

Artículo original

## Sostenibilidad de la caza de mamíferos en tres territorios indígenas de la cuenca alta del Putumayo, nororiente de la Amazonía peruana

[Sustainability of hunting mammals in three indigenous territories of the upper Putumayo basin, northeastern Peruvian amazon]

Pedro Eleodoro Pérez-Peña<sup>\*1</sup>, María Claudia Ramos-Rodríguez<sup>1</sup>, Natalia Angulo-Perez<sup>1</sup>, Yessenia Caballero-Dulce<sup>2</sup>, Harvey Del Aguila Cachique<sup>3</sup>, María S. Riveros-Montalván<sup>4</sup>

1. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). Dirección de Investigación en Diversidad Biológica Terrestre Amazónica (DBIO). Av. A. Quiñones km 2,5, San Juan Bautista, Maynas, Loreto, Perú.

Correos electrónicos: pperez@iip.gob.pe. (P. E. Pérez-Peña, \* Autor para correspondencia), mclaudia.rrodriguez@gmail.com (M. C. Ramos-Rodríguez), nataliaangulo2797@gmail.com (N. Angulo-Perez).

2. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Facultad de Recursos Naturales Renovables. Carretera Central km 1,21, Tingo María, Perú. yessitadulce@gmail.com (Y. Caballero-Dulce).

3. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP). Facultad de Ciencias Biológicas (FCB). Campus Universitario Zungarococha, San Juan Bautista, Loreto, Perú. Correo electrónico: jonathandelaguilac@gmail.com (H. Del Aguila).

4. Yavarí Conservación y Uso Sostenible (YAVACUS). Calle Callao 702, Iquitos, Perú.

Correo electrónico: riveros23@gmail.com (M. S. Riveros-Montalván).

### Resumen

Los pueblos indígenas Secoyas y Kichwas de la cuenca alta del Putumayo cazan mayormente *Cuniculus paca* "majás", *Pecari tajacu* "sajino" y *Tayassu pecari* "huangana", debido a su sabor agradable, mayor biomasa y precio en el mercado. Es por ello que la evaluación de la sostenibilidad de la caza es muy importante para que las comunidades nativas aseguren su alimentación y beneficios económicos. Con ese propósito y la de obtener registros cuantificables, entre el 2017 y 2019 se realizaron evaluaciones de fauna silvestre usando métodos de transectos en banda, registros de huella y de cámaras trampa. La densidad poblacional de pecaríes se obtuvo de la división del número de individuos registrados en el área de estudio. Para el cálculo de la densidad de *C. paca*, se utilizó el conteo de madrigueras. La presión de caza se estimó obteniendo información sobre el número de animales aprovechados en la zona de caza, recopilados mediante registros de caza y entrevistas a cazadores. Se usaron el modelo de cosecha y consenso cultural para evaluar la sostenibilidad de la caza. Los resultados de este estudio demuestran que la caza está siendo sostenible en las tres especies mayormente aprovechadas. Cabe indicar que, durante el 2019, la especie *T. pecari* no fue registrada mediante transectos, cámaras trampa ni huellas en las comunidades de Mashunta y Belén, pero fue aprovechada y evidenciada en los registros de caza. En conclusión, las comunidades de los pueblos indígenas secoyas y kichwas realizan cacería sostenible y en consecuencia pueden implementar planes de manejo con fines comerciales.

**Palabras clave:** Kichwas, Perú, Río Putumayo, Secoyas, Uso sostenible.

### Abstract

The indigenous Secoya and Kichwa peoples of the upper Putumayo basin mostly hunt *Cuniculus paca* "paca", *Pecari tajacu* "collared peccary" and *Tayassu pecari* "white-lipped peccary", due to their pleasant taste, higher biomass and high market price. Evaluation of the sustainability of hunting is important for native communities to ensure their food and economic benefits. For this reason and to obtain quantifiable records, wildlife assessments were carried out between 2017 and 2019 using line transect methods as well as footprint records and camera traps. The population density of peccaries was obtained by dividing the number of individuals registered in the study area. Burrow counts were employed to calculate the population density of *C. paca*. Hunting pressure was estimated by obtaining information on the number of animals harvested in the hunting area, collected through hunting records and interviews with hunters. The harvest model and cultural consensus were used to assess the sustainability of hunting activities. The results of this study show that hunting is sustainable within the three most sought after species. During 2019, *T. pecari* was not recorded through transects, camera traps or footprints in the communities of Mashunta and Belén, but it was hunted and evidenced in the hunting records. In conclusion, the communities of the Secoya and Kichwa indigenous peoples carry out sustainable hunting practices and consequently can implement management plans for commercial purposes.

**Keywords:** Kichwas, Peru, Putumayo river, Secoyas, Sustainable use.

**Recibido:** 09 de mayo del 2021.

83

**Aceptado para publicación:** 18 de junio del 2021.

## INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas amazónicos albergan una gran diversidad de fauna silvestre que son ancestralmente aprovechadas por pobladores amazónicos, como fuente alimenticia y para obtener beneficios económicos. En el departamento de Loreto, habitan 705 comunidades indígenas y 29 etnias (INEI, 2020), de las cuales, las secoyas y kichwas habitan la cuenca alta del Putumayo, el sector más lejano al nororiente del país. Los secoyas y kichwas tienen territorios titulados con recursos naturales en buen estado de conservación que son aprovechados para consumo y comercio (Pérez-Peña et al., 2019). Estos recursos tienen amenazas que podrían alterar la calidad de estos ecosistemas y seguridad alimentaria; estas amenazas son el cultivo ilegal de coca, la sobrecaza, la tala selectiva (Pérez-Peña et al., 2019), sumado a ello el alto porcentaje de pobreza económica (43,7 %) y vulnerabilidad media por seguridad alimentaria (GeoPeru, 2021). En ese contexto, resulta prioritario implementar alternativas de conservación que permita mantener la calidad de los ecosistemas y a su vez genere seguridad alimentaria y beneficios económicos a sus habitantes.

