

## Aspectos ecológicos y sostenibilidad de la caza del majás (*Cuniculus paca*) en la cuenca del río Itaya, Amazonía peruana

### Ecological aspects and hunting sustainability of paca (*Cuniculus paca*) in the Itaya river basin, Peruvian Amazonia

Rolando Aquino<sup>1</sup>; Deyber Gil<sup>2</sup> y Etersit Pezo<sup>3</sup>

1 Instituto de Ciencias Biológicas Antonio Raimondi, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. P. O. Box 575 Iquitos, Perú. Telefax 65265510. Email Rolando Aquino: raquino2005@yahoo.es

2 Centro Amazónico para la Educación Ambiental e Investigación (ACEER), Morona 324, Iquitos, Perú.

3 Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Jr. Pevas, 5ta Cuadra, Iquitos, Perú.

#### Resumen

Este reporte contiene información acerca de los ambientes de dormir, estructura poblacional y el impacto de la caza del majás (*Cuniculus paca* Linnaeus, 1766). Está basado en observaciones de madrigueras, censos por transectos y registros de caza. Encontramos que cada ambiente de dormir tenía de uno a tres orificios para el acceso y salida, uno a cuatro orificios para la fuga circunstancial y una cavidad interna para el "sueño diurno". Del total de ambientes examinados, 67% estaban localizados entre 0 y 60 m respecto a los cuerpos de agua, pero algunos también fueron encontrados más allá de los 100 m. De la población extraída por los cazadores, 74% fueron adultos y solamente 4% correspondieron a los infantes. La presión de caza anual fue estimada en 0,4 individuos/km<sup>2</sup> y la densidad para el área en general en 6,2 individuos/km<sup>2</sup>. Finalmente, el modelo de cosecha indica que la caza de esta especie es sostenible en la cuenca del río Alto Itaya.

**Palabras Clave:** Rodentia, ambientes de dormir, estructura poblacional, densidad, impacto de la caza.

#### Abstract

This report contains information about sleeping dens, population structure and the impact of hunting of the paca (*Cuniculus paca* Linnaeus, 1766). It is based in sleeping den observations, transect censuses and hunting records. We found that each sleeping den has one to three orifices for regular access and way out, one to four orifices for circumstantial escape, and an internal cavity for the diurnal sleep. Of the total sleeping dens inspected, 67% where located between 0 and 60 m from water bodies, but some were also found as far as 100 m away. Of the population extracted by hunters, 74% were adults and only 4% were infants. The annual hunting pressure was estimated at 0,4 individuals/ km<sup>2</sup> and the population density for the overall area at 6,2 individuals/ km<sup>2</sup>. Finally, the harvest model suggests that hunting of the paca is sustainable in Alto Itaya river basin.

**Keywords:** Rodentia, sleeping dens, population structure, density, hunting impact.

Presentado: 11/05/2009  
Aceptado: 20/06/2009  
Publicado online: 28/08/2009

#### Introducción

El majás o picuro (*Cuniculus paca* Linnaeus, 1766), roedor de hábito nocturno y solitario tiene amplia distribución geográfica en el neotrópico; comprende desde el sureste de México hasta el norte de Argentina (Mondolfi 1972, Eisenberg 1989, Pérez 1992). En el Perú, se distribuye en toda la selva baja y selva alta, Grimwood (1969) hace referencia hasta aproximadamente 1500 m de altitud.

Informaciones sobre aspectos ecológicos (uso de madrigueras, dieta alimenticia, período de pariciones, uso de hábitats y otros) y de dinámica poblacional son citados en términos muy generales por Leopold (1977), Eisenberg (1989), Emmons (1990), Pérez (1992), entre otros. En cuanto a la caza de este roedor, los datos disponibles para el nororiente peruano están referidos a la biomasa extraída de la Reserva Comunal Tamshiyacu Tahuayo (Bodmer et al. 1997), Reserva Nacional Pacaya Samiria (Bodmer et al. 1997, 1999), cuenca del río Samiria (Aquino et al. 2001) y cuenca del río Alto Itaya (Aquino et al. 2007) y a la comercialización en mercados (Bendayán 1991, Bodmer & Pezo 1999, Rodríguez et al. 1999). Por otro lado, información sobre presión de caza es conocida únicamente para los bosques inundables de la Reserva Nacional Pacaya Samiria (Bodmer et al. 1999, Aquino et al. 2001) y la densidad poblacional para el noreste de la Amazonía peruana es analizada por Vilchez (2000), en tanto que información sobre análisis de impacto de caza prácticamente no existe.

