

Biology of agouti (*Cuniculus paca* Brisson): a breeding perspective^x

*Biología de la lapa (*Cuniculus paca* Brisson): una perspectiva para la zoocría*

*Biologia da Paca (*Cuniculus paca* Brisson): uma perspectiva para sua criação em cativeiro*

Miguel Macgayver Bonilla-Morales^{1*}, José Rodríguez Pulido², Ricardo Murillo Pacheco³

*Autor para correspondencia: Miguel Macgayver Bonilla-Morales, GIRFIN, Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Kra. 32 Chapinero, Vía Candelaria. Palmira, Valle del Cauca, Colombia.
Email: mmbonillam@unal.edu.co

¹ Lic. Pdn Agrop, Est. MSc Biológicas, Universidad Nacional de Colombia-Sede Palmira.

^{2,3} Docentes, Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería y Facultad de Ciencias agropecuarias, Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia

(Recibido: 22 de febrero, 2013; aceptado: 3 de mayo, 2013)

Abstract

The agouti (*Cuniculus paca*) is a rodent of the Neotropics. It is medium-sized, night owl, solitary, territorial, and sedentary. Indigenous and rural populations use it as a food source. Illegal hunting and trade of agouti is increasing given the exquisite flavor of its meat. This has led to an indiscriminate extraction from their natural habitat, causing a serious reduction in its wild populations. Farm breeding is an alternative to mitigate its depopulation. Researchers in Brazil, Ecuador, Panama, Mexico, and Colombia have attempted to breed agouti in captivity, with interesting results. The aim of this review is to present the *in situ* and *ex situ* behavior of agouti for its proper handling in captivity.

Key words

Agouti, animal breeding, ex situ, in situ, rodent.

^xPara citar este artículo: Bonilla-Morales MM, Rodríguez Pulido J, Murillo Pacheco R. Biología de la lapa (*Cuniculus paca* Brisson): una perspectiva para la zoocría. . Rev CES Med Zootec. 2013; Vol 8 (1): 129-142.

Resumen

La lapa (*Cuniculus paca*) es un roedor de la región neotropical. Es de mediano tamaño, noctámbulo, solitario, territorial y sedentario. Es utilizada como fuente de alimento por la población indígena y rural. Su demanda es creciente, dado el exquisito sabor de su carne, incrementándose su caza para comercio ilegal. Lo anterior ha generado la extracción indiscriminada de su hábitat natural, causando una seria reducción de sus poblaciones. La zoocría es una alternativa para mitigar su depoblación. En Brasil, Ecuador, Panamá, México y Colombia se ha intentado su reproducción en cautiverio, con resultados interesantes. El objetivo del presente artículo de revisión es dar a conocer los comportamientos biológicos de lapa *in situ* y *ex situ*, para su manejo adecuado en cautiverio.

Palabras clave

Ex situ, in situ, lapa, roedor, zoocría.

Resumo

A Paca (*Cuniculus paca*) é um roedor da região neotropical de tamanho médio, hábitos noturnos, solitário, territorial e sedentário. É utilizada como fonte de alimento pela população indígena e rural. Atualmente tem aumentado a demanda de carne de Paca por ser muito gostosa e palatável, o qual incrementou a caça predatória e o comercio ilegal, gerando uma seria diminuição progressiva de suas populações em seus habitats naturais. Uma alternativa para mitigar este problema é a criação zootécnica em cativeiro. Tem se realizado alguns ensaios para lograr sua reprodução com resultados interessantes no Brasil, Equador, Panamá, México e na Colômbia, mas seu objetivo tem sido principalmente a pesquisa ou a conservação. Embora, existem experiências em estes países que tem permitido conhecer parâmetros zootecnicos idôneos para sua criação comercial em cativeiro. O objetivo do presente artigo de revisão é dar a conhecer os comportamentos biológicos da Paca *in situ* e *ex situ* para seu manejo adequado e pertinente em cativeiro para fins comerciais.

Palabras clave

Ex situ, in situ, paca, roedor, zootécnica em cativeiro.

Introducción

La lapa (*Cuniculus paca*) es un roedor de la región neotropical distribuido desde el sureste de México hasta el norte de Argentina ^{6,51}, con características territoriales, solitario, noctámbulo que se alimenta principalmente de frutas⁴⁴. Este animal ha sido utilizado durante varias décadas como fuente de proteína en la alimentación de la población indígena y rural ^{17,23}.

En la actualidad la lapa no se encuentra en peligro de extinción de acuerdo al apéndice III CITES (Convención

sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas) y la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) ^{14,54}. Aunque es una especie que ha sufrido una intensa cacería en todo su ámbito de distribución¹⁷, han surgido esfuerzos para la producción de animales en cautiverio como medio para reducir esta presión, obteniendo resultados positivos⁸; ya que es una especie dócil y de fácil manejo⁴⁹.

El interés comercial de su carne por ser considerada exquisita en los países que se encuentra, registra una alta comercialización, dado que en un año, ha presentado

los precios más altos, comparados con otros tipos de carne de animales salvajes o domésticos, aunque de especies adquiridas de hábitats naturales ^{1,4, 15,18}.

