99	1,76	2,69	2,62	2,20	1,88	2,44	2,29	2,24	2,15	2,77	2,29
Mammalia: Carnivora:														
Felidae														
<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo	1,63	1,99	1,64	1,84	1,57	1,59	1,88	2,00	2,26	2,30	2,12	2,05	1,85
<i>Panthera onca</i>	Otorongo	1,31	1,28	1,77	1,67	1,00	1,59	1,20	1,45	2,07	2,20	1,62	1,90	1,85
<i>Puma concolor</i>	Puma	0,93	1,00	1,24	1,00	1,00	1,00	1,20	1,33	1,81	1,47	2,00	1,22	1,71
Mammalia: Carnivora:														
Mustelidae														
<i>Eira barbara</i>	Manco	2,33	2,45	2,01	2,33	1,74	2,64	2,09	2,00	2,44	3,00	2,45	2,51	2,71
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	2,52	2,72	2,48	2,16	1,34	2,27	2,34	1,88	2,45	2,70	1,93	2,05	2,13
<i>Pteronura brasiliensis</i>	Lobo de río	2,58	2,85	3,00	2,33	2,81	3,00	2,44	2,87	2,82	2,70	3,00	2,95	3,00
Mammalia: Carnivora:														
Procyonidae														
<i>Nasua nasua</i>	Achuni	2,57	2,72	2,64	2,33	2,38	2,24	2,23	2,31	2,26	2,49	2,72	2,78	2,87
<i>Potos flavus</i>	Chosna	1,82	1,58	2,01	2,00	3,00	2,44	2,49	2,44	2,46	2,43	2,48	2,58	2,54
Mammalia: Cingulata:														
Chlamyphoridae														
<i>Priodontes maximus</i>	Yangunturo	1,51	1,43	1,50	1,84	2,05	2,17	1,41	1,71	1,44	2,01	1,85	1,82	2,12
Mammalia: Cingulata:														
Dasypodidae														
<i>Dasypus sp.</i>	Carachupa	2,45	3,00	2,75	3,00	2,62	2,14	1,92	2,42	2,29	2,44	2,48	2,73	2,85
Mammalia: Pilosa:														
Myrmecophagidae														
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso hormiguero	1,87	2,00	2,00	2,17	1,71	1,67	1,78	1,88	1,54	2,59	2,09	2,25	1,84
Mammalia: Rodentia: Caviidae														
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Ronsoco	1,68	1,15	1,70	2,84	2,44	2,64	2,92	3,00	2,81	3,00	3,00	2,88	2,71
Mammalia: Rodentia:														
Cuniculidae														
<i>Cuniculus paca</i>	Majas	3,00	3,00	2,87	2,84	1,91	2,20	2,28	2,47	2,13	1,77	1,70	2,93	3,00
Mammalia: Rodentia:														
Dasyproctidae														
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Añuje	2,75	2,86	2,77	2,51	2,72	3,00	2,84	2,88	2,85	2,38	2,74	2,81	2,72
Mammalia: Rodentia: Sciuridae														
<i>Hadroscurus sp.</i>	Ardilla	2,06	1,71	2,39	2,00	1,74	1,00	2,20	2,15	2,18	2,79	2,44	2,58	2,55
Mammalia: Primates: Aotidae														
<i>Aotus vociferans</i>	Musmuqui	1,69	0,87	1,77	1,65	2,66	1,79	2,00	1,86	2,08	2,70	2,52	1,99	1,84
Mammalia: Primates: Atelidae														
<i>Alouatta seniculus</i>	Coto	2,58	2,43	2,53	2,34	2,81	3,00	2,92	3,00	3,00	2,80	2,88	2,94	3,00
<i>Ateles belzebuth</i>	Maquisapa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
<i>Lagothrix l. lagothricha</i>	Choro	2,87	2,14	2,63	1,18	2,66	2,20	1,91	1,74	2,30	2,60	2,60	2,85	2,86
Mammalia: Primates:														
Callitrichidae														
<i>Callimico goeldii</i>	Supay pichico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	1,16	0,61	0,50	0,00	1,26	0,46	0,13	0,13
<i>Cebuella niveiventris</i>	Leoncito	1,87	2,00	2,49	2,00	2,01	1,87	1,76	2,02	1,90	3,00	2,44	1,97	2,01
<i>Leontocebus nigricollis</i>	Pichico	2,68	3,00	3,00	3,00	2,28	3,00	2,00	2,31	2,26	3,00	3,00	2,31	2,00
Mammalia: Primates: Cebidae														
<i>Cebus albifrons</i>	Machin blanco	3,00	2,70	2,87	3,00	3,00	2,77	2,29	3,00	2,81	2,60	2,85	2,73	2,72
<i>Cebus apella</i>	Machin negro	0,00	0,00	0,33	1,00	2,65	2,33	2,72	2,18	2,80	2,79	3,00	2,78	3,00
<i>Saimiri cassiquiarensis</i>	Fraille	3,00	3,00	3,00	3,00	2,83	3,00	2,92	3,00	3,00	2,85	3,00	3,00	3,00
Mammalia: Primates:														
Pitheciidae														
<i>Cheracebus lucifer</i>	Tocón negro	1,87	2,85	2,16	2,16	2,66	2,01	2,08	1,85	1,52	2,70	2,22	2,22	1,85
<i>Pithecia hirsuta</i>	Huapo negro	2,26	2,71	2,15	2,16	3,00	2,50	2,47	2,85	2,08	2,60	2,85	2,28	2,74

El análisis de agrupamiento del número de especies por categoría de abundancia en cada comunidad reveló cuatro grupos. El primer grupo conformado por las comunidades de Mashunta, Nuevo Belén, Nuevo Perú, Esperanza y Santa Rita, quienes tuvieron en promedio la misma proporción de especies raras y ausentes (7,0 %), mientras que las especies abundantes alcanzaron en promedio el 50,3 % y las frecuentes el 35,7 %. El segundo grupo, conformado por las comunidades de Bobona y Tres Esquinas, se caracterizaron por tener un bajo porcentaje de especies raras (1,4 %), pero tuvieron un alto porcentaje de especies abundantes (60,8 %) y solo un 32,4 % de especies frecuentes. El tercer grupo, conformado por las comunidades de Puerto Arturo, 7 de Agosto y Remanso, se caracterizó por tener 64,9 % de especies abundantes, el porcentaje más alto en todos los grupos; asimismo, tuvo 22,5 % de especies frecuentes, 8,1 % de especies raras y sólo 4,5 % de especies ausentes. Finalmente, el cuarto grupo estuvo conformado por las comunidades de Nueva Jerusalén, Eré y Roca Fuerte, en donde se percibieron la más baja cantidad de especies abundantes (39,6) y la más alta cantidad de especies frecuentes (45,0 %), asimismo, hubo un alto porcentaje de especies raras (10,8 %) y solo el 4,5 % de especies ausentes (Figura 2). Es decir, las comunidades cerca al mercado urbano de El Estrecho, tales como Eré y Roca Fuerte, tuvieron mayor cantidad de especies frecuentes y menos de especies abundantes. La comunidad de Nuevo Jerusalén, que tiene mayormente bosque inundable, también tuvo el mismo patrón, a pesar de estar muy alejado de El Estrecho. Es importante recalcar que las comunidades más alejadas de la cuenca baja del Putumayo tuvieron más especies abundantes.