Entre los mamíferos silvestres del neotrópico, el majás (*C. paca*) es uno de los más apreciados por su carne (Redford & Robinson 1991), convirtiéndose así en un recurso muy importante para la economía de los habitantes ribereños, particularmente para los que habitan en selva baja, por lo que se trata de una de

las especies más cazadas. La caza de esta especie así como de otras, desafortunadamente no están sujetos a programas de manejo sostenible, por lo que adecuar la caza sin manejo a un sistema de manejo sostenible requiere de un enorme esfuerzo, el mismo que deberá estar enfocado hacia los estudios bio-ecológicos y a la búsqueda de información socioeconómica de aquellos que dan el uso al recurso.

La cuenca del río Alto Itaya enclavada entre los ríos Amazonas, Marañón y Nanay comprende un área aproximada de 1,200 km<sup>2</sup>. En esta cuenca se encuentran habitando diversas especies de la fauna silvestre, entre ellas el majás (*C. paca*), que es aprovechado por la población humana local para el consumo de subsistencia y para la venta afín de cubrir las necesidades básicas de salud y vestimenta. Aquí, aparte del estudio sobre impacto de la caza en mamíferos (Aquino et al., 2007) y la caza y estado de conservación de los primates (Aquino et al. 2008), no existen antecedentes de estudios sobre el resto de los componentes de la fauna silvestre de hábito nocturno; sin embargo, las actividades de extracción de madera de valor comercial bajo la modalidad de concesiones forestales, la caza, colecta de frutos silvestres y de hojas de palmeras y de otras es cada vez mayor, y estarían generando serias alteraciones a los ecosistemas, en desmedro de las poblaciones del majás y de otros componentes de la fauna silvestre, con riesgo incluso de extinción paulatina de ciertas especies si no son adoptadas medidas correctivas que garanticen la conservación de la biodiversidad.

En cuanto a los ambientes que usan estos animales para el descanso o "sueño diurno", hasta la fecha no existe información en detalle acerca de la caracterización y su estrecha relación con los cuerpos de agua para protegerse de sus depredadores. Asimismo, debido a la falta de información de densidad poblacional

no ha sido posible la aplicación de modelos para determinar el impacto de la caza. En tal sentido, con los resultados de este estudio pretendemos ampliar la información en referencia a ciertos aspectos como la caracterización de madrigueras, presión de caza y de densidad poblacional, este último como un paso previo para evaluar el impacto de la caza, de tal manera que permitan la formulación de programas para el uso sostenible acorde con la realidad actual.

**Material y métodos**

**Área de estudio**

La fisiografía del suelo en el área de estudio varió desde terraza alta a colina baja, de ligera a moderadamente disectada, con pendientes de hasta 40% de inclinación. En ellas, la comunidad vegetal predominante fue de tipo varillal que crece en suelo arcillo-arenoso, cuya composición florística estuvo compuesto por árboles esclerófilos, de fuste casi rectos entre 10 a 25 m de alto y algunos emergentes superiores a 35 m como el pashaco (*Parkia* sp.), quinilla (*Elaeoluma* sp., *Manilkara* sp.), machimango (*Eschweilera* sp.), entre otros. Entre las palmeras sobresalieron por su relativa abundancia la huacrapona (*Socratea* sp.), cashapona (*Iriartea* sp.), ungurahui (*Oenocarpus* sp.) y chambira (*Astrocaryum* sp.). En gran parte del área de estudio el sotobosque de tipo abierto estuvo poblado por palmeras de irapay (*Lepidocaryum* sp.), pero también habían plantas herbáceas y semileñosas. El piso del bosque estuvo generalmente cubierto por un colchón de hojarascas entre 10 a 15 cm de espesor.

Para los fines de evaluación del majás (*C. paca*) fueron definidas siete estaciones de muestreo distribuidas en áreas de intensa caza y de moderada caza (Fig. 1). En el área de intensa caza que comprendió principalmente ambas orillas del río hasta 3 km hacia el interior, el bosque en general presentó serias alteraciones