En busca de un manejo idóneo de los animales en cautiverio con fines productivos o investigativos, el presente artículo es una revisión de la biología de la lapa (*Cuniculus paca*) en aspectos taxonómicos, geográficos, morfológicos, de comportamiento, genéticos, ciclo de vida, reproducción, nutrición y sanidad, que permitan establecer unos criterios eficientes y sostenibles para su zootecnia.

Taxonomía

La sistemática establecida en la lapa (*Cuniculus paca*), indica que se encontraba agrupada dentro del género Agouti, donde se pueden hallar diferentes trabajos y publicaciones que la reportan de esta manera ^{4,38}. Actualmente, la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica la incluyó dentro del género *Cuniculus* acuñado por Brisson en 1762, quien la determinó primero de acuerdo con el Principio de Prioridad, pasando el Agouti a ser un sinónimo ^{12, 39, 43} (Tabla 1).

Tabla 1. Taxonomía de la lapa (*Cuniculus paca*).

Reino	Animal.
Filo	Vertebrado.
Clase	Mamífera.
Orden	Roedentia.
Suborden	Histricomorfa.
Infraorden	Histricognata.
Parvorden	Caviomorfa.
Superfamilia	Caviodae.
Familia	Cuniculidae.
Género	<i>Cuniculus</i> .
Especie	<i>Cuniculus paca</i> Brisson.

Distribución geográfica

La lapa es un roedor histricognato de la región neotropical distribuido del sureste de México hasta el norte de Argentina ^{6,50} (Figura 1).



Figura 1. Distribución de la lapa (*Cuniculus paca*) en la región Neotropical.

Nombres vulgares

Se le conoce como Tepezcluinte (México, Guatemala, Costa Rica), Gibnot (Belize) Conejo Pintado (Panamá), Lapa o Laba (Venezuela), Labbaen (Guyana), Lape o Majaz (Perú), Guanta o Lumucha (Ecuador), Paca (Brasil) y Lapa, Guagua, Borugo, Guagua, Tinajo o Guartinajo (Colombia) ^{11,19}.

Características morfológicas

Posee pelaje corto y áspero que tiene como fondo el color castaño rojizo a castaño o café oscuro, con flancos blanco desde el cuello y de forma cuasi horizontal, 3 a 5 hileras de bandas y manchas generalmente interrumpidas¹³. Tiene orejas medianas y redondeadas, ojos grandes, negros que por la noche se ven rojos; una cola pequeña (1-2 cm de largo); las patas delanteras cortas presentan cuatro dedos dispuestos hacia delante y, las patas traseras, más largas, tienen cinco dedos (tres largos y dos cortos que no tocan el suelo); las uñas son fuertes y aptas para la correr¹³ (Figura 2).



Figura 2. Una hembra de lapa (*Cuniculus paca*) en cautiverio.

El hocico negro, chato con varias vibrisas cerca de la nariz (Figura 3), igual que en otros roedores, cumple la función de explorar su ambiente debido a la pobre visión y hábitos nocturnos¹.



Figura 3. Perfil izquierdo de lapa (*Cuniculus paca*).

Hábitat y comportamiento

Aquino *et al.*⁶ reportan que en los ambientes naturales utiliza madrigueras de huecos en tierra o de árboles caídos que cuentan con uno a tres orificios de ingreso y salida, y de uno a cuatro para la fuga circunstancial y una cavidad interna para el sueño diurno.

Sin embargo, Aquino *et al.*⁷ especifican que principalmente utilizan un orificio con mayor diámetro para la entrada y salida que se encuentra trajinado y libre de hojarasca, a diferencia de los de fuga que son dos hechos con hojarasca y no muestran signos de uso. Además, no acostumbran a cohabitar con otros mamíferos. Para el manejo *ex situ* se trata de simular su refugio construyendo madrigueras en tablones de madera con proporciones de acuerdo con el número de individuos que se encuentran en el encierro¹⁰ (Figura 4).



Figura 4. Madriguera para lapa (*Cuniculus paca*) en cautiverio.

Por otro lado, Aquino *et al.*⁶ encontraron que los ambientes para dormir se encuentran a 100 m de distancia a los cuerpos de agua, donde el porcentaje más alto se presenta a los 40 m; siendo un mecanismo de escape a sus depredadores el sumergirse en el agua. Además, al poseer diferentes madrigueras en el perímetro mencionado, se ha observado que el animal corre de un nido a otro hasta llegar al espejo de agua⁶. Por eso, su predilección por sitios densamente forestados, estrechos y cerca a los cursos de agua^{27,9}, aunque se le puede encontrar en

otros hábitats como manglares, bosques decídúos o semidecídúos, zona de crecimiento ripario y matorral terrestre amplio⁵¹.