Según estudios de línea base de biodiversidad, las etnias secoyas y kichwas practican comúnmente la pesca, agricultura, caza, extracción de madera, artesanía, extracción de hojas y recolección de frutos y fibras. Aprovechan al menos 34 especies de fauna silvestre entre reptiles, aves y mamíferos, siendo las especies más aprovechadas y abundantes: *Cuniculus paca* (majas, boruga, guanta o paca), *Pecari tajacu* (sajino, chancho de monte o pécari de collar) y *Tayassu pecari* (huangana, pecari labiado), especies más consumidas debido a su sabor agradable, mayor biomasa y precio en el mercado (Ramos-Rodríguez et al., 2019). Es por ello que su uso sostenible es muy importante para las comunidades nativas. La sostenibilidad es un análisis que permite evidenciar si el recurso aprovechado se mantiene o sobrepasa el umbral de aprovechamiento, para esto se aplican modelos que ayudan a regular la caza, alertan-

do posibles usos no sostenibles. En este sentido, el análisis de sostenibilidad es necesario para identificar si las poblaciones de especies aprovechadas o comercializadas estarían siendo sobrecazadas o se mantienen estables (Fang et al., 2008; Torres et al., 2021). Este estudio tuvo el propósito de evaluar la sostenibilidad de la caza mediante dos modelos: cosecha y consenso cultural de las especies más aprovechadas de las dos etnias mencionadas. Con la información obtenida se proyecta ayudar a elaborar e implementar el plan de manejo con fines comerciales de tres especies de mamíferos que están siendo mayormente aprovechados como: *C. paca*, *P. tajacu* y *T. pecari*.

## MATERIALES Y MÉTODO

### **Área de estudio**

El estudio se realizó en tres territorios indígenas titulados de la cuenca alta del Putumayo (Figura 1), entre ellos dos comunidades secoyas (Mashunta y Nuevo Belén) y una comunidad kichwa (Nueva Jerusalén), ubicadas en el distrito de Teniente Manuel Clavero, provincia del Putumayo y departamento de Loreto, Perú. Estos territorios abarcan una población total de 248 indígenas; Mashunta con 123 habitantes, Nuevo Belén con 74 habitantes y Nueva Jerusalén con 51 habitantes. Ambas etnias desarrollan diversas actividades económicas para salvaguardar su seguridad alimentaria basadas principalmente en la pesca, agricultura y caza. El área de estudio presentó una gran diversidad de vegetación, flora y fauna. La vegetación estuvo conformada por bosques de colina baja y alta, bosques de terraza alta y baja, aguajales denso y mixto, y varillal pantanoso (Zárate et al., 2019), los cuales albergan alta diversidad de anfibios, reptiles, aves y mamíferos (Pérez et al., 2019a). El territorio de Mashunta presenta un 60 % de colina baja, 30 % de terraza alta, 15 % de terraza baja y 5 % de aguajal. El territorio de Nuevo Belén tiene 40 % de colina baja, 40 % de terraza alta, 15 % de terraza baja y 5 % de aguajal. Mientras que, el territorio de Nueva Jerusalén está compuesto el 50 % de aguajal y el 50 % de terraza alta.

## Métodos

Los estimados poblacionales se realizaron durante los años 2017 y 2019. A partir del año 2018 se establecieron los reglamentos de aprovechamiento comunal, lográndose acordar las cuotas de caza en cada una de las comunidades.

### Transectos en banda o ancho fijo

Este método es útil para analizar la densidad de las especies avistadas. En el estudio, el ancho fijo correspondió a la distancia donde la especie fue avistada, identificada y contada. El ancho fijo es similar al ancho de banda efectiva que es estimada (ESW) usando Distance. El ancho fijo se obtuvo de los datos estimados por Pérez-Peña *et al.* (2012, 2016) y Ramos-Rodríguez *et al.* (2019). Los avistamientos se realizaron entre las 7 h hasta las 15 h, recorriendo las trochas o senderos de 3,5 a 4 km de distancia, tanto de ida como de retorno. Se colectó información sobre el número de individuos avistados, distancia perpendicular, distancia al origen del transecto, clima, hora y hábitat. La distancia perpendicular se midió con una cinta métrica o medidor láser de hasta 50 m. Se anotaron todos los avistamientos tanto fuera como dentro del ancho fijo, ya en el trabajo de gabinete se filtraron los avistamientos efectuados dentro del ancho fijo de acuerdo a las distancias medidas. En ungulados el ancho fijo estimado está en el rango de 20 a 30 m, caso específico de la huangana que es de 30 m y del sajino de 20 m (Pérez-Peña *et al.*, 2017).

### Registro de huellas

En muchas áreas de la Amazonía es difícil observar especies de gran tamaño, debido a diversas causas que puede incluir su comportamiento evasivo o a su baja densidad natural debido a su baja tasa de reproducción, sobrecaza o poca productividad del bosque. Es muy bueno para especies sensibles a la presencia humana, ariscas, crípticas y raras, y especies con hábitos nocturnos. El registro de huellas es útil en especies cuya pisada es única y bien diferenciada como en el caso de los pecaríes (Gómez *et al.*, 2016; Fragoso *et al.*, 2016; Pérez-

