



Evaluación del impacto de la cacería de la *Cuniculus paca* en Flavio Alfaro, Manabí, Ecuador

Impact of the hunting of the *Cuniculus paca* in Flavio Alfaro, Manabí, Ecuador

Autores: Elvira Rodríguez Ríos¹
Benjamín García Páez²
Scarlet Cartaya Ríos³
Edison Gracia Panta⁴

Dirección para correspondencia: ebrodriguez@utm.edu.ec

Recibido: 2019-06-22

Aceptado: 2019-10-18

Resumen

Cuniculus paca (guanta) es una especie silvestre muy utilizada que, además de su valor cinegético cumple un rol fundamental en los ecosistemas, por su posición clave en la cadena trófica. El objetivo de este artículo es evaluar la sostenibilidad de la caza *Cuniculus paca* en Flavio Alfaro, Manabí, Ecuador. En esa perspectiva, se utiliza un modelo de cosecha que integra variables de cacería y de vulnerabilidad que incorporan la productividad biológica y tasas de cacería para predecir la sostenibilidad de la caza mediante el análisis de la relación entre la producción y la cosecha. Los resultados obtenidos muestran que la cacería de la guanta en los términos que se ejecuta constituye una actividad insostenible en el largo plazo. Asimismo, los hallazgos empíricos encontrados indican la necesidad de hacer política pública relativa tanto a la guanta como a otras especies cercanas a ella en la provisión de carne de monte en la localidad, con una visión en que su aprovechamiento se restrinja mediante los valores de extracción determinados en el presente estudio a fin de equilibrar bienestar social de los cazadores que viven en condiciones de

¹ Profesora-Investigadora de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Profesora de la Universidad Técnica de Manabí. Ecuador.

² Profesor de Posgrado de Economía. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México. E-mail: garpaez@unam.mx

³ Profesora-Investigadora de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. E-mail: scarletcartaya@gmail.com

⁴ Profesor Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. E-mail: edison.gracia@uleam.edu.ec

subsistencia y el aseguramiento de la reproducción sostenible de la especie en el largo plazo.

Palabras clave: Carne de monte; Cuniculus paca; especie cinegética; comunidades rurales.

Abstract

Cuniculus paca (guanta) is a widely consumption wild species that, in addition to its hunting value, plays a fundamental role in the ecosystems, due to its key position in the trophic chain. This article is aimed at valuing hunting sustainability of the Cuniculus paca in Flavio Alfaro, Manabí, Ecuador. In such endeavor a theoretical model of harvesting which include biological productivity and hunting rates variables, it is used. The results obtained show that hunting of the guanta in the way is running in the present time, it categorically is an unsustainable activity in the long term. Likewise, such empirical findings are clear enough of the urgent need of the making of public policy not only for threatened species like the guanta, but also for other species close to her in the supply of bushmeat in the study area. Due to the hunting and consuming bushmeat has been a cultural norm and survival strategy for the rural people, the authors' proposal is not put guanta's consumption away from family consumption, but to create a new legal framework to sensitive them to restrict seasonal hunting periods to a set of quantitative standards estimated in this paper. Therefore, considerable effort must to be made to protect bushmeat sources to avoid its depletion in the long term.

Keywords: Bushmeat; Cuniculus paca; Ecuador; game species; rural communities.

Introducción

La caza insostenible afecta a especies y subespecies en las regiones del trópico y neotrópico. Amenaza a los mamíferos el sudeste asiático, pero también en ciertas regiones de África y América Latina. En África Occidental y Central, según informe de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2000) citado por Bowen-Jones *et al* (2002), 84 especies y subespecies son amenazadas y el 60% de las especies de mamíferos podrían ser cazado de forma insostenible (Fa *et al.*, 2002). En Ecuador una de cada cuatro especies de mamíferos se encuentra amenazada (Tirira, 2011). Uno de los mamíferos con estatus de conservación “Casi Amenazada” constituye la Cuniculus paca (Tirira, 2011) y se presume que existe una disminución acelerada de sus poblaciones.

La Cuniculus paca se distribuye desde el sur de México hasta el norte de Argentina (Eisenberg y Redford, 1999). En el Ecuador se localiza en los bosques de ambos lados de la cordillera de los Andes, en la región Costa y en la Amazonía. La distribución vertical de la especie, va desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 2000 m de altitud; pero usualmente se encuentra a menos de 700 metros sobre el nivel del mar (Tirira, 2007).

