

ESTADO POBLACIONAL DEL SAJINO (*Pecari tajacu*) Y HUANGANA (*Tayassu pecari*) EN LA AMAZONÍA PERUANA

Pedro PÉREZ-PEÑA^{1,2}, María S. RIVEROS², Pedro MAYOR³, María C. RAMOS-RODRÍGUEZ⁴, Rolando AQUINO⁵, Luis LÓPEZ-RAMIREZ⁶, Richard E. BODMER^{7,8}, Mark BOWLER⁹, Miguel ANTUNEZ¹⁰, Pablo E. PUERTAS¹¹, Guillisa FLORES¹¹, Gabriel GARCÍA⁶, Carlo J. TAPIA¹¹, Elvis CHARPENTIER⁶, Claudio BARDALES-ALVITEZ¹¹, León TORRES-OYARCE¹¹, Viviana RAMOS¹², Amilcar ORTIZ¹³, Cristian GONZALES-TANCHIVA¹⁴, María E. DÍAZ-ÑAUPARI¹⁵, Jhancy SEGURA¹⁶, Arsenio CALLE¹², Lourdes RUCK¹⁷, Yuri BERAÚN¹⁸, Kember MEJÍA¹.

1 Instituto de Investigaciones de la Amazonía peruana (IIAP), Perú. pperez@iip.org.pe

2 Yavarí: Conservación y Uso Sostenible (YAVACUS), Iquitos - Perú.

3 Universidad Autónoma de Barcelona, España.

4 Soil Plant Services, Iquitos, Perú.

5 Instituto de Ciencias Biológicas Antonio Raymondi / Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.

6 Equipo Primatólogo de Loreto (EPL), Perú.

7 Universidad de Kent, Canterbury - Reino Unido.

8 Fundación Latinoamericana para el Trópico Húmedo (FUNDAMAZONIA), Iquitos - Perú.

9 San Diego Zoo, USA.

10 Instituto del Bien Común, Iquitos-Perú.

11 Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Biológicas, Iquitos - Perú.

12 Reserva Comunal Purús, Servicio de Nacional de Áreas Protegidas por el Estado (SERNANP), Perú.

13 Proyecto Especial de Desarrollo Integral de la Cuenca del Río Putumayo (PEDICIP), Perú.

14 Reserva Nacional Pucacuro, Servicio de Nacional de Áreas Protegidas por el Estado (SERNANP), Perú.

15 Parque Nacional Sierra del Divisor, Servicio de Nacional de Áreas Protegidas por el Estado (SERNANP), Perú.

16 Reserva Nacional Matsés, Servicio de Nacional de Áreas Protegidas por el Estado (SERNANP), Perú.

17 Servicio Nacional de Áreas Protegidas por el Estado (SERNANP), Unidad Operativa de Manejo de Recursos Naturales. Lima-Perú

18 Ministerio del Ambiente. Dirección General de Diversidad Biológica, Lima – Perú.

RESUMEN

El sajino (*Pecari tajacu*) y la huangana (*Tayassu pecari*) son especies muy importantes como fuente de proteína y de ingresos económicos a nivel familiar, como elemento cultural y en general del buen vivir de las comunidades nativas. A pesar de su importancia, la escasa información de sus poblaciones en gran parte de la Amazonía peruana dificulta evaluar su uso sostenible como carne de monte o exportación de pieles. De esta forma, este estudio pretende evaluar las poblaciones de *P. tajacu* y *T. pecari* en las regiones de Loreto y Ucayali mediante el método de transectos en banda en 33 localidades y mediante el método de consenso cultural en 11 localidades. Los 14,220.5 km recorridos en transectos lineales mostraron que la densidad poblacional de *P. tajacu* fue de 1.24 ind/km² siendo registrado en 32 (96.9%) localidades, mientras que *T. pecari* mostró una densidad de 1.59 ind/km² y fue registrado en 16 (48.5%) localidades. Sólo la densidad de *P. tajacu* estuvo relacionada con el tamaño de grupo. Las 162 entrevistas realizadas en 11 comunidades mostraron que los cazadores locales percibieron al *P. tajacu* como abundante y al *T. pecari* como frecuente o abundante. Las densidades poblacionales de las dos especies de pecaríes fueron mayores en bosques no inundables o de tierra firme que en bosques inundables, presentando ambas especies una correlación positiva. De acuerdo a los métodos de estudio empleados, no hubo diferencias en el tamaño poblacional reportados para ambas especies, tanto dentro como fuera de las áreas naturales protegidas. Esto indica que las zonas fuera de las áreas naturales protegidas contienen altas densidades poblacionales, son de gran importancia para la conservación de los pecaríes y contribuyen a garantizar la seguridad alimentaria de las poblaciones humanas ribereñas y nativas.

PALABRAS CLAVE: Pecaríes, densidad poblacional, áreas protegidas, Loreto, Ucayali.

POPULATION STATUS OF COLLARED PECCARY (*Pecari tajacu*) AND WHITE-LIPPED PECCARY *Tayassu pecari* IN THE PERUVIAN AMAZON

ABSTRACT

The collared peccary (*Pecari tajacu*) and white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) are very important species as a source of protein and economic income for rural household, and are culturally important in Amazonian Communities. Despite their importance, and due to the scarcity of information on their populations in a large part of the Peruvian Amazon, it is difficult to evaluate the sustainable use as bushmeat and for the export of skins. In this way, this study aims to evaluate populations of *P. tajacu* and *T. pecari* in the regions of Loreto and Ucayali by using fixed-width line transects in 33 localities and through interviews to determine the 'cultural consensus' for the abundance of the species in 11 localities. Of a total of 14,220.5 km of linear transects traveled in the study sites, showed that the population density of *P. tajacu* was 1.24 ind/km² being registered in 32 (96.9%) localities, while *T. pecari* showed a population density of 1.59 ind/km² and was registered in 16 (48.5%) localities. Only the density of *P. tajacu* was related to the group size. The 162 interviews conducted in 11 communities showed that the population density of *P. tajacu* was abundant, while the perception of abundance of *T. pecari* was from frequent to abundant. The population densities of the two species of peccaries were greater in the non-flooded forests than in the flooded forest, and both species showed a positive correlation. According to the study methods used, there were no differences in the population size reported for the two species of peccaries, both inside and outside the natural protected areas.

This indicates that areas outside the natural protected areas that contain high population densities are of a great importance for the conservation of peccaries, and contribute to ensuring food security for rural and indigenous communities.

KEYWORDS: Peccaries, population density, protected areas, Loreto, Ucayali.

INTRODUCCIÓN

Las comunidades nativas amazónicas dependen de un bosque con poblaciones saludables de fauna silvestre, no sólo como proveedor de alimento e ingresos económicos (Bodmer & Pezo, 2001; Pérez Peña *et al.*, 2016; Rubio - Ayllón & Escobedo - Grández, 2017; Alves & Van Vliet, 2018), sino también como elemento cultural que participa en la generación del conocimiento tradicional (Alves & Barboza 2018), a nivel de la salud humana (Alves *et al.*, 2013; Alves & Da Silva-Policarpo, 2018) y en general, un bosque con recursos naturales cuyo buen uso derive en la práctica del buen vivir (Rodríguez Ríos & García Paez, 2015). Consecuentemente, el impacto negativo causado por la sobre-expLOTACIÓN de las poblaciones de fauna silvestre no sólo derivará en la disminución de las mismas poblaciones de fauna silvestre, sino también repercutirá en los modos de vida del poblador amazónico.

Las sociedades amazónicas tradicionalmente han regulado la extracción de fauna silvestre mediante tabús (Colding & Folke 2001; Meyer-Rochow 2009). Sin embargo, en la actualidad estos sistemas de regulación nativa fundamentados en el conocimiento tradicional están quedando rezagados ante la dominancia o política de difusión del conocimiento occidental o científico (Mazzocchi 2006; Aikenhead & Ogawa 2007).

El poblador amazónico consume diversas especies de animales como carne de monte, entre los que se encuentran los pecaríes: huangana (*Tayassu pecari*) y sajino (*Pecari tajacu*). Los pecaríes son las especies de caza con mayor demanda nacional en los mercados de las grandes urbes amazónicas (Moya 2011; Quiceno Mesa *et al.*, 2014) y también son de gran importancia en el comercio internacional de pieles (Fang *et al.*, 2008). En la ciudad de Iquitos, capital de la región Loreto, se consume anualmente entre 62.9 y 101.3 toneladas de carne de monte de *T. pecari* y *P. tajacu*, respectivamente (Moya 2011); mientras que, en Pucallpa, capital de la región Ucayali, entre 2.4 y 6.7 toneladas de *T. pecari* y *P. tajacu*, respectivamente (Estrada-Tuesta 2012). Por otro lado, CITES (2017) reporta que entre el 2007 y 2017 se exportaron desde el Perú al extranjero un total de 340,688 pieles de *P. tajacu* y 76,346 pieles de *T. pecari*. Es decir, los pecaríes contribuyen a generar ingresos económicos en la cadena de custodia a escala de comercio a nivel local, nacional e internacional (Fang *et al.* 2008). Además, ambas especies de pecaríes juegan un papel importante como agentes dispersores de semillas, contribuyendo en la regeneración y mantenimiento del bosque (Beck 2005).