Si traducimos la experiencia del cazador como sinónimo de edad, en las comunidades que percibieron mayor cantidad de especies abundantes, la edad media de los cazadores fue de 44,5 años con un rango intercuartílico (RI) de 33,2 y 57,2 años, mientras que en las

comunidades que percibieron menor número de especies abundantes, la edad media fue de 39 años con un RI de 36 y 47 años, siendo esta diferencia no significativa ($t=-1,24$, $P=0,22$). Es decir, no hubo diferencia en la experiencia o edad entre los cazadores de las comunidades que perciben mayor y menor número de especies abundantes. Por lo tanto, la diferencia observada no es un sesgo del cazador sino de la estructura poblacional de los animales de caza.

Comercio de especies en un lugar urbano

En la cuenca media se encuentra el centro poblado El Estrecho, en donde se comercializó preferentemente carne ahumada de al menos 10 especies (Tabla 4). Las especies más comercializadas durante 34 días de entrevistas fueron *Cuniculus paca*, *Tayassu pecari*, *Pecari tajacu*, *Dasyprocta fuliginosa* y *Tapirus terrestris* con 270, 118, 63, 55 y 10 individuos, respectivamente. Se estima que en 34 días se consumieron 547 individuos y 1199 kg de carne fresca, 1780 kg de carne fresca salada y 2422 kg de carne ahumada; sumando un total de 5401 kg de carne silvestre. En el mercado de El Estrecho se vendió 5401 kg de carne silvestre (158,9 kg/día), donde *T. pecari* representa el 41,6 % (2247 kg) del total. Es posible que el consumo de carne silvestre sea mayor en toda la población de 3056 habitantes, porque la carne silvestre que va directamente del bosque hacia los hogares no fue contabilizada.

Similitud entre comunidades indígenas

El análisis de agrupamiento de la abundancia de las cinco especies más comercializadas mostró tres grupos (Figura 3). El primer grupo conformado por las comunidades de Mashunta, Nuevo Belén, Santa Rita, Tres Esquinas, Nueva Jerusalén y Remanso se caracterizó por tener mayor abundancia de *Tayassu pecari* (2,98), *Pecari tajacu* (2,87) y *Cuniculus paca* (2,94). En este grupo, *Tapirus terrestris* fue frecuente (2,22). El segundo grupo conformado por Puerto Arturo, 7 de Agosto, Bobona, Nuevo Perú y Esperanza tuvo mayor abundancia de *Tapirus terrestris* (2,35) mientras que *Cuniculus paca* fue frecuente (1,99). El tercer grupo

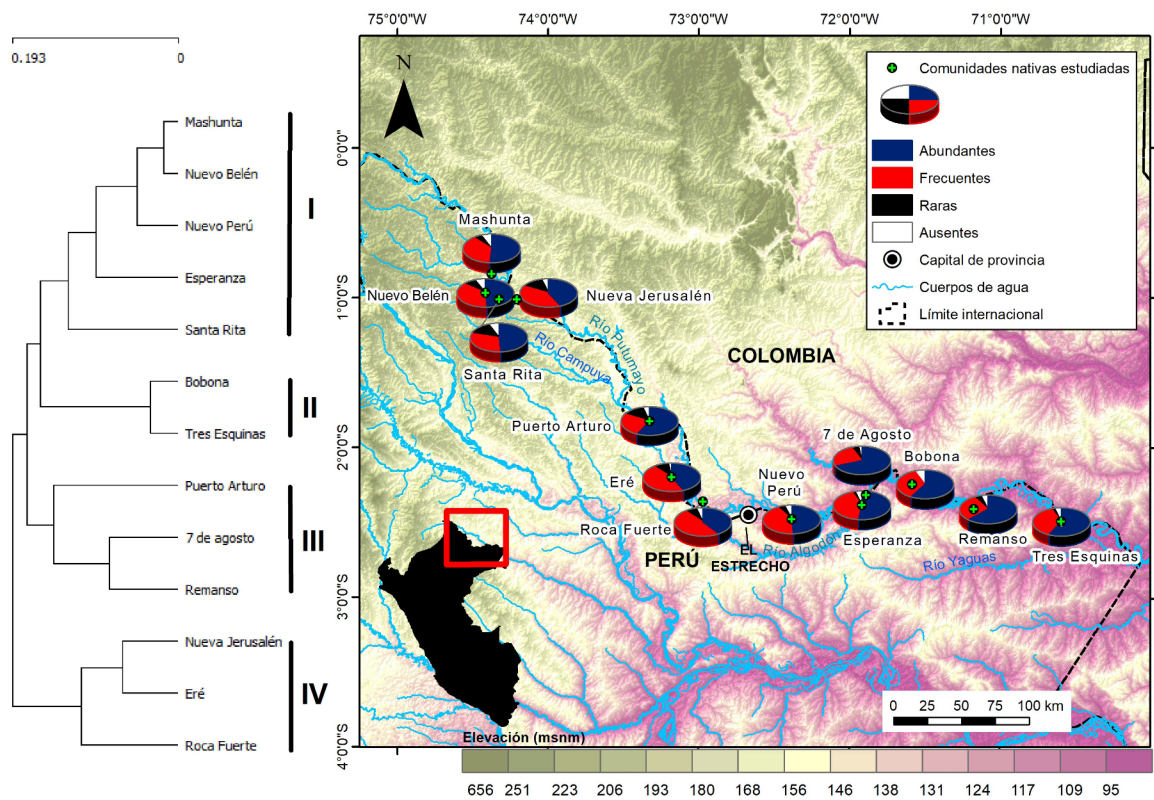


Figura 2. Análisis de agrupamiento de las comunidades indígenas entrevistadas en el Putumayo (Perú) usando el número de especies de fauna silvestre percibidas como abundantes, frecuentes, raras y ausentes. Nótese la formación de cuatro grupos.