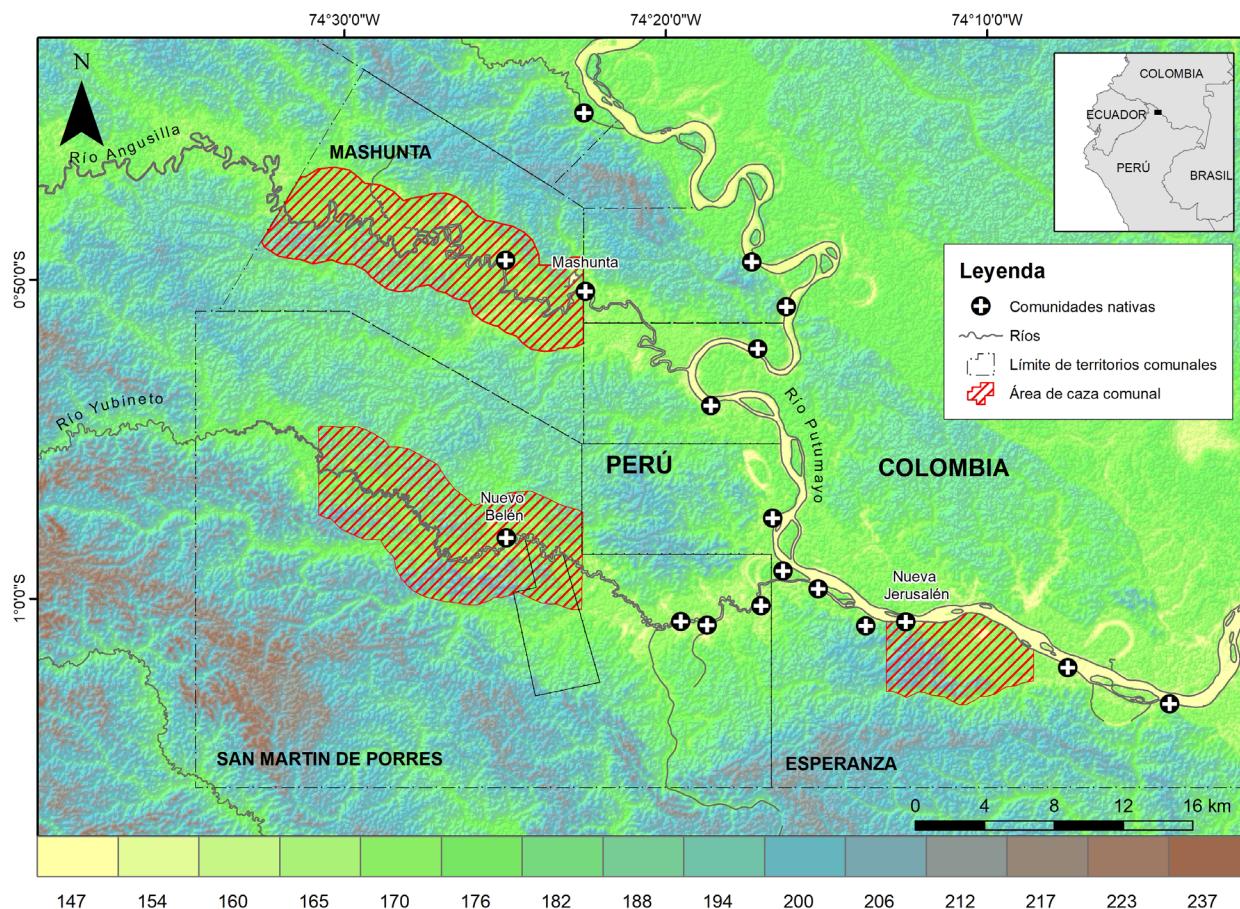
Peña *et al.*, 2019b; Ramos-Rodríguez *et al.*, 2019). Las huellas fueron registradas durante el recorrido de los transectos, donde el especialista anotó los datos de la especie, distancia en la trocha y hábitat. Cada vez que se registró una huella se anotó la especie, distancia al origen y luego se borró para evitar el doble conteo. Sólo se anotaron las huellas que tuvieron el 100 % de confianza en la identificación. La abundancia se estimó mediante el índice que considera el número de huellas registradas por kilómetro recorrido (huella/km).

### Conteo de madrigueras

Este método es exclusivo para el estudio del majás (*C. paca*), que es una especie evasiva y nocturna que vive en madrigueras de árboles caídos, raíces de grandes árboles, bordes de cuerpos de agua y depresiones de colinas. Este método permitió estimar la densidad del majás con mayor precisión, debido a que en los transectos el animal puede detectar al censador a una gran distancia y evadirlo. Una gran ventaja de este método es que no se necesita observar al animal y tampoco las huellas, solo es necesario contabilizar la cantidad de madrigueras en un transecto porque según Beck-King *et al.* (1999), el majás suele usar un promedio de 3,5 madrigueras. El método de conteo de madrigueras, consistió en contar las madrigueras activas, aquellas que tuvieron evidencia de vida al interior en una franja de 10 m a cada lado del transecto. Se registró la distancia perpendicular, distancia en el transecto y tipo de hábitat. La densidad se estimó usando la ecuación de Beck-King *et al.* (1999).

### Entrevistas y registros de caza

Las entrevistas a cazadores se realizaron con el propósito de estimar el aprovechamiento de los animales de caza mediante la aplicación de preguntas semiestructuradas sobre la cantidad de individuos aprovechados, especies consumidas y comercializadas. Para ello se elaboró una lista de animales potenciales para el aprovechamiento, también se interrogó sobre los lugares de caza, el esfuerzo empleado durante la caza y la finalidad de la extracción de carne de monte. Así mismo, se indagó sobre la comercialización



**Figura 1.** Mapa de las tres comunidades indígenas en la cuenca alta del Putumayo, límite entre Perú y Colombia. Las tonalidades de verde a verde claro (<176 msnm) indican bosque inundable, y las tonalidades más oscuras (> 176 msnm) indican bosque de tierra firme.

de carne de monte, las especies preferidas para el consumo y comercio, el precio de venta y lugares potenciales para el comercio de venta de la carne de monte en función al contexto socioeconómico de los Secoyas y Kichwas. Los registros de caza fueron cuadernos donde se anotaron los animales cazados por los pobladores de la comunidad. Los registradores fueron designados en asamblea comunal quienes fueron los responsables de verificar la información consignada.