Esta especie silvestre es proveedora de alimento a las comunidades rurales locales e incluso de los habitantes urbanos de la Amazonía (van Vliet *et al.*, 2015; Santos-Moreno y Pérez-Irineo, 2013; Suárez *et al.*, 2009; Bodmer y Lozano, 2002). Su carne es muy apreciada por el agradable sabor, su consistencia suave y por su condición de especie silvestre. Esto la convierte en una especie muy importante para la economía y dieta de los habitantes cercanos al bosque (Aquino *et al.*, 2009; Redford y Robinson, 1991) pero, paradójicamente, esos mismos atributos la someten a una fuerte presión de caza. La *C. paca* se encuentra entre las especies más cazadas en la Amazonía (Bodmer *et al.*, 2004; Zapata-Ríos *et al.*, 2009; Valsecchi y Amaral, 2009). Fue el tercer mamífero más cazado en la Reserva de Desarrollo Sostenible Amanã, Brasil y por número de individuos capturados se ubicó en segundo lugar lo que representa aproximadamente el 35% de la biomasa extraída (Valsecchi *et al.*, 2014; Valsecchi y Amaral, 2009). La caza excesiva también está presente en otros países como Brasil, Ecuador, Costa Rica (Valsecchi *et al.*, 2014; Valsecchi y Amaral, 2009; Carrillo *et al.*, 2000).

En Flavio Alfaro, la *C. paca* ocupa el primer lugar por número de individuos cosechados y es la quinta fuente de proteínas animal después de las carnes domésticas (carne de pollo, pescado, carne de cerdo y carne de res) (Rodríguez-Ríos, 2015). El objetivo del presente trabajo es evaluar la sostenibilidad de la caza de la guanta (*Cuniculus paca*) en Flavio Alfaro, Manabí, Ecuador. Para esto se utiliza el modelo propuesto por Robinson y Redford (1991) que se basa en parámetros biológicos como la densidad animal, la productividad y las tasas de extracción.

La sostenibilidad implica que el recurso se pueda utilizar tanto en el largo plazo como en el presente. Uno de los factores que directamente afecta la sostenibilidad a largo plazo de la caza de la *C. paca* es la estacionalidad reproductiva, cuyo principal impulsor ambiental es la extracción desproporcionada de hembras preñadas y la caza de individuos juveniles que afecta la sostenibilidad a largo plazo de la caza de la especie (El Bizri *et al.*, 2018).

Asimismo, los patrones estacionales de precipitación pluvial también determinan los patrones de caza por parte de los humanos (Endo *et al.*, 2016). En Flavio Alfaro, según el número de individuos cazados, en el periodo de estudio, la caza disminuye en la estación lluviosa o invernal (diciembre a abril) y aumenta durante la temporada seca. En temporada lluviosa el acceso al bosque se dificulta y la mayoría de cazadores se ocupan en actividades agrícolas propia de la estación invernal. En el sitio de estudio, las comunidades locales tienen como principales actividades económicas a la agricultura, la ganadería y la explotación forestal (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Flavio Alfaro, 2011)

Para abordar la cuestión de la sostenibilidad de la caza por parte de los cazadores de Flavio Alfaro, se incluyen las variables: número de individuos producidos por kilómetros cuadrado (P), productividad reproductiva bruta (Y),

gestaciones por año (g), densidad de la población (D). La densidad de la especie silvestre es un parámetro clave para las evaluaciones de la sostenibilidad de la caza y la clasificación de los individuos juveniles y hembras como un factor potencial que afecta la sostenibilidad de la especie.

Con el propósito de estudiar esta importante temática se plantea una nueva pregunta de investigación: ¿Es la cacería de la *Cuniculus paca* en Flavio Alfaro, una actividad sostenible en el largo plazo?. Se establecen serios indicios de insostenibilidad de la cacería de la *C. paca* en estas comunidades locales en Manabí.

Metodología

El sitio de estudio lo constituye un área de 1500 Km² delimitada por el Cantón Flavio Alfaro (1 343,1 km²)⁵ y pequeñas partes del territorio de dos cantones vecinos, Chone y El Carmen (156,9 Km²). Se ubica entre las siguientes coordenadas geográficas: punto noroccidental, 0° 14' 23" S y 80° 01' 25"; punto nororiental: 0° 14' 20" S y 79° 38' 31" W; punto suroccidental: 0° 33' 44" S y 80° 01' 27" W; punto suroriental: 0° 33' 44" S y 79° 38' 33" W.

