

INVESTIGACIÓN

Área de vida, dieta, preferencia de estrato vertical y uso del tiempo de *Bradypus variegatus*, liberados en la Estación Científica Agroecológica Fátima

Living area, diet, preferably vertical stratum and time use of *Bradypus variegatus*, released in Fatima Agroecology Research Station

Gabriel Carrillo-Bilbao^{1,4}, Víctor Curicama^{1,4}, Roberto Ruíz¹, Sarah Martin-Solano^{1,2,3,4}

RESUMEN

Las principales amenazas de *Bradypus variegatus* son: la caza, el tráfico ilegal y la fragmentación de su hábitat. Este estudio determina aspectos básicos como: área de vida, preferencia de estrato vertical, uso del tiempo y dieta. En la Estación Científica Agroecológica Fátima (ECAAF), ubicada en la Provincia de Pastaza, dos hembras fueron liberadas y monitoreadas por un sistema de telemetría en un período de siete meses, en donde se tomaron datos comportamentales, especies vegetales que consumen y datos de rango de desplazamiento diario. Las hembras liberadas mantienen áreas de vida de 8,5 ha (hembra H-001) y 3,7 ha (hembra H-002), con una media de 6,1 ha de acuerdo al método del Mínimo Polígono Convexo. De acuerdo al método de Kernel el área de vida es de 13,2 ha y 5,8 ha respectivamente con una media de 9,5 ha. El estrato vertical arbóreo preferido por ambas hembras, es dosel del bosque (H-001 = 56,7 % y H-002 = 53,5 %). Identificamos 14 especies vegetales como parte de su dieta, siendo las hojas las únicas utilizadas. El comportamiento con mayor porcentaje registrado fue reposo (H-001 = 94,7 % y H-002 = 92,42 %). Estos datos son los primeros registrados para Ecuador.

Palabras clave: área de vida, *Bradypus variegatus*, dieta, preferencia de estrato vertical, uso del tiempo.

ABSTRACT

The main threats for *Bradypus variegatus* are: hunt, illegal traffic and habitat fragmentation. The goal of this study was to determine basic ecology aspects such as: the home range, preference of vertical strata, time budget and diet. At the Agroecological Scientific Station Fatima (ECAAF), located in the province of Pastaza, Ecuador, two females were released and monitored by telemetry system over a period of time of seven months. The following data was taken: Behavior, plant species of their diet and range of daily displacement. Released females maintain a home range of 8.5 ha (female H-001) and 3.7 ha (female H-002) with an average of 6.1 ha according to the method of Minimum Convex Polygon. According to the method of Kernel, home range is 13.2 ha and 5.8 ha with an average of 9.5 ha. Arboreal vertical strata preferred by two individuals, is the canopy (H-001 = 56.7% and H-002 = 53.5%). We identified a total of 14 plant species as part of their diet, and the leaves were the only resource observed to be eaten. The behavior with the highest percentage registered was rest (H-001 = 94.7% and H-002 = 92.42%). This is the first report of this kind of data for Ecuador.

Keywords: home range, *Bradypus variegatus*, diet, vertical strata preference, time budget.

Introducción

En Ecuador, la degradación de hábitat, la sobre explotación de recursos, la introducción de especies que se convierten en invasoras y el tráfico de especies silvestres se han identificado como las principales razones de la pérdida de la biodiversidad (1, 2). El tráfico de especies es considerado a nivel mundial como una de las actividades más rentables después del tráfico de drogas y armas (3). Adicionalmente, la autoridad ambiental nacional no posee información actualizada sobre el estado de conservación de las poblaciones silves-

tres, por lo que todo tipo de esfuerzo en este sentido es considerado fundamental para la conservación de las mismas (3-5). En nuestro país no existen estudios detallados sobre estas problemáticas, lo que impide que se desarrollen estrategias efectivas para su conservación (1, 2, 4-7). A nivel nacional son muy escasos o casi inexistentes los estudios sobre las especies silvestres y sobre el volumen de las mismas destinadas al tráfico y tenencia ilegal. Lamentablemente estas actividades tienen una incidencia sobre la biodiversidad y los ecosistemas más aun basados en que el tráfico a nivel nacional no discrimina a ninguna especie. (3, 5)

¹ Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador.

² Departamento Ciencias de la Vida y de la Agricultura, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Av. General Rumiñahui s/n, Sangolquí, Ecuador.

