

Uso del hábitat y conservación del mono de Margarita (*Sapajus apella margaritae*), isla de Margarita, Venezuela

Natalia Ceballos-Mago

Proyecto Mono de Margarita, Fundación Vuelta Larga & Division of Biological Sciences - University of Montana. Missoula, Montana, EE. UU.

nataliaceballos@gmail.com

Resumen

El mono de Margarita, catalogado en Peligro Crítico de extinción, es un capuchino elusivo dada la histórica presión de cacería en la isla de Margarita, lo que dificulta su observación directa. Durante estudios sistemáticos para determinar su tamaño poblacional, se recolectaron datos de observaciones directas e indirectas sobre su uso del hábitat en transectas lineales, de manera *ad libitum* y en entrevistas con pobladores. Los capuchinos fueron observados directamente en 112 oportunidades y se registraron 412 rastros. Fueron detectados entre 8-847 m s. n. m., pero principalmente entre 300-500 m s. n. m. y usando los estratos inferior y medio del bosque. Los rastros permitieron detectar su uso del suelo. Estos rastros de monos incluyeron restos consumidos de frutas de cultivos, de hojas de bromelias y de palmas y de la médula de ramas. Entre las medidas urgentes para su conservación están reducir y prevenir el conflicto humanos-primates, aumentar el tamaño de las áreas protegidas para incluir completamente su hábitat y conectar estas áreas con corredores ecológicos. Estudiar y proteger los capuchinos de Margarita contribuye al conocimiento y conservación de primates del Caribe, que enfrentan amenazas similares.

Abstract

Habitat use and conservation of the Margarita capuchin monkey (*Sapajus apella margaritae*) on isla de Margarita, Venezuela

The Margarita capuchin monkey is a Critically Endangered primate and it is an elusive monkey due to historical hunting pressure on Margarita Island, which makes it difficult to conduct direct observation on them. During systematic studies to determine its population size, data on habitat use were collected on line transects, *ad libitum*, and during interviews with local people. Capuchins were directly observed 112 times and 412 indirect signs were recorded. They were detected from 8 to 847 m asl, but mainly between 300 and 500 m asl, using mostly the lower and medium forest strata. Their use of the ground was detected by indirect signs. Signs found included remains of fruit within production fields, of bromeliad and palm leaves and of pith of branch-

Palabras clave

Conservación de primates, fragmentación de hábitat, mono margariteño, primates elusivos.

Key words

Elusive primates, habitat fragmentation, Margarita Island capuchin, primate conservation.

es. Urgent needs for Margarita capuchin conservation include reducing and preventing human-primate conflict, increasing the size of protected areas to fully include capuchin habitat and to connect them through ecological corridors. Studying and protecting Margarita capuchins contributes to the knowledge and conservation of Caribbean primates facing similar threats.

INTRODUCCIÓN

La isla de Margarita (en adelante Margarita) se distingue en la región del Caribe por su alta biodiversidad (Sanz 2007; Rodríguez 2007). Margarita (Figura 1) comparte con Trinidad el hecho de ser las dos únicas islas en el Caribe donde habitan primates Neotropicales (Phillips & Abercrombie 2003; Narang *et al.* 2011; Ceballos-Mago & Chivers 2013). Son muchas las interrogantes sobre la ecología de los monos que habitan las islas del Caribe. Estos primates comparten amenazas similares para su conservación y, dado su aislamiento, podrían presentar diferencias tanto genéticas como de hábitos y comportamiento en comparación con poblaciones de tierra firme (Phillips & Abercrombie 2003; Narang *et al.* 2011; Ceballos-Mago & Chivers 2013).

Margarita cuenta con dos parques nacionales y tres monumentos naturales (MARNR 1994). Dos de los hábitats más amenazados en las zonas tropicales, el bosque seco y el bosque nublado tropical, se encuentran en las montañas de esta isla (Janzen 1988; Fajardo *et al.* 2005). Estas montañas de Margarita tienen un interés ecológico particular por presentar el bosque nublado a una altura excepcionalmente baja (400 m s. n. m.) (Sugden 1986; González 2007). A pesar de la existencia de áreas protegidas, estas no son suficientes para garantizar la viabilidad de sus especies endémicas (Sanz 2007). En el hábitat del mono de Margarita también se encuentran el venado de Margarita (*Odocoileus margaritae*), En Peligro, la ardilla de Margarita (*Sciurus granatensis nesaeu*), Vulnerable, y el conejo de Margarita (*Sylvilagus floridanus margaritae*), Casi Amenazado (Rodríguez & Rojas-Suárez 2008). Margarita es uno de los destinos turísticos más importantes para los venezolanos y también ha sido ampliamente visitada por extranjeros (Corporatur 2009). Este desarrollo turístico, principalmente en el sector este de la isla, provocó desde los años setenta un acelerado desarrollo urbanístico y vial, lo cual se ha convertido en una amenaza para su biodiversidad (Ottocento *et al.* 1989). La condición insular sumado a la pérdida y fragmentación de hábitat contribuyen a aumentar el riesgo de extinción de especies en Margarita (Sanz 2007).

En las montañas o cerros, actualmente convertidos en fragmentos de bosque aislados (Figura 1), se encuentran evidencias de actividad agrícola pasada y presente, con árboles frutales cultivados en conucos, y también entremezclados con la vegetación autóctona o como parte del bosque secundario (Sanz 2007; Moncada 2007). La cacería, por considerar a los monos plaga de estos cultivos y para el comercio ilegal de fauna, así como el hábitat reducido y fragmentado, son las principales amenazas del mono de Margarita, clasificado En Peligro Crítico (Rodríguez & Rojas-Suárez 1999, 2008; Ceballos 2015), con una población de aproximadamente 500 individuos (Ceballos-Mago, 2010). Actualmente la cacería en los cultivos ha disminuido, pero su captura para el tráfico ilegal ha aumentado (Ceballos-Mago *et al.* 2010). Otras amenazas potenciales para estos monos son la competencia, transmisión de enfermedades e hibridación (con otras especies de monos capuchinos), dada las liberaciones ilegales de monos en cautiverio o el escape de los mismos (Martínez *et al.* 2000; Ceballos-Mago *et al.* 2010). Estudios de genética de conservación, actualmente en progreso, nos permitirán explorar la potencial amenaza de hibridación y endogamia, así como aclarar el estado taxonómico y origen de este capuchino (Ceballos-Mago 2010; Gamero *et al.* en prensa; Ceballos-Mago *et al.* en prensa).