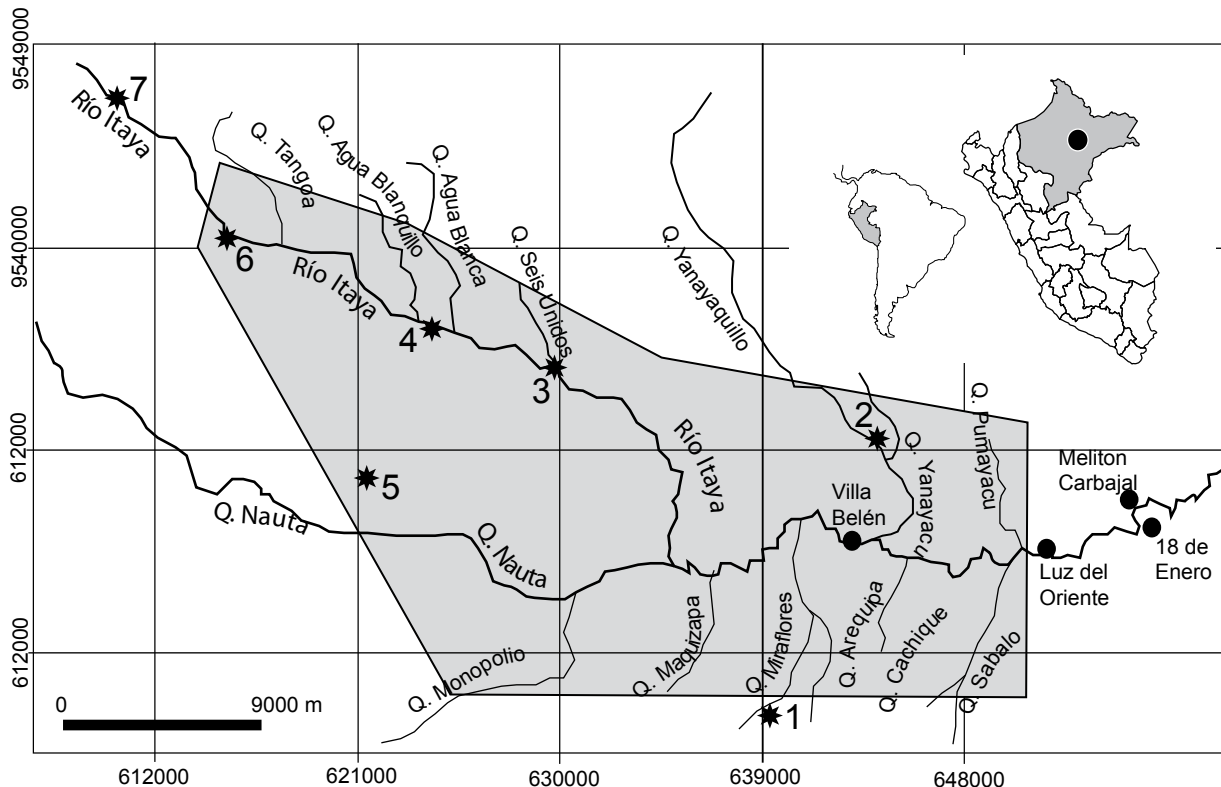
como consecuencia de la extracción de especies maderables y de hojas de irapay (*Lepidocaryum* sp.) y por la presencia de numerosos senderos de cazadores, por lo que en algunas oportunidades los censos nocturnos fueron perturbados por la detonación de armas de fuego muy cerca de los transectos. Aquí, la fauna en general nos pareció muy escasa, particularmente en las estaciones de muestreo de Miraflores y Agua Blanca.

En el área de moderada presión de caza que comprendió más allá de los 3 km desde ambas orillas del río, curso superior del Itaya y las quebradas Yanayacu y Nauta, el bosque presentó un aspecto menos perturbado por el difícil acceso hacia el interior y las cabeceras del río y afluentes, particularmente durante la época de “vaciante” (junio–octubre), debido al bajo caudal de las aguas y la abundancia de palos caídos a lo largo del curso superior del Itaya y sus afluentes. Aquí, los senderos de cazadores fueron escasos por lo que la fauna en general nos pareció relativamente abundante.

**Caracterización de los ambientes de dormir**

Para este propósito usamos los transectos abiertos para los censos nocturnos tanto en áreas de intensa caza como de moderada caza. La búsqueda de estos ambientes se hizo en horario diurno y a lo largo de los transectos en una amplitud de 40 m; es decir, 20 m por lado. Una vez verificado el uso del ambiente por la presencia del animal o por la fuga (huellas frescas de ingreso y orificio de escape abierto), procedimos a anotar en la libreta de campo datos referente a: número de orificios de uso habitual, número de orificios para la fuga circunstancial, presencia de restos orgánicos en la cavidad interna, distancia del orificio de uso habitual a los cuerpos de agua y animales con los que cohabitaban.

http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/biologia/biologiaNEW.htm



**Figura 1.** Mapa de la cuenca del río Alto Itaya mostrando las estaciones de muestreo y el área de caza estimada en 500 km²: 1) Qda. Miraflores, 2) Quebrada Yanayacu, 3) Seis Unidos, 4) Agua Blanquillo, 5) Quebrada Nauta, 6) Cónдор y 7) Botín.