³ Behavioural Biology Unit, Department of Biology, Ecology and Evolution, Faculty of Science, University of Liège. Belgium.

⁴ Estación Científica Agroecológica Fátima. Puyo, Ecuador.

En la provincia de Pastaza se han evidenciado una serie de actividades por parte de la autoridad ambiental, como por ejemplo la implementación y rehabilitación de puntos de control, y a su vez controles móviles, que buscan evitar el tráfico de especies silvestres y el consumo de la carne de las mismas (8). Para este órgano gubernamental una de sus prioridades es la liberación de todos los animales rescatados (9).

La especie *Bradypus variegatus* se encuentra amenazada por la caza, el tráfico ilegal para mascotas, la degradación y fragmentación de los bosques, afectando su desplazamiento debido a su locomoción arbórea (4). Al igual que otras especies producto del tráfico, las condiciones de su manutención son precarias. Colombia estima que el 90 % de los individuos de esta especie capturados mueren en manos de los traficantes o compradores y el 10 % termina en unidades de manejo de fauna silvestre (4). La taxonomía de todas las especies de perezosos reconocidas requieren investigaciones así como los datos sobre los tamaños poblacionales, rangos, dinámicas e historia de vida, los cuales continúan siendo insuficientes, muestra de esto es que los planes de manejo de las especies de perezosos son inexistentes (4, 10).

Se registran seis especies de perezosos agrupados en dos familias: Megalonychidae, con dos especies *Choloepus didactylus* y *C. hoffmanni* y la familia Bradypodidae, con: *Bradypus torquatus*, *B. variegatus*, *B. tridactylus* y *B. pygmaeus*. Las seis especies se caracterizan por tener un comportamiento solitario relativamente lento en comparación con mamíferos de características similares (11-13).

Bradypus variegatus, su nombre común es perezoso tridáctilo, perezoso bayo, perezoso grisáceo o guasa (10), y es considerado un mamífero folívoro y arbóreo (14). Se encuentra considerado de acuerdo a la lista de la UICN como una especie de poca preocupación (10). A la fecha se reconocen seis subespecies (15), y mantienen un rango de distribución amplio que va desde Honduras, el sur de América Central, hasta Sudamérica en la región oeste de la Amazonía y en los bosques atlánticos, los cuales constituyen unidades eco evolutivas únicas por lo que las subespecies se distinguen solo desde un punto de vista molecular (16-20). En Sudamérica, los países en los que se registra son: Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia y Brasil y se piensa que en Argentina estaría extinto siendo su último registro en 1916. Su gradiente altitudinal de distribución va desde el nivel del mar hasta los 2400 m. (10, 17, 21, 22).

En Ecuador, datos sobre el estado de su población son inexistentes, pero se reconoce que tanto el año 2008 y el 2013 ha sido la especie más traficada en relación al orden Pilosa (3, 5). Tanto en Brasil como en Colombia sus poblaciones están declinando debido a una elevada deforestación y por ende algunas subespecies mantienen una baja diversidad genética (10, 20). A parte de las amenazas ya mencionadas, se menciona la caza por comunidades locales como fuente de alimento y es usado como medicina, lo que produce una incidencia directa en los impactos de las poblaciones silvestres (10, 23).

De igual forma, en Ecuador no existen datos ecológicos pero se conoce que prefieren varios tipos de bosques como bosques nublados, semi deciduos y tropicales (24). En Costa Rica, se han reportado individuos en plantaciones de cacao (24). Esta especie podría generar un infante en intervalos de 19 meses y el período de copulas se daría para Sudamérica de Julio a Noviembre (10, 25). A la fecha, sus densidades poblacionales registradas pueden ir de 0,6 animales por hectárea registrado para Colombia (26) a 8,5 animales por hectárea en Panamá (11). Los perezosos comprenden entre el 25 % y el 67 % del total de la biomasa vertebrada en algunos bosques neotropicales, lo que ratifica la importancia de estas especies en la dinámica de los bosques (26, 27). Por ejemplo en Barro Colorado, estas especies ocupan el 40 %, de la biomasa del bosque (23).

La presente investigación busco determinar aspectos ecológicos y comportamentales básicos como son: el área de vida,

especies vegetales que forman parte de la dieta, preferencia de estrato vertical y uso del tiempo de *Bradypus variegatus* (Schinz, 1825), datos que son inexistentes a nivel nacional y poco relevantes a nivel internacional.