Márquez y Sanz (1991) sugirieron que si bien los monos de Margarita utilizan diferentes tipos de bosque, la presencia de bosques húmedos eran imprescindibles para ellos, dado que solo habían sido observados en cerros con dichos bosques. Sin embargo, en el año 2007 estos monos fueron vistos en un cerro de la isla (Taguantar) que no presenta bosques húmedos y donde dominan los matorrales secos (Ceballos-Mago 2010). Aunque no habían sido reportados formalmente, los pobladores conocen de la presencia de los monos en cerro Taguantar desde hace al menos 60 años. Este reporte en matorrales secos implica que este capuchino tiene una flexibilidad ecológica mayor de la que se pensaba para Margarita,

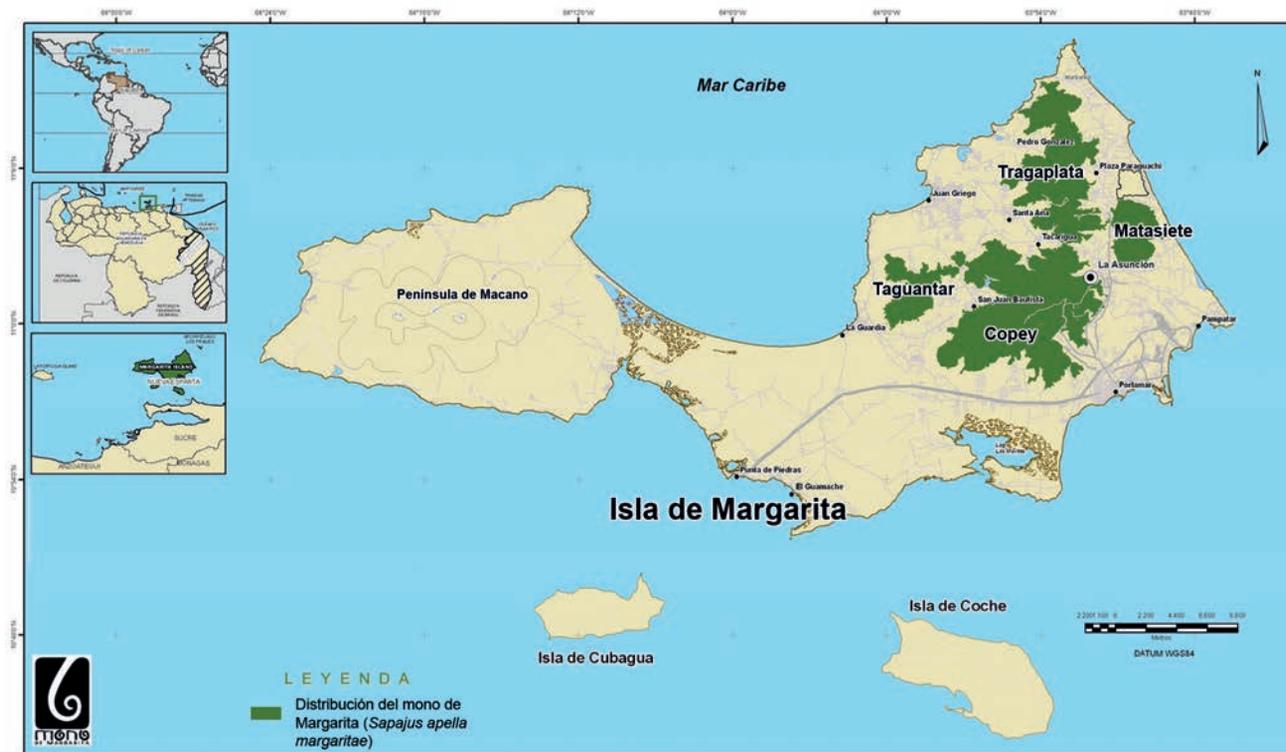


Figura 1. Isla de Margarita y distribución del mono de Margarita en cuatro fragmentos de bosque de la isla: Copey (Parque Nacional Cerro El Copey), Matasiete (parte del Monumento Natural Cerros Matasiete y Guayamurí), Tragaplata y Taguantar (áreas no protegidas).

pero consistente con la flexibilidad ecológica reconocida para monos capuchinos (Fragaszy *et al.* 2004). Sin embargo, los monos de Margarita prefieren el bosque siempreverde cuando está disponible (Ceballos-Mago & Chivers 2013).

En su mayoría, los monos de Margarita son muy elusivos por su histórica presión de cacería (Márquez & Sanz 1991; Ceballos-Mago 2010). La habituación implica riesgos para los primates sujetos a dicha presión, porque pierden temor al hombre (Williamson & Feistner 2003). Por esta razón, en las etapas iniciales del estudio,

se evitó habituarlos, dada la imposibilidad de garantizar su seguridad (Ceballos-Mago 2010). Durante estudios sistemáticos para estimar su distribución, densidad y abundancia, se recolectó información tanto de observaciones directas como indirectas (Ceballos-Mago 2010). En este capítulo, se exploran y discuten ambas fuentes de información y se caracterizan algunos aspectos del uso de hábitat de los monos de Margarita. Se reporta el uso del gradiente altitudinal, de los estratos del bosque, las especies consumidas por estos capuchinos y las implicaciones para su conservación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se realizó en la isla de Margarita (Figura 1). Esta isla con 1071 km² y 400 000 habitantes, está ubicada en el Caribe venezolano (Lat. N 10°56'-11°06'; Long. O 64°10'-64°25') y se encuentra a 23 km de tierra firme (MARNR 1994). Se estudiaron los cuatro fragmentos de bosque que habita el mono de

Margarita (Figura 1): Parque Nacional Cerro El Copey (71,3 km², 930 m s. n. m.), el cerro Matasiete (11,4 km², 660 m s. n. m.) que es parte del Monumento Natural Cerros Matasiete y Guayamurí, y las áreas no protegidas: cerro Tragaplata (40 km², 680 m s. n. m.) y cerro Taguantar (13 km², 500 m s. n. m.) (Ceballos-Mago 2010, 2011). La temperatura media en Margarita es de 27° C y la precipitación total anual es de

734 mm, la temporada de lluvias ocurre principalmente entre noviembre y enero con un periodo secundario que puede ocurrir entre junio y agosto y esos períodos alternan con dos estaciones secas (Márquez & Sanz 1991; MARNR 1994).

Recolección y análisis de datos

Cuando se estudia especies elusivas y amenazadas, como el mono de Margarita, los métodos indirectos, como el registro de señales (por ejemplo heces, pelos, huellas, restos de alimentos), son una opción valiosa (Ross & Reeve 2003; Ceballos-Mago *et al.* en prensa). Estos métodos han sido usados con éxito para estudios de otros mamíferos (Gruber *et al.* 2008). Los primatólogos solo recientemente han incorporado técnicas alternativas, como, por ejemplo, el registro de vocalizaciones, que han sido usadas por muchas décadas para otros vertebrados (Geissmann 2003). Las observaciones indirectas pueden ser de gran utilidad en estudios de capuchinos, considerando que entre las prioridades de investigación para este grupo, está estudiar los taxa menos conocidos e identificar los recursos consumidos para entender la flexibilidad y preferencias por especie (Lynch Alfaro *et al.* 2014).