### Análisis de datos

La densidad se estimó usando el método de área de ocupación establecida por IUCN (2012), el cual estima el área ocupada ( $\text{km}^2$ ) por las especies y fue utilizada para *T. pecari* y *P. tajacu*. El método usó todos los registros directos (avistamientos) e indirectos (huellas y cámaras trampa). Se utilizó el rango domiciliario

como una medida del tamaño de cuadrante, es así que cada especie tuvo diferente tamaño de cuadrante. Todos los registros dentro de un mismo cuadrante indicaron que se trató de un mismo grupo. El cálculo del área ocupada se realizó contando los cuadrantes ocupados. El área ocupada de *T. pecari* se estimó usando un rango domiciliario de  $20 \text{ km}^2$  (Keuroghlian *et al.*, 2004), es decir un cuadrante de  $4,47 \text{ km} \times 4,47 \text{ km}$  fue la escala apropiada para identificar un grupo independiente; para el caso de *P. tajacu* fue estimada en  $6,8 \text{ km}^2$  (Gongora *et al.*, 2013). El tamaño de grupo de *T. pecari* se obtuvo mediante el conteo de la manada en transectos, y el de sajino mediante avistamientos, videos o fotos de cámaras trampa. El número total de individuos se obtuvo de la sumatoria de los grupos independientes. La división entre el número de individuos y el área ocupada ayudaron a calcular la densidad de estas dos

especies. Para estimar la densidad de *C. paca* usando el método de madriguera se aplicó la fórmula  $D = (n/3,5)/(L \cdot W)$ , en donde n es el número de madrigueras, la constante 3,5 indica el número de madrigueras que habita un majás, L es la longitud de transecto en km, el número 2 indica búsqueda a ambos lados del transecto y W es el ancho fijo. Las unidades de la longitud y ancho estuvieron en kilómetros.

### **Modelos de sostenibilidad de la caza**

#### **Modelo de Cosecha**

Este modelo compara la producción y la cosecha. La producción se calculó usando la fórmula siguiente:  $P = (0,5D)(Yg)$ , donde Y es la productividad reproductiva bruta, g es el número de gestaciones por año y D es la densidad poblacional, que fue analizada asumiendo un sex ratio del 50 % constituidas por ejemplares hembras (Fang et al., 2008). La información de productividad bruta de *C. paca*, *T. pecari* y *P. tajacu* se obtuvieron de Mayor et al. (2005, 2010) y Aquino et al. (2009), el número de gestaciones se obtuvieron de los estimados por Mayor et al. (2017). En tanto la cosecha o presión de caza se obtuvo dividiendo el número de individuos cazados entre el área de caza. De acuerdo a Bodmer y Robinson (2004), el límite máximo de la cosecha sostenible es del 50 % para el majás y del 40 % para el sajino y huangana.

#### **Consenso cultural**

Este método consistió en mostrar imágenes de mamíferos y complementariamente de aves de caza como especies indicadoras de presión de caza y que estarían distribuidos en el interflujo del Napo – Putumayo. Este método fue propuesto por Weller (2007) y adaptada para la Amazonía peruana por Pérez-Peña et al. (2012, 2016), quienes mencionan que es un buen método para obtener abundancia relativa. Si en una comunidad nativa las especies de caza son las más abundantes, entonces la cacería no estaría afectando a estas poblaciones y en consecuencia se deduce que la caza estaría siendo sostenible. El método consistió en preguntar a los cazadores sobre la abundancia de los animales de caza o indicadores mediante el uso de

láminas o fotos de los animales de interés. Las respuestas de los cazadores son categorizadas de la siguiente manera: cuando el animal no está distribuido en su territorio o no hay animales (0); raro (1), cuando el animal casi no es encontrado; frecuente (2), cuando se tiene mayores encuentros con el animal y común o abundante (3), cuando el cazador encuentra al animal muy seguidamente. Los análisis se realizaron usando el software Ucinet 6.716 (Borgatti et al., 2002).

## **RESULTADOS**

#### **Modelo de cosecha**

En los bosques de los territorios comunales de Mashunta y Nuevo Belén se evaluó la sostenibilidad de la caza de *C. paca* y *P. tajacu*, pero no de *T. pecari*, porque esta especie no fue aprovechada durante el periodo de la evaluación poblacional, y que tampoco fue registrado durante los estudios poblacionales. Usando la información cuantificada de *C. paca* y *P. tajacu* se tuvo que tales especies están siendo aprovechadas sosteniblemente, ya que se mantuvieron por debajo del porcentaje de producción cosechada establecida por especie (Tabla 1). En la comunidad de Nueva Jerusalén se realizó el análisis de cosecha de las tres especies de mamíferos, resultando sosteniblemente aprovechadas porque se mantuvieron por debajo del porcentaje de producción de cosecha establecida.

La sostenibilidad de las especies varió según el año de evaluación. En Mashunta, durante el año 2017, se registró mayor porcentaje de producción de cosecha de *P. tajacu* (28,27), en comparación al *C. paca* (8,27) y *T. pecari* (6,91). Mientras que durante el 2019 se registró mayor cosecha de *C. paca*, (31,74) en comparación con *P. tajacu* (17,25). Similar evento sucedió en Nueva Jerusalén, donde en el año 2017 se tuvo ligeramente una mayor cosecha que *P. tajacu* (10,88) en comparación con *T. pecari* (8,66), pero menor en *C. paca* (4,27). Mientras que en Nuevo Belén se ha realizado por primera vez el análisis de sostenibilidad, por lo que no se pudo realizar comparaciones de la cosecha.

**Tabla 1.** Sostenibilidad de animales de caza a partir del Modelo de Cosecha en el alto Putumayo, durante los años 2017 y 2019.