Métodos

Área de estudio

Este estudio se llevo a cabo en La Estación Científica Agroecológica Fátima, (1°26'51,910"S, 78°0'38,220"W), la cual se encuentra ubicada en la región amazónica central en la Provincia de Pastaza, Cantón Pastaza, Parroquia Fátima, con un gradiente altitudinal que va desde los 900 hasta los 1100 msnm (Fig. 1) (28).

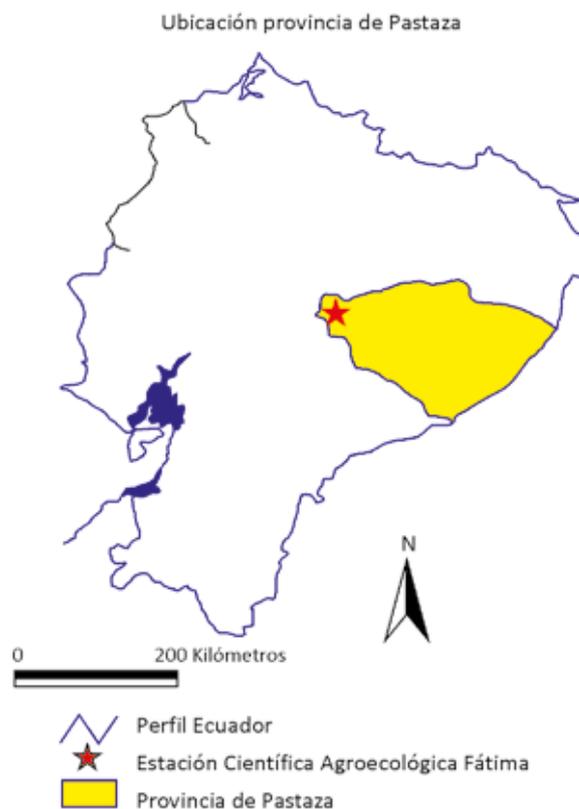


Fig. 1. Ubicación Estación Científica Agroecológica Fátima.

Metodología

Los dos individuos liberados fueron dos hembras (H-001 y H-002), catalogadas como liberables por parte de los técnicos de la Dirección Provincial de Medio Ambiente de Pastaza. Previa a la liberación, se les colocó un collar de telemetría (RI-2DM, Holohil Systems, Ontario, Canada), por individuo, siguiendo el protocolo de procedimiento utilizados para monos nocturnos (29-31) una especie de hábitos arbóreos y de similares características. Los individuos con radio collares, fueron localizados con antenas RA-2AK y receptores TR-4 (Telonics, Mesa, Arizona, Estados Unidos).

La toma de datos se llevo a cabo por un período de siete meses, Agosto del 2014 a Marzo del 2015. Previa al seguimiento, se elaboró un sistema de transectos, mapeados y marcados, para facilitar el seguimiento de los individuos (30-32). El seguimiento consistió en tomar datos de uso de estrato vertical, desplazamiento, dieta y comportamiento (30, 31), desde las 6:00 hr a las 18:00 hr, durante períodos de tres días seguidos por individuo.

Los datos se los consignó en formatos previamente diseñados. Para el uso de estrato vertical se decidió utilizar las siguien-

tes categorías: dosel, subdosel, sotobosque, y suelo registrado cada diez minutos. Los datos de rango de desplazamiento se los tomó cada 20 minutos en donde se registró la ubicación del individuo (30, 31). Para el registro comportamental se lo llevó a cabo cada cinco minutos durante 20 minutos para completar una muestra focal, siendo las categorías comportamentales a utilizarse: movimiento, forrajeo, descanso, acicalamiento y otros (13, 30, 31, 33).

Para el cálculo del área de vida se emplearon los métodos del Mínimo Polígono Convexo y Kernel al 95 %, con el programa ArcView 3.2 y sus extensiones "animal movement" y "home range" (Environmental Systems Research Institute, Redlands, California, Estados Unidos). Para la dieta se colectó e identificó taxonómicamente las especies consumidas por los individuos durante los periodos de seguimiento (7, 24, 30, 31, 34).

Los análisis estadísticos se los realizó en base a correlaciones de Spearman y análisis de componentes principales entre las distintas variables (tiempo, preferencia de estrato vertical, rango de desplazamiento, comportamiento y dieta). Además se determinó los porcentajes de los muestreos instantáneos y de barrido en los que se registró cada una de las variables dependientes cuantificadas (por ejemplo, forrajeo, estrato arbóreo) en cada hora, obteniendo luego promedios para cada día y para toda la duración del estudio. Para comparar entre las dos hembras el uso del estrato vertical y el uso del tiempo se utilizó la prueba no paramétrica de Mann Whitney U test.