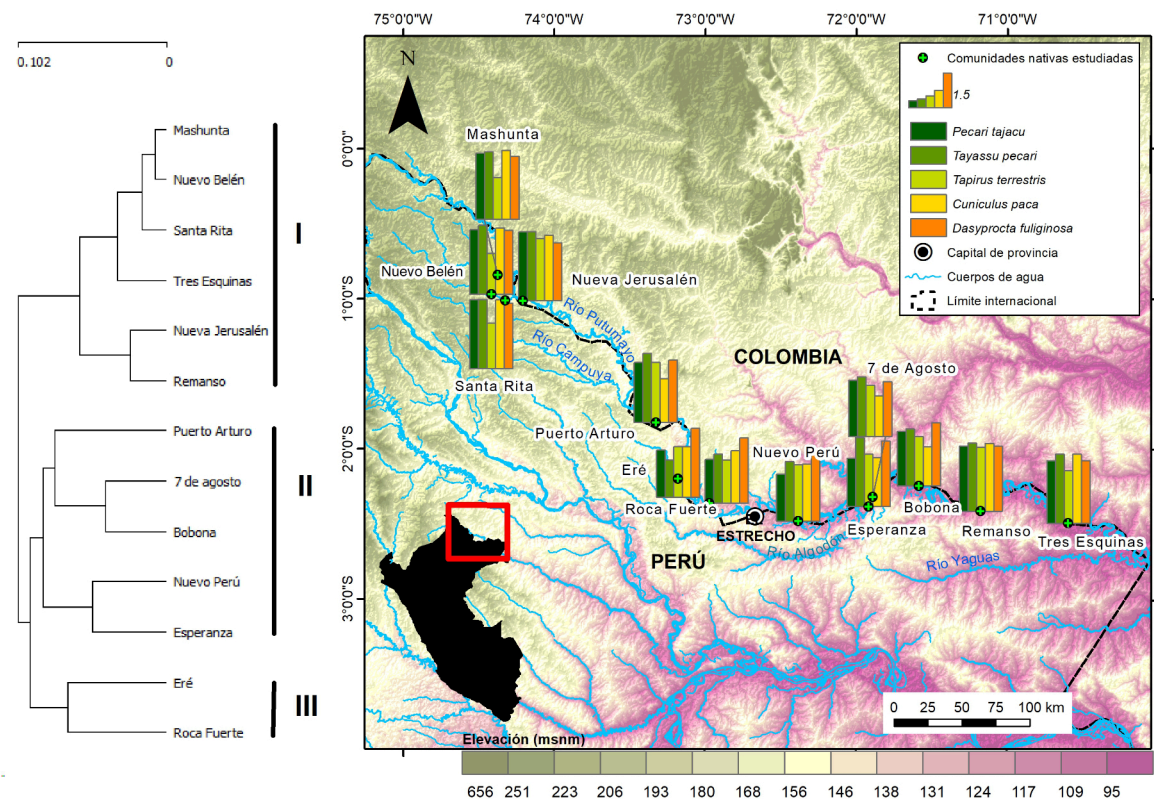


Figura 3. Análisis de agrupamiento mediante el Índice de Bray Curtis de las comunidades indígenas usando la abundancia de las especies más comercializadas en el centro poblado El Estrecho (Putumayo, Perú). Nótese la formación de tres grupos.

Tabla 4. Venta de carne silvestre en el mercado de El Estrecho (Putumayo, Perú) durante 34 días de entrevistas.

Especie	Fresca		Fresca-salada		Ahumada		Total
	N	kg	N	kg	N	kg	N
Mamíferos	129	1146,00	163	1780,00	247	2417,00	539
<i>Allouata seniculus</i>	1	4,00					1
<i>Cuniculus paca</i>	63	314,00	65	390,00	142	510,00	270
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	12	24,00	43	64,00			55
<i>Dasytus spp.</i>	7	28,00	2	8,00			9
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	1	14,00			1	15,00	2
<i>Lagothrix l. lagotricha</i>			3	24,00			3
<i>Mazama spp.</i>	4	51,00	1	12,00	3	32,00	8
<i>Pecari tajacu</i>	17	226,00	9	120,00	37	375,00	63
<i>Tapirus terrestris</i>			5	450,00	5	435,00	10
<i>Tayassu pecari</i>	24	485,00	35	712,00	59	1050,00	118
Reptiles	8	53,00	0	0,00	0	5,00	8
<i>Chelonoidis denticulatus</i>	5	15,00					5
<i>Melanosuchus niger</i>	3	38,00			0	5,00	3
Total	137	1199,00	163	1780,00	247	2422,00	547

conformado por Eré y Roca Fuerte tuvo notoriamente mayor abundancia de *Dasyprocta fuliginosa* (2,92), el resto de las especies fueron frecuentes (>1,88, <2,24). Las comunidades de este último grupo están muy cercanas del centro poblado El Estrecho, mientras que las comunidades del primer grupo están más alejadas. El análisis comparativo de los grupos formados indicó que el primer grupo era diferente al segundo (ANOSIM, P= 0,002) y al tercero (ANOSIM, P=0,03) y el segundo fue diferente al tercero (ANOSIM, P=0,04). El análisis de componentes principales puede explicar la variabilidad de las comunidades referente a la abundancia de las especies más comerciales en su primer (59,2 %) y segundo componente (21,5 %), y confirma que las variables más importantes o especies más abundantes fueron *Cuniculus paca*, *Pecari tajacu* y *Tayassu pecari* en el primer grupo, *Tapirus terrestris* en el segundo grupo y *Dasyprocta fuliginosa* en el tercer grupo (Figura 4).

Especies indicadoras y estado conservación de comunidades

Las especies indicadoras de presión de caza que estuvieron en mejor estado de conservación (>2,25 en puntuación) en todas las

comunidades fueron *Alouatta seniculus* (2,88), *Pteronura brasiliensis* (2,85) y *Penelope jacquacu* (2,74). Otras especies que estuvieron en buen estado de conservación en la mayoría de las comunidades fueron *Tayassu pecari* (2,95), *Hydrochoerus hydrochaeris* (2,81), *Pecari tajacu* (2,62), *Lagothrix l. lagotricha* (2,60), *Psophia crepitans* (2,58) y *Cuniculus paca* (2,47). La única especie en una categoría intermedia entre regular y buen estado de conservación fue *Tapirus terrestris* (2,24). Las especies que estuvieron en regular estado de conservación (1,51 – 2,25) fueron *Cheracebus lucifer* (2,16), *Mitu salvini/tuberosum* (2,14), *Myrmecophaga tridactyla* (1,88), *Pridontes maximus* (1,82) y *Panthera onca* (1,62). No hubo especies que tuvieran valor medio en la categoría de mal estado de conservación. En resumen, de las 15 especies analizadas, 9 estuvieron en buen estado de conservación, 1 estuvo en categoría intermedia entre regular y buena, y 5 especies estuvieron en regular estado de conservación (Figura 5 superior). Las comunidades que mostraban mejor estado de conservación (>2,25 en puntuación) en la mayoría de todas las especies indicadoras fueron Remanso (2,79), Puerto Arturo (2,62), Mashunta (2,58), Santa Rita (2,58), Tres