Flavio Alfaro constituye uno de los cantones más extensos de la provincia de Manabí. Los tipos de vegetación predominantes son bosque seco tropical y bosque muy seco tropical de la Costa ecuatoriana, con una precipitación pluvial anual de 1 000 a 2 000 mm. Su relieve es heterogéneo, incluyendo lomeríos, planicies, montañas de entre 350 y 500 metros de altura sobre el nivel del mar. El clima es el tropical húmedo, con lluvias intensas durante el invierno (diciembre a abril) y garúas durante el verano (mayo a noviembre). La temperatura oscila entre 22 y 26 grados centígrados.

Para estimar el impacto de cacería de la guanta (*C. paca*) se utilizó el modelo de cosecha de Robinson y Redford (1991), útil para predecir la sobrecaza y evaluar la sostenibilidad de la caza. Este modelo (ecuación 1) consiste en examinar la relación entre la producción y la cosecha. La cosecha se compara con la producción y se obtiene el porcentaje de producción cosechado. Luego se establece si este porcentaje de cosecha se encuentra en los límites sostenibles definido en el 40% para el caso de la *C. paca* (Robinson y Redford, 1997).

$$P = (0.5D)(Y * g) \quad (1)$$

Donde P representa la producción estimada, medida en individuos producidos por kilómetros cuadrado, Y es la productividad reproductiva bruta, g es el número promedio de gestaciones por año y D es la densidad de la población (descontada en un 50% suponiendo que la proporción de sexos de la población es de 1: 1) (Bodmer *et al.*, 2004). Por lo tanto, el modelo de cosecha utiliza estimaciones de producción derivadas de la productividad reproductiva y la densidad de la población de la especie bajo análisis. La productividad reproductiva se determina a partir de los datos sobre la fecundidad de las

⁵ Debido a que la mayor parte del área estudio está representada por el cantón Flavio Alfaro, en este trabajo nos referimos sólo a Flavio Alfaro.

hembras y se calcula estableciendo la relación del número de crías sobre cantidad de hembras. Finalmente, la densidad de la población de la especie se multiplica por la productividad reproductiva para obtener una estimación de la producción.

Se asume que un máximo de 40% de la producción anual de la guanta (*C. paca*) puede ser cosechada de manera sostenible por ser considerada especie de vida corta (Robinson y Redford, 1997).

Las variables a utilizar en el modelo (ecuación 1) se describen en Tabla 1.

Tabla 1. Descripción de variables del modelo de cosecha

Modelo	Variabes	Fuente
$P = (0,5D) * Y * g$	P = producción	Cálculo con base a los datos de entrevistas
	D = Densidad poblacional	Informe técnico, ULEAM, 2014
	Y = Productividad bruta, total (tamaño de la camada)	Entrevistas
	g = Promedio gestaciones por año	Entrevistas

De acuerdo al Tabla 1, la densidad poblacional de la guanta se calculó a partir de los datos generados por un estudio independiente (Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 2014) sobre los aspectos ecológicos de la guanta. Se obtuvo con la división del número de madrigueras activas encontradas por hectárea dividido por 3,5 que es el número medio de madrigueras utilizadas por un individuo (Beck-King *et al.*, 1999)⁶. Se obtuvo un valor, en promedio, de 30 individuos por kilómetro cuadrado. Este valor descontado el 50% correspondiente a la proporción de individuos de guanta que se asume es macho, es igual 15 individuos por Km².

Otros datos poblacionales de la guanta se obtuvieron de entrevistas estructuradas, realizadas quincenalmente a 53 cazadores del área de estudio, durante los meses del año 2013. Los cazadores entrevistados tenían que ser mayores de 18 años y haber tenido, al menos en una ocasión, éxito en su actividad de cacería de cualquiera de las especies reportadas en la zona: guanta (*C. paca*), Saíno (*Tayassu tajacu*), guatuso (*Dasyprocta punctata*), armadillo (*Dasyurus novemcinctus*), guacharaca (*Ortalis motmot*).

Las entrevistas incluyeron preguntas para determinar la estructura poblacional de las especies capturadas y el rendimiento de caza: nombres locales de las

⁶ A lo largo de 500 m y dentro de 10 m en ambos lados de los esteros principales, se contaron y se midieron las madrigueras de guanta en cada sitio. Por cada madriguera encontrada se determinó si era activa o no, se contó el número de entradas, se midieron las dimensiones de cada entrada y se hizo una descripción física, por ejemplo, tipo de suelo, presencia de rocas, grado de la pendiente, etcétera (ULEAM, 2014).

especies, características de la presa (sexo, edad, estado reproductivo, peso), sitio de cacería, tipo de hábitat (bosque, plantaciones, pastizal, rastrojo, cultivos, etcétera), la hora del evento de caza y las armas utilizadas. Para este estudio se consideraron los datos proporcionados por 43 cazadores que reportaron captura de la guanta (*C. paca*).