Sedentarismo

La lapa en su hábitat natural no es gregaria, generalmente se le encuentra solitaria en los bosques tropicales-húmedos preferencialmente- donde ocupa y defiende su territorio⁵³, por lo que es un animal agresivo. Cuando viven con otros en cautiverio, en ocasiones se agrupan y se atacan con los dientes, generando laceraciones en el rostro⁴⁵.

Colección de paja

En el manejo *ex situ* se puede estimular al animal a que realice comportamientos naturales, como coger la paja con la boca, transportarla y depositarla en la madriguera, según la necesidad o la motivación⁴⁹ (Figura 5).

CARGA PAJA



Figura 5. Lapa (*Cuniculus paca*) cargando paja y la lleva a la madriguera.

Sonidos

Ex situ el animal presenta gruñidos roncós de tipo gutural, que emite durante el período de reproducción³³ o como señal de invasión del territorio por parte de otro animal, aun de su misma especie; igualmente puede “castañear” los incisivos de manera que produce sonidos fuertes para demostrar su dominancia¹⁰.

Además produce el “zapateo” que es un corto salto de las dos patas traseras para golpear fuertemente el suelo repetidas veces cuando se encuentra en cautiverio para alertar a la manada¹⁰.

Acicalamiento

En parejas se lamen la boca, la cara y el cuerpo, éstas son conductas de limpieza en algunos roedores^{16,32}. Asimismo, lo hacen individualmente o sumándole la parte genital después de la cópula³³. Aunque, en *C. paca* debido a la estructura anatómica del pene, aserrado bilateralmente, causa sangrado en la vagina de la hembra, por eso, al final del empare, se autolimpian los genitales³³.

Cecotrofagia

Acostado el animal se lame el ano donde salen las heces blandas (Cecotrofia) para comérselas y aprovechar los nutrientes no asimilados¹². Como se ha reportado en otros roedores^{26,47,42}, esto debido a que el aparato digestivo de este grupo de mamíferos no digiere los alimentos en su totalidad, por lo que resulta ser una estrategia para aprovechar al máximo lo que consume.

Genética

De acuerdo con estudios citogenéticos de López *et al.*²⁵ la dotación cromosómica de *C. paca* con $2n=74$ con la siguiente morfología: 29 pares de cromosomas subtelocéntricos, 2 cromosomas acrocéntricos y 5 pares cromosómicos metacéntricos. De todo el caritipo el cromosoma X es el más grande, submetacéntrico y, el cromosoma Y, el más pequeño acrocéntrico²⁵.

Además, estudios para estimar el grado de variabilidad de animales mantenidos *ex situ* en cautiverio con RADP (Ampliación Aleatoria de Fragmentos de ADN) ha permitido determinar que los grupos evaluados de diferentes localidades geográficas, presentan intergrupar variación (2 nucleótidos por cada 100) mayor que la estimada dentro de cada grupo de procedencia

(menos de 1,7 por cada cien nucleótidos)²⁹. Estas pruebas y datos permiten conocer la divergencia genética que se presenta en especies bajo condiciones silvestres o en cautiverio.

Ciclo biológico

Se han encontrado diferentes datos sobre su ciclo de vida, que determinan longevidad de 10 a 15 años en el medio natural³⁸ y cerca de 20 años en cautiverio²³. Según Rengifo *et al.*,⁴⁵ el ciclo biológico de la lapa, se caracteriza en tres etapas (Figura 6).

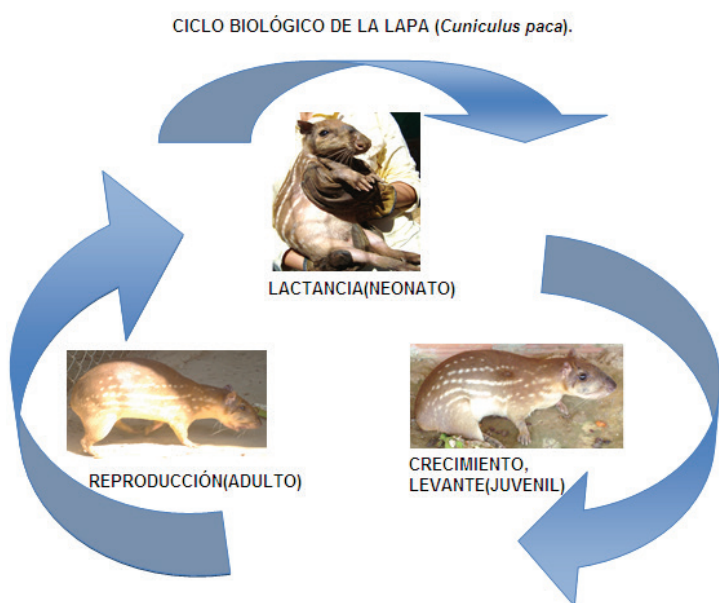


Figura 6. Ciclo biológico de la lapa (*Cuniculus paca*).