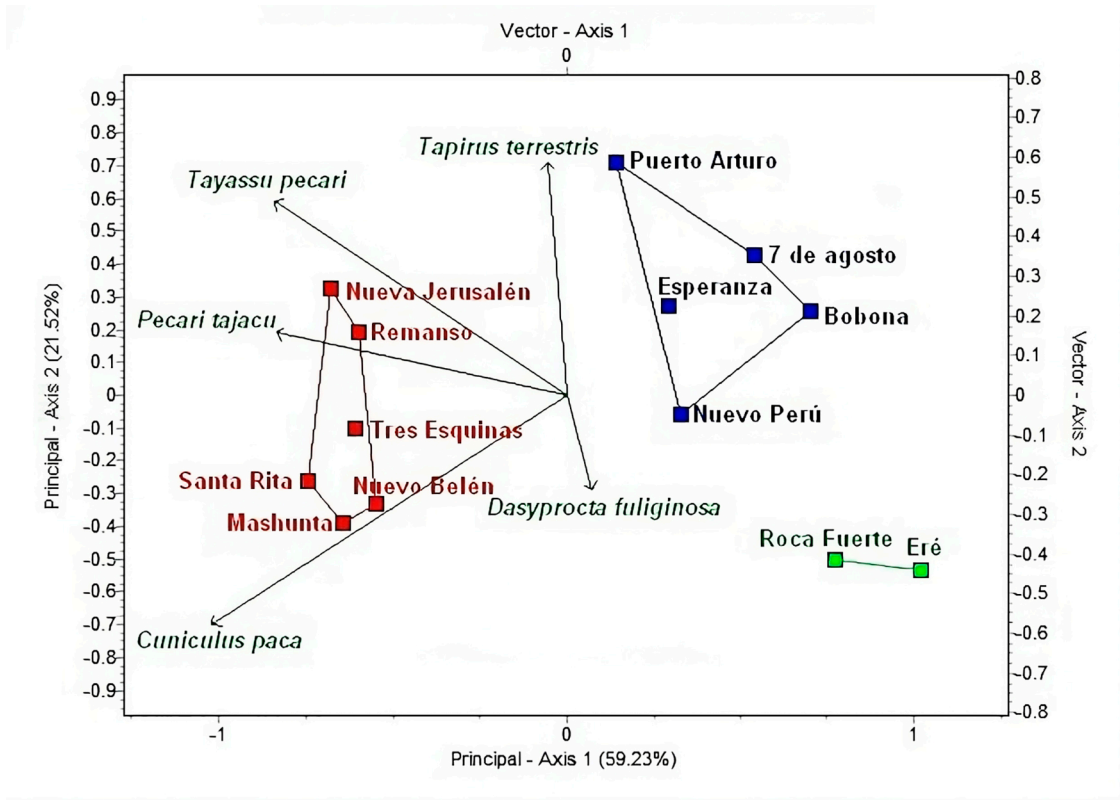


Figura 4. Análisis de componentes principales de la abundancia de animales de caza más vendidos en el centro poblado El Estrecho (Putumayo, Perú). Nótese que las líneas más largas en las especies son las que tienen mayor valor de importancia.

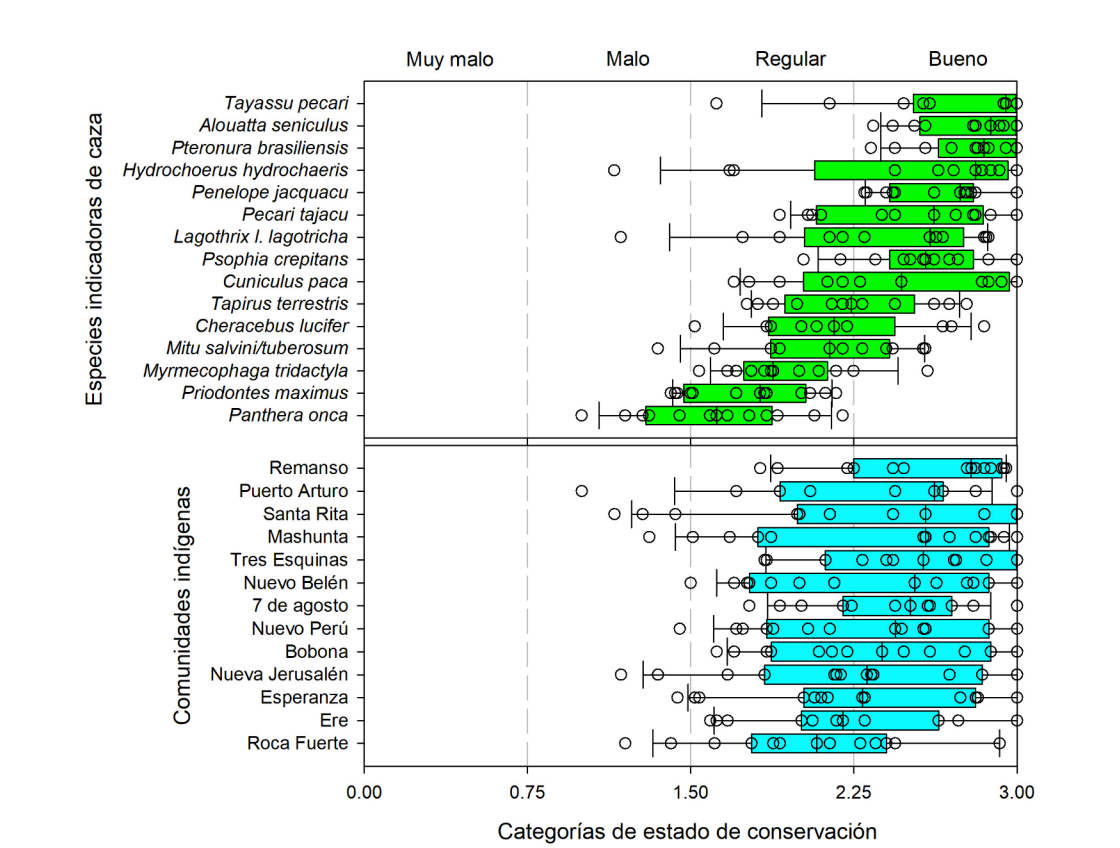


Figura 5. Estado de conservación de especies indicadoras de fauna silvestre y comunidades en la cuenca del Putumayo (Perú). La línea media indica la mediana, la caja es el rango intercuartílico los círculos fuera de las líneas horizontales son los valores atípicos.