Se recolectaron datos sobre el uso del hábitat tanto en recorridos sistemáticos en transectas lineales, como de manera *ad libitum* y a través de entrevistas con pobladores con su previa autorización. Se realizaron registros *ad libitum* desde febrero 2005 hasta abril 2008 y el estudio sistemático en transectas entre noviembre 2006 y abril 2008. Mediante las observaciones *ad libitum* se hicieron registros ocasionales tanto de observaciones directas de monos alimentándose, como de sus rastros, complementando la información obtenida en las transectas. Limitaciones logísticas en el cerro Taguantar (confirmación tardía de presencia de monos en este cerro, inseguridad del área, no disponibilidad de los cazadores o personas de la localidad a participar en los censos) impidieron alcanzar el mismo esfuerzo de muestreo en dicho cerro, comparado con los otros tres cerros estudiados. En los recorridos en transectas, se realizó el muestreo de distancias (Buckland *et al.* 2001). Se recorrió un total de 102 km en 122 transectas, ubicadas según un diseño aleatorio estratificado (Quinn & Keough 2002). La estratificación fue realizada de acuerdo con los dos tipos más contrastantes de la vegetación (siemprever-

de y seco), haciendo un esfuerzo de muestreo similar para ambos, con 50,8 km de recorridos en transectas para bosque siempreverde y 51,2 km para bosque seco. Se recolectaron datos de forma sistemática a lo largo de las transectas, registrando cada encuentro con monos de Margarita o sus rastros. Las observaciones directas de monos alimentándose, permitieron la familiarización con sus rastros por lo cual se pudo determinar con seguridad que todos los rastros registrados en este estudio fueron de monos. Por cada individuo o grupo que se encontró, se registró la altitud, la altura en el árbol, las especies consumidas (si estaban alimentándose); se caracterizaron los dormideros observados y se registraron los rastros encontrados. Estos últimos consistieron en restos consumidos de frutas de cultivos, de hojas de bromelias y de palmas, y de la médula de ramas. Se utilizó un GPS Garmin Vista C para registrar las coordenadas de cada evento. En el caso del rastro «hojas de bromelias consumidas», se siguió un criterio para definir unidades o eventos: las hojas encontradas en un diámetro de 5 m se consideraron como una unidad de consumo de bromelia independiente de la siguiente, sobre la transecta. Con los demás rastros se siguió el mismo criterio cuando fue necesario. Los participantes en los censos recibieron información sobre los principios y supuestos del método de transectas lineales, con el fin de reducir la variabilidad entre observadores.

Para explorar el uso del gradiente altitudinal, este se dividió en categorías cada 100 m s. n. m., agrupando los datos por categoría para hacer comparaciones. Para determinar el uso de los estratos del bosque, de los datos tanto de transectas como *ad libitum*, se emplearon aquellos donde el estrato pudo ser determinado antes que los monos reaccionaran a nuestra presencia. Los rastros de ramas de las que consumieron la médula, que son dejadas en las copas de los árboles, o los de bromelias y palmas permitieron determinar la altura a la que la planta fue consumida. Se especificó la altura en el árbol en la que los monos o sus rastros fueron detectados o si estaban en el suelo del bosque. Posteriormente para los análisis se usaron tanto las alturas registradas, como su agrupación por estrato, definidos como estrato inferior (0-10 m), estrato medio (10-20 m) y superior (>20 m). Para explorar tanto si existían indicios de preferencia por el uso de alguno de los estratos del bosque por parte de los monos, y, a su vez, si el tipo de datos incluidos arrojaba diferencias en los resultados, se analizó la frecuencia de observaciones

(eventos), a partir de dos condiciones: (a) observaciones directamente de los monos o (b) agrupando datos para incluir tanto las observaciones directas de monos, como las indirectas (rastros). Se utilizó la estadística

descriptiva y, para comparar las frecuencias observadas con las frecuencias esperadas, se realizó la prueba de chi-cuadrado. Los análisis fueron pruebas de dos colas, con el nivel de significación de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio se observó a los monos directamente en 112 oportunidades. La mayoría de estas ($n=84$) fueron encuentros *ad libitum* (*ad*) y los restantes ($n=28$) durante recorridos en transectas (*tr*). De los 112 encuentros, 48 ocurrieron en Copey (*ad*=40, *tr*=8), 24 en Tragaplata (*ad*=17, *tr*=7), 14 en Matasiete (*ad*=10, *tr*=4) y ocho en Taguantar (*ad*=6, *tr*=8). Se registraron 412 rastros, 265 en transectas y 147 *ad libitum*.

Gradiente altitudinal

Si solo se consideran las observaciones directas de monos tanto en transectas como *ad libitum*, estos se detectaron entre los 54 y los 668 m s. n. Si se incorporan los resultados de las detecciones de rastros y de las entrevistas a fuentes consideradas confiables, existieron reportes desde los 8 a los 847 m s. n. m. para toda el área de distribución (cuatro fragmentos de bosque). Las diferencias en la frecuencia de encuentros con monos capuchinos de Margarita o sus rastros en el gradiente altitudinal para toda el área de distribución (0 a 900 m s. n. m.), fueron estadísticamente significativas ($X^2=209,04$; $p < 0,001$). Dado que estas diferencias podrían estar asociadas con el esfuerzo de muestreo, se seleccionó el gradiente de 100 a 500 m s. n. m. donde no existieron diferencias significativas en el esfuerzo de muestreo ($X^2=2,6$; $p=0,46$), y se comparó igualmente en dicho gradiente (cada 100 m) la frecuencia de encuentros con los capuchinos. Para este gradiente de 100 a 500 m s. n. m., también se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la frecuencia de encuentro de capuchinos o sus rastros ($X^2=8,69$, $p < 0,05$). En ambos casos existió un mayor porcentaje de encuentros entre 300 y 500 m s. n. m.