Resultados

Área de vida

Basado en el método del Mínimo Polígono Convexo, H-001, utilizó 8,5 ha de área de vida, mientras que la H-002: 3,7 ha, lo que nos permite obtener una media de 6,1 ha, con 0,13 ha de solapamiento entre las áreas de vida de los individuos (Fig. 2). Según el método de Kernel al 95 %, para H-001 y H-002, es de 13,2 ha y 5,8 ha, respectivamente y una media de 9,5 ha, con un solapamiento de 1,6 ha (Fig. 3).

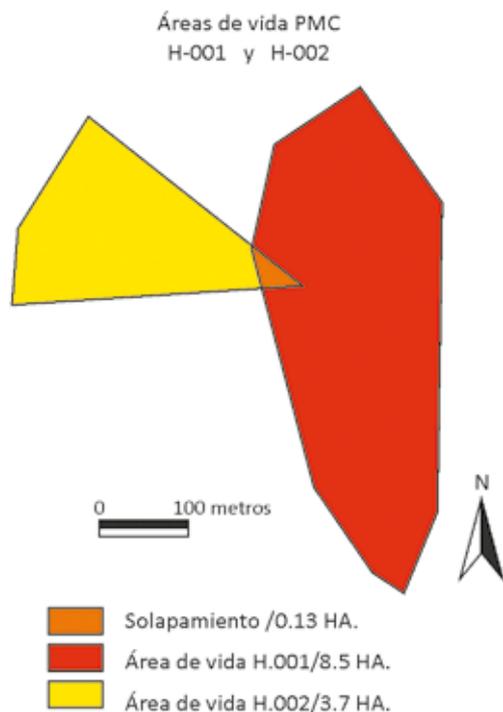


Fig. 2. Área de vida, Polígono Mínimo Convexo. H-001-H-002.

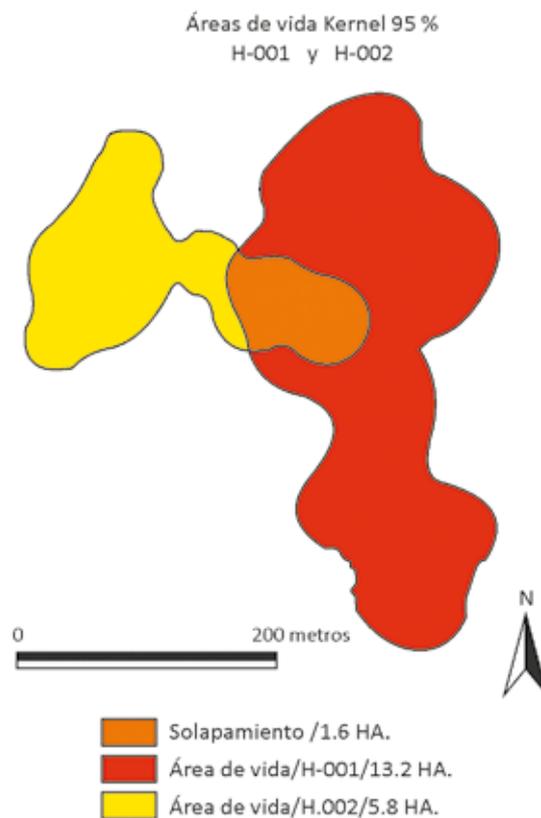


Fig. 3. Área de vida, Método de Kernel. H-001 y H-002.

Uso de estrato vertical

Se encontraron diferencias significativas en el uso del estrato vertical entre las dos hembras (Mann-Whitney U test $U = 10695212.5$, $p=0.003$). Las dos hembras mantuvieron sus mayores porcentajes registrados a los estratos altos del bosque, dosel y subdosel (H-001, 56,7 % dosel y 43,3 % subdosel ; H-002, 53,5 % dosel y 46,5 % subdosel). La media por estrato fue de 55,1 % para el dosel y el 44,9 % para el subdosel.

Dieta

H-001 y H-002, utilizaron un total de 14 especies vegetales, agrupadas en 10 géneros perteneciente a 10 familias, siendo la familia Urticaceae la más utilizada con un total de 3 especies (Tabla 1). De acuerdo a las observaciones, el único recurso vegetal utilizado fueron las hojas.