Zona / Parámetros	2017			2019		
	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Tayassu pecari</i>	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Pecari tajacu</i>	<i>Tayassu pecari</i>
<b>Mashunta</b>						
Individuos extraídos al año	286	95	52	293	117	23
Área de caza	92	92	92	92	92	92
Presión anual de caza (ind./km <sup>2</sup> )	3,11	1,04	0,57	3,18	1,27	0,25
Productividad bruta	0,79	0,61	0,62	0,79	0,61	0,62
Gestaciones al año	1,57	1,9	1,53	1,57	1,9	1,53
1/2 Densidad (ind./km <sup>2</sup> )	23,81	3,15	7,88	6,35	6,43	—
Productividad anual	29,53	3,65	7,47	7,88	7,45	—
% Producción de cosecha	10,53	28,49	7,63	40,38	17,25	—
Sobrecaza	No	No	No	No	No	—
<b>Nuevo Belén</b>						
Individuos extraídos al año				609	276	219
Área de caza (km <sup>2</sup> )				100	100	100
Presión anual de caza (ind./km <sup>2</sup> )				6,09	2,76	2,19
Productividad bruta				0,79	0,61	0,62
Gestaciones al año				1,57	1,9	1,53
1/2 Densidad (ind./km <sup>2</sup> )				32,28	9,23	—
Productividad anual				40,04	10,70	—
% Producción de cosecha				15,21	25,80	—
Sobrecaza				No	No	—
<b>Nueva Jerusalén</b>						
Individuos extraídos al año	36	22	30	72	23	123
Área de caza	35	35	35	35	35	35
Presión anual de caza (ind./km <sup>2</sup> )	1,03	0,63	0,86	2,06	0,66	3,51
Productividad bruta	0,79	0,61	0,62	0,79	0,61	0,62
Gestaciones al año	1,57	1,9	1,53	1,57	1,9	1,53
1/2 Densidad (ind./km <sup>2</sup> )	15,24	5,04	9,45	11,03	8,21	13,69
Productividad anual	18,90	5,84	8,96	13,68	9,52	12,99
% Producción de cosecha	5,45	10,79	9,59	15,06	6,94	27,03
Sobrecaza	No	No	No	No	No	No



**Figura 2.** Las especies más cazadas por los indígenas secoyas y kichwas del Putumayo: *Pecari tajacu* (arriba), *Tayassu pecari* (medio) y *Cuniculus paca* (abajo).

Según manifestaciones de los cazadores de las comunidades de Mashunta, la huangana no apareció en su área de aprovechamiento durante los años de 2018 y 2019, mientras que los cazadores de la comunidad de Nuevo Belén manifestaron que la especie apareció en su área de aprovechamiento en la parte alta del río Yubineto, pero no tuvieron los recursos necesarios (cartucho, gasolina) para aprovecharlo. Ante la ausencia estacional de la huangana, en la comunidad de Mashunta se ha intensificado el aprovechamiento de *C. paca* durante el año 2019, caso contrario a lo ocurrido en Nueva Jerusalén, quienes aprovecharon a *T. pecari* más que otras especies; en cuanto a la comunidad de Nuevo Belén, existió mayor aprovechamiento de *P. tajacu*.

### **Modelo de consenso cultural**

Las entrevistas realizadas a cazadores de las tres comunidades indicaron un alto nivel de consenso cultural (rango= 13,1 – 24,5), alcanzando el 83,04 % en Mashunta, 86,3 % en Nuevo Belén y 82,73 % en Nueva Jerusalén. En ninguna de las comunidades hubo contradicciones en las respuestas. Las especies consideradas abundantes en las tres comunidades fueron *C. paca*, *P. tajacu* y *T. pecari*. Es decir, la percepción como abundante de las especies más aprovechadas en sus territorios indica que la caza estuvo siendo sostenible.

**Tabla 2.** Abundancia relativa de acuerdo al modelo de consenso cultural en las tres comunidades indígenas de la cuenca alta del Putumayo, Perú.

Especies/Análisis	Nombre común	Comunidad		
		Mashunta	Nuevo Belén	Nueva Jerusalén
<i>Cuniculus paca</i>	Majas	3,00	2,87	2,86
<i>Pecari tajacu</i>	Sajino	2,89	2,8	3,00
<i>Tayassu pecari</i>	Huangana	2,94	3,00	3,00
<i>Mazama americana</i>	Venado rojo	1,77	2,1	1,44
<i>Mazama nemorivaga</i>	Venado cenizo	1,56	1,58	1,29
<i>Lagothrix lagotricha lagotricha</i>	Choro	2,89	2,63	1,28
<i>Tapirus terrestris</i>	Sachavaca	1,83	1,76	2,59
<i>Mitu salvini</i>	Paujil	2,45	1,87	1,29
Consenso		24,48	13,11	16,81
Nivel de acuerdo (%)		83,04	86,3	82,73
Nº de entrevistas		18	8	7
Componentes negativo		0	0	0

En los bosques del territorio comunal de Mashunta, también fueron abundantes otras especies de fauna silvestre usadas como carne de monte y fueron: *Lagothrix lagotricha lagotricha* y *Mitu salvini*; las especies frecuentes fueron: *Tapirus terrestris* y *Mazama americana*, mientras que *Mazama nemorivaga* fue considerada rara. En el caso de Nuevo Belén, la especie abundante fue *L. l. lagotricha*; las especies frecuentes fueron: *M. americana*, *T. terrestris* y *M. salvini*, mientras que el más raro fue *M. nemorivaga*. Finalmente, en Nueva Jerusalén, la especie abundante fue *T. terrestris*; las especies raras fueron: *M. americana*, *M. nemorivaga*, *L. l. lagotricha* y *M. salvini*.

Comparando el nivel de abundancia entre las tres comunidades, hubo más especies consideradas como rara en Nueva Jerusalén. De acuerdo a la percepción de los cazadores, el estado de conservación de sus bosques está siendo considerada como buena, por la abundancia poblacional de especies como *L. l. lagotricha* en Mashunta y Nuevo Belén, y de *T. terrestris* en Nueva Jerusalén (Tabla 2). Es decir, aún son abundantes aquellas especies que son consideradas como sensibles a la presión antrópica en los territorios comunales.

## DISCUSIÓN

Los animales de caza más usados para el consumo y comercio están siendo aprovechados sosteniblemente entre los años 2017 y 2019 en la cuenca alta del río Putumayo. Las especies *C. paca*, *P. tajacu* y *T. pecari* se mantuvieron por debajo del porcentaje de producción de cosecha. El análisis de sostenibilidad evidenció que los recursos aprovechables temporalmente no se realizan de forma independiente, la disponibilidad de una especie puede complementar el aprovechamiento de otra, tal como se ha observado con *T. pecari* en la comunidad de Mashunta, ante su ausencia en el área de caza se han aprovechado con mayor intensidad a las especies *C. paca* y *P. tajacu*, es así que la dinámica natural de los movimientos poblacionales permite regular el sistema de aprovechamiento en las comunidades indígenas.