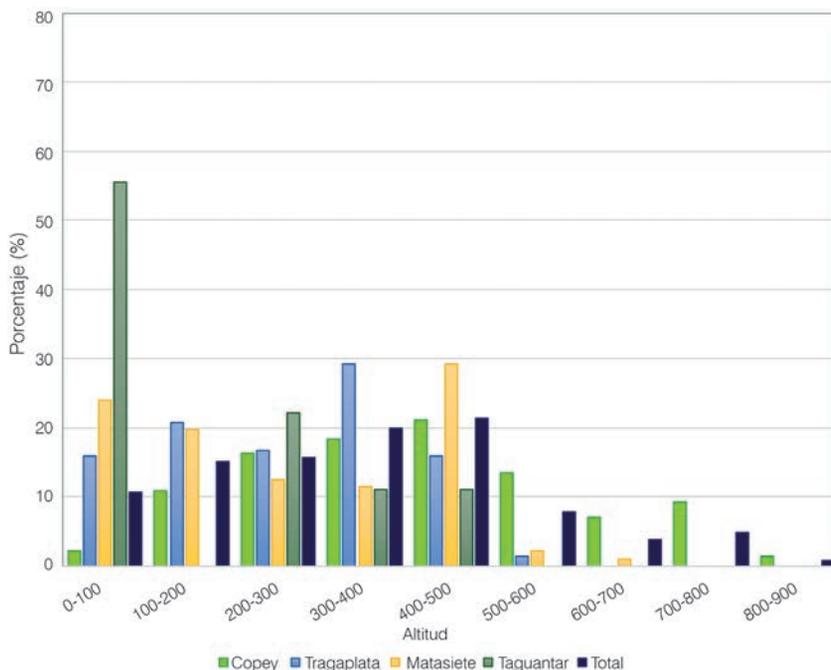


Figura 2. Uso del gradiente altitudinal por los monos de Margarita. Porcentaje de encuentros a cada altura. Se dividió el gradiente en categorías cada 100 m s. n. m.

(Figura 2). Para cada fragmento de bosque, los límites altitudinales registrados hasta ahora son: Copey entre 42-847 m s. n. m., Tragaplata 63-555 m s. n. m., Matasiete 47-630 m s. n. m. y Taguantar 8-335 m s. n. m. (Figura 2). Taguantar es donde se han reportado a menor altura del gradiente altitudinal.

Estratos del bosque

Los monos de Margarita utilizan una variedad de estratos, desde el suelo hasta el dosel del bosque. Para ambas condiciones consideradas (a: solo observaciones directas, $n=58$ eventos y b: observaciones directas e indirectas, $n=126$ eventos), los monos de Margarita usaron con mayor frecuencia el estrato inferior (0-10 m, $a=57\%$, $b=66\%$), seguido del estrato medio (10-20 m, $a=40\%$, $b=28\%$). Las diferencias en la frecuencia de uso entre los 3 estratos considerados fueron estadísticamente significativas para

ambas condiciones, observación directa ($X^2=25,9$; $p<0,01$) y observación directa e indirectas ($X^2=68,71$; $p<0,01$). Usando observaciones indirectas (rastros) se detectó el uso del suelo del bosque en una frecuencia mucho más alta ($n=36$ de 68 rastros detectados), comparado con las detecciones en el suelo a partir solo de observaciones directas ($n=1$ de 58 observaciones directas). Se encontraron 3 áreas usadas como dormideros, que tienen en común el estar ubicadas en bosques de galería y, en los 3 casos, se observó a los monos en la copa de los árboles emergentes. Los 3 dormideros fueron observados en el Parque Nacional Cerro El Copey.

Especies consumidas

Considerando solo las observaciones sistemáticas de rastros realizadas durante los recorridos en transectas, se encontró un total de 265 eventos de rastros de recursos consumidos por los monos de Margarita. En 250 de estos eventos donde se registró con detalle el tipo la información sobre cada uno, se detectaron 77,2 % en bosque siempreverde y 22,8 % en bosque seco. En todos los fragmentos de bosque (exceptuando Taguantar) se detectaron rastros de bases de hojas de bromelias y de palmas, frutos y médula de ramas. Los recursos consumidos por los monos de Margarita de acuerdo con todos los rastros detectados en las transectas se agrupan en: base de hojas, frutos, médula, hojas, cactus y semillas (Tabla 1a). El porcentaje más alto corresponde a la categoría «base de las hojas», representada principalmente por bromelias de diferentes especies, pero incluye también palmas. Los frutos y la médula de ramas fueron igualmente consumidas en altos porcentajes. *Protium tenuifolium* (Burseraceae) fue la especie más importante en la categoría médula.

El consumo del fruto y médula de copey (*Clusia major*), médula de mango (*Mangifera indica*) y el fruto de Icaco (*Chrysobalanus icaco*) solo se registraron en observaciones *ad libitum*. Durante este estudio se añadieron 16 especies a la lista de las consumidas por monos de Margarita (Tabla 1b), iniciada por Sanz y

Tabla 1. (a) Porcentaje de reglones consumidos por los monos de Margarita de acuerdo con las señales encontradas en los recorridos de transectas lineales.

(a) Renglón	Eventos	Porcentaje %	Renglón	%
Base de hojas	147	54,0	Bromelias	93,2
			Palmas	6,8
			Mangos (<i>Mangifera indica</i>)	26,3
			Cocos (<i>Cocos nucifera</i>)	21,1
			Nísperos (<i>Manilkara sapota</i>)	17,5
			Naranjas (<i>Citrus sinensis</i>)	15,8
			Maíz (<i>Zea mays</i>)	14,0
			Mamey (<i>Mammea americana</i>)	3,5
			Aguacate (<i>Persea americana</i>)	1,8
			Frutos	57
No identificada	43,5			
<i>Clusia flava</i>	4,4			
<i>Cupania americana</i>	2,2			
<i>Ficus</i> sp.	2,2			
<i>Melicoccus bijugatus</i>	2,2			
Hojas	1,9			
Cactus	0,8			
Semillas	0,8			
No identificado	2,3			
Médula	46	18,9	Specie no identificada	100
			<i>Hymenaea courbaril</i>	100
			Total	265
			100	

Márquez (1994). Se añadió también el consumo de partes estructurales adicionales de la planta para especies previamente reportadas como parte de su dieta. Seis de las especies añadidas fueron bromelias. Los pobladores reportaron el consumo de yuca (*Manihot aipi*) en los conucos y el consumo de ardillas (*Sciurus granatensis nesaeus*), pero estos reportes no han sido confirmados.

Se encontraron particularidades en la forma de consumo de las naranjas (*Citrus sinensis*) y de los cocos (*Cocos nucifera*). El consumo de naranjas por los monos fue reportado por los agricultores como un problema para sus cultivos, principalmente en el cerro Tragaplata. Se encontraron rastros de naranja con una perforación central, por donde introducen sus dedos para obtener la pulpa. Con respecto a los cocos, se observó directamente a los monos usando los dientes y las manos para abrirlos (Figura 3a), así como rastros de cocos manipulados por monos (Figura 3b y 3c). Se registró con detalle lo observado en 27 «encuentros de cocos abiertos por monos». Los monos de Margarita tienen por lo menos 2 maneras de abrir los

Tabla 1. (b) Especies de plantas consumidas por los monos de Margarita de acuerdo a Sanz & Márquez (1994) y a este estudio (*).