Los datos obtenidos permitieron determinar la preferencia de los cazadores por la guanta (*C. paca*), por lo que esta especie ocupa el primer lugar por el número de captura. El patrón de cacería de la guanta es de tipo estacional, con predominio de la extracción de especies silvestre en la estación seca (mayo-noviembre) y se estimó el área de captación de la caza en 500 Km², con base a los sitios de caza reportados por los cazadores.

Resultados obtenidos

La *C. paca* habita, según análisis presentado en un informe técnico (Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, 2014), en los fragmentos de bosques y en el sistema agroforestal. En el primero establece su territorio y en segundo busca sus alimentos. Su captura tuvo lugar en fragmentos de bosque primario (aproximadamente 41% de los individuos capturados), en bosque secundario (26%) y en cultivos (33%) por ejemplo en cacaotales.

El cazador local utilizó herramientas de caza que incluyen: escopetas, palos, machetes, sogas, sacos. Hay una escasez de municiones para las armas en el área, y los precios son muy variables. Los cazadores son de sexo masculino y la edad promedio de ellos fue de 49 años.

Los resultados indican que, en promedio, se capturaron 213 guantas (*C. paca*) silvestres durante el año 2013. A esto se agregó el 30% para compensar los individuos capturados por cazadores que no participaron en el registro de cacería.

La caza de *C. paca* se concentró en la época sin lluvia (mayo- noviembre) cuando la caza tiene carácter legal de acuerdo a la normativa vigente⁷. Ochenta y cuatro por ciento del total de capturas tuvieron lugar en la estación seca, periodo en que se extrajeron 179 individuos de guanta. No obstante, ocurre una cacería fuera del tiempo establecido en la normativa que para el año 2013 alcanzó 16% del total.

De la población de guanta extraída por los cazadores en el área de estudio, 79,8% fueron adultos, 18,8% correspondieron a los juveniles y el solamente el 1,4% fueron fetos o embriones. Se registraron un total de 97 hembras de guanta cosechadas en las comunidades estudiadas lo que expresa vulnerabilidad de los individuos hembra en estado de gestación.

⁷ El ejercicio de la cacería con fines de subsistencia requiere de conformidad a la Ley vigente que la autoridad ambiental competente otorgue autorización a un "... miembro de una organización campesina o indígena, comunidad, u otra organización de carácter análogo," (Texto Unificado Legislación Secundaria, Medio Ambiente, libro IV, Art. 57).

En línea con lo indicado en el apartado de metodología, se calculó la presión de caza anual en 0,55 individuos/km² y el área estimada de cacería se estimó en 500 Km² equivalente al 33,3% del área total de estudio.

Para el análisis de sostenibilidad de caza de la guanta (*C. paca*) en los remanentes de bosques de Flavio Alfaro se utilizó el modelo de cosecha, cuyos resultados se presentan a continuación (Tabla 2).

Tabla 2. Modelo de cosecha para la guanta (*C. paca*) en Flavio Alfaro, Manabí, Ecuador, 2013

Variable	Notación	Fórmula	Datos, año 2013	Resultado
Individuos capturados, 2013	Cosecha	$\sum_{n=1}^{12} Prod.mensual$	213 + 64 ^c	277
Productividad bruta	Y	Número de embriones o fetos/Número hembras adultas capturadas	3/97	0,031
Densidad poblacional de la guanta (<i>C. paca</i>)	D	Número de individuos/Km ²	30	30
Número de gestaciones/año	g	Promedio de gestaciones anual	1	1
0,5Densidad poblacional ^a	0,5D ^a	D/2	30/2	15
% de producción o cosecha, año 2013	%	$(0,5D*Y*g)*100$	$[0,5(30)*0,031*1]*100$	46,50

^aSe asume proporciones de sexos 1: 1 (Bodmer *et al.*, 2004)

^c213 individuos cosechados en el año de estudio más 64 (30%) para compensar la caza no registrada.

En la Tabla 2 se presenta la estimación de la producción en porcentaje, medida en individuos cosechados por kilómetros cuadrados (multiplicación de las densidades de los animales por la productividad reproductiva). La cosecha de la guanta (*C. paca*) en el año 2013, en Flavio Alfaro, fue de 46,50%. Este porcentaje resultó ser superior al 40% establecido por Robinson y Redford (1997) como el máximo para una cosecha sostenible de las especies de vida corta, entre los que se encuentran la *C. paca*. De acuerdo con estos resultados, la caza de la guanta, en Flavio Alfaro, no se está dando de manera sostenible.