Según estudios de Tobler et al. (2009) y Pérez-Peña et al. (2019a, 2019b) la especie *T. pecari* es una especie con mayor frecuencia de visitas en bosques inundables, es más, es la especie con mayor rango domiciliario que otras especies aprovechadas como carne de monte en la Amazonía peruana, ya que puede ocupar una superficie entre 10 a 100 km<sup>2</sup> dependiendo del tamaño de la manada que fluctúa entre 30 a 300 individuos (Fragoso, 1998; Keuroghlian et al., 2004), aunque Tobler et al. (2009) indicaron que el uso del espacio está más relacionado con la disponibilidad de recursos alimenticios que por el dominio espacial propiamente; en contraste, especies como *P. tajacu* y *C. paca* tienen rangos domiciliares menores. En el caso de *P. tajacu*, su rango domiciliar oscila entre 0,1 a 10 km<sup>2</sup> (Fragoso, 1999; Judas y Henry, 1999), mientras que, el área domiciliar de *C. paca* comprende entre 0,03 a 0,04 km<sup>2</sup>.

El área de caza de la comunidad Kichwa de Nueva Jerusalén está dominada por el bosque de pantano palmáceo localmente llamado aguajal ya que está dominado por la asociación de la palmera *Mauritia flexuosa* “aguaje”, que frecuentemente es visitada por grupos de *T. pecari*,

*ri*, individuos de *T. terrestris*, *M. americana*, *M. nemorivaga*, *P. tajacu* entre otras especies de mamíferos de tamaño grande. La zona de caza también comprendió una parte de terraza alta. Los cazadores de esta comunidad manifiestan que siempre se encuentran manadas dispersas o grandes, esta característica ha influenciado en el mayor aprovechamiento de *T. pecari* por parte de los cazadores kichwas de Nueva Jerusalén. Mientras que las áreas de caza de los secos de Mashunta y Nuevo Belén, carecen de este tipo de bosque palmáceo.

En la cuenca del Pucacuro, los cazadores kichwas realizan cacería sostenible de *T. pecari*, *P. tajacu* y *C. paca* dentro de la Reserva Nacional Pucacuro (Pérez Peña et al., 2016), del mismo modo los cazadores de la cuenca del Ampiyacu también realizan cacería sostenible al interior del Área de Conservación Ampiyacu Apayacu (Puertas et al., 2017). Son las dos áreas protegidas desde donde se comercializan legalmente la carne de monte mediante planes de manejo. Silvestre et al. (2021) señalan que la reducción de la insostenibilidad se da cuando las comunidades se involucran en planes de manejo para conservar la biodiversidad y satisfacer necesidades económicas. Tal como sucede también en Tamshiyacu Tahuayo con la cacería de ungulados (Hurtado-Gonzales y Bodmer, 2004; Isasi-Catalá et al., 2016), en donde los pobladores desarrollaron planes de manejo con acuerdos sustentados en actas comunales. Es decir, los acuerdos de caza son importantes para la conservación de especies (Oliveira y Calouro, 2019). También hay localidades donde se realiza la caza sostenible sin que los pobladores tengan algún plan de manejo formal, como es el caso de la caza sostenible de *C. paca* realizado por comuneros de la cuenca del Itaya (Aquinio et al., 2009) y los Matsigenkas dentro del Parque Nacional Manu (Ohl-Schacherer et al., 2007). Esto indicaría que la caza sostenible también depende de la cultura de caza y ubicación geográfica. La cultura de la caza depende del origen de la comunidad, pudiendo ser indígena, campesina o mixta, cada uno de ellos tiene un uso particular de acuerdo a sus cosmovisiones. Así también la lejanía o cercanía de la comuni-

dad a zonas urbanas permite la conservación o extinción local de las especies.

Es importante tomar en consideración la productividad de los frutos (El Bizri et al., 2018) y variabilidad de hábitats incluyendo las colpas (Gilmore et al., 2020) y agujales (Gilmore et al., 2013) que presentan los territorios comunales para lograr la sostenibilidad de la caza. Una comunidad que cuenta con bosques de tierra firme e inundable tendrán más probabilidad de lograr una caza sostenible porque el bosque de tierra firme puede actuar como una zona donde se refugiarán los animales durante las crecientes máximas. De lo contrario, una comunidad solamente con bosque inundable fácilmente puede llegar al aprovechamiento insostenible, porque las crecientes máximas contribuirán a disminuir las poblaciones de los animales de caza, al inundarse casi en su totalidad los bosques de várzea y confinando a los animales terrestres a sobrevivir en pequeñas islas con montículos de tierra.

La Reserva Nacional Pacaya Samiria, que está dominado por bosque inundables experimentó desapariciones de pecaríes durante las crecientes máximas (Bodmer et al., 2017). En este escenario la recuperación de estas especies será más lenta porque tiene un factor natural y otro antropogénico. Es por ello que la sostenibilidad de la caza no solo dependerá de la intensidad de cacería (Aquino et al., 2001), sino también de la disponibilidad de los hábitats y la afectación por variables climáticas que condicionan a la sobrecaza en épocas de máxima creciente en los bosques inundables o de várzea. La adaptabilidad de la cacería por las comunidades nativas en tiempos de creciente extrema es vital para la recuperación de los animales de caza (Bodmer et al., 2020) así como la existencia de pocas áreas de caza de gran tamaño en vez de muchas pequeñas (Nunes et al., 2020). Usualmente la mayor frecuencia de cacería se da cerca de la comunidad (Brodie y Fragoso, 2020).

