



**Tecnociencia 2017, Vol. 19, N° 1.**

## **USO DE HÁBITAT Y PATRÓN DE ACTIVIDAD DEL MONO CARIBLANCO (*Cebus imitator*) EN UN AGROECOSISTEMA CAFETALERO EN LA PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, PANAMÁ**

**Luz I. Loría<sup>1,2</sup> & Pedro G. Méndez-Carvajal<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup>Fundación Pro-Conservación de los Primates Panameños (FCPP), 0816-07855, Panamá, República de Panamá.

<sup>2</sup>Departamento de Suelos y Aguas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá, Sede Chiriquí, República de Panamá.

<sup>3</sup>Department of Anthropology, Durham University, Durham, UK, South Road, DH1 3EL.

e-mail: [lloria@fcprimatespanama.org](mailto:lloria@fcprimatespanama.org)

### **RESUMEN**

Las poblaciones de primates en tierras altas de la provincia de Chiriquí enfrentan amenazas por la eliminación y aislamiento de áreas silvestres. Con el fin de identificar atributos de conservación en agroecosistemas de tierras altas, este estudio describe el uso de hábitat de *C. imitator* y la estructura de un cafetal bajo sombra. Realizamos mediciones de presencia/ausencia de *C. imitator* en el área de estudio a través de observación directa y con cámaras trampa localizadas en el dosel. Utilizamos métodos forestales para medir la composición vegetal. Los resultados generados durante este estudio fue el producto de 39 meses de monitoreo, durante el cual se obtuvo información sobre 38 especies de árboles, tres de estas con importancia ecológica para el sitio. Sugerimos que la presencia de este primate está relacionada con la fructificación de *Inga oerstediana*, *Inga punctata* y *Sapium pachystachys*. Estos resultados pueden ser utilizados en un futuro para el manejo de agroecosistemas y la formulación de estrategias de conservación que permitan la coexistencia de *C. imitator* en zonas agrícolas contiguas a bosques.

### **PALABRAS CLAVES**

*Cebus imitator*, uso de hábitat, patrón de actividad, agroecosistema cafetalero, conservación.

## USE OF HABITAT AND ACTIVITY PATTERN OF WHITE-FACED MONKEY (*Cebus imitator*) IN AN COFFEE AGROECOSYSTEM IN CHIRIQUÍ, PANAMA

### ABSTRACT

The primate populations in the highlands of the province of Chiriquí face threats derived from the elimination and isolation of wildlands. In order to identify conservation attributes in agroecosystems, this study describes the habitat use of *C. imitator* and the structure of a shaded coffee plantation in Boquete. We measured the presence/absence of *C. imitator* in the study area through direct observation and with camera traps located in the canopy. We used forestall methods to measure forest vegetation and composition. The data gathered during this study was the product of 39 months of monitoring activity, during which we obtained data derived from 38 tree species, three of them featuring ecological impact. We suggest that the presence of this primate specie is related to the fructification of *Inga oerstediana*, *Inga punctata* and *Sapium pachystachys*. These findings can be used in future conservation and agroecosystem management strategies to allow coexistence of *C. imitator* in agricultural areas that are close to forests.

### KEYWORDS

*Cebus imitator*, habitat use, activity pattern, coffee agroecosystem, conservation.

### INTRODUCCIÓN

La región de tierras altas de la provincia de Chiriquí es la zona cafetalera más importante de Panamá, y comparte rango altitudinal con los bosques premontanos y montanos de la Cordillera de Talamanca, región que enfrenta amenazas sobre la flora y fauna por la eliminación de hábitat y el aislamiento de áreas silvestres (Araúz, 2007). Esta región forma parte de la distribución de *Cebus imitator* (Williams-Guillén et al., 2015), una de las dos especies de mono cariblanco identificada en Panamá, a partir de los trabajos de Boubli et al. (2012). Evaluaciones recientes efectuadas por el Grupo de Especialistas de Primates del Neotrópico de la UICN, han clasificado la especie como Vulnerable (Williams-Guillén et al., 2015). A nivel nacional, *C. imitator* está declinando dada la pérdida de su hábitat natural, la cacería para tomarlos como mascotas, y en zonas agrícolas, su erradicación para evitar daños a los cultivos (Méndez-Carvajal et al., 2013). En este contexto, el estudio de la ecología de primates asociados a agroecosistemas es fundamental para planificar una producción agrícola basada en la mitigación del impacto antropogénico.