Lactación (neonato)

Se inicia con el nacimiento y dura 15 a 30 días concluyendo con el destete. La probabilidad al nacer sea macho o hembra es de 44,7% y 55,3%, respectivamente²⁰. De acuerdo a lo reportado por Guimarães *et al.*,²⁰ y Oliveira *et al.*³⁷ aproximadamente el peso del neonato macho es $717,75 \pm 49,06$ g a $736,7 \pm 108,4$ g y, hembra de $605,9 \pm 87,5$ g a $764,53 \pm 53,40$ g. En cuanto a su longitud, el macho es de $33,30 \pm 0,52$ cm y la hembra de $33,45 \pm 0,62$ cm³⁷.

A los pocos minutos de nacida la cría se desplaza con facilidad y puede lactar de los cuatro pezones indistintamente; inicialmente da de lactar a la cría en intervalos de 2 a 2,5 horas durante las 24 horas del día y no permite que la cría se desplace fuera del nido⁴⁵. Durante esta etapa la cría consume frutos que la madre le proporciona previamente masticados¹⁰.

Las madres son muy protectoras de su cría y los machos ejercen influencia en la conformación del cuadro familiar, puesto que inclusive protegen al crío, permiten que juegue y se acueste a su lado, y le otorgan la preferencia (en los primeros días de nacido hasta las 2 semanas) de ser el primero que se alimenta en el comedero⁴⁵. Estos aspectos posibilitan que exista la “maternidad en grupo” en cautiverio^{45,10}. A mediados de la segunda y tercera semana la madre inicia el período de destete natural al alejarse de la cría por espacios más largos de tiempo e incluso le niega el acceso a las glándulas mamarias, pero se mantiene cercana⁴⁵.

Crecimiento o levante (juvenil)

Se inicia al momento del destete cuando la cría es alejada de la hembra y los cuidados del grupo se desvanecen, con un peso aproximado de 1,2 a 2 kg llegando a los 6 o 7 meses a pesar aproximadamente entre 6,5 y 7,8 kg⁸. Esta es la etapa donde el organismo del animal tiene la mayor capacidad de convertir el alimento que consume en carne¹⁰. Por eso, se debe aprovechar al máximo el suministro de alimento a esta edad.

Reproducción (adulto)

Comienza con la vida sexual de los animales donde se determina que la maduración sexual de la hembra se alcanza de los 8 a 12 meses^{20,22}. En la etapa adulta las hembras pesan aproximadamente entre 8 a 10 kg y los machos entre 9 a 12 kg; los machos son más grandes que la hembra en una proporción de 15%²².

Ciclo estral

Está caracterizado por el estro u ovulación, que se define cuando la hembra se encuentra sexualmente receptiva²¹. La lapa es un animal poliestral, que presenta estro durante todo el año³³. De acuerdo a Pérez y Baz40 midiendo Progesterona y Estradiol en sangre y Guimarães *et al.*²⁰ utilizando citología exfoliativa determinaron que la duración del ciclo estral es de $29 \pm 8,4$ días y $32,5 \pm 3,69$ días, respectivamente.

De acuerdo a investigaciones realizadas por Guimarães *et al.*²⁰ determinó la duración de las fases del ciclo estral en *Cuniculus paca* caracterizadas por diferentes tipo de respuestas orgánicas que se presentan en el proestro ($10,3 \pm 4,21$ días), estro ($1,05 \pm 0,22$ días), metaestro ($5,6 \pm 3,87$ días) y diestro ($14,7 \pm 4,57$ días).

Período gestacional

La gestación prolongada de la lapa, al igual que otras especies de roedores de este suborden^{5,3}, de acuerdo a los reportes realizados por observación directa 145-155 días⁴⁵, ultra-sonografía 135-139 días³⁴ y colpocitología $148,6 \pm 4,8$ días²⁰.

Parto

La lapa es un animal que solamente produce una cría por parto, uniparidad³⁶, sin embargo, se reportan casos de partos gemelos^{27,33}. La hembra presenta en promedio 1 (44,4%) y 2 (55,6%) partos por año, entre el parto y el primer estro $25,7 \pm 8,4$ días e intervalo entre parto $224,5 \pm 52,2$ días²⁰.

Determinación del sexo

Existen dos maneras de determinar el sexo de individuos de esta especie. La primera, es por el tamaño de la mandíbula en cuanto al arco zigomático más pronunciado en el macho y menor en la hembra (Figuras 7 y 8), pudiendo hacerse a simple vista¹⁰.



Figuras 7 y 8. La izquierda es una hembra y a la derecha un macho de lapa (*Cuniculus paca*).

La segunda se hace directamente en los órganos reproductivos. Se realiza una leve presión en la zona púbica con los dedos, particularmente con el dedo índice y medio,

en el macho saldrá el pene, en contraste con la hembra, en la cual se observa una abertura en la vulva¹³ (Figuras 9 y 10).



Figuras 9 y 10. Dimorfismo sexual de especímenes de lapa (*Cuniculus paca*). A la izquierda, el macho por su pene, y la derecha la hembra por su vulva.