Los análisis de sostenibilidad de las tres especies de mamíferos permitirán fundamentar futuros planes de manejo, la cual ayudará a tomar

mejores decisiones sobre el aprovechamiento de animales de caza como actividad económica en este sector de la Amazonía nororiental del Perú. Las amenazas sobre los recursos son latentes, por tanto, el empoderamiento de las comunidades sobre los recursos ayudará a la conservación de los mismos. Es necesario propiciar los nexos para visionar alternativas de conservación, donde el Estado peruano se encuentre inmerso en el desarrollo sostenible amazónico.

## CONCLUSIÓN

Los estudios poblacionales, entrevistas de aprovechamiento y análisis de sostenibilidad de caza de *C. paca*, *P. tajacu* y *T. pecari* evidenciaron un manejo sostenible en las tres comunidades indígenas del alto Putumayo. Aunque hubo desaparición temporal natural de *T. pecari* en Mashunta durante el 2019. La percepción de abundancia de animales silvestres en la cuenca alta del Putumayo tuvo un buen nivel de consenso cultural, donde las especies de *T. pecari*, *C. paca* y *P. tajacu* resultaron abundantes. Es decir, los dos modelos de sostenibilidad indican que las tres comunidades indígenas vienen realizando una cacería sostenible con las tres especies de caza. Estos resultados permitirán dar un paso hacia la legalización del comercio de la carne de monte para beneficio de estas comunidades indígenas.

## AGRADECIMIENTOS

A los cazadores de las comunidades secoyas de Mashunta y Nuevo Belén, y a la comunidad kichwa de Nueva Jerusalén, por su hospitalidad y apoyo en los trabajos de campo. Al Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica-FONDECYT, por el financiamiento del proyecto “Animales de caza y palmeras nativas en la seguridad alimentaria y en la lucha contra la pobreza económica en comunidades indígenas de la cuenca alta del río Putumayo, frontera Perú-Colombia”, Contrato N° 136-2018-FONDECYT-BM-IADT-AV.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aquino, R., Bodmer, R., Gil, J. (2001) *Mamíferos de la cuenca del río Samiria: Ecología, poblacional y sustentabilidad de la caza*. Wildlife Conservation Society, and Programa Samiria.
- Aquino, R., Gil, D., Pezo, E. (2009) Aspectos ecológicos y sostenibilidad de la caza del majás (*Cuniculus paca*) en la cuenca del río Itaya, Amazonía peruana. *Revista Peruana de Biología*, 16(1): 67-72.
- Beck-King, H., Helversen, O., Beck-King, R. (1999) Home range, population density, and food resources of *Agouti paca* (Rodentia: Agoutidae) in Costa Rica: A Study using alternative methods. *Biotropica*, 31(4): 675-685.
- Bodmer, R. Robinson, J. (2004) Evaluating the sustainability of hunting in the Neotropics. En: *People in nature: Wildlife conservation in South and Central America*. Ed. por Silvius, K., Bodmer, R., Fragoso, J. Columbia University Press, New York. 299–323.
- Bodmer, R., Mayor, P., Antúnez, M., Chota, K., Fang, T., Puertas, P., et al. (2017) Major shifts in wildlife populations from recent intensification of floods and drought. *Conservation Biology*, 32 (2): 333-344.
- Bodmer, R., Mayor, P., Antúnez, M., Fang, T., Chota, K., Yuyarima, T., et al. (2020) Wild meat species, climate change, and indigenous amazonians. *Journal of Ethnobiology*, 40(2): 218-233.
- Borgatti, S., Everett, M., Freeman, L. (2002) *Ucinet for Windows: Software for social network analysis*. Harvard, MA: Analytic Technologie. Vol 6.
- Brodie, J., Fragoso, J. (2020) Understanding the distribution of bushmeat hunting effort across landscapes by testing hypotheses about human foraging. *Conservation Biology*, 35(3): 1009-1018.
- El Bizri, H., Fa, J., Bowler, M., Valsecchi, J., Bodmer, R., Mayor, P. (2018) Breeding seasonality in the lowland paca (*Cuniculus paca*) in Amazonia: interactions with rainfall, fruiting, and sustainable hunting. *Journal of Mammalogy*, 99(5): 1101-1111.
- Fang, T., Bodmer, R., Puertas, P., Mayor, P., Pérez, P., Acero, R. et al. (2008) *Certificación de pieles de pecaries (Tayassu tajacu y T. pecari) en la Amazonía peruana: Una estrategia para la conservación y manejo de fauna Silvestre en la Amazonia peruana*. Wust Editions-Darwin Institute, Lima.
- Fragoso, J. (1999) Perception of scale and resource partitioning by peccaries: behavioral causes and ecological implications. *Journal of Mammalogy*, 80(3): 993-1003.
- Fragoso, J. (1998) Home range and movement patterns of white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) herds in the northern Brazilian Amazon. *Biotropica*, 30: 458–469.
- Fragoso, J., Levi, T., Oliveira, L., Luzar, J., Overman, H., Read, J., Silvius, K. (2016) Line transect surveys underdetect terrestrial mammals: implications for the sustainability of subsistence hunting. *PloS one*, 11(4): e0152659. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0152659>
- GeoPerú. (2021). *Plataforma Nacional de Datos georreferenciados del Perú*. consulta: 7/05/2021. <https://visor.geoperu.gob.pe/?ubicacion=provincia-putumayo-1608>
- Gilmore, M., Endress, B., Horn, C. (2013) The socio-cultural importance of *Mauritia flexuosa* palm swamps (aguajales) and implications for multi-use management in two Maijuna communities of the Peruvian Amazon. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 9(1): 1-23.
- Gilmore, M., Griffiths, B., Bowler, M. (2020) The socio-cultural significance of mineral licks to the Maijuna of the Peruvian Amazon: implications for the sustainable management of hunting. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 16(1): 1-10.
- Gómez, B., Montenegro, O., Sánchez-Palomino, P. (2016) Abundance variation of ungulates in two protected areas of the Colombian Guayana estimated with occupancy models. *Therya*, 7(1): 89-106.
- Gongora, J., Reyna-Hurtado, R., Beck, H., Taber, A., Altrichter, M., y Keuroghlian, A. (2013) *Pecari tajacu*. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. Consulta: 30/05/2019. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).