Los hallazgos empíricos sugieren la necesidad de recomendar medidas de política pública para que la caza de la guanta disminuya en términos relativos. No obstante, existen factores favorables a la sostenibilidad de la especie como es la periodicidad estacional en la actividad cinegética en la zona de estudio. En la estación seca (mayo-noviembre) los cazadores maximizaron sus capturas (84%) con respecto a la cosecha (16%) en la estación de lluvia (diciembre-abril). Este patrón de cacería, que ha sido estudiado en otras áreas de caza, por

ejemplo, en sitios de la Amazonía, sugiere que la mayor reproductividad de la guanta ocurre en este periodo, siendo reportada la lluvia como un posible factor para la reproducción en varias especies de mamíferos (El Bizri *et al.*, 2018).

Esta convergencia temporal entre la ventaja de la estación lluviosa para la reproducción de *C. paca* y una caza menor (16%), constituye una posible indicación de que la caza de pocos especímenes de guanta durante los periodos de niveles altos de aguas dio lugar a que se capturen menos individuos y sobre todo hembras preñadas. Esto probablemente hizo posible que el número de individuos cosechados por kilómetro cuadrado no haya sido mayor a 0.465.

Lo anterior tiene lugar por dos razones prácticas, la primera, por la dificultad en el acceso al bosque que experimenta el cazador en la estación lluviosa; y, la segunda, el cazador al tener que dedicarse a la siembra y cosecha de sus cultivos⁸ en la temporada de lluvias, no dispone de suficiente tiempo para practicar la cacería. Como consecuencia, los esfuerzos de caza se reducen en estas ocasiones, dando como resultado un número menor de presas capturadas.

Además, la carne silvestre es consumida por el 97% de los hogares en el sitio de estudio para preservar la tradición y preferencia de la carne de monte (Rodríguez-Ríos y García-Páez, 2018), por lo que no constituye prioridad en el presupuesto familiar.

Discusión

La captura de la guanta en el área de estudio goza de alta preferencia por parte de los cazadores. Por número de individuos extraídos ocupa el primer lugar entre las especies cazadas en el periodo de estudio. A diferencia de lo que sucede en el territorio Shuar, en la Amazonía ecuatoriana en donde esta especie por cantidad de biomasa cosechada ocupa el cuarto lugar (Zapata-Ríos *et al.*, 2009).

El modelo (ecuación 1) de captura es una forma útil de evaluar la sostenibilidad de la caza en un área, porque utiliza información sobre la producción y las cosechas de los sitios estudiados. Esto si consideramos que la información sobre estructura poblacional en medio natural no existe. Se ha utilizado en evaluaciones de la sostenibilidad de la caza en la Amazonía ecuatoriana (Zapata-Ríos *et al.*, 2009; Mena *et al.*, 2000), en la cuenca del río Itaya, Amazonía peruana (Gil Macedo, 2010; Aquino *et al.*, 2009), en los países de la República Democrática del Congo (de Merode *et al.*, 2004), Camerún (Willcox y Nambu, 2007; Bousquet *et al.*, 2001), Guinea Ecuatorial (Fa *et al.*, 2005), en Gabón (Van Vliet y Nasi, 2008).

Focalizando a nivel local, la extracción de 46.5% está por encima del porcentaje de captura sostenible del 40% (Robinson y Redford, 1997). Aunque las referencias sobre el porcentaje de cosecha de la guanta *C. paca* son escasas se conoce que en la cuenca del río Itaya en la Amazonía peruana fue de 8.16%

⁸ La agricultura y ganadería son las principales fuentes de ingresos para los hogares del área de estudio.

(Aquino, 2009) lo que resulta ser inferior que el obtenido en el presente estudio. No obstante, investigaciones en otros lugares del neotrópico también reportan que los patrones actuales de cacería son insostenibles (Peres, 2001; Naughton-Treves *et al.*, 2003; Altrichter, 2005; de Thoisy *et al.*, 2005; Franzen, 2006; Zapata-Ríos *et al.*, 2009). La razón principal para la sobreexplotación de las especies silvestres es el aumento de presión de cacería por parte de los cazadores. Este patrón de cacería puede, en el futuro previsible, provocar la extinción de algunas especies a nivel local.

La situación anterior clama por la implementación de estrategias de manejo de vida silvestre de manera urgente, tales como: cuotas de caza, rotaciones de caza, cambios en el comportamiento del consumidor, entre otras.