(b) Familia	Especie	Sanz & Márquez (1994)		Este estudio	
		Parte	Fuente	Parte	Fuente
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	frutos (ma, in), méd.	O, R, L	frutos (ma, in), méd	O, R, L
Araceae	<i>Anthurium huegelii</i>	base foliar	O, R		
Araceae	<i>Anthurium</i> sp*			hojas	R
Araceae	<i>Philodendrom acutatum</i>	méd, inflor (ma).	R		
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> *			frutos	O, R, L
Arecaceae	<i>Acromia aculeata</i>	frutos (ma)	R		
Arecaceae	<i>Bactris setulosa</i>	méd	R	méd, base foliar	R
Arecaceae	<i>Coccothrinax barbadensis</i>	frutos (ma), inflor.	O, L	base foliar	R
Bromeliaceae	<i>Aechmea fendleri</i>	base foliar	R	base foliar	R
Bromeliaceae	<i>Vriesea splendens</i>	inflor, base foliar	R, L	base foliar	R
Bromeliaceae	<i>Aechmea aquilera</i> *			base foliar	R
Bromeliaceae	<i>Bromelia humilis</i> *			base foliar	R
Bromeliaceae	<i>Guzmania monostachia</i> *			base foliar, base de inflor.	R
Bromeliaceae	<i>Guzmania lingulata</i> *			base foliar	R
Bromeliaceae	cf. <i>Guzmania lingulata</i> *			base de inflor.	R
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> sp.*			base foliar	R
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	méd	R		
Burseraceae	<i>Protium tenuifolium</i> *			méd	R
Burseraceae	<i>Protium neglectum</i>	méd	O, R		
Cactaceae	<i>Cereus hexagonus</i>	frutos (ma)	R		
Celastraceae	<i>Maytenus karsteni</i>	frutos (in)	R		
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i> *			frutos (ma)	R, L
Clusiaceae	<i>Mammea americana</i>	frutos (ma)	R, L	frutos (ma)	O, R, L
Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp.	frutos (ma)	CD, L	frutos (ma)	O, R
Clusiaceae	<i>Clusia flava</i> *			méd	R
Clusiaceae	<i>Clusia major</i> *			frutos (ma), méd	O, R
Euphorbiaceae	<i>Manihot aipi</i> *			raíz	L
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> *			semillas	R
Graminae	<i>Olyra</i> sp.	frutos	CD		
Graminae	<i>Saccharum officinarum</i>	méd	L		
Graminae	<i>Zea mays</i>	semillas	O, R, L	semillas	R, L
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.	méd	O		
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	frutos (ma, in)	R, L	frutos (ma)	R
Mimosaceae	<i>Calliandra laxa</i>	semillas	O, R		
Moraceae	<i>Cecropia peltata</i>	méd de los pecíolos	O, R	méd	R
Moraceae	<i>Ficus nimphiifolia</i>	frutos (ma)	R		
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	frutos (ma, in)	O, R, L		
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	frutos (ma)	R		
Musaceae	<i>Heliconia bilhai</i>	méd	R, L		
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	frutos (ma, in)	R, L		
Passifloraceae	<i>Passiflora laurifolia</i>	frutos (ma, in)	R		
Polygonaceae	<i>Coccoloba latifolia</i>	méd	O		
Rubiaceae	<i>Guettarda divaricata</i>	frutos (ma)	O		
Rubiaceae	<i>Guettarda scabra</i>	méd	R		
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> *			frutos (ma)	R, L
Sapindaceae	<i>Cupania americana</i>	méd	R	méd	R
Sapindaceae	<i>Melicoccus bijugatus</i> *			méd	R
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	frutos (ma, in)	R, L	frutos (ma, in)	R, L

Nota: O: observación directa. R: rastro. L: reporte local. CD: contenido digestivo. méd: médula. ma: madura. in: inmadura. inflor: inflorescencia.



Figura 3. Mono de Margarita consumiendo cocos (a). El corte lateral de los cocos (b) fue el rastro de apertura de cocos más común, el corte en un extremo (c) solo se observó en dos localidades en dos fragmentos de bosque (en Tragaplata en cocos grandes y en Copey solo en cocos pequeños).

cocos (Figura 3b y 3c). El corte lateral (Figura 3b) fue la forma más frecuentemente observada ($n=23$ eventos). El corte en un extremo (Figura 3c) fue encontrado solo en 2 localidades ($n=4$ eventos), en 2 fragmen-

tos de bosque (Tragaplata y Copey). En 1 de ellos (Copey), todos los cocos con corte en el extremo fueron cocos pequeños y se encontraron junto a cocos grandes con corte lateral (Figura 3b).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Gradiente altitudinal

Los capuchinos de Margarita se encontraron en un rango altitudinal más amplio que el reportado previamente (entre los 100 y 660 m s. n. m. con eventuales incursiones hasta los 60 m s. n. m. en conucos) por Márquez & Sanz (1991). Estos capuchinos están actualmente entre 8-847 m s. n. m. ocupando áreas tanto protegidas, como fuera del límite de estas. Al moverse hacia cultivos que están fuera de los límites de las áreas protegidas, aumentan las posibilidades de conflicto con pobladores. *Sapajus apella* se encuentran en un amplio rango altitudinal y en hábitats muy diversos, incluyendo ambientes degradados, por lo que se ha hecho referencia a esta especie como generalista de hábitat (Defler 2003; Lynch Alfaro *et al.* 2012a). Por esta razón es de esperarse que los monos de Margarita ocupen los cerros en todo su gradiente.

Aunque los capuchinos en Margarita tienen preferencia por los bosques siempreverdes, también usan el bosque y los matorrales secos (Ceballos-Mago & Chivers 2013).

Estratos del bosque

La preferencia de los monos de Margarita por el estrato inferior y el medio es consistente con lo reportado para *Sapajus*, que parece preferir los estratos bajos comparado con *Cebus* (Siemers 2000; Moura 2004; de Oliveira *et al.* 2014). No obstante, Fleisher (2015) reporta una marcada preferencia por el estrato alto en *Sapajus xanthosternos*. El registro de los rastros de mono de Margarita permitió detectar el uso del suelo. Las especies elusivas, como este capuchino, difícilmente se observan en el suelo ante la presencia de humanos. La ausencia de depredadores (diferentes al hombre) en

Margarita puede ser una de las razones por las que estos capuchinos usan el suelo en busca de recursos alimentarios. Los monos capuchinos (*Cebus* y *Sapajus*) no utilizan el suelo con mucha frecuencia, pero en condiciones específicas, tales como los bosques secos y especialmente durante la estación seca, se ha reportado que aumentan el uso del suelo para la búsqueda de alimento (Siemers 2000; Moura 2004).