Esquinas (2,57), Nuevo Belén (2,53), 7 de Agosto (2,51), Nuevo Perú (2,44), Bobona (2,38), Nueva Jerusalén (2,31) y Esperanza (2,29). Las comunidades que estuvieron en regular estado de conservación (1,51 – 2,25) fueron Eré (2,20) y Roca Fuerte (2,08). No hubo comunidades que tuvieran valor medio en la categoría de mal estado de conservación. En resumen, de las 13 comunidades analizadas, 11 estuvieron en buen estado de conservación y solamente 2 comunidades estuvieron en regular estado de conservación (Figura 5 inferior).

DISCUSIÓN

El diseño de estudio que toma en cuenta las respuestas de forma ordinal o en orden de magnitud, y réplicas o varios entrevistados sobre un área, ayudan a tener mejores resultados de forma robusta en la distribución de especies y sus abundancias, tal como lo hace el método de consenso cultural. Caruso *et al.* (2017) recomendaron tener mucho cuidado con los resultados de entrevistas LEK debido a que no encontraron relación de sus registros de especies crípticas usando cámaras trampas y sus entrevistas LEK. Es posible que el diseño de muestreo usando entrevistas no haya sido el mejor porque la presencia o ausencia de una especie solo dependía de una sola respuesta, es decir no tenían réplicas por cada punto de muestreo el cual no brinda confianza o robustez en las respuestas (Petracca *et al.*, 2018; Brittain *et al.*, 2022). Sin embargo, cuando se tienen réplicas para cada lugar a comparar, son muy útiles en estudios de ocurrencias de carnívoros (Madsen *et al.*, 2020) y tienen similar resultado con estudios de play back (Mbise *et al.*, 2020) y transectos (Braga-Pereira *et al.*, 2022) y resultan mejores que cámaras trampas en los análisis de modelos de ocupación (Brittain *et al.*, 2022). Además, es importante identificar a las personas que conocen del tema a estudiar o que dependan de aquel recurso, de lo contrario el conocimiento ecológico local será muy bajo y no confiable (Torres-Junior *et al.*, 2016). Es por este motivo que nosotros usamos el modelo de

consenso cultural, el cual utiliza muchas entrevistas o réplicas para conocer la abundancia de un lugar y más aún a ello se lo añade el nivel de consenso entre las respuestas de cazadores. Estas características muestran un diseño mucho más elaborado para obtener respuestas más confiables.

Las entrevistas indicaron ausencias totales o parciales de algunas especies de primates como *Ateles belzebuth*, *Callimico goeldii* y *Cebus apella*. La ausencia total de *Ateles belzebuth* es coherente con Aquino *et al.* (2015) quienes indicaron que esta especie está ausente en esta parte del Perú. Esta ausencia natural es pobremente conocida, aunque Pérez-Peña *et al.* (2018) sugieren que puede ser debido a factores geológicos porque no encontraron esta especie en la formación geológica Nauta, pero presente y en buen estado de conservación en una zona contigua ubicada en la formación geológica Pebas. Watsa *et al.* (2012) recopilaban información de *Callimico goeldii* y no mostraron algún registro en el Putumayo, no obstante, hubo registros en la cuenca media, en la zona Maijuna (Bravo, 2010), entre la cuenca Ere-Campuya-Algodón (López-Wong *et al.*, 2013) y en el interfluvio Putumayo-Algodón (Bravo *et al.*, 2016), es decir, al parecer *C. goeldii* está presente en la cuenca media del Putumayo, tal como indican nuestros resultados de entrevistas. Es importante indicar que la distribución de esta especie no es homogénea porque al parecer las formaciones geológicas también han moldeado su rango de distribución (Pérez-Peña *et al.*, 2016) y no se conocen sus límites. Los cazadores de la cuenca alta indicaron que *Cebus apella* no está presente en esta parte del Putumayo. Aquino *et al.* (2015) mostraron el rango de distribución de esta especie e incluye toda la cuenca del Putumayo, sin embargo, la compilación de estudios de mamíferos en esta cuenca realizados por Riveros y Pérez-Peña (2020) mostró que esta especie no fue registrada en toda la cuenca, hubo muchas ausencias en la cuenca alta. Esto denota coincidencia de las entrevistas con los inventarios realizados en la cuenca el Putumayo. Ratificando una vez más que las

entrevistas son muy valiosas en el refinamiento del rango de distribución de especies (Freire-Filho et al., 2018).

De todas las especies, 1 fue rara, 13 fueron frecuentes y 21 fueron percibidas como abundantes. Es muy importante notar que en la cuenca del Putumayo aún hay mayor cantidad de especies abundantes. Aunque, Da Silva-Neto et al. (2017) indicaron que en los estudios que usan entrevistas los cazadores perciben como abundantes a las especies más cazadas. Sin embargo, en nuestros resultados notamos que las especies percibidas como abundantes no solo fueron aquellas preferidas para la caza sino también aquellas que no son raramente cazadas. Por otro lado, Van Holt et al. (2016) mencionaron que los cazadores expertos tienden a percibir más especies abundantes que los cazadores menos expertos. Sin embargo, en nuestro estudio no hubo diferencia en la experiencia o edad entre los cazadores de las comunidades que perciben mayor y menor número de especies abundantes. Por lo tanto, la experiencia del cazador no generó sesgo en las respuestas.

Fue importante notar que las dos comunidades más cercanas de El Estrecho tuvieron menos especies abundantes y más especies frecuentes, menos abundancia de especies indicadoras y menos abundancia de las especies más comercializadas, la cual es coherente con el impacto de la caza que causa disminución en la abundancia de las especies de fauna silvestre. Usualmente las especies de mayor tamaño habitan bosques en mejor estado de conservación o menos deforestado (Djagoun et al., 2022) o disminuyen su abundancia a mayor cercanía a centros poblados, mayor intensidad de la cacería, tala selectiva y densidad humana (Abrahams et al., 2017; Pérez-Peña et al., 2018; Scabin y Peres, 2021). En la cuenca del putumayo, las mayores amenazas parecen ser la sobrecaza y tala selectiva (Riveros y Pérez-Peña, 2020). Las especies más comercializadas, como *Cuniculus paca*, *Pecari tajacu* y *Tayassu pecari* no están afectadas en la cuenca alta quizás porque se

Cienc amaz (Iquitos) 2023; 11(1-2): 59 - 78

realiza una caza sostenible (Pérez-Peña et al., 2020) y en cuenca baja hay además otra oferta de fuente proteica en los cuerpos de agua. Las localidades que diversifican sus fuentes proteicas con recursos pesqueros tienen mayor posibilidad de conservar sus animales de caza (Scabin y Peres, 2021). La cuenca baja se caracteriza por tener a la pesca como una de sus actividades económicas más importantes (Alvira et al., 2011). Todas estas características hacen que la cuenca alta y baja estén en mejor estado de conservación.