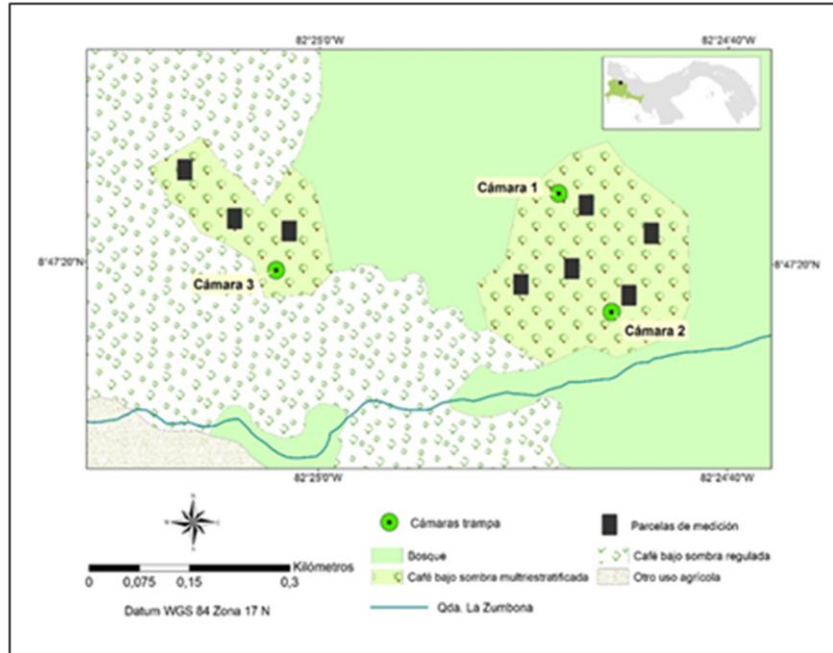
La selección de un agroecosistema de café se basó en la importancia cultural que presenta en tierras altas de Chiriquí, y en la promoción que realizan los caficultores para incluir árboles en los cafetales como medida de conservación de la naturaleza (SCAP, 2011). Los estudios realizados en mamíferos han comprobado que el tipo de manejo de los árboles en cafetales bajo sombra, ejerce un efecto para la presencia de mamíferos medianos (Gallina et al., 1996; 2008). En Nicaragua se ha demostrado que *Alouatta palliata* utiliza los cafetales bajo sombra como áreas núcleos de su ámbito hogareño (Williams-Guillén, 2006). Aunque no se han presentado problemas de daño al cultivo de café por la presencia de *C. imitator*, estudiar el uso de hábitat de este primate en agroecosistemas cafetaleros, podría servir de conocimiento base para adjudicar nuevos valores ecológicos a la agroforestería y formular alternativas de producción que permitan la coexistencia de primates en zonas agrícolas contiguas a bosques.

Este estudio busca identificar cuáles son los atributos con valor de conservación para primates no humanos, en particular *C. imitator*. Bajo este enfoque, se plantearon los siguientes objetivos: a) analizar la estructura y composición de la comunidad arbórea que da sombra a los cafetales, b) describir el uso de hábitat de *C. imitator* en cafetales bajo sombra, c) determinar el patrón de actividad de *C. imitator* en este agroecosistema, y d) identificar la presencia de otros mamíferos arborícolas en el sitio. Esta información servirá de base para posteriores trabajos de conservación con esta especie de primate en el campo agroforestal.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El estudio se realizó en la zona cafetalera de la Provincia de Chiriquí, en finca Doña Amelia (8°47'19" N y 82°24'47" O), ubicada en la comunidad de Jaramillo Arriba, Boquete (Fig. 1), a una altitud de 1458 m.s.n.m. Este sitio se encuentra en la zona de vida Bosque Muy Húmedo Pre-montano (Tosi, 1971; ANAM, 2010), presenta temperaturas que oscilan entre 14 a 22 °C anual (MIDA, 2011), y precipitaciones pluviales promedio que alcanzan los 3342 mm/año (ETESA, 2016). La finca Doña Amelia tiene una superficie plantada de café de 0.29 km<sup>2</sup>, con dos áreas de café bajo sombra. Estas áreas

están separadas entre sí por 500 metros, tienen una superficie total de 0.08 km<sup>2</sup> y están compuestas de árboles remanentes de bosque nativo, que rodea al cafetal en los límites de elevación superior. La superficie restante se compone de cafetales bajo sombra de árboles dispersos y monocultivos donde se maneja una sombra temporal.



**Fig. 1** Localización de las parcelas de inventario de árboles y cámaras trampa en zonas de café bajo sombra en finca Doña Amelia, Boquete, Panamá.