Apareamiento

De acuerdo con lo observado en un período de cinco años por Nogueira *et al.*³³ el macho en el cortejo empieza a girar cerca de la hembra generando “gruñidos guturales” fuertes y en ocasiones “castañea”, otras veces en posición erguida sobre las dos patas traseras orina a la hembra en el rostro, empieza acariciarla, hace intentos de monta, hasta cuando se sube y la copula, entre 6 a 10 segundos con dos a tres intromisiones. Similar a lo reportado en otros roedores como *Myoprocta pratty*³⁰ permitiendo deducir que es una conducta habitual en este tipo de animales cuando se van aparear.

Nutrición

Hábitos alimenticios

Trabajo de Laska *et al.*²⁴ demuestra que la lapa es un animal con hábito herbívoro, principalmente frugívoro, sin embargo, también consume raíces, tallos y hojas, presentando una predilección por los alimentos con bajo contenido de agua y alto contenido de azúcar, ejemplo, el mango. Naturalmente, Zurratto *et al.*⁵³ determinó que recogen los frutos maduros caídos de

los árboles o plantas herbáceas nativas o exóticas (Tabla 2) según la época, teniendo plasticidad en su dieta.

En cautiverio el animal no solamente consume frutos que se asocian a sus comportamiento natural, sino se puede suplementar con alimentos de fácil obtención, con producción más corta y económicos como el maíz (*Zea mays*) y yuca (*Manihot esculenta*)¹⁰ (Tabla 3).

C. paca es dispersor de semillas pequeñas y depredadores de grandes, sin embargo, eventualmente lo pueden hacer de las grandes, ya que se apartan del lugar donde encuentran la fruta o las semillas para alimentarse⁵³. Llevar las semillas de un sitio a otro se conoce como zoocoria, que resulta ser una estrategia importante para el mantenimiento y regeneración de especies vegetales⁴⁸, *e.g.*, el maraco (*Couropita guianensis*) que se encuentra en peligro de extinción. En épocas de sequía se alimentan de caracoles⁶. Además, se ha encontrado que presenta tolerancia frente a ácidos orgánicos como el ascórbico, cítrico y acético²⁴.

Tabla 2. Alimentos consumidos por *Cuniculus paca in situ*, modificado de Zucaratto et al.⁵³

<i>Nombre común</i>	<i>Nombre científico</i>	<i>Parte comestible</i>
Maraco	<i>Couropita guianensis</i> Aubl.	Fruto
Sapucaya	<i>Lecythis lanceolata</i> Poir.	Fruto
Sapuinha	<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) A. Gray	Semillas
Jobo	<i>Spondias mombin</i> L.	Fruto
Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.	Fruto
Tejocote	<i>Cnidoscolus pubescens</i> Pohl	Fruto
Maracuya	<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i> O. Deg.	Fruto
Naranja	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Fruto
Limón	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f.	Fruto
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Fruto
Arbol del pan	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Fruto
Banano	<i>Musa balbisiana</i> Colla	Fruto
Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	Fruto

Tabla 3. Alimentos consumidos por *Cuniculus paca* en cautiverio, modificada de Rengifo et al.⁴⁵; Bonilla¹⁰

<i>Nombre común</i>	<i>Nombre científico</i>	<i>Parte comestible</i>
Moriche	<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	Fruto
Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i> L.	Tallo
Maíz	<i>Zea mays</i> L.	Semilla
Plátano	<i>Musa balbisiana</i> Colla	Fruto
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Fruto
Naranja	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Fruto
Pepino	<i>Cucumis sativus</i> L.	Fruto
Sandia	<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. & Nakai	Fruto
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Fruto
Chonta	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	Fruto
Yuca	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Raíz
Unguruhai	<i>Oenocarpus bataua</i> var. <i>bataua</i>	Fruto
Guineo	<i>Musa</i> sp.	Fruto
Níspero	<i>Pouteria macrocarpa</i> (Mart.) D.Dietr.	Fruto
Carambolo	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Fruto
Chontaduro	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	Fruto
Umari	<i>Poraqueiba sericea</i> Tul	Fruto
Taperibá	<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	Fruto
Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.	Fruto
Guama	<i>Inga edulis</i> Mart	Fruto
Leche huayo	<i>Couma macrocarpa</i> Barb.Rodr.	Fruto

Dentadura

Los roedores son mamíferos que presentan unos relevantes dientes incisivos²¹, los cuales crecen constantemente causando prognatismo, consecuentemente mala oclusión que lleva a la muerte⁴⁵. De ahí, que estos animales tienen el hábito de roer madera o materiales duros ejemplo, troncos o ramas de guayaba (*Psidium sp*) para rozar y desgastar sus dientes⁵³. En la tabla 4 se presenta la fórmula dentaria de *Cuniculus paca*.

Tabla 4. La fórmula dentaria de la lapa (*Cuniculus paca*) modificada de Rengifo et al.⁴⁵.