En la cuenca del Putumayo, de 15 especies indicadoras de presión de caza, 9 (60 %) estuvieron en buen estado de conservación, una estuvo entre regular y bueno, y cinco estuvieron en regular estado de conservación porque fueron considerados como especies frecuentes. Es importante indicar que hay especies abundantes que se convierten en frecuentes por la cacería, pero también hay especies que naturalmente son frecuentes en su ambiente como *Panthera onca*, *Priodontes maximus* y *Myrmecophaga tridactyla*. Estas especies no llegan a ser abundantes por su propia naturaleza y solo pueden llegar a ser frecuentes, por lo tanto, si adicionamos estas especies como en buen estado de conservación, se tendría 12 especies de 15, es decir, el 80 % de especies indicadoras se encuentran en buen estado de conservación. Pérez-Peña et al. (2017) indicaron que *Tayassu pecari* no fue encontrado en casi el 50 % de localidades estudiadas en los departamentos de Loreto y Ucayali, y sugirieron que los lugares con mayor abundancia son aquellos que se encuentran en mejor estado de conservación. Asimismo, Pérez-Peña et al. (2018) sugieren que los primates grandes en Loreto como *Lagothrix I. lagotricha* son abundantes en lugares con escasas amenazas antropogénicas, es decir en aquellos lugares que se encuentran en mejor estado de conservación. Ambas especies son percibidas como abundantes en la cuenca del Putumayo.

Es importante indicar que la sostenibilidad de los animales de caza no solo depende de

factores antropogénicos sino también de factores naturales. Comunidades nativas que tengan bosque inundable, tierra firme y aguajales tienen mayor oportunidad de lograr usar sosteniblemente su fauna silvestre, no solo porque podrá diversificar su fuente proteica con recursos pesqueros sino también porque dará el ambiente óptimo a las especies de caza. Por ejemplo, en la cuenca del Putumayo, *Tapirus terrestris* y *Cuniculus paca* prefieren los pantanos palmáceos o aguajales y bosque de terraza media, *Pecari tajacu* prefiere el bosque terraza alta y colina baja, *Lagothrix I. lagotricha* prefiere el bosque de colina baja pero también aguajales en tiempo de fructificación y *Tayassu pecari* usa varillales pantanosos, aguajales y bosques de colina baja (Riveros y Pérez-Peña, 2020). Es decir, para que una comunidad nativa tenga mayor cantidad de especies con suficiente espacio y alimento necesita tener diferentes tipos de bosque. La comunidad Eré está dominada por bosque de tierra firme, mientras que Roca Fuerte por bosque inundable, y se encuentran cerca de la urbe con mayor densidad humana que requiere al menos 5 toneladas de carne silvestre para satisfacer la alimentación de 3 mil habitantes. El buen estado de conservación de los animales de caza en la cuenca del Putumayo lo confiere un gran potencial para poder llevar a cabo programas de aprovechamiento sostenible de animales de caza con fines comerciales hacia ciudades peruanas, como Iquitos, el cual puede ayudar a mitigar la pobreza económica en las comunidades nativas y asegurar la fuente proteica de sus habitantes en esta parte tan alejada de la Amazonía peruana.

CONCLUSIONES

Los cazadores de las 13 comunidades tuvieron consenso en sus respuestas sobre la abundancia de los animales de caza. De los cuales, las especies percibidas como las más abundantes fueron *Saimiri cassiquiarensis*, *Tayassu pecari*, *Alouatta seniculus* y *Pteronura brasiliensis*. La especie percibida como ausente de forma natural en toda la cuenca fue *Ateles*

belzebuth, mientras que la ausencia en la cuenca alta fue de *Cebus apella* y ausencia en cuenca baja y alta fue de *Callimico goeldii*.

Las especies más comercializadas como *Cuniculus paca*, *Pecari tajacu* y *Tayassu pecari* fueron percibidas como abundantes en la mayoría de las comunidades, especialmente aquellas más alejadas de la cuenca alta y baja. Las comunidades que tuvieron menor cantidad de especies abundantes, baja abundancia de especies indicadoras y de especies comerciales fueron Eré y Roca Fuerte, las cuales estuvieron muy cercanas al centro poblado de El Estrecho y fueron consideradas en regular estado de conservación, mientras que las demás comunidades se consideraron en buen estado de conservación.