Se realizó un inventario de los árboles de sombra, por el cual se establecieron ocho parcelas de 1000 m<sup>2</sup> en áreas activas de cultivo de café, distribuidas completamente al azar y con una intensidad de muestreo del 10%. Dentro de cada parcela se estimó el porcentaje de cobertura de dosel, se identificaron y midieron (diámetro y altura) todos los árboles con un diámetro a la altura del pecho >10 cm (Louman et al., 2002). Se estimó la abundancia, dominancia,

frecuencia y el Índice de Valor de Importancia (IVI) por especie (Bascope & Jørgensen, 2005; Melo & Vargas, 2003). La abundancia se expresó en número de árboles por área de muestreo, la dominancia en términos del área basal y la frecuencia se refirió a la presencia o falta de una determinada especie en una parcela. Se calculó el Índice de Valor de Importancia a partir de la siguiente suma:

$$IVI = AR + DR + FR$$

Donde, AR: porcentaje de los individuos de cada especie en el total de los individuos del cafetal, DR: porcentaje del área basal de cada especie en el total del área basal, y FR: porcentaje de parcelas en las que aparece una especie (100% = existencia de la especie en todas las parcelas).

Durante 39 días, comprendidos entre julio a septiembre de 2013 y enero a diciembre de 2014, se realizaron búsquedas y observaciones de primates en cafetales bajo sombra. Se recorrieron los cafetales de 7:00 a 11:30 horas y 13:00 a 15:00 horas, con un esfuerzo de muestreo de 228 horas. Se aplicaron dos métodos para estas observaciones: (i) presencia/ausencia: consiste en la identificación y/o búsqueda no sistemática de cualquier signo de presencia de la especie objetivo (observación, olor, vocalizaciones y rastros) (Rabinowitz, 2003; Ross & Reeve, 2011); (ii) observación de comportamiento *Ad-libitum* (Altmann, 1974): consiste en la anotación no sistemática de cualquier actividad que la especie objetivo realizara en el cafetal durante los recorridos. Cuando los primates eran detectados, se anotó: fecha, hora, ubicación con GPS, número de individuos en el grupo, actividad realizada, especie arbórea utilizada y en caso de alimentación, la parte vegetal consumida. Durante estas observaciones se registró la presencia de otras especies de mastofauna asociadas al cafetal.

Por un período de 39 meses, de julio de 2013 a septiembre de 2016, se aplicó un muestreo con cámaras trampas mediante el Sistema de Cámaras Orión (SCO: Méndez-Carvajal, 2014) para registrar el patrón de actividad de *C. imitator*. Se seleccionaron tres árboles al azar dentro del cafetal (Fig. 1), y mediante el SCO se colocaron las cámaras a

alturas entre los ocho y 10 metros. En cada árbol, se colocó una cámara Bushnell® Trophy Cam™, Modelo 119436 digital, atada a un tubo de PVC de una pulgada de diámetro y dos metros de longitud (Fig. 2). Este tubo se conectó a otros, según la altura de la rama seleccionada para enfocar la cámara, los cuales fueron suspendidos con el uso de una cuerda de 11 mm de diámetro y 30 metros de longitud.



**Fig. 2** Para aplicar el SCO A) se dirige una cuerda hacia una rama, utilizando un arco, B) se ata la cámara a un tubo de PVC y C) se unen tantos tubos sean necesarios para alcanzar la altura deseada.

La cuerda se ató por uno de sus extremos al árbol más próximo, y el otro extremo sostuvo los tubos. Las cámaras utilizadas presentaron un sensor pasivo infrarrojo de movimiento y fueron programadas para fotografiar tres imágenes por intervalos de cinco segundos, con tiempo de activación automática las 24 horas. Las cámaras trampa en dosel acumularon un esfuerzo de muestreo de 24 740 horas para C1 (1067 días trampa), 20 8346 horas para C2 (1184 días trampa), y 22 156 horas para C3 (982 días trampa). Con el fin de determinar la independencia de los eventos, las fotografías que se diferenciaron entre sí por un intervalo de una hora, fueron consideradas como registros independientes (Gómez et al., 2005).