Especies consumidas

En este estudio enfocado principalmente en los rastros de alimentación del mono de Margarita, las bromelias tienen el mayor porcentaje de consumo, probablemente por ser un rastro de fácil detección y presente durante todo el año. Los rastros de hojas de bromelias por estar presentes en los cuatro fragmentos de bosque y tanto en bosque seco como en el siempreverde, puede ser monitoreado sistemáticamente (Ceballos-Mago & Chivers 2013). Los monos capuchinos, en general, consumen las bases de hojas de bromelias y la médula de plantas, pero por ser recursos de difícil digestión y bajos en energía, se piensa que los consumen como recurso secundario o de emergencia, cuando los preferidos, como frutos grandes, no están disponibles (Brown *et al.* 1986; Robinson & Janson 1987; Mosdossy *et al.* 2015). El árbol *Protium tenuifolium* pareció ser seleccionado por los monos de Margarita para consumir la médula de sus ramas. En otros estudios ha sido reportado el consumo de los frutos de esta especie por los capuchinos, pero la médula no fue mencionada (Sabbatini *et al.* 2008). Los resultados de Mosdossy *et al.* (2015) en cuanto al consumo de hojas de bromelias y de médula de plantas no son consistentes con el rol de estos como recurso secundario. Dichos autores proponen que en el caso del consumo de médula, el rol no nutricional, por ejemplo medicinal y antiparasitario, podría explicar los casos donde no hay un patrón estacional de consumo. Márquez & Sanz (1991) reportaron un consumo elevado de bromelias y médula por monos de Margarita durante los meses de sequía, lo que pareciera apoyar la hipótesis de consumo de estos recursos como secundarios en Margarita.

Los monos capuchinos en comparación con otros primates neotropicales tienen una dieta mucho más amplia, pero las frutas y los insectos son los principales elementos consumidos (Fragaszy *et al.* 2004).

Chivers (1998) los describe como fauni-frugívoros. Prefieren frutos carnosos, pero las nueces de palma y semillas representan también recursos críticos para los capuchinos (Terborgh 1983; Spironello 1991; Galletti & Pedroni 1994). En este sentido, Arecaceae (palmas) es la familia más importante encontrada en la caracterización del bosque nublado en la isla de Margarita (Ceballos-Mago, 2010), con dos especies de palmas consumidas por los capuchinos de Margarita, *Coccothrinax barbadensis* y *Bactris setulosa*. Los monos también consumen la médula y base de las hojas de *B. setulosa*, a pesar de ser una palma espinosa, lo que dificulta su manipulación.

Las especies de plantas en los bosques nublados de Margarita están adaptadas para la dispersión endozoica por las aves (Sugden 1983). Estas especies producen frutos pequeños de color rojo, negro, blanco o púrpura y sin cáscara, a diferencia de los preferidos por los primates: frutos grandes de color anaranjado y amarillo, marrón o verde con cáscara (Janson 1983). Dado que los frutos grandes en el bosque de Margarita son limitados, es muy probable que los capuchinos estén consumiendo un alto porcentaje de frutos de plantaciones, y de los árboles frutales dispersos en el bosque nublado y en los bosques de galería. Tres de las principales familias presentes en el bosque de galería contienen especies frutales consumidas por los capuchinos: Arecaceae (coco, *Cocos nucifera*), Anacardiaceae (mango, *Mangifera indica*) y Clusiaceae (mamey, *Manzana mamey*) (Ceballos-Mago 2010). En los conucos se encuentran también otras especies de frutas (Moncada 2007), pero el consumo de maíz, níspero, mamey, naranjas y yuca, por parte de los monos, es el que principalmente ha ocasionado conflicto con pobladores (Márquez & Sanz 1991; Ceballos-Mago 2010; Sanz *et al.* en prensa).

El uso de plantaciones por los capuchinos también se ha reportado en otros estudios y se ha observado tanto aumento de consumo en los cultivos cuando hay escasez estacional de frutos silvestres carnosos, como su consumo durante todo el año (Fragaszy *et al.* 2004; de Freitas *et al.* 2008; Canale *et al.* 2013). El cacao (*Theobroma cacao*) es comúnmente consumido por capuchinos en otros lugares (Canale *et al.* 2013, Estrada 2006) pero no en Margarita. La caña de azúcar ha sido reportada en la dieta de los monos de Margarita en años anteriores (Sanz & Márquez 1994) y por capuchinos en otros estudios (de Freitas *et al.* 2008). El

consumo de yuca (*Manihot aipi*) no había sido previamente reportada en Margarita, y el aparente incremento reciente de su consumo en nuevos conucos (Obs. personal) debe ser atendido para evitar que aumente el conflicto. Ludwig *et al.* (2006) reportan el consumo de yuca por el capuchino negro (*Sapajus nigritus*) en época de escasez de otros alimentos.

El consumo del fruto grueso y leñoso de *Hymenaea courbaril* (árbol conocido en Venezuela como algarrobo) ha sido reportado también para otros capuchinos. Sus fuertes músculos de la mandíbula les permiten tener acceso a recursos duros como estos frutos de algarrobo (Galetti & Pedroni 1994; de Freitas *et al.* 2008). Con respecto a insectos, se ha observado a los monos retirar la corteza de ramas y consumir insectos (Obs. personal). Sanz y Márquez (1994) por observaciones directas y con el análisis de seis contenidos estomacales de monos cazados por la población local, encontraron restos de Hymenoptera (Formicidae, Vespidae, Anthophoridae), Orthoptera (Acridiidae), Coleoptera (Scolytidae, Scarabidae), Hemiptera (Ligaeidae, Reduviidae), Lepidoptera e Isoptera. Márquez & Sanz (1991) reportan también consumo de una serpiente (*Sibon nebulatus*), encontrada en uno de los estómagos.

En relación con las particularidades en el uso de recursos, la manipulación de las naranjas, abriendo un agujero, se asemeja a la de otros capuchinos que remueven la piel para comerlas (Burgoa & Pacheco 2008). Las diferencias encontradas en la apertura de los cocos, podría ser evidencia de un comportamiento transmitido por aprendizaje social. La tradición ha sido estudiada en otros capuchinos y, más intensamente, en los chimpancés y los orangutanes (Perry *et al.* 2003; van Schaik *et al.* 2003). El aprendizaje de la forma de apertura poco frecuente (Figura 3c) pudo haber ocurrido en un grupo de la isla, y no ha sido transmitido a otros grupos por falta de contacto entre ellos. En vista de que esta forma poco frecuente también ocurrió en otro fragmento de bosque, pero solo en cocos pequeños, es posible que estos hayan sido abiertos por individuos juveniles que exploran diversas formas de apertura durante su proceso de aprendizaje. Dado que hasta ahora no se han encontrado evidencias de movimiento de los monos entre los cuatro fragmentos de bosque en Margarita, se esperaría encontrar diferencias en los comportamientos transmitidos por tradición, como podría ser el caso de estas diferencias observadas en la apertura de cocos.