Uso del tiempo

En relación al uso el tiempo, se encontraron diferencias significativas entre ambas perezosas (Mann-Whitney U test $U = 10607629.0$, $p=0.000$). H-001 registró el 94,7 % del tiempo en reposo, 2,3 % en movimiento y 2,9 % del tiempo forrajeando, mientras que H-002, el 92,4 % del tiempo se observó en reposo, 4,9 % en movimiento y 2,6% del tiempo forrajeando. Además se identificó una correlación positiva para ambas perezosas entre el comportamiento y la hora (H-001: $rx = 0,059$, $p = 0,01$, $n = 5075$ y H-002: $rx = 0,064$, $p = 0,01$, $n = 4088$). Sin embargo no se observó una correlación entre el estrato y el comportamiento (H-001: $rx = 0,004$ $p = 0,779$, $n = 5075$ y H-002: $rx = 0,022$ $p = 0,162$, $n = 4088$) y el estrato y la hora (H-001: $rx = 0,009$, $p = 0,535$, $n = 5075$ y $rx = -0,001$, $p = 0,957$, $n = 4088$).

El Análisis de Componentes Principales de los datos de H-001, identificó tres componentes principales dentro del modelo, donde los dos primeros permiten explicar el 68,6 % de la variabilidad de los datos, así como logramos evidenciar en el primer componente una fuerte asociación entre la variable comportamiento y la variable hora.

Tabla 1. Especies vegetales identificadas que forman parte de la dieta de *Bradypus variegatus*

Familia	Género	Especie	N. Común
Acanthaceae	<i>Sanchezia</i>	<i>skutchii</i>	Dedos de fuego
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>prasina</i>	Camasey blanco
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>venulosa</i>	Miconia
Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>cayennensis</i>	Guaba
Chlorantaceae	<i>Hedyosmum</i>	<i>sprucei</i>	Sacha limón ponga
Malvaceae	<i>Herrania</i>	<i>nycterodendron</i>	Cacao silvestre
Urticaceae	<i>Cecropia</i>	<i>sciadophylla</i>	Yarumo Blanco
Urticaceae	<i>Cecropia</i>	<i>ficifolia</i>	Yarumo
Urticaceae	<i>Cecropia</i>	<i>menbranacea</i>	Guarumo
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>trigona</i>	Chilamate
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>andicola</i>	Higuerón
Clusiaceae	<i>Chrysochlamys</i>	<i>bracteolata</i>	Tolapa
Asteraceae	<i>Piptocoma</i>	<i>discolor</i>	Llenger
Poaceae	<i>Guadua</i>	<i>angustifolia</i>	Aladierno

En el Análisis de Componentes Principales de H-002, logramos identificar tres componentes principales, dentro del modelo donde los dos primeros componentes permiten explicar el 68,8 % de la variabilidad de los datos, y se identifica claramente en el primer componente que se asocia fuertemente la variable comportamiento y la variable hora.

Discusión

Este estudio, es el primero a nivel nacional donde se logra identificar aspectos ecológicos básicos para dos hembras liberadas de *Bradypus variegatus* como: área de vida, especies vegetales que forman parte de la dieta, uso de estrato vertical del bosque y uso de tiempo.

Área de vida

El área de vida de H-001 y H-002 son similares para hembras de esta especie en Costa Rica, cuya media es de 6,4 ha, calculada mediante el método del Mínimo Polígono Convexo (24), mientras que en Panamá se han identificado áreas de vida menores a 2 hectáreas (35). Para otras especies hembras de perezosos como *Bradypus torquatus*, han identificado medias de 11,4 ha en Brasil mediante el método del MPC y 6,9 ha mediante Kernel al 95 % (36). Sin embargo encontraron un rango de variedad de áreas de vida, lo que coincide con nuestro estudio ya que hay una marcada diferencia entre las dos perezosas. Esto puede deberse a varios factores como edad o condición reproductiva. Sin embargo como nuestro estudio fue la reintroducción de una especie entregada por el ministerio del ambiente, la edad es incierta. Y en cuanto a la condición reproductiva, es necesario tomar en cuenta esta variable para hacer estudios posteriores con control hormonal e identificar su estado reproductivo, ya que dos meses luego de finalizar el estudio se comprobó el nacimiento de una cría en la hembra H-002.