Para mejorar el uso sostenible de los recursos naturales se necesita conocer la densidad poblacional, variable esencial para asignar cuotas de aprovechamiento (Ojasti 2000). Sin embargo, a pesar de la importancia de los pecaríes, se carece de la información poblacional actualizada en gran parte de la Amazonía peruana que ayude a evaluar el uso sostenible de ambas especies y a mejorar su conservación a largo plazo. En el norte de la Amazonía peruana, los escasos estudios poblacionales de pecaríes más recientes se restringen a aquellos realizados en los ríos Yaguasyacu (Puertas *et al.* 2017), Samiria (Bodmer *et al.*, 2017), Pucacuro, (Pérez Peña *et al.*, 2016), Yavarí Mirín (Mayor *et al.*, 2015), Tigre, Nanay, Itaya y Curaray (Aquino *et al.*, 2014) en la región Loreto y en el río La Novia, en la región Ucayali (Taco Huallpa, 2017).

El presente estudio presenta información actualizada del estado poblacional de las dos especies de pecaríes en las regiones de Loreto y Ucayali, áreas prioritarias en el estudio de pecaríes (Altrichter *et al.*, 2011). Esta información fue obtenida mediante la aplicación de transectos en banda y mediante entrevistas de consenso cultural que permiten conocer la percepción cultural de abundancia de pecaríes. La información generada permitirá mejorar una gestión proactiva y preventiva que mejore la toma de decisión sobre el aprovechamiento sostenible de ambas especies de pecaríes, consideradas también como arquitectas de la estructura del bosque y fuente de vida del poblador en la Amazonía peruana.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

El estudio fue realizado en las regiones de Loreto (361,810.9 km²) y Ucayali (103,141.4 km²), siendo el área ecológica de 464,952.4 km² (excluyendo cuerpos de agua e islas), correspondiendo a los bosques de selva baja de la Amazonía peruana (MINAM 2015). En toda esta vasta área amazónica se encuentra una mayor proporción de bosque húmedo de colina baja y lomada, bosque húmedo de terraza baja y media, y de la asociación de la palmera *Mauritia flexuosa* localmente denominada como aguajal (MINAM 2015). A nivel de región, Loreto alberga la mayor cantidad de aguajales en esta gran área geográfica (Figura 1, Tabla 1).

El clima tanto en ambas regiones es tropical cálido, húmedo y lluvioso. En Loreto la temperatura mensual es de 27.2°C (rango: 25.5 - 28.9°C), la precipitación mensual es de 200.3 mm (rango: 38.5-928.8 mm) y el nivel del río Amazonas cerca de

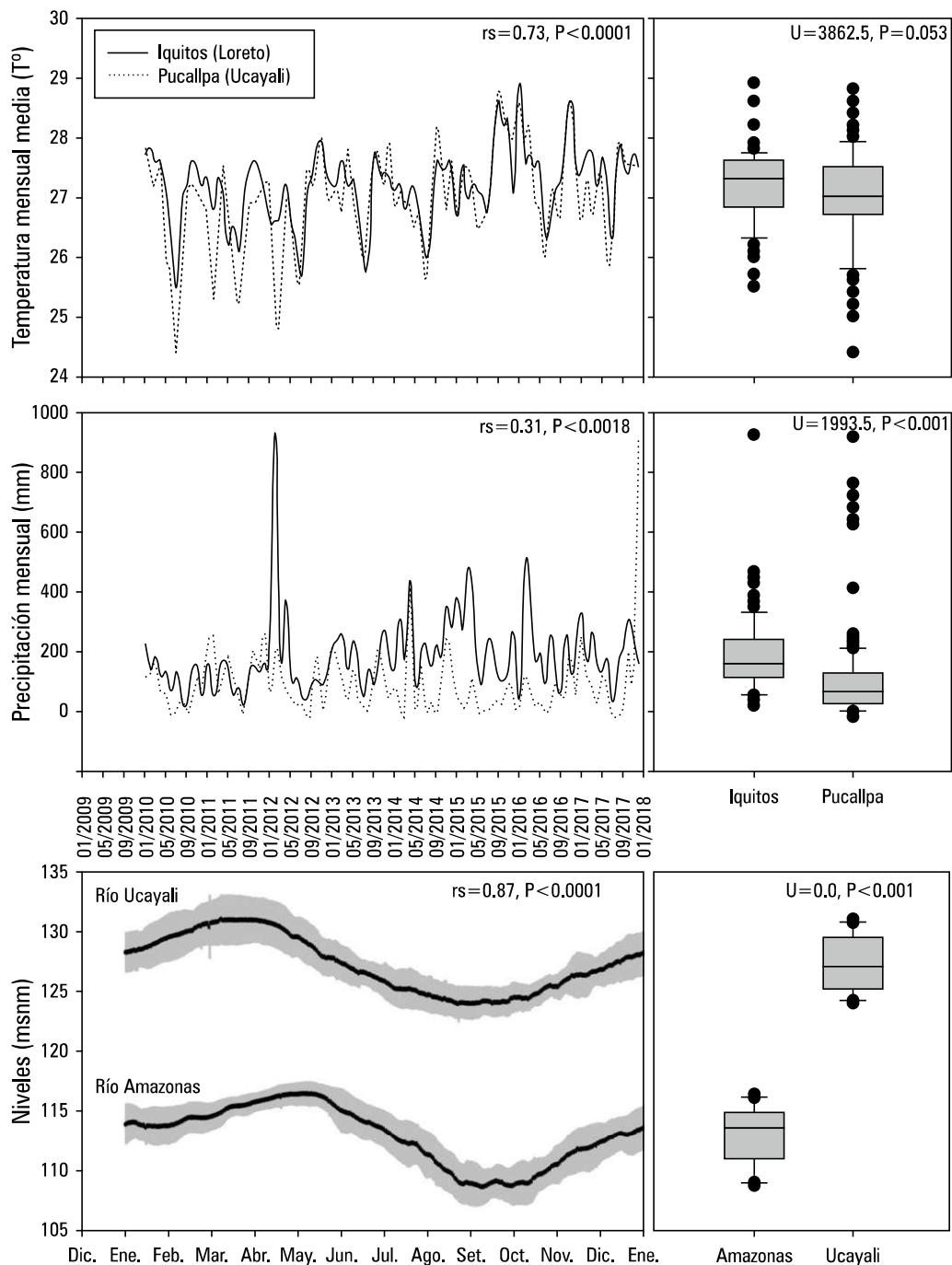


Figura 1. Temperatura, precipitación y niveles del río en ambas regiones de Loreto y Ucayali (Datos de meteomanz.com).

Iquitos es de 112.9 msnm (rango: 108.7- 116.5 msnm). Mientras que, en la región Ucayali la temperatura mensual es de 27.0°C (rango: 24.4 - 28.8°C), la precipitación es de 108.9 mm (rango: 0.0- 921.0 mm) y el nivel del río Ucayali, cerca de Pucallpa, es de 127.4 msnm (rango: 124.0- 131.1 msnm). Los niveles de temperatura entre ambas regiones aparentemente son diferentes, pero estas diferencias no son significativas ($U=3862.5$, $P=0.053$). La región Loreto presenta mayores valores de precipitación ($U=1993.5$, $P<0.001$). En cuanto a las temporadas de creciente y vaciante, estas son similares. Es decir, los ríos Amazonas y Ucayali presentan una correlación positiva ($rs: 0.87$, $P<0.0001$, Figura 1), con una temporada de vaciante entre los meses de julio y noviembre, y una creciente entre diciembre y junio.

Localidades

El estudio se realizó en 31 localidades (Figura 2, Tabla 2). Además, se analizó la información bibliográfica de dos localidades citadas por Taco Huallpa (2017) y Aquino *et al.*, (2014b). De todas esas localidades, 15 de ellas se encontraban dentro de alguna área natural protegida ya sea de administración nacional, regional o privada. Las áreas protegidas de administración nacional fueron: la Reserva Nacional Pucacuro (RNP), Reserva Nacional Matsés (RNM), Reserva Nacional Pacaya Samiria (RNPS), Parque Nacional Sierra del Divisor (PNSD) y la Reserva Comunal Purús (RCP). En cuanto a las áreas naturales protegidas de administración regional o Áreas de Conservación Regional fueron: Área de Conservación Regional Ampiyacu Apayacu (ACRAA), Área de Conservación Regional Tamshiyacu Tahuayo

(ACRTT), Área de Conservación Regional Maijuna Kichwa (ACRMK), Área de Conservación Regional Imitia (ACRI) y el área protegida privada Concesión de Conservación Lago Preto Paredón (CCLPP). En la mayoría de las localidades se observó una mayor predominancia del bosque no inundable o de tierra firme, excepto en las localidades de los ríos Samiria, Morona, Pastaza e Imitia, en donde domina el bosque inundable (Figura 1).