Implicaciones para la conservación

Las modificaciones que el hombre ha realizado al paisaje, causando deforestación, fragmentación de hábitat, aumento de zonas urbanas y de áreas cultivadas, implican serias amenazas para la supervivencia de los primates (Chapman & Peres 2001; Mittermeier *et al.* 2009). Las poblaciones de primates no humanos han aumentado su cercanía e interacción con los humanos producto de estas actividades (Fuentes 2006). Los monos capuchinos, tanto *Sapajus* como *Cebus*, caracterizados por una gran flexibilidad en su comportamiento y alta capacidad de aprendizaje, se adaptan mejor que otras especies de primates al impacto humano (Siemers 2000; Fragaszy *et al.* 2004; Sabbatini *et al.* 2008). Sin embargo, su capacidad de adaptación tiene límites. Tanto el mono de Margarita, como el capuchino de pecho amarillo (*Sapajus xanthosternos*), el capuchino rubio (*Sapajus flavius*), el capuchino crestado (*Sapajus robustus*) y el mono kaapori (*Cebus kaapori*) son algunos ejemplos de capuchinos amenazados por impacto antropogénico (Canale *et al.* 2013; de Oliveira *et al.* 2014; Kierulff *et al.* 2015; de Oliveira *et al.* 2015; Ceballos 2015). La capacidad de los capuchinos de usar áreas modificadas también ha generado su conflicto con humanos. Los monos capuchinos han sido reportados no solo consumiendo frutos y tubérculos de cultivos en este estudio en Margarita y en otras localidades (Siemers 2000; Moncada 2007; de Freitas *et al.* 2008; McKinney 2011; Canale *et al.* 2013), sino también por aprovisionamiento (Moura 2004; McKinney 2011); recogiendo alimentos de la basura en áreas naturales protegidas y tomándolos directamente de humanos por ofrecimiento voluntario o por robo y en algunos casos con interacciones agresivas (Siemers 2000; Sabbatini *et al.* 2006, de Freitas *et al.* 2008, Campbell 2013).

Mantener los cultivos fuera del hábitat de los primates y sembrar productos no atractivos para ellos en los bordes de los cultivos más atractivos, son algunas de las sugerencias para mantener a los monos alejados de las áreas cultivadas para evitar el conflicto hombre-primates no-humanos (de Freitas *et al.* 2008). Sin embargo, dado que en la actualidad el acceso a especies cultivadas significa un aporte nutricional importante para muchos primates, deben planificarse con cuidado las decisiones de manejo, como discuten Canale *et al.* (2013) para *Sapajus xanthosternos* y otros primates en el bosque atlántico de Brasil. En este mismo sentido, Estrada (2006) discute el

valor positivo de algunas prácticas agrícolas del Neotrópico en la conservación de primates. En algunas localidades las especies cultivadas que se han diseminado en el bosque, representan un recurso aún más accesible para los monos, comparado con los cultivos por no implicar los riesgos de acercarse a humanos. En estos casos igualmente, se debe planificar con cuidado las decisiones de manejo y reemplazo de recursos cuando se ha considerado la extracción de especies que pueden afectar la dieta de los primates (Canale *et al.* 2013).

En años recientes se ha ampliado en gran medida el conocimiento de los monos capuchinos. En particular para *Sapajus apella*, antes tratado como un solo grupo de monos robustos de muy amplia distribución, su reciente división en diversas especies ha llevado a explorar sus diferencias en uso del hábitat y como las fuerzas ecológicas y su historia evolutiva han contribuido a la diversidad que observamos actualmente (Lynch Alfaro *et al.* 2012b; Wright *et al.* 2015). Estos nuevos aportes permiten también redefinir estrategias de conservación adecuadas a las características y requerimientos ecológicos de cada especie.

Para el caso del mono de Margarita, como ya se ha mencionado, la presión de cacería por considerar a los capuchinos plaga de cultivo, fue probablemente el principal factor que ocasionó la disminución de la población hasta llevarla a la categoría En Peligro Crítico. Dado el abandono de un porcentaje importante de la actividad agrícola en las montañas, el conflicto ha ido disminuyendo. Sin embargo, existen reportes recientes de monos en conucos de casas donde nunca antes habían llegado (Obs. personal). La comunidad de estos lugares, expresa temor a los monos, por lo que esta situación debe atenderse inmediatamente antes que el conflicto aumente y se convierta de nuevo en una amenaza importante para los monos de Margarita. Se requiere un trabajo desde la comunidad, atendiendo sus percepciones. Se requiere también el estudio de otras posibles razones del reciente acercamiento, además de la pérdida de temor al hombre, como por ejemplo cambios estacionales en la disponibilidad de recursos del bosque. Como parte de futuras investigaciones en Margarita, tenemos planteado el estudio de los restos de alimentos en las heces de los monos margariteños y el seguimiento de sus grupos. Esto nos permitirá ampliar el conocimiento de su dieta, explorar la importancia de los frutos de cultivo en la misma y hacer comparaciones entre poblaciones por fragmentos de bosque, en especial con Taguantar donde no hay bos-

que nublado ni frutales. En dicho cerro, los grupos de monos son de menor tamaño (Ceballos-Mago 2010), lo cual puede deberse a restricciones en su dieta o a los altos y crecientes niveles de cacería para el tráfico ilegal (Ceballos-Mago *et al.* 2010). Menos del 50 % del hábitat de los monos margariteños está protegido. Dos fragmentos de bosque ocupados por ellos no están protegidos (Taguantar y Tragaplata) y en las áreas protegidas los monos usan sectores que están por debajo del límite de protección. Esto aumenta su riesgo, por lo que deben ampliarse las áreas protegidas y comunicarlas con corredores ecológicos, como ya ha sido propuesto desde el Instituto Nacional de Parques (Inparques) pero aún no se ha ejecutado (Villaruel 2007; Sanz 2007; Ceballos-Mago 2010).

Los esfuerzos en la conservación del mono Margarita permiten proteger también las demás especies endémicas y los ecosistemas amenazados presentes en el hábitat de este capuchino. Estos esfuerzos son además una contribución para el conocimiento y la conservación de primates del Caribe, los cuales enfrentan actualmente amenazas muy similares.