Dieta

El número de especies vegetales utilizadas como dieta, por parte de H-001 y H-002, de las cuales utilizaron como recurso alimenticio sus hojas, es similar al registrado en Costa Rica donde se han identificado un total de 15 especies. Sin embargo en Costa Rica, además de las hojas, utilizaron también las inflorescencias (24). Para Colombia, en el estudio de Ballesteros C, Reyes C (37), se mencionan menos especies vegetales consumidas con un total de nueve especies y cuatro especies vegetales para el estudio de Castro-Vásquez, Meza (38). En algunos estudios de *Bradypus variegatus* identifican al género *Cecropia* dentro de su alimentación. En Costa Rica, identifican 4 especies pertenecientes a su dieta,

Cecropia obtusifolia, *Coussapoa villosa*, *Nectandra salicifolia*, y *Pterocarpus officinalis*, de las cuales comparten el género *Cecropia* (39). De igual forma para Venezuela (13), identifican 11 especies, de las cuales *Cecropia* es nuevamente representado como un género de alimento para esta especie de perezoso. En la especie de *Bradypus torquatus*, identifican 21 especies, de las cuales mencionan también la presencia de dos especies del género *Cecropia* dentro de su dieta (40).

Uso de estrato vertical

Las medias relacionadas con la preferencia del estrato vertical del bosque es del 55,1 % para el dosel y el 44,9 % para subdosel, lo cual coincide con los estratos verticales del bosque utilizados registrados para la especie en Colombia y Brasil (33, 41, 42).

Uso del tiempo

A nivel local y regional es muy escasa la información relacionada con el uso del tiempo por parte de esta especie. Un estudio realizado en Colombia registran medias para los comportamientos de Reposo y Forrajeo similares a nuestro estudio (83,4 % y 2,10 % respectivamente) (38). Otro estudio en Venezuela (13), realizado a una altura similar al presente estudio, registra un porcentaje inferior a la categoría de reposo (72,9 %). El presente estudio es uno de los pocos en analizar este tipo de datos para *Bradypus variegatus* datos.

Conclusiones

Los resultados obtenidos de los dos individuos liberados en cuanto a áreas de vida, así como de preferencia de estrato vertical del bosque, se encuentran reportados para la especie a nivel regional. De igual forma, la dieta corresponde a un número similar de especies vegetales al estudio realizado en Costa Rica, sin embargo, es mayor a la reportada en Colombia.

- Luego de aplicación de los modelos estadísticos para correlaciones y el análisis de componentes principal podemos sugerir que tanto el comportamiento y la hora del día donde registran actividad se encuentran correlacionada y dentro del primer componente se identifica a la hora y el comportamiento como componentes fuertemente asociados.
- Estos datos a la fecha son únicos a nivel nacional, los cuales se convierten en una herramienta directa enfocada a la conservación de esta especie. Estos datos son relevantes y esenciales para proponer estrategias locales eficaces de conservación sobre esta especie, aunque es considerada generalista, con una amplia distribución (35, 43) y catalogada como de preocupación menor (44).

Agradecimientos

Agradecemos a la Universidad Central del Ecuador, a la Universidad de las Fuerzas Armadas, Al Ministerio del Ambiente del Ecuador- Dirección Distrital Pastaza, a EICSA por el financiamiento.