MÉTODOS

Transectos en banda o de ancho fijo

Las densidades de las poblaciones de las dos especies de pecaríes fueron calculadas usando el método de transectos en banda o de ancho fijo. Este método, asume que todos los individuos pueden ser observados dentro una distancia predeterminada (ancho fijo) desde la línea central con una probabilidad del 100% (Burnham *et al.*, 1980). Variantes de este método, estiman el ancho fijo promediando las distancias perpendiculares (Aquino *et al.* 2001, 2009), también eligiendo la distancia más lejana, eliminando los valores extremos o atípicos (Palacios y Peres 2005). En este estudio el ancho fijo de *T. pecari* y *P. tajacu* fueron establecidos en 30 m y 20 m, respectivamente (Pérez Peña *et al.*, 2012, 2016). Los transectos tuvieron una longitud de 3 a 5 km, considerándose tanto la ida como el retorno como un solo censo, y se recorrieron entre las 7:00 y 15:00 h, empleando una velocidad de recorrido de 1.0 km a 1.5 km/h. De cada avistamiento se registró la información siguiente: especie, número de individuos, hábitat, distancia perpendicular respecto al transecto, hora de registro, distancia del recorrido y condiciones climáticas.

Tabla 1. Dimensiones (km^2) de los bosques en las regiones de Loreto y Ucayali. (Fuente: MINAM 2015).

Bosque	Área (km^2)		
	Loreto	Ucayali	Total
Bosques no inundables			
Bosque húmedo de colina alta	6,351.9	9,822.6	16,174.5
Bosque húmedo de colina baja y lomada	180,185.9	55,918.9	236,104.8
Bosque húmedo de montaña	14,179.8	7,198.5	21,378.3
Bosque húmedo de superficie plana inclinada		249.6	249.6
Bosque húmedo de terraza alta	22,445.2	12,288.1	34,733.4
Bosques inundables			
Bosque húmedo de terraza baja y media	88,538.4	15,690.9	104,229.3
Aguajal	50,073.3	678.8	50,752.1
Herbazal hidrofítico	36.4	1,294.0	1,330.4

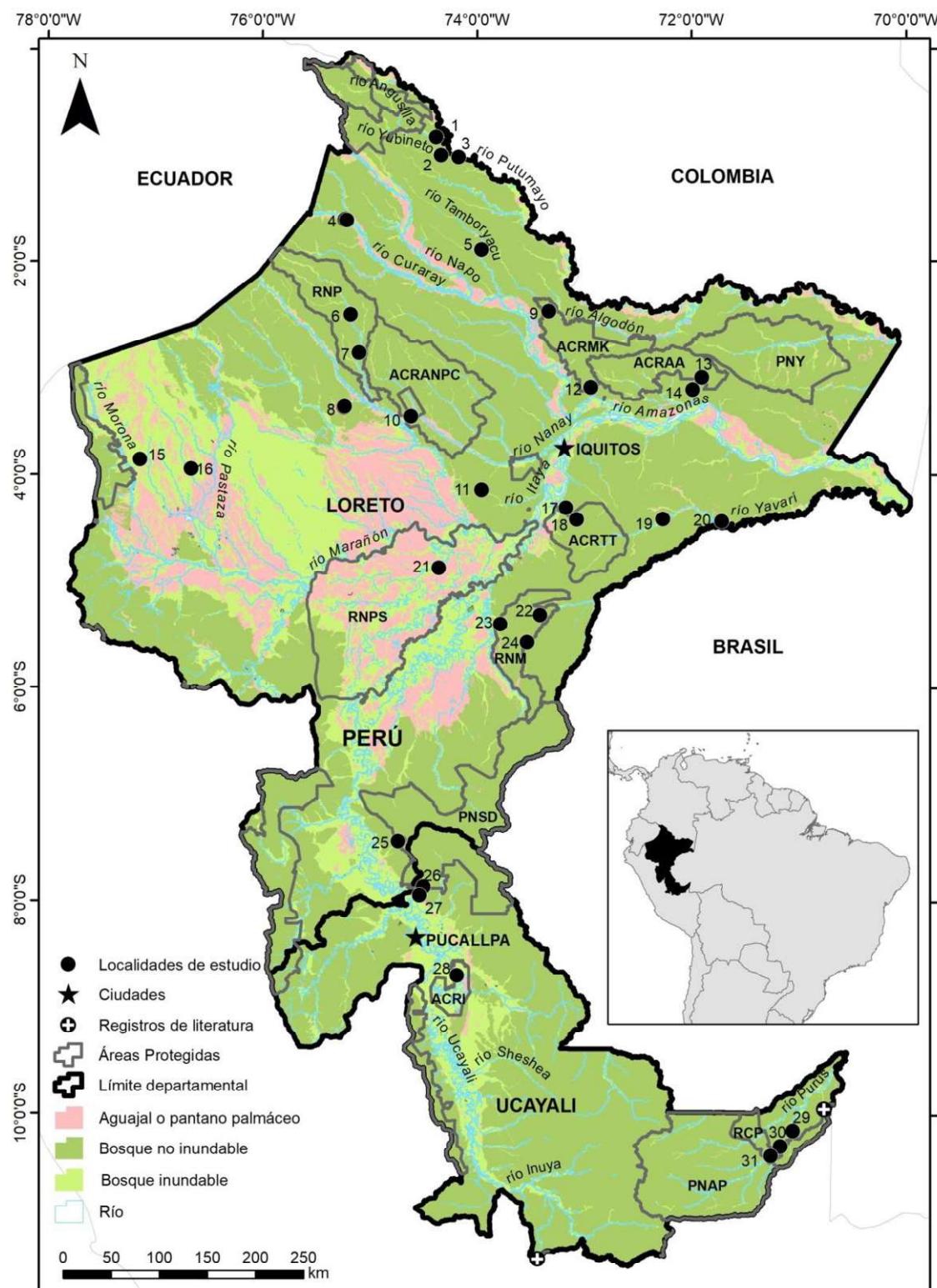


Figura 2. Ubicación de las localidades de muestreo y registros bibliográficos de pecaríes con respecto a las áreas protegidas y los bosques inundables y no inundables en las regiones de Loreto y Ucayali.

Tabla 2. Coordenadas de la zona central de las localidades de muestreo de pecaríes en la región Loreto y Ucayali.

Código	Localidad	X	Y
Loreto			
1	Río Angusilla	568679.8	9907386.1
2	Río Yubineto	573722.3	9888820.7
3	Río Putumayo-cuenca alta	592058.5	9886757.9
4	Río Curaray	475731.0	9821084.0
5	Río Tamboryacu	615776.0	9789950.0
6	Pucacuro-cuenca alta (RNP)	479638.6	9722672.6
7	Pucacuro-cuenca media (RNP)	488399.1	9682958.5
8	Río Huanganayacu-Río Tigre	473383.0	9627228.0
9	Ríos Napo-Algodón	685661.0	9725768.0
10	Río Nanay	542669.0	9617188.0
11	Río Itaya	615679.0	9540649.0
12	Río Sucusari	729311.6	9647332.6
13	Río Yaguasyacu-cuenca alta (ACRAA)	844756.8	9657469.8
14	Río Yaguasyacu-cuenca baja	835105.0	9644716.6
15	Río Morona-cuenca media	260791.0	9572747.1
16	Río Pastaza-cuenca media	314045.4	9562734.7
17	Quebrada Blanco-cuenca baja	703614.2	9521766.1
18	Quebrada Blanco-cuenca alta (ACRTT)	714710.8	9509501.5
19	Yavarí Mirín-cuenca media	804067.5	9510085.5
20	Yavarí-Lago Preto (CCLPP)	865390.6	9507749.4
21	Samiria-Tacshacocha (RNPS)	571242.0	9459301.1
22	Río Loboyacu-Matsés (RNM)	676542.1	9410162.4
23	Río Alemán-Matsés (RNM)	635165.0	9400747.7
24	Río Gálvez-Matsés (RNM)	663171.7	9381364.6
Ucayali			
25	Río Cashiboya-Sierra del Divisor (PNSD)	529018.2	9175187.5
26	Río Tacshitea-cuenca baja	554990.5	9127596.8
27	Río Tacshitea-cuenca alta (PNSD)	551104.2	9118931.5
28	Río Tamaya (ACRI)	589970.7	9035397.8
29	Gastabala	938841.6	8873670.5
30	Laureano	925853.4	8857880.3
31	Purús (RCP)	915828.4	8847979.1

Entrevista de consenso cultural

Se realizaron un total de 162 entrevistas (144 en 8 comunidades de Loreto y 18 en 3 comunidades de Ucayali) para conocer la percepción que los pobladores locales tienen sobre la abundancia de las dos especies de pecaríes mediante el método de consenso cultural (Weller 2007; Van Holt *et al.*, 2010; Pérez-Peña *et al.*, 2012, 2016). Antes de iniciar las entrevistas, se evaluó la facilidad de cada entrevistado para identificar las especies de pecaríes.

Las entrevistas consistieron en presentar las tarjetas con imágenes de los pecaríes, incluyendo otras especies de ungulados.

Las preguntas formuladas fueron efectuadas independientemente a cada cazador y consistieron en saber si las especies eran raras (valor de uno) y luego saber cuáles de esas especies eran abundantes (valor de tres); las tarjetas que no fueron seleccionadas por los cazadores, fueron consideradas como especies frecuentes (valor de dos).