En la cuenca del Putumayo la mayoría de las comunidades perciben a las especies indicadoras como abundantes por tal razón se le considera en buen estado de conservación y con gran potencial para soportar un programa de aprovechamiento con fines comerciales. Este programa de aprovechamiento pudiera ser monitoreado con este mismo método que brinda información detallada de la abundancia de los animales de caza.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial a los cazadores de las comunidades de la cuenca del Putumayo. Su profunda conexión y conocimiento de la fauna silvestre amazónica han sido fundamentales para el éxito de nuestro estudio. Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento por su generosidad y disposición para colaborar en este estudio. Su contribución ha dejado una huella indeleble en nuestro trabajo de investigación y nos ha brindado una perspectiva invaluable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrahams, M. I., Peres, C. A., Costa, H. C. (2017) Measuring local depletion of terrestrial game vertebrates by central-place hunters in rural Amazonia. *PloS one*, 12(10): e0186653. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186653>
- Alvira, D., Pariona, M., Pinedo-Marín, R., Ramírez-Santana, M., Saenz, A. R. (2011) Comunidades humanas visitadas: fortalezas sociales y culturales y uso de recursos. Pitman, N., Vriesendorp C., Moskovits, D., Von May, R., Alvira, D., Wachter, T., Stotz, D., Del Campo, A. (eds.). *En: Perú: Yaguas-Cotuhé*. Rapid Inventories biological and social. Field Museum Publication N° 23. Pp. 134-154.
- Ahmad, A., Gary, D., Rodiansyah, Sinta, Srifitria, Putra, W., Sagita, N., Adirahmanta, S. N., Miller, A. E. (2021) Leveraging local knowledge to estimate wildlife densities in Bornean tropical rainforests. *Wildlife Biology*, 2021(1): 1-15. <https://doi.org/10.2981/wlb.00771>
- Anadón, J. D., Giménez, A., Ballestar, R., Pérez, I. (2009) Evaluation of local ecological knowledge as a method for collecting extensive data on animal abundance. *Conservation biology*, 23(3): 617-625. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.01145.x>
- Aquino, R., Bodmer, R. E., Gil, J. G. (2001) *Mamíferos de la cuenca del río Samiria: ecología, poblacional y sustentabilidad de la caza*. WCS, Programa Integral de Desarrollo y Conservación Pacaya Samiria, Lima.100 pp.
- Aquino, R., Cornejo, F., Cortéz-Ortiz, L., Encarnación, F., Heyman E. H., Marsh, L., Mittermeier, R., Rylands, A., Vermeer J. (2015) *Primates de Perú*. Guía de identificación de bolsillo. Series de Guías Tropicales de bolsillo. Conservación Internacional. 22 pp.
- Begazo, A. J., Bodmer, R. E. (1998) Use and conservation of cracidae (Aves: Galliformes) in the Peruvian Amazon. *Oryx*, 32(4): 301-309. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3008.1998.d01-60.x>
- Borgatti, S., Everett, M., Freeman, L. (2002) *Ucinet for Windows: Software for social network analysis*. Harvard, MA: Analytic Technologie. Vol 6.
- Braga-Pereira, F., Morcatty, T. Q., El Bizri, H. R., Tavares, A. S., Mere-Roncal, C., González-Crespo, C., Bertsch, C., Ramos-Rodriguez, C., Bardales-Alvites, C., Von Muhlen, E., Bernardez-Rodriguez, F., Pozzan, F., Segura, J., Valsecchi, J., Goncalvez, J., RTorres-Oyarce, L., Pereira, L., de Mattos, M., Bowler, M., Gilmore, M., Angulo-Perez, N. C., Alves, R. R. N., Peres, C., Pérez Peña, P. E. Mayor, P. (2022). Congruence of local ecological knowledge (LEK)-based methods and line-transect surveys in estimating wildlife abundance in tropical forests. *Methods in Ecology and Evolution*, 13(3): 743-756.
- Bravo, A. (2010) Mamíferos. En: Perú: *Majuna*. Gilmore, M., Vriesendorp, C., Alverson, W., del Campo, A., Von May, R., López, C., Ríos, S. (eds). Rapid biological and social inventories Report 22. The Field Museum, Chicago. 90-96
- Bravo, A., Lizcano, D., Álvarez-Loayza, P. (2016) Mamíferos medianos y grandes. En: Perú: *Medio Putumayo- Algodón*. Pitman, N., Bravo, A., Claramunt, S., Vriesendorp, C., Alvira, D., Ravikumar, A., del Campo, A., Stotz, D. F., Wachter, T., Heilpern, S., Rodríguez, B., Sáenz, A. R., Chase, R. (eds). Rapid biological and social inventories Report 28. The Field Museum, Chicago. 140-150.
- Brittain, S., Rowcliffe, M. J., Kentatchime, F., Tudge, S. J., Kamogne-Tagne, C. T., Milner-Gulland, E. J. (2022) Comparing interview methods with camera trap data to inform occupancy models of hunted mammals in forest habitats. *Conservation Science and Practice*, 4(4): e12637. <https://doi.org/10.1111/csp2.12637>

- Camino, M., Thompson, J., Andrade, L., Cortez, S., Matteucci, S. D., Altrichter, M. (2020) Using local ecological knowledge to improve large terrestrial mammal surveys, build local capacity and increase conservation opportunities. *Biological Conservation*, 244: 108450. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108450>
- Caruso, N., Vidal, E. L., Guerisoli, M., Lucherini, M. (2017) Carnivore occurrence: do interview-based surveys produce unreliable results?. *Oryx*, 51(2): 240-245. <https://doi.org/10.1017/S0030605315001192>
- Climate-Data. (2023) Clima: Colombia, Putumayo: Puerto Leguizamo y Puerto Asis. <https://es.climate-data.org/americas-del-sur/colombia/putumayo-65/> Acceso 15/12/2023
- da Silva Neto, B. C., do Nascimento, A. L. B., Schiel, N., Nóbrega Alves, R. R., Souto, A., Albuquerque, U. P. (2017) Assessment of the hunting of mammals using local ecological knowledge: an example from the Brazilian semiarid region. *Environment, development and sustainability*, 19(5): 1795-1813. <https://doi.org/10.1007/s10668-016-9827-2>
- Djagoun, C. A., Nago, G., Azihou, A. F., Vodouhê, F., Agli, A., Zanzo, S., Djossa, B., Assogbadjo, A., Sinsin, B., Gaubert, P. (2022) Assessing local knowledge on the diversity and abundance of bushmeat species and hunting pressure in the fragmented forest islands of southern Benin (Dahomey Gap). *African Journal of Ecology*. 60(2): 165-174. <https://doi.org/10.1111/aje.12955>
- Early-Capistrán, M. M., Solana-Arellano, E., Abreu-Grobois, F. A., Narchi, N. E., Garibay-Melo, G., Seminoff, J. A., Koch, V., Saenz-Arroyo, A. (2020) Quantifying local ecological knowledge to model historical abundance of long-lived, heavily-exploited fauna. *PeerJ*, 8: e9494. <https://doi.org/10.7717/peerj.9494>
- Fang, T., R.E Bodmer, P. Puertas, P. Mayor, P. E. Pérez-Peña, R. Acero, D. Haymann. (2008) Certificación de pieles de pecaríes en la Amazonía peruana: Una estrategia para la Conservación y Manejo de Fauna en la Amazonía Peruana. Wust Ediciones. Lima, Perú. 203 pp.
- Freire Filho, R. G., Pinto, T., Bezerra, B. M. (2018) Using local ecological knowledge to access the distribution of the Endangered Caatinga howler monkey (*Alouatta ululata*). *Ethnobiology and Conservation*, 7:1- 10. doi:10.15451/ec2018-08-7.10-1-22
- Gandiwa, E. (2012) Local knowledge and perceptions of animal population abundances by communities adjacent to the northern Gonarezhou National Park, Zimbabwe. *Tropical Conservation Science*, 5(3): 255-269. <https://doi.org/10.1177/19400829120050030>
- López-Wong, C. (2013) Mamíferos. En: Pitman, N., Ruelas, E.N., Vriesendorp, C., Stotz, D.F., Wachter, T., del Campo, A., Alvira, D., Rodríguez, B., Chase, R., Sáenz, A.R. (Eds). Perú: Ere-Campuya-Algodón. Yaguas-Cotuhé. Rapid biological and social inventories, 25. The Field Museum, Chicago. 121-125.
- Madsen, E. K., Elliot, N. B., Mjingi, E. E., Masenga, E. H., Jackson, C. R., May, R. F., Røskoft, E., Broekhuis, F. (2020) Evaluating the use of local ecological knowledge (LEK) in determining habitat preference and occurrence of multiple large carnivores. *Ecological Indicators*, 118: 106737. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106737>
- Mayor, P., El Bizri, H. R., Morcatty, T. Q., Moya, K., Solis, S., Bodmer, R. E. (2019) Assessing the minimum sampling effort required to reliably monitor wild meat trade in urban markets. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 7, 180. <https://doi.org/10.3389/fevo.2019.00180>
- Mbise, F. P., Jackson, C. R., Lyamuya, R., Fyumagwa, R., Ranke, P. S., Røskoft, E. (2020) Do carnivore surveys match reports of carnivore presence by pastoralists? A case