En el área de estudio, la baja frecuencia de la caza en la estación lluviosa en comparación con los viajes de caza realizados por los cazadores encuestados en la estación seca, sugiere que la caza es una actividad estacional. La estacionalidad ha sido confirmada por estudios realizados sobre cacería de la *C. paca* en zonas similares, que confirman que la mayor tasa de reproducción de la guanta se produce en periodos de mayor disponibilidad de frutos en los bosques, que es posible cuando la precipitación es mayor (Bizri *et al.*, 2018). Es decir, el mayor suministro de alimentos durante la estación de lluvias puede alimentar a mayor número de guantas en gestación. Este patrón también ha sido confirmado por Dubost y Henry (2017) en la Guayana Francesa, quienes demostraron que los mamíferos que consumen más frutas eran criadores altamente estacionales; y, Gil Macedo (2010) evidencia que la *C. paca* se reproduce en dos épocas del año, la primera, enero a agosto, y la segunda, noviembre a diciembre. Por lo tanto, hay serios indicios que la reproducción de la *C. paca* es oportunista y estacional (Mayor *et al.*, 2013).

En Flavio Alfaro, reducir la caza durante la temporada de lluvias (Encuesta, 2014) es factible debido a que los cazadores no tienen fácil acceso a los bosques durante este período, debido a que los cuerpos de agua superficiales son abundantes. Por lo tanto, los patrones estacionales en los niveles de agua son determinantes de los patrones de caza (Endo *et al.*, 2016). El período de estación seca, temporada en que se desarrolla la actividad de cacería de manera regular, coincide con el período de declaración legal de conformidad a la Ley para la Cacería. Sin embargo, los especialistas Bizri *et al* (2018), Endo *et al* (2016) y Valsecchi *et al* (2014) demostraron que evitar la caza de pacas durante niveles altos de agua en varios sitios de estudio en la Amazonía, no es posible debido a que la caza se convierte en la principal fuente de suministro de carne de monte durante este período. Por el contrario, en la zona de estudio durante la estación lluviosa, la mayoría de cazadores participan en actividades agrícolas que representan una de las fuentes más significativas de ingresos para el cazador y su familia.

Conclusiones

Para evaluar si la cacería es sostenible, se comparó el número de animales cazados en la zona de estudio (Encuesta, 2014) con la producción y se obtuvo el porcentaje de cosecha, mismo que se ubicó por encima del 40%, límite máximo según Robinson y Redford (1997). Por lo tanto, la cacería de la *C. paca* es insostenible.

El modelo de cosecha utilizado proporciona una base para desarrollar estrategias que promuevan la caza sostenible y la conservación de la *C. paca* y otras especies similares, al mismo tiempo que se protege los medios de vida de los pobladores de las comunidades locales. Predice que la caza (46,5%) en Flavio Alfaro en las condiciones actuales, no es sostenible, lo que indicaría que a pesar de que esta especie tiene una alta capacidad de resiliencia se está sobreexplotando. Estos resultados de la evaluación de la sostenibilidad de la cosecha de la guanta para el caso de estudio, pueden ser considerados preliminares, porque el modelo requiere de datos más detallados de múltiples parámetros tales como estacionalidad reproductiva de la guanta (*C. paca*) para minimizar el impacto en sus poblaciones cuando éstas son más vulnerables, sobre la interacción entre los ciclos reproductivos de la especie y la captura para mejorar los esfuerzos de conservación y manejo, entre otros.

Otras limitaciones del modelo utilizado refieren a que éste es un modelo de población cerrado que no internaliza la inmigración o la emigración de animales de áreas adyacentes y que evalúa sólo la sostenibilidad de la caza actual, sin incluir la sostenibilidad de la caza potencial para un uso sostenible de largo plazo.

Asimismo, en el presente estudio se asume que la composición presentada en base al registro de caza, podría resultar subestimada, particularmente en lo que corresponde al número de infantes, cuya proporción podría ser mayor. El escaso registro se debería a la falta de reporte por parte del cazador por tratarse de ejemplares de tamaño pequeño (< 2,0 kg), no obstante, habría que precisar que la caza fue al azar.

También 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.

Por todo lo anterior, es recomendable realizar otros estudios sobre la temática planteada en el presente artículo de investigación.

En última instancia, la insostenibilidad de la caza presenta un desafío para los hacedores e implementadores de política pública que deben procurar el equilibrio entre la preservación de la biodiversidad y las necesidades humanas básicas en comunidades que hacen un uso consuntivo de la vida silvestre.