Si los cazadores entrevistados seleccionaron todas las tarjetas como especies abundantes o raras, nuevamente se volvió a efectuar la misma pregunta con el fin de verificar la respuesta proporcionada.

ANÁLISIS

Estimación de la densidad de las poblaciones de pecaríes

La fórmula para la estimación población de los pecaríes fue $D = n/2LW$, donde D es la densidad poblacional (ind/km^2), n es el número de individuos avistados dentro del ancho efectivo, L es el recorrido total (km) y W es al ancho fijo o efectivo (km). Se consideró una distancia de ancho fijo de 30 m en el caso de *T. pecari* y de 20 m en el caso de *P. tajacu* (Pérez Peña *et al.*, 2012, 2016), como la distancia máxima que cada especie tiene la probabilidad de ser avistada en un 100%.

Percepción de abundancia

Se utilizó el software UCINET 6.45 (Borgatti *et al.*, 2002) para analizar el nivel de consenso cultural de los habitantes entrevistados por comunidad. Se confirmó el consenso cultural o respuestas consensuadas cuando en el análisis multivariado la proporción entre el primer y segundo autovalor (eigenvalue) fue mayor a tres.

Cuando el autovalor fue igual o mayor a tres, significó que hubo un solo patrón de respuestas. Esta prueba estadística proporcionó los valores promedio de abundancia de la respuesta de los informantes.

RESULTADOS

Los resultados de los análisis de registros directos en transectos en banda indican que a una escala regional *T. pecari*, estuvo presente en 16 (48.5%) localidades de Loreto y Ucayali; mientras que, *P. tajacu*, fue registrado en 32 (96.9%) localidades (Tabla 3). La densidad poblacional de *T. pecari* fue de 1.59 ind/km^2 (rango: 0.0 - 9.6 ind/km^2) mientras que la densidad poblacional de *P. tajacu* fue de 1.24 ind/km^2 (rango: 0.0 - 6.7 ind/km^2). No se encontraron diferencias poblacionales significativas entre ambas especies ($U= 417$, $P= 0.10$), (Figura 3). El tamaño de grupo de *T. pecari* fue de 52 individuos (rango= 15 – 120 individuos) y de *P. tajacu* fue de 5 individuos (rango= 1 - 15). La de los pecaríes estimados en un área de 464,952.4 km^2 correspondiente a las regiones de Loreto y Ucayali, para el caso de *T. pecari* fue de 739,274 individuos, mientras que para *P. tajacu* fue de 576,541 individuos. La densidad de *T. pecari* en bosque no inundable fue de 1.81 ind/km^2 (rango: 0.0 - 9.64 ind/km^2), y en bosque inundable fue de 0.01 ind/km^2 (rango: 0.0 – 0.06 ind/km^2). En cuanto a la densidad poblacional de *P. tajacu* en bosque no inundable fue de 1.37 ind/km^2 (rango: 0.5 – 5.19 ind/km^2), y en bosque inundable fue de 0.25 ind/km^2 (rango: 0.0 – 0.67 ind/km^2). Es decir, las densidades de ambas especies de pecaríes fueron menores en bosques inundables.

En Loreto, la densidad poblacional de *T. pecari* fue 1.72 ind/km^2 , mientras que de *P. tajacu* fue de 1.21 ind/km^2 . En relación al tamaño de grupo promedio, fue estimado en 58 individuos para *T. pecari* y de 5 individuos para *P. tajacu*. En cuanto a la densidad poblacional de *T. pecari* en la región Ucayali fue de 1.22 ind/km^2 y de *P. tajacu* fue de 1.34 ind/km^2 . El tamaño promedio de grupo fue de 20 individuos para *T. pecari* y de 8 individuos para *P. tajacu*.

Las densidades poblacionales de *T. pecari* tanto dentro (rango: 0.0 y 9.6 ind/km^2) como fuera (rango: 0.0 - 5.2 ind/km^2) de las áreas naturales protegidas fueron similares ($U= 241$, $P= 0.92$). Igualmente, el tamaño promedio de grupo fue similar dentro (55 individuos, rango: 15 - 120 individuos) y fuera (45 individuos, rango: 20 - 100 individuos) de las áreas naturales protegidas. En el caso de *P. tajacu*, tampoco se observaron diferencias significativas en las densidades tanto dentro (0.1 - 6.7 ind/km^2) como fuera (0.0 - 4.2 ind/km^2) de las áreas naturales protegidas ($U= 227$, $P= 0.70$) (Figura 3). Dentro las áreas naturales protegidas, el tamaño promedio de grupo fue de 5 individuos (tamaño máximo de grupo de 10 individuos); mientras que, en la zona de influencia o de amortiguamiento de las áreas naturales protegidas, el tamaño promedio de

Tabla 3. Densidad (ind./km²) de *P. tajacu* y *T. pecari* en las diferentes localidades de la región Loreto y Ucayali. Las abreviaciones de las áreas protegidas están en la descripción del área de estudio.

Zona	<i>Tayassu pecari</i> ind./km ² (tamaño de grupo)	<i>Pecari tajacu</i> ind./km ² (tamaño de grupo)	Año	Esfuerzo (km)
Departamento de Loreto	1.72 (<120)	1.21 (<15)		12627.3
Qda. Alemán – RNM	0.00	1.43 (≤8)	2015	238.1
Qda. Blanco – cuenca baja	0.46 (≤15)	0.26 (≤4)	2011	584.6
Qda. Blanco-cuenca alta –ACRTT	0.57 (≤20)	1.89 (≤4)	2012	580.8
Qda. Loboyacu – RNM	0.00	2.47 (≤15)	2015	234.5
Río Angusilla	3.91 (≤50)	0.65 (≤6)	2017	230.0
Río Cashiboya – PNSD	9.64 (≤30)	4.19 (≤12)	2016	185.0
Río Curaray	5.19 (≤50)	1.92 (≤5)	2012	430.0
Río Huanganayacu – río Tigre	0.00	1.97 (≤7)	2013	406.0
Río Itaya	0.00	1.10 (≤5)	2013	410.0
Río Gálvez (RNM)	5.83 (≤80)	2.97 (≤4)	2015	228.8
Río Morona	0.00	0.32 (≤2)	2010	694.0
Río Nanay	0.00	1.99 (≤5)	2013	402.0
Río Napo – Algodón	0.00	1.13 (≤7)	2013	421.0
Río Pastaza	0.06	0.67 (≤5)	2010	523.0
Río Pucacuro – cuenca alta – RNP	6.43 (≤100)	1.57 (≤5)	2015	526.5
Río Pucacuro – cuenca media – RNP	3.23 (≤90)	0.35 (~1)	2015	284.0
Río Putumayo – cuenca alta	1.68 (≤40)	0.63 (~2)	2017	119.0
Río Samiria – Tacshacocha – RNPS	0.00	0.03 (~1)	2013	758.5
Río Sucusari – ACRMK	2.82 (≤85)	0.77 (≤7)	2014	2024.2
Río Tamboryacu	1.18 (≤20)	0.79 (≤6)	2013	409.0
Río Yaguasyacu – cuenca alta – ACRAA	0.00	0.23 (~2)	2016	321.9
Río Yaguasyacu – cuenca baja	0.00	0.24 (≤3)	2016	313.2
Río Yavarí – Lago Preto – CCLPP	0.00	0.84 (≤4)	2012	508.4
Río Yavari Mirín	1.92 (≤120)	1.65 (≤10)	2014	1586.7
Río Yubineto	0.00	0.24 (~2)	2017	208.1
Departamento de Ucayali	1.21 (<20)	1.34 (<8)		1593.2
Río Tacshitea-Patria Nueva	2.77 (≤20)	2.29 (≤8)	2017	120.0
Río Tamaya-Puerto Alegre – ACRI	0.00	0.00	2017	227.0
Río Purús – RCP	0.00	0.09 (≤3)	2016	344.0
Río Purús- Gastabala	0.00	0.05 (~1)	2016	385.4
Río Purús – Laureano	0.00	0.65 (≤4)	2016	307.2
Río Tacshitea- PNSD	3.18 (≤20)	0.72 (≤3)	2017	209.6
Río Urumbamba-Tambo*	3.80	6.70		335.0
Río La Novia – CCLN**	0.00	0.20		319.0
Total				14220.5***

*Aquino *et al.*, (2014); **Taco-Huallpa (2017). ***Esfuerzo sin contar las evaluaciones de las referencias bibliográficas

grupo fue de 4 individuos, en tanto el tamaño máximo de grupo fue de 15 individuos.

Los resultados de la percepción (oscila de 1 a 3) de los cazadores sobre la abundancia de las especies de pecaríes, muestran para el caso de *T. pecari* una puntuación media de 2.84 (rango: 1.87 - 3.00), mientras que *P. tajacu* obtuvo una puntuación media de 2.87 (rango: 2.48 - 3.00) (Tabla 4). No se observaron diferencias entre ambas especies de pecaríes ($U= 114.5$, $P= 0.45$), ni dentro como fuera de las áreas naturales protegidas tanto para *T. pecari* ($t=0.76$, $P= 0.47$) como para *P. tajacu*, ($t=1.21$, $P=0.25$) (Figura 3). A diferencia de los transectos en banda, los cazadores reportaron la ocurrencia de los pecaríes en todos los sitios entrevistados.