Mandíbula		Maxilar Superior	Maxilar inferior
I	Incisivos	2	2
C	Caninos	0	0
Pr	Premolares	2	2
M	Molares	6	6
Total de maxilar		10	10
Total de dientes		20	

Sanidad

Trabajo de Ramírez-Herrera et al.⁴¹ durante el ciclo anual de parásitos gastrointestinales establece que la lapa mantiene anualmente nematodos (*Strongyloides sp.*) y ocasionalmente *Triachuris sp* o *Euccocidiida* en su tracto intestinal que pueden lesionar las mucosas y disminuir la asimilación de los nutrientes de los alimentos.

Además, en cautiverio Rengifo et al.⁴⁵ reportan Coccidiosis, que ataca al sistema digestivo y produce meteorismo, pérdida de apetito, debilidad en el animal, y en algunos casos, las heces pueden ser diarreicas.

También se han encontrado animales infestados con ácaros y hongos, cuyos síntomas son alopecia, oscurecimiento de zona afectada, falta de apetito y decaimiento general⁴⁵

Conclusión

La necesidad natural de tener nidos con 2 a 3 salidas, paja y fuentes de agua cercanas determina que en cautiverio, las madrigueras, materia seca y una poceta para disponibilidad va a semejar condiciones *in situ*. Además, el conocimiento de conductas como sonidos guturales, castañear los dientes, zapateo, acicalamiento y cecotrofia normalmente se presenta en los *ex situ* (zoocriaderos) como *in situ*.

El ciclo de vida permite definir tiempo de lactación (1-30 días), destete (15-30 días) y crecimiento y levante (2-7 meses). La etapa de levante se debe aprovechar al máximo; ya que todo lo que el animal consume lo convierte en carne. Sin embargo, también se deben dejar unos individuos que lleguen a la etapa reproductiva. En cuanto a las hembras el ciclo estral solamente tiene la duración de un día, por lo que conocer los caracteres a nivel de aparato reproductivo son indispensables para el apareamiento y mantener la producción de cría. Resulta interesante el desarrollo a futuros de paquetes tecnológicos que impliquen la inseminación artificial.

Aunque, la lapa es un animal frugívoro su dieta se puede balancear con raíces, tubérculos y cereales de fácil adquisición como yuca, papa y maíz. El mantener madera o ramas de corteza concisa para roer es importante, con fines de evitar prognatismo. El mantener un plan de desparasitación que limpie particularmente el tracto gastrointestinal, permitirá el desarrollo idóneo de los animales, evitando la pérdida de la asimilación de alimentos o diarreas.

Referencias

1. Albarracín A, Farfán F, Felice C. Discriminación de texturas: Análisis de la información en el nervio infraorbitario de la rata. XV Congreso Argentino de Bioenergética .2005.

2. Altrichter M. Importancia de los mamíferos silvestres en la dieta de pobladores de la península de Osa, Costa Rica. *Rev Mex Mastozool* 2000; 4: 95-103.
3. Álvarez M, Kravetz F. Reproductive performance of capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) in captivity under different management systems in Argentina. *Anim Res* 2006; 55:153–164.
4. Andrade A, Cortellini L, Oliveira F, Fernandez M. Lobação, árvore brônquica e vascularização arterial do pulmão da paca (*Agouti paca* L. 1766). *Ciência Animal Brasileira*. 2008; 9(2): 442-448.
5. Antonio F. El coipo (*Myocastor coypus*), un roedor sudamericano muy explotado pero poco conocido. *Rev Biol* 2006;23.[acceso:06 de Junio del 2012] <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1446066>
6. Aquino R, Gil R, Pezo E. Aspectos ecológicos y sostenibilidad de la caza del majás (*Cuniculus paca*) en la cuenca del río Itaya, Amazonía peruana. *Rev Perú Biol* 2009; 16(1): 067- 072.
7. Aquino R, Meléndez G, Pezo E, Gil D. Tipos y formas de ambientes de dormir de majás (*Cuniculus paca*) en la cuenca del río Itaya. *Rev Peru Biol* 2012; 19 (1): 27-34.
8. Barquero M, Barquero M. Efecto de la dieta sobre la ganancia de peso en individuos de *Agouti paca* (RODENTIA: AGOUTIDAE) en cautiverio. *Rev Mex Mastozool* 2008; 12:6-16.
9. Boas F, Caceres N, Graipel M, Torato M, Ghizoni I, Oliveira-Santos L. Habitat selection by large mammals in a southern Brazilian Atlantic Forest. *Mammal Biol* 2009; 74:182–190.
10. Bonilla M. Diseño e implementación de un manual en crianza y manejo de la lapa (*Cuniculus paca*) dirigido a los cursos de especies silvestres promisorias de L.P.A y manejo de fauna silvestre de M.V.Z como alternativa de producción en el Meta. Tesis de pregrado, Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación, Universidad de los Llanos. Villavicencio, Meta, Colombia.2010.pp
11. Castaño M, Ferrer J. Estrategia pedagógica para la divulgación de u sistema de conservación de Lapa (*Cuniculus paca*) en la institución educativa rural departamental Gazaove (Grado 80). Trabajo de pregrado, Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación, Universidad de los Llanos. Villavicencio, Meta, Colombia.2009.pp
12. Ceballos G, Arroyo-Cabrales J, Medellín R, Domínguez Castellanos Y. Lista actualizada de los mamíferos de México. *Rev Mex Mastozool* 2005; 9:21-71.
13. Contreras J. Revisión general de los aspectos biológicos y reproductivos de *Agouti paca* (paca). Tesis de pregrado, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Zootecnia, Universidad de Sucre. Sincelejo, Sucre, Colombia. 2003. pp
14. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres .CITES. Apéndice I, II y III.2009.
15. Cuestas-Ríos E, Valencia-Mazo J, Jiménez-Ortega A. Aprovechamiento de los vertebrados terrestres por una comunidad humana en bosques tropicales (Tutunendo,Chocó,Colombia). *Inv Biodivers Dillo* 2007; 26(2):37-43.
16. Díaz-Lordoy T, Bonilla-Urrutia N, Jiménez-Ortega A. Comportamientos del ratón *Proechimys semisponius* (Rodentia: Echimidæ) en cautiverio. *Inv Biodivers Dillo* 2007; 26(2): 18-22.