Referencias bibliográficas

- Altrichter, M. (2005). The sustainability of subsistence hunting of peccaries in the Argentine Chaco. *Biological Conservation* 126, 351–362.
- Aquino, R., Gil, D., Pezo, E. (2009). Aspectos ecológicos y sostenibilidad de la caza del majás (*Cuniculus paca*) en la cuenca del río Itaya, Amazonia peruana. *Revista Peruana de Biología*, 16(1), 67-72.
- Beck-King, H. & Von Helversen, O. (1999). Home range, population density, and food resources of Agouti paca (Rodentia: Agoutidae) in Costa Rica: a study using alternative methods. *Biotrópica*, 31(4), 675-685.
- Bodmer, R. E., Lozano, E. P., Fang, T. G. (2004). Evaluating the Sustainability of Hunting in the Neotropics. En: K.M. Silvius, R. E. Bodmer, Fragoso, J.M. V. (Eds.), *People in Nature* (pp. 299-323). New York, USA: Columbia University Press.
- Bodmer, R. E. & Lozano, E. P. (2002). Rural development and sustainable Wildlife use in Peru. *Conservation Biology* 15(4), 1163-1170.
- Bousquet, F., Le page, C., Bakam, I., Takforyan, A. (2001). Multiagent simulations of hunting wild meat in a village in eastern Cameroon. *Ecological Modelling*, 138, 331-346.
- Bowen-Jones, E., Brown, D., Robinson, E. (2002). Defra report: Assessment of the solution-orientated research needed to promote a more sustainable bushmeat trade in Central and West Africa. Recuperado de https://scholar.google.com/citations?user=O4v0VvoAAAAJ&hl=en#d=gs_md_cita-d&u=%2Fcitations%3Fview_op%3Dview_citation%26hl%3Den%26user%3DO4v0VvoAAAAJ%26citation_for_view%3DO4v0VvoAAAAJ%3A9yKSN-GCB0IC%26tzom%3D300
- Carrillo, E., Wong, G. y Cuarón, D. (2000). Monitoring Mammal Populations in Costa Rican Protected Areas under Different Hunting Restriction. *Conservation Biology*, 14(6), 1580-1591.
- de Merode, E., Homewood, K., Cowlshaw, G. (2004). The value of bushmeat and other wild foods to rural households living in extreme poverty in Democratic Republic of Congo. *Biological Conservation*, 118(5), 573-581.
- de Thoisy, B., Renoux, F., Julliot, C. (2005). Hunting in northern French Guiana and its impact on primate communities. *Oryx*, 39(2), 149-157.
- Dubost, G. y Henry, O. (2017). Seasonal reproduction in Neotropical rainforest mammals. *Zoological Studies* 56(2), 4-9. Recuperado de <http://zoolstud.sinica.edu.tw/Journals/56/56-02.pdf>
- El Bizri, H.R., Fa, J.E., Bowler, M., Valsecchi, J., Bodmer, R. y Mayor, P. (2018). Breeding seasonality in the lowland paca (*Cuniculus paca*) in Amazonia: interactions with rainfall, fruiting, and sustainable hunting. *Mammalogy*, 99(5), 1101–1111.
- Eisenberg, J. & Redford, K. (1999). *Mammals of the Neotropics: The Central Neotropics*. Vol. 3. Ecuador, Perú, Bolivia, Brazil. Chicago, USA: The University of Chicago Press
- Endo, W., Peres C. A., Haugaasen, T. (2016). Flood pulse dynamics affects exploitation of both aquatic and terrestrial prey by Amazonian floodplain settlements. *Biological Conservation*, 201, 129–136.

Fa, J. E., Ryan, S. F., Bell, D. J. (2005). Hunting vulnerability, ecological characteristics and harvest rates of bushmeat species in afrotropical forests. *Biological Conservation*, 121(2), 167-176.

Franzen, M. (2006). Evaluating the sustainability of hunting: a comparison of harvest profiles across three Huaorani communities. *Environmental Conservation*, 33(1), 36-45.

Gil Macedo, D.E. (2010). Impacto de la caza del majáz (*Cuniculus paca* Linnaeus, 1766) en la Cuenca Alta del Río Itaya, Loreto-Perú. Tesis de grado. Universidad Nacional de la Amazonía peruana (tesis de pregrado). Universidad Nacional de la Amazonía peruana, Iquitos, Perú. Recuperado de <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/3058>

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Flavio Alfaro (2011). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

Mayor, P., Guimarães, D.A., López C. (2013). Functional morphology of the genital organs in the wild paca (*Cuniculus paca*) female. *Animal Reproduction Science*, 140, 206-215.