De acuerdo a los resultados de los censos por transectos en banda y la percepción de cazadores sobre la abundancia en ambas especies de pecaríes, se observó una relación poblacional positiva tanto para *T. pecari* como *P. tajacu*. Es decir, las dos especies de pecaríes presentan una sincronía en la Amazonía peruana, que se expresa tanto cuando hay incremento o disminución en el número de sus poblaciones (Figura 4). La densidad poblacional de *P. tajacu* presentó una fuerte relación con el tamaño de grupo; sin embargo, para el caso de *T. pecari* se requiere un mayor número de avistamientos para indicar una relación significativa con el tamaño de grupo (Figura 5).

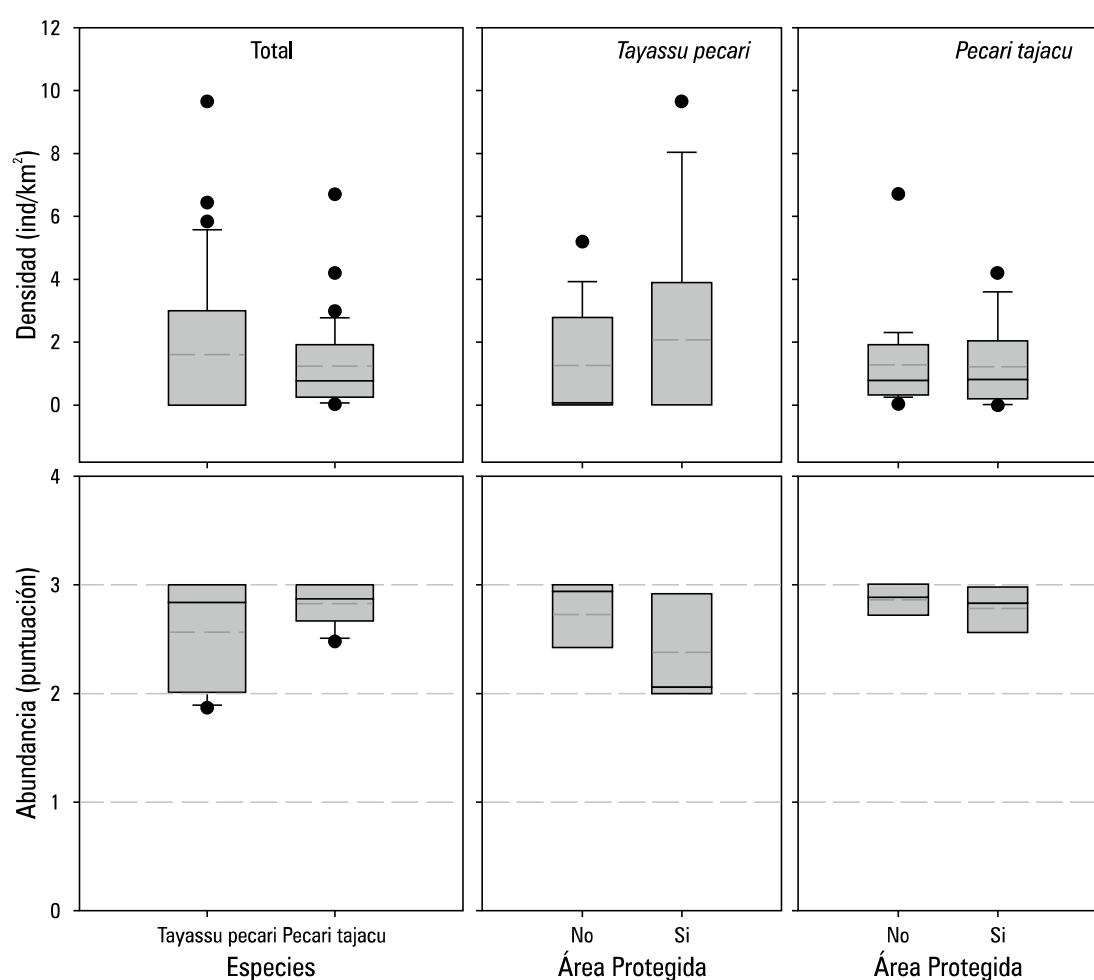


Figura 3. Densidad y abundancia de *T. pecari* y *P. tajacu* en las regiones de Loreto y Ucayali. El rango de la caja indica el valor de la densidad del 50% de las localidades, la línea media de la caja indica la mediana (ausencia en la caja indica que está superponiéndose con el límite inferior de la caja), la línea punteada es la media. La línea vertical muestra el valor del 90% las localidades, los puntos negros indican los valores atípicos.

Tabla 4. Percepción de cazadores sobre la abundancia de pecaríes en las regiones de Loreto y Ucayali.

Zona	Puntuación (1 - 3)		Consenso (1° / 2° autovalor, > 3)	Acuerdo entre cazadores	Nº de encuestas
	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Tayassu pecari</i>			
Departamento de Loreto					
Río Pucacuro - RNP	2.83	2.83	9.59	0.73	23
Quebrada Alemán - RNM	2.96	2.96	9.22	0.76	18
Quebrada Loboyacu - RNM	2.65	2.65	4.53	0.67	15
Río Angusilla	2.87	2.87	24.73	0.83	15
Río Yubineto	3.00	3.00	22.51	0.87	8
Río Putumayo - cuenca alta	3.00	3.00	15.54	0.84	6
Río Yavari Mirín	2.67	2.67	4.54	0.65	37
Río Sucusari	2.91	2.91	16.18	0.82	22
Departamento de Ucayali					
Río Tacshitea - PNSD	3.00	3.00	9.74	0.73	7
Río Tacshitea - Patria Nueva	2.74	2.74	11.22	0.73	7
Río Tamaya - ACRI	2.48	2.48	48.53	0.81	4
Total					162

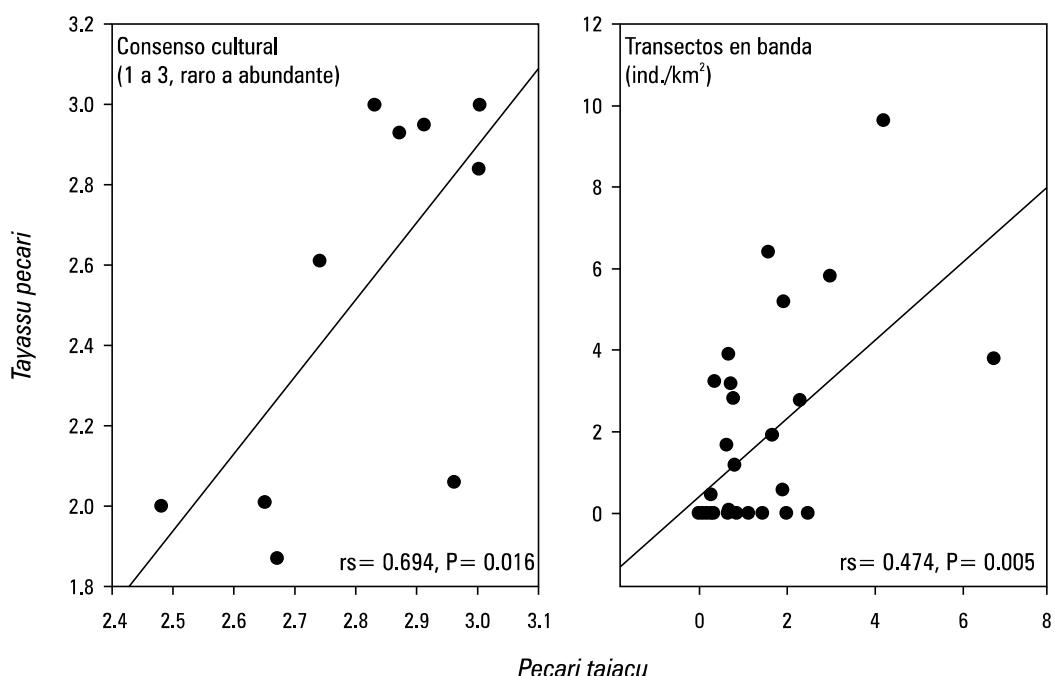


Figura 4. Relaciones entre *T. pecari* y *P. tajacu* mediante el método de transectos en banda y entrevistas de consenso cultural.