## Registro de caza

Tuvo como finalidad determinar la presión de caza, el mismo que se llevó a cabo desde febrero del 2006 a diciembre del 2007. Para este propósito contamos con la activa participación de cazadores de las comunidades asentadas en la cuenca del río Alto Itaya, en particular de Carbajal, Luz del Oriente y Villa Belén. Cada cazador involucrado en el estudio contó con un juego de fichas donde anotó la fecha y lugar de caza, sexo, edad aproximada, peso del animal, presencia de feto y/o embrión, así como de otros datos adicionales. El registro de caza fue aprovechado para la colecta y preservación del sistema reproductor de las hembras adultas en una mezcla de alcohol absoluto y formol al 10% con la finalidad de determinar la productividad bruta y el tamaño de la camada. El material biológico fue recabado cada dos meses y luego depositado en el Museo de Zoología de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana para el respectivo análisis. El área de caza estimada en 500 km<sup>2</sup> (Fig. 1) fue calculada en base a los sitios de caza reportados por los cazadores. Al promedio anual de caza fue adicionado 35% para compensar los individuos extraídos por cazadores que no participaron en el registro de caza. La presión de caza anual (individuos cazados/km<sup>2</sup>) fue calculada dividiendo el promedio anual de animales cazados entre el área de caza (No. individuos cazados/área de caza).

## Estructura poblacional

La composición de sexos y edades en la población de majás (*C. paca*) para la cuenca del río Alto Itaya se hizo en base a la información proporcionada por los cazadores en los registros de caza.

## Censos por transecto

Los censos fueron conducidos en las estaciones de muestreo correspondientes a las áreas de alta presión de caza (Miraflores, Seis Unidos y Agua blanca) y de moderada presión de caza (Yanayacu, Nauta, Agua Blanca, Córdor y Botín). En cada uno de las estaciones de muestreo fueron abiertos de cuatro a cinco transectos de 2 km de longitud. Por cada uno de estos transectos se realizaron censos de ida y vuelta, al anochecer desde las 18:30 h a 21:30 h y al amanecer desde las 03:00 a 05:00 h (hora local). Cada vez que se logró visualizar a un individuo, se procedió a anotar en la libreta de campo el tipo de vegetación, actividad al momento del contacto y la distancia perpendicular del animal avistado al transecto. Cada transecto fue censado hasta en tres oportunidades. Un total de 741 km fueron censados (Tabla 1). La densidad fue analizada con el software *Distance* versión 5.0, método ampliamente usado para evaluar poblaciones de la fauna silvestre tropical (Buckland et al. 1993, Laake et al. 1994, Wilson et al. 1996), cuya fórmula es:

$$D = N * f(0) / 2L$$

Donde D es la densidad, N es el número de animales avistados, f(0) es la función de probabilidad de avistar los animales y L es la longitud del transecto.

**Tabla 1.** Cobertura (km) y número de individuos de majás (*Cuniculus paca*) observados en las áreas evaluadas en la cuenca del río Alto Itaya.

Áreas evaluadas	Long. censada (km)	Individuos Observados
Alta presión de caza	346	30
Moderada presión de caza	395	59
<b>Total</b>	<b>741</b>	<b>89</b>

**Tabla 2.** Orificios registrados para uso habitual y fuga circunstancial en los ambientes de dormir de majás (*Cuniculus paca*).

Orificios de uso habitual	Frecuencia		Orificios para fuga circunstancial	Frecuencia	
	Frecuencia	%		Frecuencia	%
1	63	85	1	34	46
2	6	8	2	26	35
3	4	6	3	12	16
4	1	1	4	2	3
<b>Total:</b>	<b>74</b>	<b>100</b>	<b>74</b>	<b>74</b>	<b>100</b>

## Impacto de la caza

Para el análisis de sostenibilidad de caza hicimos uso del modelo de cosecha. Para este propósito, además de la presión de caza fue necesario determinar la productividad anual, la cual fue calculada multiplicando la productividad bruta (N.º Embriones y/o fetos/hembras adultas analizadas) por el N.º gestaciones/año y por la media de la densidad poblacional. La productividad bruta fue determinada del análisis del sistema reproductor de 33 hembras adultas entre gestantes y no gestantes. La densidad utilizada fue la calculada para el área en general. Finalmente, el porcentaje de la producción anual sugerido para una cosecha sostenible fue tomado de Robinson y Redford (1997), quienes consideran 40% para animales de vida corta, entre los que se encuentran los roedores grandes como el majás (*C. paca*).