Mena, P., Stallings, J. R., Regalado, J., Cueva R. (2000). The sustainability of current hunting practices by the Huaorani. En: J.G. Robinson y Bennett E. L. (Eds.), *Hunting for Sustainability in Tropical Forests* (pp 57-78). New York, USA: Columbia University Press

Naughton-Treves, L., Mena, J. L., Treves, A., Alvarez, N., Radeloff, V. C. (2003). Wildlife survival beyond park boundaries: the impact of slash-and-burn agriculture and hunting on mammals in Tambopata, Peru. *Conservation Biology*, 17(4), 1106-1117.

Peres, C. A. (2001). Synergistic effects of subsistence hunting and habitat fragmentation on Amazonian forest vertebrates. *Conservation Biology* 15(6), 1490-1505.

Redford, K. H. & Robinson J. G. (1991). Subsistence and commercial uses of wildlife in Latin America. En: K. H. Redford & Robinson J. G. (Eds.), *Neotropical wildlife use and conservation* (pp 6 - 23). Chicago, USA: The University of Chicago Press.

Robinson, J. G. & Redford, K. H. (1997). Midiendo la sustentabilidad de la caza en los bosques tropicales. En: T. G. Fang, R. E. Bodmer, R. Aquino y Valqui, M. H. (Eds.), *Manejo de fauna silvestre en la Amazonía* (pp. 15-22). La Paz, Bolivia: Instituto de Ecología.

Rodríguez-Ríos, E. & García-Páez, B. (2018). Valuing bushmeat for people living at a subsistence level: The case of *Cuniculus paca* meat in Flavio Alfaro, Manabí, Ecuador. *Human Dimensions of Wildlife*, 23(4), 313-328. <https://doi.org/10.1080/10871209.2018.1419517>

Rodríguez-Ríos, E. (2015). Valoración Económica, Ecológica y Social de Especies Silvestres Proveedoras de Alimento para Comunidades Rurales. El caso de la Guanta *Cuniculus paca* en Flavio Alfaro, Manabí, Ecuador (tesis doctoral). Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

Santos-Moreno, A. & Pérez-Irineo, G. (2013). Abundancia de tepezcuintle (*Cuniculus paca*) y relación de su presencia con la de competidores y depredadores en una selva tropical. *Therya*, 4(1), 89-98.

Suárez, E., Morales, M., Cueva, R., Utreras Bucheli, V., Zapata-Ríos, G., Toral, E., Torres, J., Prado, W., Vargas Olalla, J. (2009). Oil industry, wild meat trade and roads: indirect effects of oil extraction activities in a protected area in northeastern Ecuador. *Animal Conservation*, 12, 364–373.

Tirira, D. (2011). Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador. Quito, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador.

Tirira, D. (2007). Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador. Quito, Ecuador: Publicación Especial sobre los Mamíferos del Ecuador 6.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN (2000). Estrategia mundial de conservación. Gland, Suiza.

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (2014). Aspectos ecológicos y densidad poblacional de la guanta *Cuniculus paca* en área protegida de Pacoche y no protegida cantón Flavio Alfaro, Manabí. Recuperado de <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/handle/28000/4856>

Valsecchi, J., El Bizri, H.R., Figueira, J.E.C. (2014). Subsistence hunting of *Cuniculus paca* in the middle of the Solimões River, Amazonas, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 74 (3), 560-568.

Valsecchi, J. y Amaral, P. V. (2009). Perfil da caça e dos caçadores na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã Amazonas – Brasil. *Uakari*, 5, 33-48.

van Vliet, N., Quinceno-Mesa, M.P., Cruz-Antia, D., Tellez, L., Martins, C., Haiden, E., Ribeiro de Oliveira, M., Adams, C., Morsello, C., Valencia, L., Bonilla, T., Yague, B., Nasi, R. (2015). From fish and bushmeat to chicken nuggets: the nutrition transition in a continuum from rural to urban settings in the Colombian Amazon region. *Ethnobiology and Conservation*, 4(6), 1-12.

van Vliet, N. y Nasi, R. (2008). Hunting for livelihood in northeast Gabon: patterns, evolution, and sustainability. *Ecology and Society*, 13, 33. Recuperado de <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art33/>

Willcox, A. S. & Nambu, D. M. (2007). Wildlife hunting practices and bushmeat dynamics of the Banyangi and Mbo people of Southwestern Cameroon. *Biological Conservation*, 134(2), 251-261.

Zapata-Ríos, G., Urgilés, C. y Suárez, E. (2009). Mammal hunting by the Shuar of the Ecuadorian Amazon: is it sustainable? *Oryx*, 43(3), 375-385.