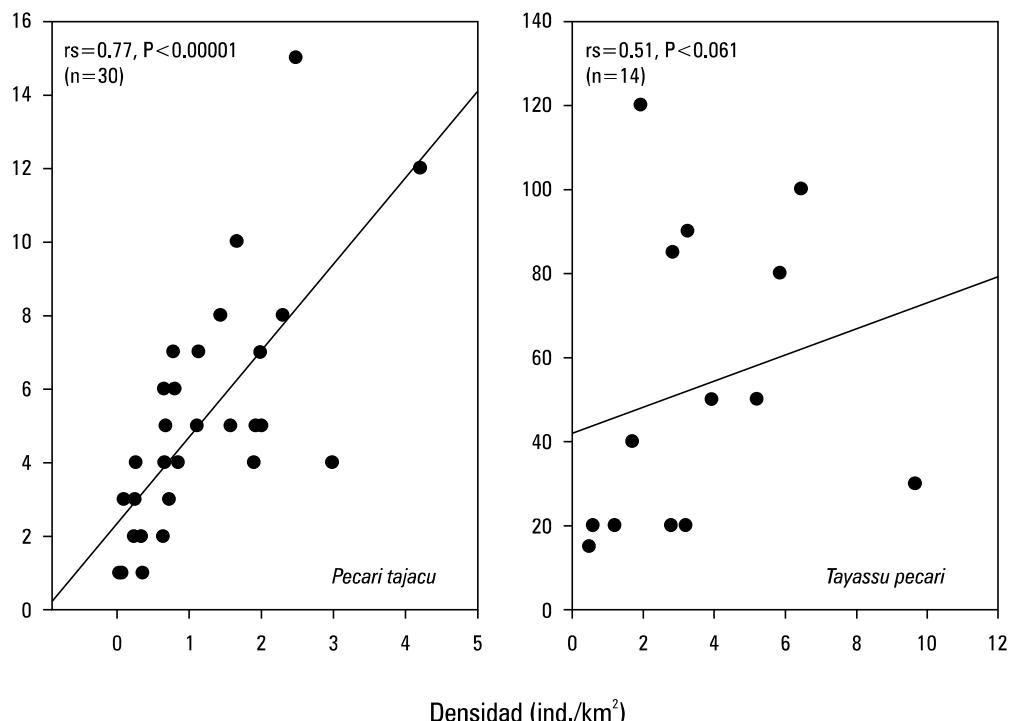


Figura 5. Relaciones entre densidad (ind/km²) y tamaño de grupo de *P. tajacu* y *T. pecari*.

Localidades

Dentro de las áreas naturales protegidas, *T. pecari* tuvo una mayor densidad poblacional en el río Cashiboya (9.64 ind/km²), seguida por la cuenca alta del río Pucacuro (6.43 ind/km²) y el río Gálvez (5.83 ind/km²). De las 14 localidades muestreadas dentro de áreas naturales protegidas, sólo en 6 (42.8%) fueron registradas. En el caso de *P. tajacu*, esta especie también tuvo una mayor densidad poblacional en el río Cashiboya (4.19 ind/km²), dentro del Parque Nacional Sierra de Divisor, seguida del río Gálvez (2.97 ind/km²) y Quebrada Loboyacu (2.47 ind/km²). Estas dos últimas localidades se encuentran ubicadas en la Reserva Nacional Matsés. Las localidades con menores densidades poblacionales fueron el Río Purús (0.09 ind/km²) y Samiria, (0.03 ind/km²). La única localidad que no tuvo registros de pecaríes fue el río Tamaya, comprensión del Área de Conservación Regional Imitia.

En las zonas de influencia o de amortiguamiento que se encuentran fuera de las áreas naturales protegidas, la densidad poblacional de *T. pecari* fue mayor en el río Curaray (5.19 ind/km²), seguida del río Angusilla (3.91 ind/km²) y en los ríos Tambo - Urubamba (3.8 ind/km²). De las 19 localidades

muestreadas fuera de las áreas naturales protegidas, sólo en 10 (52.6%) de esas localidades se registró a *T. pecari*. En relación a *P. tajacu*, la mayor densidad poblacional fue reportada para los ríos Tambo - Urubamba (6.7 ind/km²), mientras que en la cuenca media del río Tacshitea, la densidad poblacional fue de 2.29 ind/km². La localidad con menor densidad poblacional de *P. tajacu* fue en Gastabala (0.05 ind/km²).

DISCUSIÓN

Aunque se han reportado ausencia de *T. pecari* en muchas localidades de la Amazonía peruana, su tamaño poblacional fue similar al de *P. tajacu*. Sin embargo, el tamaño de grupo de *T. pecari* fue mayor, llegando a alcanzar los 120 individuos. Las densidades poblacionales promedio de *P. tajacu* y *T. pecari* fueron similares a las observadas en otros sitios de la Amazonía con cacería moderada (Peres 1996; Peres y Palacios 2007). Evaluaciones poblacionales de *T. pecari* realizados por Altricher *et al.*, (2011) en la región Ucayali y parte de la región Loreto, indican que la especie se encuentra en un estado de conservación de medio a alto. En nuestro estudio, las densidades poblacionales mediante

transectos en banda indican que ambas especies de pecaríes se encuentran en regular estado de conservación; sin embargo, los cazadores, percibieron que las poblaciones de *P. tajacu* están siendo abundantes. Van Holt *et al.*, (2016) consideran que los cazadores más expertos o que cazan con mayor frecuencia, suelen sobreestimar la abundancia de muchas especies de caza, englobando temporadas y circunstancias diversas. La cacería estacional de *T. pecari* con mayor frecuencia en temporada de fructificación de la palmera de aguaje en los bosques denominados como aguajal y en bosques de terraza baja, estaría relacionada con un mayor éxito y con una posible sobreestimación de su abundancia. Estos factores probablemente han incidido en que *P. tajacu* sea considerado como abundante, en vez de frecuente, tal como indica el método por transectos en banda.

Tanto los censos por transectos en banda como el consenso cultural coinciden en las estimaciones de abundancia reportadas para las dos especies de pecaríes, tanto en el interior como fuera de las áreas naturales protegidas en las regiones de Loreto y Ucayali. Aunque en ambas regiones se observaron altas densidades poblaciones como ausencia de las especies y que, no se observaron diferencias significativas en las densidades entre ambas regiones. Estos resultados muestran la importancia de la conservación de los pecaríes no sólo dentro sino también fuera de áreas naturales protegidas. Como contraste, en la Amazonía boliviana, los pecaríes de *P. tajacu* y *T. pecari* se perciben de raro a frecuente, es decir, menos abundantes que en la Amazonía peruana (Van Holt *et al.*, 2010).

Teniendo en consideración que la sobre-caza para su aprovechamiento como carne de monte es percibida como una de las mayores preocupaciones en la extinción de mamíferos a nivel global (Ripple *et al.*, 2016), es fundamental realizar un aprovechamiento racional de los pecaríes mediante apropiados planes de manejo (Fang *et al.*, 2008; Pérez Peña *et al.*, 2016; Puertas *et al.* 2017). Al respecto, nuestro estudio reporta la existencia de poblaciones saludables de pecaríes que se encuentran fuera de las áreas protegidas y que a fin de evitar su extinción local deberían ser aprovechadas mediante planes de manejo sostenible. En ese sentido, se considera de suma importancia involucrar a las áreas de territorios indígenas, privados o comunales en la conservación de los recursos naturales (Western *et al.*, 2009; Bryson 2017; Payan-Garrido & Escudero-Paez, 2015).

Pecari tajacu fue registrado directamente en casi todas las localidades de estudio debido a que sus

poblaciones son más estables y son residentes con un rango domiciliario entre 1.23 a 3.05 km² (Peres 1996; Keuroghlian *et al.*, 2004; Pérez-Peña 2007). Al contrario, *T. pecari* tiene un mayor rango domiciliario realizando largos desplazamientos dependiendo del tamaño de grupo. Los grupos grandes de 130-150 animales tienen un rango domiciliario entre 18.7 - 109.6 km² (Fragoso 1998; Keuroghlian *et al.*, 2004), mientras que los grupos pequeños de 53 animales tienen un rango domiciliario de 21.8 km² (Fragoso 1998). En los últimos años, se han reportado fluctuaciones cíclicas por causas aún desconocidas en las poblaciones naturales de *T. pecari* (Fang *et al.*, 2008), que serían las responsables de la desaparición en muchas de las localidades amazónicas.

Pecari tajacu tiene una mayor tasa anual de nacimiento (0.91 de crías hembras), que *T. pecari* (0.80 crías hembras). La capacidad máxima de crecimiento poblacional de *P. tajacu* (0.68) es mayor a la de *T. pecari* (0.49) (Mayor *et al.*, 2017). En términos de preferencia por los tipos de bosques, *P. tajacu* prefiere el bosque no inundable, mientras que *T. pecari* prefiere el bosque inundable, el cual se convierte en ambiente hostil para la fauna terrestre en temporada de inundación extrema o prolongada (Bodmer *et al.*, 2015, 2017). Al parecer *P. tajacu* tiene características ecológicas y reproductivas que favorecen una permanencia más estable en un bosque específico.

La ausencia de avistamientos de *T. pecari* en algunos sitios, no necesariamente indica su desaparición, también puede ser indicativo de escasas poblaciones con densidades muy bajas. En este caso, el método de registros directos por transectos en banda podría estar fallando. Un hecho similar fue reportado por Fragoso *et al.*, (2016), quienes mencionaron que se dejaron de registrar ungulados hasta un 40% en su zona de estudio. Durante nuestro estudio fueron reportados registros indirectos de *T. pecari* en varias localidades donde no se avistó la especie, como en las quebradas Loboyacu y Alemán (Bardales-Alvites *et al.*, 2017), la cuenca baja y alta del río Yaguasyacu (Puertas *et al.*, 2017); en el río Imiria se registró mediante entrevistas a cazadores. Sin embargo, en nuestro estudio este problema no fue observado en *P. tajacu*, de tal forma que al parecer hay otros factores que están influyendo, independiente del método de transecto.