Referencias bibliográficas

- Carrillo G, Martín S, Huynen M. Primates ecuatorianos en peligro por las actividades antropogénicas. In: Liège LÉdlUd, editor. Amazonía: Civilisations et Barbaries. Belgium; 2009.
- Biodiversidad DNd. Situación Actual del tráfico ilegal de la vida silvestre. Quito: Ministerio del Ambiente; 2008.
- MAE. Informe del tráfico ilegal de especies en el Ecuador Continental en el año 2013: Ministerio del Ambiente del Ecuador; 2013 Contract No.: Document Number].
- Moreno S, Plese T, Rodríguez C. Estrategia Nacional para la prevención y control al tráfico ilegal de las Especies Silvestres de Perezosos en Colombia. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia; 2009.
- MAE. Situación Actual del tráfico ilegal de la vida silvestre. Quito: Ministerio del Ambiente del Ecuador; 2008 Contract No.: Document Number].
- Carrillo-Bilbao GA, Martín-Solano S, Bravo J, Huynen M-C, editors. Ecuador and Belgium working for the conservation of primates. BELGIUM: Lieja University; 2008.
- Bovy E, Martín-Solano S, Carrillo-Bilbao GA. Estudio preliminar sobre la caza de mamíferos en el Bosque Protector Oglan Alto, Ecuador. En revisión. 2009.
- MAE. Ministerio del ambiente rescata 79 especies en Pastaza y cumple con su deber de proteger la fauna ecuatoriana. Pastaza.: Ministerio del Ambiente del Ecuador; 2012 Contract No.: Document Number].
- MAE. MAE Pastaza Libera un Oso Perezoso. Pastaza: Ministerio del Ambiente Ecuador; 2014 Contract No.: Document Number].
- Superina M, Plese T, Moraes-Barros N, Abba AM. The 2010 Sloth Red List Assessment. Edentata. 2010 2010/12/01:115-34.
- Queiroz HL. Preguiças e Guaribas: os Mamíferos Folívoros Arborícolas do Mamirauá. Mamirauá CeSC, editor. Brasília; 1995.
- Chiarello AG. Sloth ecology: an overview of field studies. In: Vizcaino S, Loughry L, editors. The Biology of the Xenarthra. Gainesville: University of Florida Press; 2008. p. 269-80.
- Urbani B, Bosque C. Feeding ecology and postural behaviour of the three-toed sloth (*Bradypus variegatus flaccidus*) in northern Venezuela. Mammalian Biology 2006(72):321-9.
- Laufer J, Amador JA, Conceição PC, Norris D, Michalski F. Use of Boat Surveys to Provide Complementary Data on the Ecology of *Bradypus Tridactylus* (Pilosa: Bradypodidae) from Northern Amazonia. Edentata. 2012 2012/12/01;13(1):56-60.
- Gardner A. Volume 1. Marsupials, Xenarthrans, Sherws, and Bats. Gardner A, editor. Chicago: The University of Chicago Press, Chicago 60637; 2007.
- Moraes-Barros N, Miyaki C, Morgante J. Identifying management units in non-endangered species: the example of the sloth *Bradypus variegatus* Schinz, 1825. Braz J Biol. 2007(67):829-937.
- Emmons LH, editor. Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide. 2nd ed. IL: The University of Chicago Press, Chicago, 396 pp; 1997.
- Moraes-Barros N, Miyaki C, Mortange J. Genetic diversity in different populations of sloths assessed by DNA fingerprinting. Braz J Biol. 2002(62).
- Moraes-Barros N, Giorgi A, Silva S, Morgante J. Reevaluation of the geographical distribution of *Bradypus tridactylus* Linnaeus, 1758 and *B. variegatus* Schinz, 1825. Edentata. 2010(11):53-61.
- Moraes-Barros N, Silva J, Miyaki C, Mortange J. Comparative phylogeography of the Atlantic forest endemic sloth (*Bradypus torquatus*) and the widespread three-toed sloth (*Bradypus variegatus*) (Bradypodidae, Xenarthra). Genetica. 2006;126:189-98.
- Tirira D. Guía de campo de los Mamíferos del Ecuador. Quito: Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador. 6.; 2007.
- Ureña HM, Chacón CR, Faerrón AS, Lizano ST. Hallazgo de *Bradypus griseus* y *Choloepus hoffmanni* (Edentata: Bradypodidae) en tierras altas de Costa Rica. Rev Biol Trop. 1986(34):165-6.
- Moreno S, Plese T. The illegal traffic in sloths and threats to their survival in Colombia. Edentata. 2006;6:10-8
- Vaughan C, Ramírez O, Herrera G, Guries R. Spatial ecology and conservation of two sloth species in a cacao landscape in limón, Costa Rica. Biodivers Conserv. 2007 2007/07/01;16(8):2293-310.
- Bezerra BM, Souto AS, Halsey LG, Schiel N. Observation of brown-throated three-toed sloths: mating behaviour and the simultaneous nurturing of two young. J Ethol. 2008(26):175-8.