## RESULTADOS

La comunidad de árboles del cafetal Doña Amelia presentó una cobertura de dosel de 75-90%, y tres estratos: bajo (4-8 m), medio (8-16 m) y alto (16-32 m). Se midió un total de 209 árboles de sombra en 8000 m<sup>2</sup>, y se calculó un área basal total de 18.48 m<sup>2</sup> en 0.1 km<sup>2</sup>. Se identificó una composición de al menos 38 especies de árboles, y según el IVI, las especies con mayor peso ecológico fueron *Inga oerstediana*, *Myrsine coriacea* y *Rhamnus sharpii*. En el cafetal Doña Amelia se encuentran tres especies de consumo para *C. imitator*, dentro del grupo de las 10 especies con los mayores valores IVI: *Inga oerstediana*, *Inga punctata* y *Conostegia xalapensis* (Cuadro 1). Los árboles del género *Inga* que se encuentran en Doña Amelia representan el 30% del número total de individuos de árboles en el cafetal y en el sitio se encuentran tres especies.

A través de la observación directa dentro del cafetal, se detectó un grupo de *C. imitator* compuesto por 11 individuos. Los encuentros visuales tuvieron lugar en sitios próximos a las parcelas que presentaron mayores densidades de árboles del género *Inga*, y las actividades observadas tuvieron lugar a nivel del estrato medio del dosel; no se registró uso del sotobosque. Los primates fueron vistos alimentándose de árboles de *Inga oerstediana* e *Inga punctata*, los

cuales proporcionaron frutos durante los meses de marzo a septiembre. Durante los recorridos, se encontraron rastros de frutos de *I. punctata* e *I. oerstediana* abiertos y desprovistos del arilo blanco que recubre las semillas. Según los datos obtenidos con las cámaras trampa se asociaron los eventos con tres especies arbóreas: *Sapium pachystachys*, *I. punctata* y *Schefflera* sp. (Fig. 3).

No.	Familia	Especie	Abundancia		Dominancia		FR (%)	IVI
			N° árboles	AR (%)	m <sup>2</sup> /área muestreo	DR (%)		
1	Fabaceae	<i>Inga oerstediana</i> *	64	24.45	5.47	29.62	8.14	62.21
2	Myrsinaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	25	9.59	1.22	6.62	5.81	22.02
3	Rhamnaceae	<i>Rhamnus sharpii</i>	21	8.15	0.87	4.73	4.65	17.53
4	Adoxaceae	<i>Sambucus peruviana</i>	15	5.75	0.75	4.06	6.98	16.79
5	Fabaceae	<i>Inga punctata</i> *	14	5.27	0.7	3.79	3.49	12.55
6	Malvaceae	<i>Heliocarpus americanus</i>	6	2.4	0.96	5.2	4.65	12.25
7	Araliaceae	<i>Schefflera</i> sp.	11	4.31	1.02	5.52	2.33	12.16
8	Rubiaceae	<i>Ladenbergia</i> cf. <i>macrocarpa</i>	10	3.84	0.61	3.31	3.49	10.64
9	Euphorbiaceae	<i>Croton draco</i>	7	2.68	0.9	4.88	2.33	9.89
10	Melastomataceae	<i>Conostegia xalapensis</i> *	9	3.36	0.19	1.02	4.65	9.03
<b>Subtotal</b>			<b>182</b>	<b>69.8</b>	<b>12.7</b>	<b>68.75</b>	<b>46.52</b>	<b>185.07</b>
Demás especies			79	30.2	5.78	31.25	53.48	114.93
<b>Total</b>			<b>261</b>	<b>100</b>	<b>18.48</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

\* Especies de consumo para *C. imitator* (Fragaszy et al., 2004).