17. Gallina S, Pérez-Torres J, Guzmán C. Use of the paca, *Cuniculus paca* (Rodentia:Agoutidae) in the Sierra de Tabasco State Park, Mexico. *Rev Biol Trop* 2012; 60 (3): 1345-1355.
18. Godoy R, Townsend W, García I. La economía de la domesticación de animales: Un estudio de caso de crianza de paca (*Agouti paca*) en las tierras bajas de Bolivia. *Rev Bol Ecol* 2004; 16:49-60.
19. Guzman-Aguirre C. Uso, preferência de habitat y aprovechamiento de tepezcluinte, *Cuniculus paca* (Linneo 1776) en El parque estatal de la Sierra de Tabasco, Mexico. Trabajo de maestría, Instituto de Ecología A.C., Xalapa,Veracruz, México.2008. pág.
20. Guimarães D, Bastos L, Ferreira A, Luz-Ramos R, Ohash O, Riberio H. Características reprodutivas da paca fêmea (*Agouti paca*) criada em cativeiro. *Acta Amaz* 2008; 38(3): 531-538.
21. Jhonson R. Biology. 6ta ed. EE.UU:Mc Graw Hill. 2002
22. Jori F. La production de rongeurs en milieu tropical. *Bois Et Forêts Des Tropiques* 2001; 269 (3).
23. Junior M. Validación morfofuncional de proceso espermatogénico de paca (*Cuniculus paca*, Linnaeus 1766) adultas. Trabajo de maestría, Universidad Federal de viscosa. Brasil, 2008.pp
24. Laska M, Luna J, Rodriguez E. Food preference and nutrient composition in captive pacas, *Agouti paca* (Rodentia, Dasyprotidae). *Mammal Biol* 2003; 68: 31-41.
25. López J, Márquez M, Hoyos D. Cariotipo citogenético de la guagua (*Agouti paca*).*Rev Fac Nac Agron Med* 1997.50:2.
26. Herrera E. Comportamiento, conservación y manejo de fauna silvestre: el caso del capibara en Venezuela. *Etol* 1999; 7:41-46.
27. Matamoros Y. Notas sobre la biología del tepezcuinte, *Cuniculus paca*, Brisson (Rodentia: Dasyproctidae) en cautiverio. *Brenesia*, San Jose.1982; 19/20:71-82.
28. Montez R, Cabrera E. Actividad ovárica del tepezcuintle *Agouti paca* (Rodentia: Agoutidae) en cautiverio. *Rev Biol Trop* 2006; 54 (3): 903-912.
29. Montez-Perez R, Echeverría A, Zavala J, Alfaro M. Variaciones nucleotídicas de dos grupos de tepezcluintles, *Agouti paca* (Rodentia:Agoutidae), en cautiverio provenientes de dos localidades de Yucatan, Mexico. *Rev Biol Trop* 2006; 54(3): 911-917.
30. Mora L, Tapia M, Tapia A. Guía para el manejo y crianza del guatín (*Myoprocta pratty* Wagler, 1831). Centro Tecnológico de Recursos Amazónicos de la OPIP. Fatima, Puyo-Ecuador. 2004.
31. Morgan C. Geometric morphometrics of the scapula of South American caviomorph rodents (Rodentia: Hystricognathi): Form, function and phylogeny. *Mammal Biol* 2009.
32. Moy-López N, Guzman-Muñoz J, Collás-Aguilar J, Aguirre-Toboadá Z, Torres-Hernández J, et al. Caracterización del apego materno en ratas wistar y sprague dawley. *e-gnosis*. 2006.6:4. www.e-gnosis.udg.mx/vol6/art4
33. Nogueira T, Giannoni M, Toniollo G. Observações Preliminares Sobre a Reprodução de uma Colônia de Pacas *Agouti paca* Linnaeus, 1766 em Cativeiro. *Cadernos do CEAM-Núcleo de Estudos Agrários* 2006; 6 (25) 83-95.
34. Oliveira F, Machado M, Canola J. Real time B-mode ultrasound in pacas pregnancy (*Agouti paca*, Linnaeus, 1766). *Braz J Vet Res Anim Sci* 2003a; 40 (1):73-78.