La existencia de una relación positiva entre las dos especies de pecaríes mediante los métodos de transectos en banda y de consenso cultural indican que, a una mayor abundancia de *P. tajacu*, también

ocurre una mayor cantidad de *T. pecari*, y viceversa. Es probable que esta relación esté fuertemente influenciada por el buen estado de conservación del bosque y porque ambas especies son preferidas para la caza, de tal forma que, si una especie es cazada la otra también lo será. Sin embargo, en lugares donde no se observa la ocurrencia de *T. pecari*, la densidad de *P. tajacu* aumenta, y viceversa. Reyna-Hurtado & Tanner (2005) mostraron que donde hay una mayor cantidad de huellas de *T. pecari*, se observa una menor cantidad de huellas de *P. tajacu*. Es decir, la relación entre ambas especies puede darse de forma positiva o negativa, dependiendo del ecosistema. En nuestro estudio la relación entre la abundancia de ambas especies es positiva.

Las localidades que tuvieron una mayor densidad poblacional de *P. tajacu* y *T. pecari* fueron Cashiboya, en la cuenca alta del Pucacuro, Gálvez, alto Curaray, Tambo-Urubamba. Cabe indicar que, estas localidades están alejadas de centros poblados, siendo esto una característica que influyó positivamente en el tamaño de grupo y por consiguiente en la densidad poblacional de los pecaríes (Reyna-Hurtado *et al.*, 2016). No obstante, se observó la presencia de pecaríes muy alejados de centros poblados, como es el caso de Tacshacocha en el río Samiria, con densidades muy bajas de *P. tajacu*, y ausencia de *T. pecari*, posiblemente debido a las inundaciones extremas que están ocurriendo en los últimos años en este bosque inundable (Bodmer *et al.* 2015). Otro hecho similar se observó en la cuenca del río Yavarí Mirín, también distante a comunidades y donde las poblaciones de pecaríes presentaron bajas densidades poblacionales. Ello podría ser debido al impacto causado por las operaciones madereras (Mayor *et al.*, 2015). En el caso de la cuenca media del río Pucacuro, afluente del río Tigre, también alejada de centros poblados y con baja presión de caza, presenta bajas densidades de pecaríes, posiblemente debido a que está ubicada en la formación geológica Nauta, cuyos suelos se caracterizan por tener baja concentración de nutrientes (Higgins *et al.*, 2011). En consecuencia, ello estaría afectando la productividad del bosque y de la fauna silvestre. En contraste, en la cuenca alta del río Pucacuro, comprendida en la formación geológica Pebas y con suelos más productivos que en la cuenca media, las densidades poblacionales de los pecaríes son también mayores que en la cuenca media. Aún existen escasos estudios que relacionen la fauna silvestre con las formaciones geológicas. Aunque el conocimiento que se tiene al respecto es limitado, es posible que las formaciones geológicas estén condicionando la distribución de algunas especies de primates, como es el caso del supay pichico (*Callimico goeldii*), reportada al norte de la

región Loreto, pero ausente en la formación Pebas (Pérez Peña *et al.*, 2016b). Cabe indicar que, la mayor diversidad y biomasa de peces también está relacionada con la formación Pebas (Arbelaez *et al.*, 2008).

De acuerdo con Reyna Hurtado *et al.* (2016), se considera que la baja densidad o ausencia de pecaríes en un lugar determinado podría deberse a la combinación de varios factores poco conocidos que pueden ser de origen antrópico o natural. Es necesario llevar a cabo investigaciones dirigidas a buscar respuestas a estos factores para mejorar el conocimiento del estado actual de los pecaríes en la Amazonía.

CONCLUSIONES

El estudio de transectos en banda realizados en 33 localidades al norte de la Amazonía peruana permitió estimar una densidad poblacional de 1.59 ind/km² en *T. pecari* y de 1.24 ind/km² en *P. tajacu*. Se observó una correlación positiva entre las densidades de ambas especies. Las densidades poblaciones de ambas especies de pecaríes fue mayor en los bosques no inundables o de tierra firme que en los bosques inundables. No se observaron diferencias significativas en las densidades entre el interior y fuera de las áreas naturales protegidas, sugiriendo que ambas zonas son de vital importancia para la conservación de los pecaríes.

AGRADECIMIENTOS

Hacemos extenso nuestro especial agradecimiento a las comunidades nativas como los Kichwas, Secoyas, Yaguas, Kukama Kukamiria, Kandozis, Shapras, entre otras comunidades que involuntariamente no lo mencionamos, pero que les guardamos gratitud por su valioso apoyo en la colecta de datos de campo. También expresamos nuestro más sincero agradecimiento a las instituciones gubernamentales como las diversas jefaturas del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP), a los funcionarios responsables de la Dirección General de Diversidad Biológica del Ministerio del Ambiente (MINAM), y de los Gobiernos Regionales de Loreto y Ucayali, quienes nos facilitaron y apoyaron de distintas maneras en la realización de las evaluaciones de fauna silvestre.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aikenhead, G. S.; Ogawa, M. 2007. Indigenous knowledge and science revisited. *Cultural Studies of Science Education*, 2(3), 539-620.

- Arbeláez, F.; Duivenvoorden, J. F.; Maldonado-Ocampo, J. A. 2008. Geological differentiation explains diversity and composition of fish communities in upland streams in the southern Amazon of Colombia. *Journal of Tropical Ecology*, 24(5), 505-515.
- Altrichter, M.; Taber, A.; Beck, H.; Reyna-Hurtado, R.; Lizarraga, L.; Keuroghlian, A.; Sanderson, E. W. 2011. Range-wide declines of a key Neotropical ecosystem architect, the Near Threatened white-lipped peccary *Tayassu pecari*. *Oryx*, 46(1), 87-98.
- Alves, R. R. N.; Barboza, R. R. D. 2018. The Role of Animals in Human Culture. In *Ethnozoology. Animals in Our Lives*. Alves, R. R. N.; Alburqueque, U. P (Eds). Academic Press. p. 277-301.
- Alves, R. R. N.; Da Silva-Policarpo, I. S. 2018. Animals and Human Health: Where Do They Meet?. In *Ethnozoology. Animals in Our Lives*. Alves, R. R. N.; Alburqueque, U. P (Eds). Academic Press. p. 233-259).
- Alves, R. R. N.; Rosa, I. L.; Albuquerque, U. P.; Cunningham, A. B. 2013. Medicine from the wild: an overview of the use and trade of animal products in traditional medicines. In *Animals in traditional folk medicine*. Alves, R. R. N.; Rosa, I. L. (Eds). Springer Berlin Heidelberg .p. 25-42..
- Alves, R. R. N.; Van Vliet, N. 2018. Wild Fauna on the Menu. In *Ethnozoology. Animals in Our Lives*. Alves, R. R. N; Alburqueque, U. P (Eds). Academic Press. p. 167-194.
- Aquino, R.; López, L.; Arévalo, I.; García, G.; Charpentier, E. 2014. Densidad de ungulados en bosques de baja y alta presión de caza en el nororiente de la Amazonía peruana. *Ciencia Amazónica*, 4(2): 128-137
- Aquino, R.; García, G.; Charpentier, E. 2014b. Abundancia de ungulados y uso de hábitats entre los ríos bajo Urubamba y Tambo, Amazonía peruana. *Ciencia Amazónica*, 4(1): 13-21
- Aquino, R.; Terrones, W.; Navarro, R.; Terrones, C.; Cornejo, F. 2009. Caza y estado de conservación de primates en la cuenca del río Itaya, Loreto, Perú. *Revista Peruana Biología*, 15(2): 33-39.
- Aquino, R.; Bodmer, R.; Gil, G. 2001. *Mamíferos de la cuenca del río Samiria: ecología poblacional y sustentabilidad de la caza*. Publicación Junglevagt for Amazonas, AIF-WWF/DK - WCS. Lima, Perú. 108 pp.
- Bardales-Alvites, C.; Torres-Oyarce, I.; Tirado-Herrera, E.; Antúnez-Correa, M. 2017. Presión de caza en mamíferos de la Reserva Nacional Matsés, al noreste de la Amazonía peruana. *Folia Amazónica*, 26(1), 75-84.
- Beck, H. 2005. Seed Predation and Dispersal by Peccaries throughout the Neotropics and its consequences: a Review and Synthesis. In: Seed Fate. Predation, Dispersal and Seedling Establishment. CABI Publishing. pp. 77-115
- Bodmer R. E.; Fang, T. G.; Puertas, P. E.; Antunez, M.; Chota, K.; Bodmer, W. 2015. *Cambio climático y fauna silvestre en la Amazonía peruana. Impacto de la sequía e inundaciones intensas en la Reserva Nacional Pacaya Samiria*. FUNDAMAZONIA. Wust Ediciones. Lima-Perú. 254 pp.
- Bodmer, R. E.; Lozano, E. P. 2001. Rural development and sustainable wildlife use in Peru. *Conservation Biology*, 15(4), 1163-1170.
- Bodmer, R.; Mayor, P.; Antunez, M.; Chota, K.; Fang, T.; Puertas, P.; Pittet M.; Kirkland, M.; Walkey, M.; Ríos C.; Perez Peña, P.; Henderson, P.; Bodmer W.; Bicerra, A.; Zegarra, J.; Docherty, E. 2017. Major shifts in amazon wildlife populations from recent climatic intensification. *Conservation Biology*. 1-12
- Borgatti, S.P.; Everett, M.G.; Freeman, L.C. 2002. *Ucinet for Windows: Software for social network analysis*. Harvard, MA: Analytic Technologie.
- Bryson, L. C. 2017. *Spatial patterns of natural resource depletion among rain forest communities in the Peruvian Amazon: the role of protected areas and indigenous territories in the conservation of key species*. Tesis Doctoral, University of Toronto, Canada. 78 pp.
- Burnham, K.; Anderson, D.; Laake, J. 1980. Estimation of Density from Line Transect Sampling of Biological Populations. *Wildlife Monographs*. 72: 3-202.
- CITES 2017. <https://www.cites.org/>. visitado el 15 de diciembre del 2017.
- Colding, J.; Folke, C. 2001. Social taboos: "invisible" systems of local resource management and biological conservation. *Ecological applications*, 11(2), 584-600.
- Estrada -Tuesta, Z. E. 2012. Caza y comercialización de fauna silvestre en la Región Ucayali. *Revista Investigación Universitaria*. Universidad nacional del Ucayali, Pucallpa. 6(1): 81-100.
- Fang, T.; Bodmer, R.E.; Puertas, P.; Mayor, P.; Pérez-Peña, P.E.; Acero, R.; Haymann, D. 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
- Fragoso, J. 1998. Home Range and Movement