- Hurtado-Gonzales, J., Bodmer, R. (2004) Assessing the sustainability of brocket deer hunting in the Tamshiyacu-Tahuayo Communal Reserve, northeastern Peru. *Biological Conservation*, 116(1): 1-7.
- INEI, (2020) Perú: La población de las comunidades indígenas de la amazonia. Comunidades indígenas de Loreto. Consulta: 17/07/2020. Disponible en la página web: <http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioinei-pub/bancopub/Est/Lib0001/capit304.htm>
- Isasi-Catalá, E., Acosta, J., Anchante, A., Bianchi, G., Caro, J., Falconi, N., et al. (2016). Modelos de ocupación para el monitoreo de la efectividad de estrategias de conservación del área de conservación regional comunal Tamshiyacu Tahuayo-ACRCTT, Loreto-Perú, *Ecología Aplicada*, 15(2): 61-68.
- Judas, J. Henry, O. (1999) Seasonal variation of home range of collared peccary in tropical rain forests of French Guiana. *Journal of Wildlife Management*, 63: 546–552.
- Keuroghlian, A., Eaton, D., Longland, W. (2004) Area use by white-lipped and collared peccaries (*Tayassu pecari* and *Tayassu tajacu*) in a tropical forest fragment. *Biological Conservation*, 120: 411– 425.
- Mayor, P., Bodmer, R., Lopez-Bejar, M. (2010) Reproductive performance of the wild white-lippedpeccary (*Tayassu pecari*) female in the Peruvian Amazon. *European Journal of Wildlife Resources*, 55: 631–634.
- Mayor, P., López-Gatius, F., y López-Béjar, M. (2005) Integrating ultrasonography within the reproductive management of the collared peccary (*Tayassu tajacu*). *Theriogenology*, 63: 1832-43.
- Mayor, P., El Bizri, H., Bodmer, R. E., y 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.
- Nunes, A., Oliveira-Santos, L., Santos, B., Peres, C., Fischer, E. (2020) Socioeconomic drivers of hunting efficiency and use of space by traditional amazonians. *Human Ecology*, 48: 307-315.
- Ohl-Schacherer, J., Shepard Jr, G. H., Kaplan, H., Peres, C. A., Levi, T., y Yu, D. W. (2007) The sustainability of subsistence hunting by Matsigenka native communities in Manu National Park, Peru. *Conservation Biology*, 21(5), 1174-1185.
- Oliveira, M., Calouro, A. (2019) Hunting agreements as a strategy for the conservation of species: the case of the Cazumbá-Iracema Extractive Reserve, state of Acre, Brazil. *Oecologia Australis*, 23(2): 357-366
- Pérez-Peña, P., Ramos-Rodríguez, M., Díaz-Alván, J., Zárate-Gómez, R. Mejía-Carhuancá, K. (2019) *Biodiversidad en la cuenca alta del Putumayo, Perú*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. 148.
- Pérez-Peña, P., Bardales-Alvites, C., Ramos-Rodríguez, M., Alcántara-Vásquez, O., Acho-Zevallos, G., Lavajos, L. (2019b) Mamíferos. En: *Biodiversidad en las cuencas del Napo y Curaray, Perú*. Pérez-Peña P., Ramos-Rodríguez M., Díaz J., Zarate, R., Mejía, K. (Eds.). Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. 128-151.
- Pérez-Peña, P., Riveros, M., Mayor, P., Ramos-Rodríguez, M. , Aquino, R., López-Ramírez, L., et al. (2017) Estado poblacional del sajino Pecari tajacu y huangana Tayassu pecari en la Amazonía peruana. *Folia Amazónica*, 6(2): 103-120
- Pérez-Peña, P., Gonzales-Tanchiva, C., Trigo-Soto-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., Ruck, L., Riveros, M., Rojas, G. (2012) Evaluación del conocimiento indígena Kichwa como herramienta de monitoreo en la abundancia de animal es de caza. *Folia Amazónica*, 21(1-2): 115-127.
- Puertas, P., Pinedo, A., Soplín, S., Antúnez, M., López, L., Caro, J., et al. (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 Amazonica*, 26(1): 37-50.
- Ramos-Rodríguez, M., Pérez-Peña, P., Flores, G., Ortiz, A. (2019) *Mamíferos*. En: *Biodiversidad en la cuenca alta del Putumayo, Perú*. Ed. por Pérez-Peña, P., Ramos-Rodríguez,

- M., Díaz, J., Zárate, R., Mejía, K. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. 125 – 145.
- Silvestre, S., Calle-Rendón, B., De Toledo, J., Hilário, R. (2021) Drivers of hunting in the savannahs of Amapá: implications for conservation. *Oryx*, 55(2): 268-274.
- Tobler, M., Carrillo-Percastegui, S. Powell, G. (2009) Habitat use, activity patterns and use of mineral licks by five species of ungulate in south-eastern Peru. *Journal of Tropical Ecology*, 25: 261-270.
- Torres, P., Morsello, C., Parry, L., Pardini, R. (2021) Forest cover and social relations are more important than economic factors in driving hunting and bushmeat consumption in post-frontier Amazonia. *Biological Conservation*, 253: 108823.
- IUCN. (2012) Categorías y Criterios de la Lista Roja de la IUCN: Versión 3.1. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.
- Weller, S. (2007) Cultural consensus theory: applications and frequently asked questions. *Field Methods*, 19: 339-368.
- Zárate-Gómez, R., Cohello-Huaymacari, G., Palacios-Vega, J., Escobedo-Torres, R., Calvache-Lopez, S., Vasquez-Mananita, V. (2019) *Vegetación y Flora. En: Biodiversidad en la Cuenca delta del Putumayo, Perú*. Ed. por Pérez-Peña, P., Ramos-Rodríguez, M., Díaz, J., Zárate, R., Mejía, K. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. 19 – 60.

### **Conflictode interés**

Los autores manifiestan no tener conflicto de interés en el orden de aparición de sus nombres en el presente estudio.