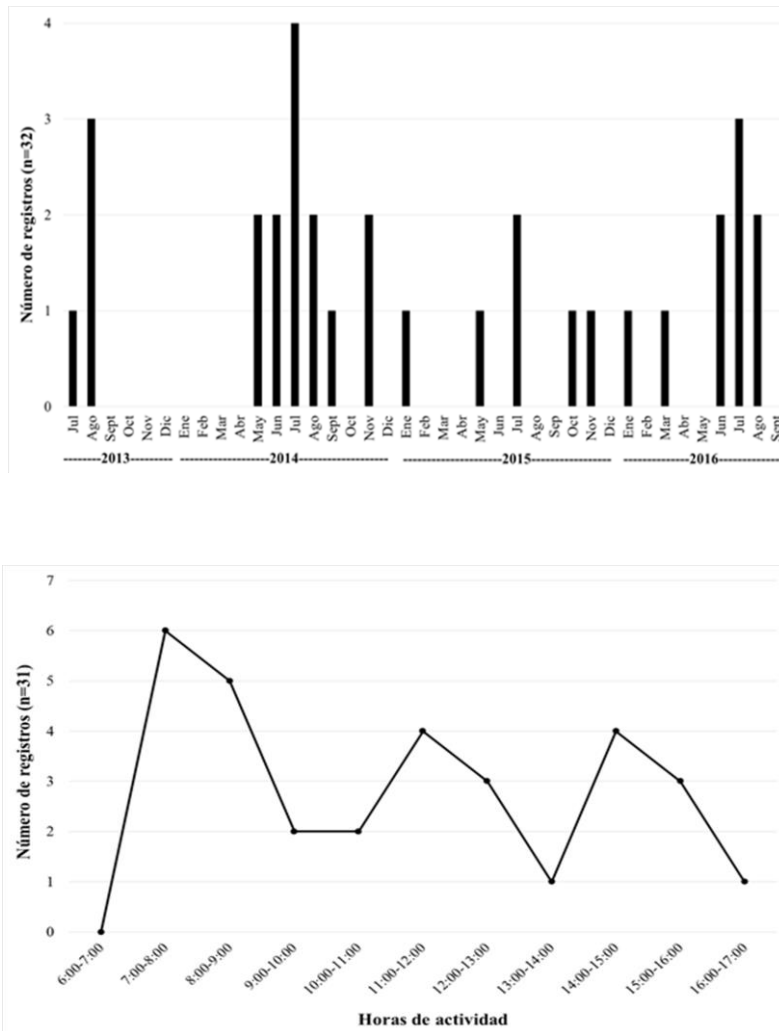
Cuadro 1 Lista de las 10 especies con mayor peso ecológico en el cafetal Doña Amelia.





**Fig. 3** Registros de cámaras trampa de *Cebus imitator* en árboles de: A) *Sapium pachystachys*, B) *Inga punctata*, C) y D) *Schefflera sp.*, Finca Doña Amelia. Boquete, Panamá.

Los encuentros visuales, rastros encontrados y resultados obtenidos con cámaras trampa (Fig. 4a), indican una mayor frecuencia de visitas de *C. imitator* al cafetal durante la estación lluviosa, principalmente entre los meses de mayo a agosto. Los meses que no registraron fotografías fueron diciembre, febrero y abril. Basado en el muestreo con cámaras trampa, el 61% de los eventos independientes se registraron en horario matutino (Fig. 4b). Particularmente, en la época lluviosa se registró un pico de actividad entre las 07:19 y 08:59 horas (DE 07:59±0:35; n=11).



**Fig. 4** A) Frecuencia de visitas y B) Patrón de actividad de *C. imitator* en el cafetal Doña Amelia, según el monitoreo con cámaras trampa durante 39 meses de monitoreo.

Durante este estudio se identificaron otras siete especies de mastofauna que utilizan los árboles que dan sombra a los cafetales (Cuadro 2), así como especies de aves con alto valor de importancia: el tucancillo esmeralda *Aulacorhynchus prasinus*, búho de anteojos *Pulsatrix perspicillata*, y pava crestada *Penelope purpurascens*, esta última también forma parte de la dieta de *C. imitator* (Méndez-Carvajal, obs. pers.).

Nombre común	Orden, Familia, Especie	Método de detección
Zorra	<b>Didelphimorphia</b> <b>Didelphidae</b> <i>Didelphis marsupialis</i>	SCO
Perezoso	<b>Pilosa</b> <b>Megalonychidae</b> <i>Choloepus hoffmanni</i>	Ad-libitum
Cusumbí	<b>Carnivora</b> <b>Procyonidae</b> <i>Potos flavus</i>	SCO
Zuto	<i>Nasua narica</i>	Ad-libitum y SCO
Cüiso	<i>Bassariscus sumichrasti</i>	SCO
Puercoespín	<b>Rodentia</b> <b>Erethizontidae</b> <i>Sphiggurus mexicanus</i>	Ad-libitum y SCO
Ardilla roja	<b>Sciuridae</b> <i>Sciurus granatensis</i>	SCO

Cuadro 2 Lista de especies de mastofauna registradas durante las observaciones directas y a través de cámaras trampas.