- Montgomery GG, Sunquist ME. Impact of sloths on Neotropical forest energy flow and nutrient cycling. In: Golley F, Medina E, editors. Tropical Ecological Systems; Trends in Terrestrial and Aquatic Research. Berlin: Springer-Verlag; 1975. p. 69-98.
- Eisenberg J, Thorington R. A preliminary analysis of a neotropical mammal fauna. Biotropica. 1974;5(3):150-61.
- Carrillo-Bilbao G, Martín-Solano S. Nuevo registro de distribución de *Atelopus spumarius* Cope, 1871 (Anura:Bufonidae) para Ecuador. Latin American Journal of Conservation. 2013;3(2):48-50.
- Fernandez-Duque E, Rotundo M. Field Methods for Capturing and Marking Azaraí Night Monkeys. International Journal of Primatology. [10.1023/A:1026284430453]. 2003 2003/10/01;24(5):1113-20.
- Fernandez-Duque E, Di Fiore A, Carrillo-Bilbao G. Behavior, Ecology, and Demography of *Aotus vociferans* in Yasuni National Park, Ecuador. Int J Primatol. 2008 Received: 1 June 2007 / Accepted: 27 October 2007 / Published online: 2 April 2008;29:421-31.
- Carrillo-Bilbao GA, Di Fiore A, Fernández-Duque E. Dieta, Forrajeo y Presupuesto de Tiempo en Cotoncillos (*Callicebus discolor*) del Parque Nacional Yasuní en la Amazonia Ecuatoriana. Neotropical Primates. 2005;13(2):7-11.
- Carrillo-Bilbao GA, Bravo JJ, Schwindt DM, Di Fiore A, Fernández-Duque E, editors. Comparative socioecology of monogamous primates in the Amazon and Gran Chaco poster 2004. IPS; 2004; Italy.
- Silva SM, Clozato CL, Moraes-Barros N, Morgante JS. Towards a standard framework to describe behaviours in the common-sloth (*Bradypus variegatus* Schinz, 1825): novel interactions data observed in distinct fragments of the Atlantic forest, Brazil. Brazilian journal of biology = Revista brasleira de biologia. 2013 Aug;73(3):527-31.
- Carvajal-Nieto P, Giraldo A, Plese T. Densidad Poblacional y algunos aspectos de uso de hábitat del perezoso de tres dedos (*Bradypus variegatus*) en un ambiente insular del Chocó Biogeográfico Colombiano bolcimentushistnat. 2013;17 (1)(1 enero - junio):101 - 10.
- Montgomery G, Sunquist M. Habitat Selection and Use by Two-toed and Three-toed Sloths. In: Montgomery G, editor. The Ecology of Arboreal Folivores. Washington, D.C: Smithsonian Institution Press.; 1978. p. 329-59.
- Falconi N, Vieira EM, Baumgarten J, Faria D, Fernandez Giné GA. The home range and multi-scale habitat selection of the threatened maned three-toed sloth (*Bradypus torquatus*). Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde. 2015 9//;80(5):431-9.
- Ballesteros C J, Reyes C K, Racero C J. Estructura poblacional y etología de *Bradypus variegatus* en fragmento de bosque seco tropical, Córdoba-Colombia. Revista MVZ Córdoba. 2009;14:1812-9.
- Castro-Vásquez L, Meza M, Plese T, Moreno-Mora S. Activity Patterns, Preference and use of Floristic Resources by *Bradypus variegatus* in a Tropical Dry Forest Fragment, Santa Catalina, Bolívar, Colombia. Edentata. 2010 2010/11/01:62-9.
- Ramírez O, Vaughan C, Herrera G, Guries R. Temporal and spatial resource use by female three-toed sloths and their young in an agricultural landscape in Costa Rica. Revista de Biología Tropical. 2011;59(4):1743-55.
- Chiarello AG. Diet of the Atlantic forest maned sloth *Bradypus torquatus* (Xenarthra: Bradypodidae). Journal of Zoology. 1998;246(1):11-9.
- Acevedo-Quintero J, Sánchez D, Plese T. Abundancia y Preferencia de Hábitat de *Bradypus variegatus* y *Choloepus hoffmanni* Durante la Época Seca en dos Fragmentos de Bosque Seco en Arboletes, Antioquia, Colombia. Edentata. 2011 2011/12/01;12(1):36-44.
- Hayssen V. *Bradypus variegatus* (Pilosa: Bradypodidae). Mammalian Species. 2010 2010/01/25:19-32.
- Hirsch A, Chiarello AG. The endangered maned sloth *Bradypus torquatus* of the Brazilian Atlantic forest: a review and update of geographical distribution and habitat preferences. Mammal Review. 2012;42(1):35-54.
- Moraes-Barros N, Chiarello A, Plese T, editors. *Bradypus variegatus*. Página de Internet <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T3038A47437046.en>. Consultada 10-October-2015; 2014.

Recibido: 16 de abril de 2016.

Aprobado: 20 de mayo de 2016.