35. Oliveira F, Toniollo G, Machado M, Paura D. Hemiovarysalpingohysterectomy in pregnant pacas and further occurrence of pregnancy (*Agouti paca*, Linnaeus 1766). *Ciênc Rural* 2003b; 33(33):547-551.
36. Oliveira F, Machado M, Canola J, Amargo M. Uniparidade em pacas criadas em cativeiro (*Agouti paca*, Linnaeus, 1766). *Arq. Bras Med Vet Zootec* 2007a; 59(2):387-389.
37. Oliveira F, Fernandez M, Canola J, Bueno M. Biometry of paca newborns bred in captivity (*agouti paca*, Linnaeus, 1766). *Ciênc Anim Bras* 2007b; 8(4):871-873.
38. Oliveira F, Canola J, Machado M, Amargo M. Descrição anátomo-radiográfica do esqueleto apendicular da paca (*Agouti paca*). *Acta Scientiae Vet* 2007c; 35(1): 83-87.
39. Pacheco J, Ceballos G, Daily G, Ehrlich P, Susan G, et al. Diversidad, historia natural y conservación de los mamíferos de San Vito de Coto Brus, Costa Rica. *Rev Biol Trop* 2006; 54 (1): 219-240.
40. Pérez R, Baz A. Actividad ovárica del tepezcuintle *Agouti paca* (Rodentia: Agoutidae) en cautiverio. *Rev Biol Trop* 2006;54(3): 903-912.
41. Ramírez-Herrera O, Rodríguez-Vivas R, Montes-Pérez R, Torres-Acosta R. Seguimiento anual de la parasitosis gastrointestinal del tepezcuintle, *Agouti paca* (Rodentia: Agoutidae) en cautiverio en el trópico mexicano. *Rev Biol Trop* 2001; 49 (3-4): 1171-1176.
42. Ramírez L. El cuy otro domesticado de américa. *Mundo Pecuário* 2005; 1(2):26-27.
43. Ramírez-Pulido J, Arroyo-Cabrales J, Castro-Campiño A. Estado actual y relación nomenclatura de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zool Mex* 2005; 21(1): 21-82.
44. Ramírez O, Hernández-Santín L. New records of tepezcuintle (*Cuniculus paca*) in Puebla, Central Mexico. *Rev Mex Biodivers* 2012. 83:872-874.
45. Rengifo M, Navarro D, Urrunaga A, Vásquez W, Aspajo F. Crianza familiar del majaz (*Agouti paca*) en la Amazonia. Secretaria Pro Tempore del Tratado de Cooperación Amazónica, Lima, Perú. 1996.
46. Rincón F, Tinajacá J. Análisis de las experiencias en zoocria de Lapa (*cuniculus paca*) en el parque Ecozoo Merecure y en los núcleos de reubicación del Tesoro, la Esperanza, la Cosmopolitana y el Turpial, como aporte a la conservación y el aprovechamiento sostenible en el departamento de Meta. Tesis de grado, Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación, Universidad de los Llanos. Villavicencio, Meta, Colombia. 2008.pp
47. Rioja-Paradela T, Scott-Morales L. Algunos aspectos etológicos de *Cynomys mexicanus* (Rodentia: Sciuridae). *Rev Mex Mastozool* 2004; 8:53-60.
48. Roza-Mora M, Parrado-Roselli A. Dispersión primaria diurna de semillas de *Dacryodes chimantensis* y *Protium paniculatum* (burseraceae) en un bosque de tierra firme de la amazonia Colombiana. *Caldasia* 2004; 26(1): 111-124.
49. Savatini V, Paranhos M. Straw collecting behaviour by pacas (*Agouti paca*) in captivity. *Appl Anim Behav Sci* 2006; 97:284-292.
50. Scavone A, Guimeraes G, Rodríguez V, Sasahara T, Machado M. Topografía do cone medular da paca (*Agouti paca*, Linnaeus - 1766). *Braz J Vet Res Anim Sci* 2007; 44:53-57.
51. Ulloa L, Rodríguez D, Sánchez P. Movimientos y uso del tiempo y espacio de una guartínaja (*Agouti paca*) en la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. *Rev Acad Col Cienc* 1999; 23(Suplemento especial): 687-694.

52. Vos R. A new species of *Thomasomys* (Rodentia: Muridae) from Eastern Ecuador, with remarks on mammalian diversity and biogeography in the Cordillera Oriental. American Museum of Natural History.2003.
53. Zucaratto R, Carrara R, Siqueira B. Dieta da paca (*Cuniculus paca*) usando métodos indiretos numa área de cultura agrícola na floresta atlântica brasileira. Biotemas 2010; 23 (1): 235-239.
54. IUCN. Lista roja de las especies tratadas. 2012 [acceso:01 de Abril del 2013] <http://www.iucnredlist.org/details/699/0>.