## Resultados

### Caracterización de los ambientes de dormir

Como resultado del estudio fueron observados y caracterizados un total de 74 ambientes de dormir (Tabla 2). Cada uno de estos ambientes contaba entre uno a tres orificios para el acceso y salida habitual de la madriguera, uno a cuatro orificios para la fuga circunstancial y una cavidad interna para el "sueño diurno". Los orificios de ingreso y salida habitual se caracterizaron por encontrarse muy trajinados y libre de hojarasca, mientras que los orificios utilizados para la fuga estuvieron cubiertos con hojarasca seca y no mostraban signos de uso en la mayoría de los casos. Del total de ambientes observados, 63 equivalente al 85% contaban con un solo orificio para el uso habitual de entrada y salida y 59 equivalente al 81% entre uno y dos orificios para la fuga circunstancial ante el posible ataque de sus depredadores (Tabla 2). En la cavidad interna, la "cama" para el "sueño diurno" se caracterizó por ser de mayor diámetro al orificio de acceso y salida y por encontrarse limpia y libre de desechos orgánicos, a excepción de la abundante hojarasca seca lo que demuestra que estos animales no defecan ni orinan dentro de su ambiente de descanso. Por otro lado, de las inspecciones realizadas se puede afirmar que estos animales no acostumbran a cohabitar con otros mamíferos como ocurre en otras especies (Aquino y Encarnación, 1986; Puertas et al., 1995), puesto que los únicos animales encontrados en la cavidad interna fueron pequeños reptiles, arácnidos e insectos.

El majás (*C. paca*) por su cuerpo relativamente pesado y extremidades cortas de hecho tiene ciertas limitaciones para emprender una carrera veloz y que le permita mantenerse lejos del alcance de sus depredadores, por ello quizá sus ambientes para dormir están distribuidos muy cerca de los cuerpos de agua a donde acuden ante el inminente peligro de ataque por sus

**Tabla 3.** Distribución de los ambientes de dormir de majás (*Cuniculus paca*) con respecto a los cuerpos de agua.

Distancia (m)	Frecuencia	%
0 - 20	41	55,4
21 - 40	9	12,2
41 - 60	4	5,4
61 - >100	20	27,0
<b>Total:</b>	26	100,0

depredadores. Al respecto, los 74 ambientes registrados estuvieron distribuidos desde 0,0 m a más de 100,0 m de distancia con respecto a los cuerpos de agua; sin embargo, 50 equivalente al 67,6% se encontraban distantes entre 0,0 m a 40,0 m (Tabla 3), lo que corroboraría que efectivamente la distribución de estos ambientes está en estrecha relación con los cuerpos de agua, que cuanto más cerca se encuentren tendrían mayor probabilidad de sobrevivir al ataque. Pero también hubo madrigueras a más de 100 m con respecto a los cuerpos de agua, particularmente en las terrazas altas y colinas bajas.

**Estructura poblacional**

Basados en los registros de caza y la categorización por parte de los cazadores, la población del majás en el área de estudio estuvo conformada en un 74% por adultos, 3% por subadultos, 19% por juveniles y 4% por infantiles (Tabla 4). En la población, los machos y hembras se mantuvieron en una proporción de 1: 1.

**Presión de caza**

Sin considerar la extracción por cazadores que desistieron en participar en los registros, del área de caza estimada en 500 km<sup>2</sup> fueron extraídos un promedio anual de 149 ejemplares (Tabla 5). La mayor cosecha ocurrió en la época de vaciante (junio–octubre) con 82 individuos equivalente al 55% del total. La presión de caza anual fue calculada en 0,4 individuos/km<sup>2</sup>.

**Densidad poblacional**

La densidad poblacional fue estimada para las áreas de alta y moderada presión de caza y para el área en general (Tabla 6). Así, para el área de alta presión de caza la densidad fue calculada en 3,9 individuos/km<sup>2</sup>, mientras que para el área de moderada presión de caza fue estimada en 9,2 individuos/km<sup>2</sup>, en tanto que para el área en general la densidad fue de 6,92 individuos/km<sup>2</sup>.

**Impacto de la caza**

El modelo de cosecha nos indica que la caza del majás (*C. paca*) en el área de estudio está dentro de lo sostenible, por cuanto solamente el 8,16% de la producción anual fue extraída (Tabla 7).

**Tabla 4.** Composición de edades en la población de majás (*Cuniculus paca*) basados en los registros de caza en la cuenca del río Alto Itaya.

Edad	Machos	Hembras	Subtotal	%	Sex ratio
Adultos	61	49	110	74	1.2 : 1
Subadultos	1	3	4	3	1 : 3
Juveniles	14	15	29	19	1 : 1
Infantes	3	3	6	4	! : 1
<b>Total</b>	79	70	149	100	! : 1

**Tabla 5.** Individuos extraídos de majás (*Cuniculus paca*) del área de caza entre las épocas de vaciante (junio–octubre) y creciente (noviembre–mayo).