- of the eastern Serengeti ecosystem. *Global Ecology and Conservation*, 24, e01324. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01324>
- Parry, L., Peres, C. A. (2015) Evaluating the use of local ecological knowledge to monitor hunted tropical-forest wildlife over large spatial scales. *Ecology and Society*, 20(3). <http://dx.doi.org/10.5751/ES-07601-200315>
- Peres, C. A., Palacios, E. (2007) Basin-wide effects of game harvest on vertebrate population densities in Amazonian forests: Implications for animal-mediated seed dispersal. *Biotropica*, 39(3): 304-315. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2007.00272.x>
- Pérez-Peña, P., Riveros, M. S., Mayor, P., Ramos-Rodríguez, M. C., Aquino, R., López-Ramírez, L., Bodmer, R.E., Bowler, M., Antúnez, M., Puertas, P. E., Flores, G., García, G., Tapia, C. J., Charpentier, E., Bardales-Alvitez, C., Torres-Oyarce, L., Ramos, V., Ortiz, A., Gonzales-Tanchiva, C., Díaz-Ñaupari, M. E., Segura, J., Calle, A., Ruck, L., Beraún, Y. (2017) Estado poblacional del sajino *Pecari tajacu* y huangana *Tayassu pecari* en la Amazonía peruana. *Folia Amazónica*, 6(2):103-120
- Pérez-Peña, P. E., Aguinda, S., Riveros, M. S., Ruck, L., Gonzales-Tanchiva, C. (2016) Distribución y abundancia del supay pichico *Callimico goeldii* (Thomas, 1904) en la Reserva Nacional Pucacuro, al norte de la Amazonia peruana. *Folia Amazónica*, 25(2): 167-177. <https://doi.org/10.24841/fa.v25i2.401>
- Pérez-Peña, P. E., L. Ruck, M. S. Riveros, G. Rojas. (2012) Evaluación del conocimiento indígena Kichwa como herramienta de monitoreo en la abundancia de animales de caza. *Folia Amazónica*. 21(1-2): 115 – 127
- Pérez-Peña, P. E., Mayor P., Riveros M. S., Antúnez M., Bowler M., Ruck L., Puertas P. E., Bodmer R. E. (2018) Impacto de factores antropogénicos en la abundancia de primates al norte de la Amazonía peruana. En: La Primatología en Latinoamérica 2. Urbani, B., Kowalewski, M., Da Cunha, R. G. T., De la Torre, S., Cortés-Ortiz, L. (eds). Tomo II Costa Rica-Venezuela. Editorial del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Caracas- Venezuela. 597-610
- Petracca, L. S., Frair, J. L., Cohen, J. B., Calderón, A. P., Carazo-Salazar, J., Castañeda, F., et al. (2018) Robust inference on large-scale species habitat use with interview data: The status of jaguars outside protected areas in Central America. *Journal of Applied Ecology*, 55(2): 723-734. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12972>
- Ramos-Rodríguez, M. C., Pérez-Peña, P. E., Flores-Cárdenas, G., Ortiz-Sánchez, A. (2019) Mamíferos. En: Biodiversidad en la cuenca alta del Putumayo, Perú. Pérez-Peña P.E., Ramos-Rodríguez M.C., Díaz J., Zarate R., Mejía, K. (Eds). Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). 135-155.
- Ramos-Rodríguez, M. C., Pérez-Peña, P. E., Angulo-Perez, N. C. (2023) Aprovechamiento de recursos naturales. En: Biodiversidad en la cuenca baja del Putumayo, Perú. Pérez-Peña, P. E., Zárate-Gómez, R., Ramos-Rodríguez, M. C., Mejía, K. (eds.). Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), Iquitos-Perú. 136-156.
- Redford, K. H. (1992) The empty forest. *BioScience*, 42(6): 412-422. <https://doi.org/10.2307/1311860>
- Riveros M. S., Pérez-Peña, P. E. (2020) Diversidad de Mamíferos en el interfluvio Putumayo–Napo–Amazonas, al norte de la Amazonía peruana. *Folia Amazonica*. 29 (2): 111-131. <https://doi.org/10.24841/fa.v29i2.529>
- Scabin, A. B., Peres, C. A. (2021) Hunting pressure modulates the composition and size structure of terrestrial and arboreal

- vertebrates in Amazonian forests. *Biodiversity and Conservation*, 30(12): 3613-3632. <https://doi.org/10.1007/s10531-021-02266-9>
- Thiollay, J. M. (2005) Effects of hunting on guianan forest game birds. *Biodiversity & Conservation*, 14(5): 1121-1135. <https://doi.org/10.1007/s10531-004-8412-4>
- Torres-Junior, E. U., Valença-Montenegro, M. M., de Castro, C. S. S. (2016) Local ecological knowledge about endangered primates in a rural community in Paraíba, Brazil. *Folia Primatologica*, 87(4): 262-277. <https://doi.org/10.1159/000452406>
- Trujillo, F., Caro, A., Martínez, S., Rodríguez-Maldonado, M. V. (2015) Negative interactions between giant otters (*Pteronura brasiliensis*) and local fisheries in the Amazon and Orinoco basins in Colombia. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 10(2): 122-130. <https://doi.org/10.5597/lajam00204>
- Van Holt, T., Bernard, H. R., Weller, S., Townsend, W., Cronkleton, P. (2016) Influence of the expert effect on cultural models. *Human Dimensions of Wildlife*, 21(2): 169-179. <https://doi.org/10.1080/10871209.2015.1110736>
- Van Holt, T., Townsend, W. R., Cronkleton, P. (2010) Assessing local knowledge of game abundance and persistence of hunting livelihoods in the Bolivian Amazon using consensus analysis. *Human Ecology*, 38(6): 791-801. <https://doi.org/10.1007/s10745-010-9354-y>
- Watsa, M., Erkenwick, G. A., Rehg, J. A., Leite Pitman, R. (2012) Distribution and new sightings of Goeldi's monkey (*Callimico goeldii*) in Amazonian Perú. *International Journal of Primatology*, 33(6): 1477-1502. <https://doi.org/10.1007/s10764-012-9632-1>
- Weller, S. C. (2007) Cultural consensus theory: Applications and frequently asked questions. *Field methods*, 19(4): 339-368. <https://doi.org/10.1177/1525822X07303502>
- Zayonc, D., Coomes, O. T. (2022) Who is the expert? Evaluating local ecological knowledge for assessing wildlife presence in the Peruvian Amazon. *Conservation Science and Practice*, 4(2): e600. <https://doi.org/10.1111/csp2.600>

Conflicto de interés

Los autores declaramos que no tenemos conflicto de interés.