## DISCUSIÓN

Al tomar como referencia información de bosques premontanos en el Valle Central, Costa Rica, la estructura de la vegetación arbórea del cafetal Doña Amelia es de un 60-50% menos del valor que se alcanza en estos ecosistemas, en términos de densidad de árboles y diversidad de especies (Cascante-Marín & Estrada-Chavarría, 2012; Rodríguez & Brenes, 2009). Sin embargo, la estructura y composición observada es más compleja en comparación con las plantaciones tradicionales que se observan a lo largo del paisaje cafetalero en Chiriquí. Tradicionalmente, los cafetales en tierras altas, como en Renacimiento, manejan una sombra regulada, caracterizada por una baja densidad de árboles de sombra en la superficie cultivada (35 árboles en 0.1 km<sup>2</sup>), una baja diversidad de especies arbóreas (13 especies) y poca conectividad a nivel de dosel (Loría, 2015). Al comparar la densidad, área basal y diversidad de Doña Amelia con la clasificación de fincas cafetaleras de México, la misma se puede ubicar dentro del tipo policultivo diverso, que se caracteriza por presentar una estructura semejante a un bosque joven (Hernández-Martínez, 2008; Williams-Linera & López-Gómez, 2008).

La composición de especies de árboles de sombra en el cafetal Doña Amelia presenta una disponibilidad de recursos alimenticios para *C. imitator*. Nuestros resultados sugieren que existe una relación entre la frecuencia de visitas al cafetal y el período de fructificación de *Inga punctata*, *Inga oerstediana* y *Sapium pachystachys*, lo cual sucede entre los meses de marzo a septiembre (Cordero et al., 2003). Las cámaras con mayores tasas de capturas de monos cariblancos se ubicaron en árboles de *I. punctata* y *Schefflera sp.* (Fig. 3). Este último género en particular no se encontró dentro de las listas publicadas de especies de consumo para los monos cariblancos (Chapman & Fedigan, 1990; Oppenheimer, 1992; Fragaszy et al., 2004), sin embargo, la vegetación circundante estaba compuesta por árboles de *I. oerstediana*. La cámara ubicada en un árbol de *Sapium pachystachys* registró fotografías durante julio y agosto, y aunque esta especie tampoco se encuentra registrada como de consumo para *C. imitator*, se ha observado a estos monos consumir el fruto de esta especie en otro sitio de bosque premontano en la provincia de Chiriquí, durante los

meses de agosto y septiembre (Loría, obs. pers.). El patrón de actividad circadiana sugiere una mayor actividad de *C. imitator* entre 7:00 a 9:00 horas, que corresponden al horario de mayor actividad para la búsqueda de alimentos, encontrado en Costa Rica para la misma especie (Williams & Vaughan, 2001).

Los resultados de este estudio sugieren la importancia de establecer coberturas de sombra densas en los cafetales que faciliten la movilización de monos cariblanos en zonas agrícolas. Estudios realizados en cafetales bajo sombra en Nicaragua, encontraron de igual forma que una mayor conectividad de dosel y una mayor riqueza de especies son factores que influyen significativamente en el uso de estos sitios por monos aulladores, principalmente para alimentación (McCann et al., 2003; Williams-Guillén et al., 2006). Por otro lado, estos agroecosistemas funcionan como trampolines para la movilización de primates en paisajes fragmentados. Por ejemplo, en Costa Rica se ha observado a *C. imitator* moverse entre los parches de bosques mediante el uso de agroecosistemas arbolados como el café y cacao bajo sombra (Estrada et al., 2006; 2012). Esto sustenta los planteamientos de que a pesar de que los agroecosistemas no pueden establecerse por sí mismos como áreas de conservación, estos pueden integrarse como zonas de amortiguamiento de áreas silvestres y contribuir al movimiento de especies a lo largo del paisaje agrícola, si se constituyen como corredores biológicos (Bhagwat et al., 2008).

## **CONCLUSIONES**

El cafetal bajo sombra de Doña Amelia presentó una estructura y una diversidad de vegetación arbórea similares a los bosques, lo que ofrece recursos alimenticios a *C. imitator*. Este primate utiliza el cafetal para alimentación y su patrón de actividad indica una mayor actividad en horario matutino. Se logró identificar otras especies de mamíferos arborícolas que utilizan el cafetal, algunas de ellas con distribución restringida para la provincia de Chiriquí. Basado en estos atributos, se sugiere que el tipo de cafetal establecido en Doña Amelia es adecuado para manejar zonas agrícolas menos hostiles para *C. imitator*. Esta información ayudará a formular estrategias de mejoramiento de sombra en cafetales contiguos a áreas silvestres y proporcionar un mejor hábitat para los primates.