Épocas	Ejemplares extraídos	%
<b>Vaciante</b>	82	55
<b>Creciente</b>	67	45
<b>Total</b>	149	100

**Discusión**

Los resultados indican que los ambientes de dormir del majás (*C. paca*) constituidos por huecos en tierra o en troncos de árboles caídos contaban aparte del orificio de uso habitual para el ingreso y salida de la cavidad interna con otros orificios para la fuga circunstancial, los mismos que variaron desde uno hasta un máximo de cuatro. Estos resultados tienen mayor coincidencia con las sostenidas por Leopold (1977), Emmons (1990) y parcialmente con Eisenberg (1989). Sin embargo, a excepción del primero de los citados, los demás no hacen mención que los orificios escondidos y tapados con hojas son usados para la fuga circunstancial ante el peligro inminente de ser presa de sus depredadores. Los autores tampoco relacionan la distribución de estos ambientes con los cuerpos de agua, aún cuando el segundo de los citados al igual que Anderson & Knox (1984) mencionan que estos animales son comúnmente observados cerca de las aguas desde ríos grandes a pequeñas quebradas. Por su parte, Yockteng (1982), hace mención que en las quebradas de Aucayacu y Curiyacu en el río Ucayali, los ambientes registrados siempre fueron encontrados a una distancia no mayor de 30 m con respecto al cuerpo de agua. En nuestro caso, la mayor frecuencia de avistamientos cerca de los cuerpos de agua ocurrió en época de vaciante (julio–octubre), pero este acontecimiento más parece relacionarse con el recurso alimenticio. En efecto, en los análisis de contenido estomacal, en más de cinco muestras fueron encontrados restos de caracoles acuáticos del género *Pomacea*, lo que indicaría que los moluscos forman parte de su componente alimenticio, los mismos que en la época de “vaciante” se encuentran expuestos superficialmente al libre albedrío de sus depredadores, siendo uno de ellos la especie en estudio.

**Tabla 6.** Densidad poblacional estimada para el majás (*Cuniculus paca*) en la cuenca del río Alto Itaya.

Áreas evaluadas	Densidad (indiv./km <sup>2</sup> )	% Coeficiente Variabilidad (CV)
Alta presión de caza	3,9	29,33
Moderada presión de caza	9,2	10,73
<b>Área total</b>	6,2	16,75

**Tabla 7.** Modelo de cosecha para el majás (*Cuniculus paca*).

Productividad bruta (N.o hembras preñadas/N.o hembras adultas examinadas)	0,79
# gestaciones/año <sup>1</sup>	2,0
1/2 densidad	3,1
Producción anual (indiv./km <sup>2</sup> )	4,9
Presión de caza (Indiv. extraídos/km <sup>2</sup> )	0,4
% producción extraída	8,16

<sup>1</sup>Rengifo et al. (1996).

http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/biologia/biologiaNEW.htm

El alto porcentaje de ambientes de dormir registrados entre 0 y 60 m de distancia con respecto a las fuentes de agua indica claramente que estos animales recurren a este medio para protegerse de sus depredadores cuando son acosados. Así, durante la búsqueda de estos ambientes, bastaron ruidos leves para que el animal lo abandonara y zambullirse en el pozo más cercano para luego ubicarse en el vacío existente entre el borde de la orilla y el espejo de agua, permaneciendo con el hocico fuera del agua para respirar hasta que haya desaparecido el peligro. Sin embargo, cuando los ambientes están localizados a más de 100 m, esta estrategia no funcionaría, por cuanto el animal sería capturado antes de alcanzar la fuente de agua. En estos casos la estrategia del animal parecería consistir en contar con mayor número de ambientes para el descanso y todos cercanos uno de otro, lo que le permitiría crear cierto desconcierto en su depredador, al cambiar de uno a otro ambiente hasta finalmente alcanzar el agua. Al respecto, nosotros observamos uno de estos casos cuando un cazador con ayuda de sus perros había ubicado a un ejemplar que ante el acoso salió por uno de los orificios de fuga para dirigirse a otro de sus ambientes que consistió en otro hueco de un tronco caído y localizado a no más de 60 m del anterior, de donde nuevamente logró burlar al cazador y sus perros para finalmente correr y zambullirse en un pozo de una quebrada que se encontraba a unos 50 m del último ambiente.

Información sobre estructura poblacional en medio natural al parecer no existe, de modo que no se puede hacer comparaciones. A nuestro criterio, la composición presentada en base al registro de caza, no estaría reflejando la realidad, particularmente en lo que corresponde a los infantes, cuya proporción podría ser mayor, por lo que el escaso registro se debería a la exclusión de la caza por tratarse de ejemplares que no compensan la inversión en cartuchos debido a su pequeño tamaño (< 2,0 kg), no obstante, debemos precisar que la caza fue al azar.