- Patterns of White-lipped Peccary (*Tayassu pecari*) Herds in the Northern Brazilian Amazon. *Biotropica*, 30(3), 458-469.
- Fragoso, J. M.; Levi, T.; Oliveira, L. F.; Luzar, J. B.; Overman, H.; Read, J. M.; Silvius, K. M. 2016. Line transect surveys underdetect terrestrial mammals: Implications for the sustainability of subsistence hunting. *PloS One*, 11(4), e0152659.
- Higgins, M. A.; Ruokolainen, K.; Tuomisto, H.; Llerena, N.; Cardenas, G.; Phillips, O. L.; Vásquez, R.; Räsänen, M. 2011. Geological control of floristic composition in Amazonian forests. *Journal of Biogeography*, 38(11), 2136-2149.
- Keuroghlian, A.; Eaton, D. P.; Longland, W. S. 2004. Area use by white-lipped and collared peccaries (*Tayassu pecari* and *Tayassu tajacu*) in a tropical forest fragment. *Biological Conservation*, 120(3), 411-425.
- Mayor, P.; El Bizri, H.; Bodmer, R. E.; Bowler, M. 2017. Assessment of mammal reproduction for hunting sustainability through community based sampling of species in the wild. *Conservation Biology*, 31(4), 912-923.
- Mayor, P.; Pérez-Peña, P.; Bowler, M.; Puertas, P. E.; Kirkland, M.; Bodmer, R. 2015. Effects of selective logging on large mammal populations in a remote indigenous territory in the northern Peruvian Amazon. *Ecology and Society*, 20(4): 9.
- Mazzocchi, F. 2006. Western science and traditional knowledge: Despite their variations, different forms of knowledge can learn from each other. *EMBO reports*, 7(5), 463-466.
- Meyer-Rochow, V. B. 2009. Food taboos: their origins and purposes. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 5(1), 18.
- MINAM. 2015. *Mapa nacional de cobertura vegetal: memoria descriptiva*. Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima. 105 pp.
- Moya, K. E. 2011. *Monitoreo de la comercialización de carne de monte en los mercados de Iquitos y estrategias para su conservación*. Tesis de Biólogo. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 73 pp.
- Ojasti J.; F. Dallmeier. 2000. *Manejo de Fauna Silvestre Neotropical*. SI/MAB Series # 5. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, Washington D.C. 290 pp.
- Palacios, E.; Peres, C. A. 2005. Primate population densities in three nutrient-poor Amazonian terra firme forests of south-eastern Colombia. *Folia primatologica*, 76(3), 135-145.
- Payan-Garrido, E.; Escudero-Páez, S. 2015. Densidad de jaguares (*Panthera onca*) y abundancia de grandes mamíferos terrestres en un área no protegida del Amazonas colombiano. In: *Conservación de Grandes vertebrados en áreas no protegidas de Colombia, Venezuela y Brasil*. Payán-Garrido, E.; Lasso, C.A.; Castaño-Uribe, C. (Eds). Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Naturales Alexander von Humboldt. Bogota, Colombia. pp. 225-240.
- Peres, C. A. 1996. Population status of white-lipped *Tayassu pecari* and collared peccaries *T. tajacu* in hunted and unhunted Amazonian forests. *Biological Conservation*, 77(2-3), 115-123.
- Peres, C.; Palacios, E. 2007. Basin-wide effects of game harvest on vertebrate population densities in Amazonian forest: Implications for animal mediated seed dispersal. *Biotropica*, 39(3):304-315
- Pérez-Peña, P. E.; Gonzales-Tanchiva, C.; Trigos-Pinedo, M. 2016. Evaluación del plan de manejo de animales de caza en la Reserva Nacional Pucacuro. *Folia Amazónica*, 25(1), 1-16.
- Pérez-Peña, P. E., Aguinda, S., Riveros, M. S., Lourdes, R. U. C. K., & Gonzales, C. 2016b. Distribución y abundancia del supay pichico *Callimico goeldii* (Thomas, 1904) en la Reserva Nacional Pucacuro, al norte de la Amazonía peruana. *Folia Amazónica*, 25(2), 167-177.
- Pérez-Peña, P.E.; Ruck L.; Riveros, M.S.; Rojas, G. 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. 2007. Refining the guidelines of the peccary pelt certification programme. Tesis de Maestría, Durrell Institute of Conservation and Ecology, Universidad de Kent, Canterbury, Reino Unido. 75 pp.
- Puertas, P. E.; Pinedo, A.; Soplín, S.; Antúnez, M.; López, L.; Caro, J.; Chicaje, L.; Panduro, R.; Vasquez R.; Flores, J. L. 2017. Evaluación poblacional y uso sostenible de animales de caza por comunidades indígenas en el Área de Conservación Regional Ampiyacu Apayacu, noreste de la Amazonía peruana. *Folia Amazónica*, 26(1), 37-50.
- Quiceno-Mesa, M.P.; Cruz-Antia, D.; Van Vliet, N.; Neves de Aquino, J.; Schor, T. La invisibilidad de las cadenas comerciales de carne de monte en la triple frontera amazónica entre Colombia, Perú y Brasil. *Revista Colombia Amazónica*, 7: 51-71

- Reyna-Hurtado, R.; Tanner, G.W. 2005. Habitat Preferences of Ungulates in Hunted and Nonhunted Areas in the Calakmul Forest, Campeche, Mexico. *Biotropica*. 37(4):676-685
- Reyna-Hurtado, R.; Beck, H.; Altrichter, M.; Chapman, C.A.; Bonnell, T.R.; Keuroghlian, A.; Desbiez, A.; Moreira-Ramirez, G.; Fragoso, J.; Naranjo, E. J. 2016. What Ecological and Anthropogenic Factors Affect Group Size in White lipped Peccaries (*Tayassu pecari*)?. *Biotropica*, 48(2), 246-254.
- Ripple, W. J.; Abernethy, K.; Betts, M. G.; Chapron, G.; Dirzo, R.; Galetti, M.; Levi, T.; Lindsey, P. A.; MacDonald, D. W.; Machovina, B.; Newsome, T.M.; Peres, C. A.; Wallach A. D.; Wolf, C.; Young, H. 2016. Bushmeat hunting and extinction risk to the world's mammals. *Royal Society open science*, 3(10), 160498.
- Rodríguez-Ríos, E.; García-Paez, B. 2015. Economic, Ecological, and Social Valuing of the *Cuniculus paca* under the Ecuadorian Model of Good Living ("Buen vivir"). *Journal of Economics Bibliography*, 2(4), 184.
- Rubio-Ayllón, J. C.; Escobedo-Grández, A. 2017. Análisis Costo-Beneficio del Parque Nacional Yaguas. *Documento de Trabajo*. Conservation strategy Fund, Andes Amazon Fund. 34 pp.
- Taco-Huallpa, M. 2017. Densidad de mamíferos mayores en el río la Novia, Purús-Ucayali y su relación con la presión de caza, abril-julio, 2015. *Tesis para obtener el Título de Biólogo*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. 58 pp.
- 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.
- 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: 791-801
- Weller, S. C. 2007. Cultural consensus theory: applications and frequently asked questions. *Field Methods*, 19: 339–368.
- Western, D.; Russell, S.; Cuthill, I. 2009. The status of wildlife in protected areas compared to non-protected areas of Kenya. *PloS one*, 4(7), e6140.

Recibido: 05 de Julio del 2017

Aceptado para publicación: 19 de Julio del 2017