## **AGRADECIMIENTOS**

Se agradece a Interpana Creativos, S. A. y a Finca Lérica, en especial a María Amoruso, Benancio Velásquez y Nuris Rivera, por permitirnos incluir a la finca Doña Amelia como sitio de estudio. A Idea Wild por el apoyo en la adquisición de las cámaras trampa que han podido sustentar nuestras observaciones. A IFARHU y SENACYT por la beca de estudios de Maestría, de la cual se deriva este estudio. Se agradece el apoyo de los voluntarios Gregorio Manzané, Jonathan González, José Manuel González, Sergio Loría, Franklin De León, Overt Aparicio, Yireh Concepción, Ameth Vargas y Ladys Méndez por su valiosa colaboración en la instalación y revisión de cámaras trampa, y recolección de datos en general. A todos los pobladores y trabajadores cafetaleros de los cuales recibimos hospitalidad. Agradecemos a Elena Burgos y Miles Woodruff por su ayuda en la revisión del resumen en inglés. Este proyecto es amparado por el permiso de investigación No. SE/A-70-14 emitido por el Ministerio de Ambiente de Panamá.

## **REFERENCIAS**

Altmann, J. (1974). Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*, 49(3), pp.227-267.

ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente). (2010). *Atlas Ambiental de la República de Panamá*. Panamá: Editora Novo Art S. A. pp. 54-55.

Araúz, J. (2007). La Reserva Forestal Fortuna y la Conservación de la biodiversidad. *Tecnociencia*, 9(2), pp.137-146.

Bascopé, S. & Jørgensen, P. (2005). Caracterización de un bosque montano húmedo: Yungas, La Paz. *Ecología en Bolivia*, 40(3), pp. 365-379.

Bhagwat, S., Willis, K., Birks, H., & Whittaker, R. (2008). Agroforestry: a refuge for tropical biodiversity? *Trends in Ecology and Evolution*, 23 (5), pp. 261-267.

Boubli, J., Rylands, A., Farias, I., Alfaro, M. & Lynch Alfaro, J. (2012). Cebus phylogenetic relationships: a preliminary reassessment of the diversity of the untufted capuchin monkeys. *American Journal of Primatology*, 74, pp. 381-393.

Cascante-Marín, A. & Estrada-Chavarría, A. (2012). Diversidad y composición del fragmento más importante de bosque premontano del Valle Central de Costa Rica. *Brenesia*, 77, pp. 57-70.

Chapman, C. & Fedigan, L. (1990). Dietary differences between neighboring *Cebus capucinus* groups: local traditions, food availability or responses to food profitability. *Folia Primatologica*, 54, pp. 177-186.

Cordero, J., Mesén, F., Montero, M., Stewart, J., Boshier, D., Chamberlain, J., Pennington, T., Hands, M., Hughes, C. & Detlefsen, G. (2003). Descripciones de especies de árboles nativos de América Central. En: J. Cordero & D. Boshier, eds., *Árboles de Centroamérica: un Manual para Extensionistas*. Oxford: Oxford Forestry Institute, pp. 609-612.

Estrada A., Sáenz J., Harvey C. A., Naranjo E., Muñoz D. & Rosales-Meda M. (2006). Primates in agroecosystem: conservation value of agricultural practices in Mesoamerican landscapes. En: A Estrada, P Garber, M Pavelka, L. Luecke, eds., *New perspectives in the study of Mesoamerican primates: distribution, ecology, behavior and conservation*. New York: Springer Press, pp. 437-470.

Estrada A., Raboy, B. & Oliveira, L. (2012). Agroecosystems and primate conservation in the tropics: a review. *American Journal of Primatology*, 74, pp. 696-711.

ETESA: Empresa de Transmisión Eléctrica S. A. (2016). Datos Climáticos Históricos. [En línea]. Disponible en: [http://www.hidromet.com.pa/clima\\_historicos.php](http://www.hidromet.com.pa/clima_historicos.php). [Consultada 23 nov. 2016].