Las referencias sobre presión de caza para otras cuencas de la Amazonía peruana son muy pocas. El resultado obtenido fue inferior al reportado por Bodmer et al. (1997) para la Reserva Comunal Tamshiyacu – Tahuayo y por Aquino et al. (2001) para la zona de intensa caza de la cuenca del río Samiria, pero fue superior al registrado por Bodmer et al. (1997) para el sector de Maipuco, Esperanza y San Antonio y por Aquino & Puertas (2003) para San Miguel, ambos dentro de la jurisdicción de la Reserva Nacional Pacaya Samiria.

A diferencia de las áreas de caza de la mencionada reserva (Bodmer et al. 1999; Aquino & Puertas 2003), en la cuenca del río Alto Itaya no existe una marcada variación en la cosecha entre las épocas de vaciante y creciente, lo cual nos indica que en los bosques de altura las actividades de caza se realizan prácticamente durante todos los meses del año, por cuanto no hay otra alternativa de conseguir la fuente de proteína animal como sí ocurre en los bosques inundables con el recurso ictiológico que durante la época de estiaje se concentran en las cochas, por lo que la caza pasa a un segundo plano.

Estudios sobre densidad poblacional del majás (*A. paca*) para la Amazonía peruana prácticamente no existe, por lo tanto no es posible establecer comparaciones excepto con el de Vilchez (2000) para la Reserva Comunal Tamshiyacu Tahuayo, cuyo resultado fue inferior al estimado para la cuenca alta del río Itaya, diferencia que podría estar relacionado con la metodología de censos, puesto que en este estudio, gran parte de los

censos fueron conducidos muy cerca de las orillas del río y de las quebradas, ambientes que son frecuentados por este animal en particular durante la época de estiaje cuando las aguas de las pequeñas quebradas se secan y porque durante esta época uno de sus recursos alimenticios preferidos son los caracoles acuáticos que afloran en las orillas.

Finalmente, el modelo de cosecha predice que la caza está dentro de lo sostenible, lo que indicaría que esta especie tiene una alta capacidad de recuperación; no obstante, hubiera sido interesante comparar con otros resultados, pero desafortunadamente tampoco existen antecedentes sobre sostenibilidad de caza para esta especie. También sería recomendable aplicar otros modelos para ver si esta tendencia se mantiene.

### Agradecimiento

Nuestra gratitud a la Srta. Aura Murrieta Torres, representante del Centro Amazónico de Educación Ambiental e Investigación (ACEER) y al Concejo Superior de Investigación (CSI) de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) por facilitarnos el financiamiento, sin los cuales no hubiera sido posible el presente estudio. Nuestro sincero reconocimiento a los asistentes de campo Humberto Peña, Roberto Nolorbe, Avelino Nolorbe, Dorin Sánchez y Gilmer Montero, con quienes compartimos gratas experiencias durante las actividades de campo. Especial deferencia a los señores cazadores de las comunidades asentadas en la cuenca del río Alto Itaya, por su valiosa participación en el registro de caza, sin cuya información tampoco hubiera sido posible este estudio.

### Literatura citada

- Anderson S. & J. Knox 1984. Orders and families of the recent mammals of the world. First edition. Library of congress cataloging in publication data, USA.
- Aquino R. & F. Encarnación. 1986. Characteristics and use of sleeping sites in *Aotus* (Cebidae: Primates) in the Amazon lowland of Peru. *Am. J. Primatol.* 11: 319 - 331.
- Aquino R., R. E. Bodmer & J.G. Gil. 2001. Mamíferos de la Cuenca del río Samiria: Ecología Poblacional y Sustentabilidad de la Caza. Imprenta Rosegraff, Lima, Perú.
- Aquino R. & P. Puertas. 2003. Evaluación del estado de conservación de los mamíferos de caza: Un modelo comparativo en comunidades de la Reserva Nacional Pacaya Samiria (Loreto, Perú). *Rev. Per. Biol.* 10 (2): 163 – 174.
- Aquino R., C. Terrones, R. Navarro, et al. 2007. Evaluación del impacto de la caza en mamíferos de la cuenca del río Alto Itaya, Amazonía peruana. *Rev. Per. Biol.* 14(2): 181 – 186.
- Aquino, R.; W. Terrones; R. Macha, et al. 2008. Caza y estado de conservación de primates en la cuenca del río Itaya, Loreto, Perú. *Rev. Per. Biol.* 15(2): 33 – 39.
- Bendayan N. 1991. Influencia socioeconómica de la fauna silvestre en Iquitos, Loreto. Tesis para el Grado de Magister en Ciencias, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.
- Bodmer R. E. & E. Pezo. 1999. Análisis Económico del Uso de la Fauna Silvestre en la Amazonia Peruana. En: T. Fang, O. Montenegro y R. Bodmer, eds. Manejo y Conservación de Fauna Silvestre en América Latina. Santa Cruz, Bolivia. Pp. 171-182.
- Bodmer R.E., P. Puertas, C. Reyes, et al. 1997. Animales de caza y palmeras integrando la socio economía de extracción de frutos de palmera y carne de monte con el uso sostenible. En: T. Fang, R. E. Bodmer, R. Aquino y M. Valqui, eds. Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía. La Paz, Bolivia. Pp. 75 – 86.