- Fragaszy, D., Visalberghi, E. & Fedigan, L. (2004). *The complete capuchin: the biology of the genus Cebus*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 261-285
- Gallina, S., Mandujano, S. & González-Romero, A. (1996). Conservation of mammalian biodiversity in coffee plantations of Central Veracruz, Mexico. *Agroforestry Systems*, 33, pp.13-27.
- Gallina, S., González-Romero, A. y Manson, R. (2008). Mamíferos pequeños y medianos. En: R. Manson, V. Hernández-Ortíz, S. Gallina, K. Mehlreter, eds., *Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: biodiversidad, manejo y conservación*. México: INECOL, pp. 161-180.
- Gómez, H., Wallace, R., Ayala, G. & Tejada, R. (2005). Dry season activity periods of some Amazonian mammals. *Studies on Neotropical Fauna and Environmental*, 40, pp. 91-95.
- Hernández-Martínez, G. (2008). Clasificación agrológica. En: R. Manson, V. Hernández-Ortíz, S. Gallina, K. Mehlreter, eds., *Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: biodiversidad, manejo y conservación*. México: INECOL, pp. 1-14.
- Loría, L. (2015). *Antecedentes de uso de hábitat del mono cariblanco (Cebus imitator) en plantaciones de café bajo sombra en la Provincia de Chiriquí, Panamá*. Tesis Magíster. Chile, Universidad de Chile.
- Louman, B., Mejía, A y Núñez, L. (2002). Inventarios especiales: Inventarios en bosques secundarios. En: L. Orozco y C. Brumér, eds., *Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central*. Turrialba: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, pp. 171-216.
- McCann, C., Williams-Guillén, K., Koontz, F., Roque Espinoza, A., Martínez, C. y Koontz, C. (2003). Shade coffee plantations as wildlife refuge for mantled howler monkeys (*Alouatta palliata*) in Nicaragua. En: L. Marsh, ed., *Primates in fragments*. New York: Kluwer Press, pp. 231-342.



Melo, O. y Vargas, R. (2003). *Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos*. Ibagué: Universidad de Tolima, pp. 36-72.

Méndez-Carvajal, P., Ruiz-Bernard, I., González, Y., Sánchez, K., Franco, V., Silva, S. & De León, G. (2013). Strategies for the Conservation of Two Critically Endangered, Endemic Primates in Panama. *Primate Conservation*, 27, pp.13-21.

Méndez-Carvajal, P. (2014). The Orion Camera System, a new method for deploying camera traps in tree canopy to study arboreal primates and other mammals: a case study in Panama. *Mesoamericana*, 18(1), pp. 9-23.

MIDA: Ministerio de Desarrollo Agropecuario. (2011). *Caracterización del sistema productivo de café en tierras altas de la Provincia de Chiriquí*. Panamá: Ministerio de Desarrollo Agropecuario.

Oppenheimer, J. (1992). *Cebus capucinus*: Ámbito Doméstico, Dinámica de Población y Relaciones Interespecíficas. En: E. Leigh, A. Rand, D. Windsor, eds., *Ecología de un bosque tropical: ciclos estacionales y cambios a largo plazo*. Balboa: Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, pp. 337-356.

Rabinowitz, A. (2003). *Manual de capacitación para la investigación de campo y la conservación de la vida silvestre*. New York: Wildlife Conservation Society.

Rodríguez, C. & Brenes, L. (2009). Estructura y composición de dos remanentes de bosque premontano muy húmedo en la Reserva Madre Verde, Palmares, Costa Rica. *Revista Pensamiento Actual*, 9(12-13), pp. 115-124.

Ross, C. y Reeve, N. (2011). Survey and Census methods: population distribution and density [En línea]. En: J. Setchell y D. Curtis, eds., *Field and laboratory methods in primatology*. Disponible en: <https://books.google.com.pa>. [Consultado 2 jul 2015].

SCAP: Specialty Coffee Association of Panama. (2011). Acerca de SCAP. [En línea]. Disponible en: <http://espanol.scap-panama.com/acerca>. [Consultado 15 feb 2016].

Tosi, J. (1971). *Inventariación y demostraciones forestales, Panamá: Zonas de vida*. Roma: FAO.

Williams, H.E. & C. Vaughan. (2001). White-faced monkey (*Cebus capucinus*) ecology and management in neotropical agricultural landscapes during dry season. *Revista de Biología Tropical*, 49(3-4), pp. 1199-1206.

Williams-Guillén, K., McCann C., Martínez, J. C. & Koontz, F. (2006). Resource availability and habitat use by mantled howling monkeys in a Nicaraguan coffee plantations: can agroforests serve as core habitat for a forest mammal? *Animal Conservation*, 9, pp. 331-338.

Williams-Guillén, K., Rosales-Meda, M., Méndez-Carvajal, P., Solano, D., Urbani, B., & Lynch, J. (2015). *Cebus imitator*. *The IUCN Red List of Threatened Species*: e.T43934A10841636.<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T43934A10841636.en>

Williams-Linera, G. y López-Gómez, A. (2008). Estructura y diversidad de la vegetación leñosa. En: R. Manson, V. Hernández-Ortíz, S. Gallina, K. Mehlreter, eds., *Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: biodiversidad, manejo y conservación*. México: INECOL, pp. 55-63.

***Recibido marzo de 2016, aceptado marzo de 2017.***