- Bodmer R. E., C. M. Allen, J. W. Penn, et al. 1999. Evaluación del Uso Sostenible de la Fauna Silvestre en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Perú. *América Verde* No. 4b. The Nature Conservancy.
- Bodmer R. E. & E. Pezo. 1999. Análisis económico de la venta de carne de monte y exportación de pieles en Loreto, Perú. En: T. G. Fang, O. L. Montenegro & R.E. Bodmer, eds. *Manejo y Conservación de Fauna Silvestre en América latina*. La Paz, Bolivia. Pp. 171 – 182.
- Buckland S., D. Anderson, K. Burnham, et al. 1993. Distance sampling: Estimating abundance of biological populations. Chapman & Hill, New York.
- Eisenberg J. F. 1989. *Mammals of the Neotropics: The Northern Neotropics*. Vol. 1. The University of Chicago Press.
- Emmons L. H. 1990. *Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide*. The University of Chicago Press.
- Grimwood I. 1969. Notes on the distribution and status of some Peruvian mammals. Special Publication No. 21. American Committee for International World Life Protection and New York Zoological Society. Bronx, New York.
- Laake J. F., S. T. Buckland, D. R. Anderson, et al. 1994. Distance sampling: Abundance estimation of biological populations—Distance User's Guide. Colorado Cooperative Fish and Wildlife research Unit, Colorado State University, Fort Collins, CO.
- Leopold A. 1977. *Fauna silvestre de México*. 1ra. Edición. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México.
- Mondolfi E. 1972. Mamíferos de caza de Venezuela. La lapa o paca. *Defensa de la Naturaleza* 2 (5) : 4 – 16.
- Pérez E. M. 1992. Agouti paca. *Mammalia Species* 404: 1 – 7.
- Puertas P., R. Aquino & F. Encarnación. 1995. Sharing of sleeping sites between *Aotus vociferans* with other mammals in the Peruvian Amazon. *Primates* 36(2): 281 – 287.
- Redford K. H. & J. G. Robinson. 1991. Subsistence and commercial uses of wildlife in Latin America. In: K. H. Redford & J. G. Robinson, eds. *Neotropical wildlife use and conservation*. The University of Chicago Press, Chicago. Pp. 6 – 23.
- Rengifo M. E., D. T. Navarro, A. B. Urrunaga, et al. 1996. Crianza familiar del majás o paca (Agouti paca) en la Amazonía. *Tratado de Cooperación Amazónica-Secretaría Pro Tempore* No. 48. Mirigraf S.R.L., Lima, Perú.
- Robinson J. G. & K. H. Redford. 1997. Midiendo la sustentabilidad de la caza en los bosques tropicales. En: T. G. Fang, R. E. Bodmer, R. Aquino & M. H. Valqui, eds. *Manejo de fauna silvestre en la Amazonía*. La Paz, Bolivia. Pp. 15 - 22
- Rodriguez R., J. G. Gil & A. Garcia. 1999. Comercialización de carne de monte en el poblado de Nauta, Loreto – Perú. En: T. Fang, O. Montenegro y R. Bodmer, eds. *Manejo y Conservación de Fauna Silvestre en América Latina*. Santa Cruz, Bolivia. Pp. 183 187.
- Vilchez R, I. 2000. Reproductive ecology and evaluation of the harvest on paca and agouti populations in the northeastern Peruvian Amazon. Thesis, Magister Degree Dissertation, University of Florida. USA.
- Wilson D., F. Cole, J. Nichols, et al. 1996. *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for mammals*. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Yockteng F. C. 1982. Observaciones ecológicas y ensayos en zoo criadero del "majás" (Agouti sp.). En: S. Moller-Hergt, ed. *Investigación y utilización de la fauna silvestre del bosque húmedo tropical*. Libro III, 1ra. Edición. Comité Nacional de Programa el Hombre y La Biosfera: Proyecto UNESCO-PNUDA. Loreto, Perú. Pp 121-154.