AGRADECIMIENTOS

Al personal de Inparques y, especialmente a los guardaparques I. Valera, P. Marcano y M. Gil por su apoyo. A V. Zacarías por su ayuda en el trabajo de campo. A C. E. González por su apoyo con el Sistema de Información Geográfico. Al Dr. Gerardo Aymard por la identificación de plantas. Al Dr. Chivers, supervisor de mi tesis de doctorado, que incluyó este estudio, y a mis compañeros del Wildlife Research Group (University of Cambridge) por su apoyo y comentarios durante el desarrollo de la investigación. A C. Besancon por su apoyo durante la elaboración del manuscrito. A M. Santamaria por sus comentarios al manuscrito. A los editores del libro por su invitación a participar en este proyecto editorial y por sus sugerencias al manuscrito. A la Fundación Vuelta Larga por su apoyo institucional. A las familias Ceballos-Mago, Perera-Morales y Salerno-Phillips por su apoyo logístico. El apoyo financiero fue proporcionado por el Primate Action Fund (CI), Captive Care Grant (IPS), Fondo IEA, Denver Zoological Foundation, Rufford Small Grant, IDEA WILD, Cambridge Overseas Trust, Avrith Grant, Cambridge Philosophical Society y Murray Edwards College.

BIBLIOGRAFÍA

- Brown AD, Chalukian SC, Malmierca LM & OJ Colillas (1986) Habitat structure and feeding behavior of *Cebus apella* (Cebidae) in el Rey National Park, Argentina. En: Taub DM & FA King (eds.) *Current Perspectives in Primate Social Dynamics*. Van Nostrand Reinhold Company. New York, EE. UU. Pp. 137-151.
- Buckland ST, Anderson DR, Burnham KP, Laake JL, Borchers, DL & L Thomas (2001) *Introduction to distance sampling: estimating abundance of biological populations*. Oxford University Press. Oxford, UK. 432 pp.
- Burgoa N & LF Pacheco (2008) Densidad de población y uso de hábitat de *Cebus libidinosus* (primates, cebidae) en un bosque yungueño de Bolivia. *Mastozoología Neotropical*, 15(2):273-283.
- Canale GR, Kierulff MCM & DJ Chivers (2013) A Critically Endangered Capuchin Monkey (*Sapajus xanthosternos*) Living in a Highly Fragmented Hotspot. En: Marsh LK & CA Chapman (eds.) *Primates in Fragments: Complexity and Resilience*. Springer Press. New York, EE. UU. Pp. 299-311.
- Campbell JC (2013) *White-faced Capuchins (Cebus capucinus) of Cahuita National Park, Costa Rica: Human Foods and Human Interactions*. Tesis de Maestría. Iowa State University. Ames, Iowa, EE. UU. 67 pp.
- Ceballos N (2015) *Cebus apella ssp. margaritae*. IUCN Red List of Threatened Species, Version 2009.2. www.iucnredlist.org. (Consultado el 15-I-2016).
- Ceballos-Mago N (2011) *Sapajus apella margaritae*. All the World's Primates Database Website. <http://www.alltheworldsprimates.org/Home.aspx> (Consultado el 15-XII-2015).
- Ceballos-Mago N (2010) *The Margarita capuchin Cebus apella margaritae: a critically-endangered monkey in a fragmented habitat on Isla de Margarita, Venezuela*. Tesis Ph.D. University of Cambridge. Cambridge, UK. 165 pp.
- Ceballos-Mago N & D Chivers (2013) A Critically-Endangered Capuchin (*Sapajus apella margaritae*) Living in Mountain Forest Fragments on Isla de Margarita, Venezuela. En: Marsh LK & CA Chapman (eds.) *Primates in Fragments: Complexity and Resilience*. Springer Press. New York, EE. UU. Pp. 183-195.
- Ceballos-Mago N, González, CE & DJ Chivers (2010) Impact of the pet trade on the Margarita capuchin monkey *Cebus apella margaritae*. *Endangered Species Research* 12:57-68.
- Ceballos-Mago N, Gamero E, Rodríguez-Clark KM, Martínez R & M Pernía (en prensa). Métodos de campo para la recolección de muestras genéticas no invasivas de mono de Margarita, *Sapajus apella margaritae*. En: Urbani B & N Ceballos-Mago (eds.) *La Primatología en Venezuela*. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (ACFIMAN) / Editorial Equinoccio, Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela.
- Chapman CA & C Peres (2001) Primate conservation in the new millennium: the role of scientists. *Evolutionary Anthropology* 10:16-33.
- Chivers DJ (1998) Measuring food intake in wild animals: primates. *Proceedings of the Nutrition Society* 57(2):321-332.
- Corpotur (2009) *Estadísticas turísticas del Estado Nueva Esparta*. Corporación de Turismo del Estado Nueva Esparta (Corpotur). Dirección de Planificación y Desarrollo. Departamento de Estadísticas Turísticas. Nueva Esparta, Venezuela.
- De Freitas CH, Setz EZF, Araújo ARB & N Gobbi (2008) Agricultural crops in the diet of bearded capuchin monkeys, *Cebus libidinosus* Spix (Primates: Cebidae), in forest fragments in southeast Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 25(1):32-39.
- De Oliveira SG, Lynch Alfaro JW & LM Veiga (2014) Activity budget, diet, and habitat use in the Critically Endangered Ka'apor capuchin monkey (*Cebus kaapori*) in Pará State, Brazil: A preliminary comparison to other capuchin monkeys. *American Journal of Primatology* 76:919-931.
- De Oliveira MM, Boubli JP & MCM Kierulff (2015) *Sapajus flavius*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T136253A70612549. <http://www.iucnredlist.org/details/136253/0> (Consultado el 20-VIII-2016).
- Defler TR (2003) *Primates de Colombia*. Serie de Guías Tropicales de Campo. Conservation International. Panamericana Formas e Impresos S.A. Bogotá, Colombia. 543 pp.
- Estrada A (2006) Human and Non-Human Primate Co-existence in the Neotropics: a Preliminary View of Some Agricultural Practices as a Complement for Primate Conservation. *Ecological and Environmental Anthropology* 2(2):17-29.
- Fajardo L, González V, Nassar JM, Lacabana P, Portillo CA, Carrasquel F & JP Rodríguez (2005) Tropical Dry Forest of Venezuela: Characterisation and Current Conservation Status. *Biotropica* 37(4):531-546.
- Flesher KM (2015) The Distribution, Habitat Use, and Conservation Status Of Three Atlantic Forest Monkeys (*Sapajus xanthosternos*, *Callicebus melanochir*, *Callithrix* sp.) in an Agroforestry/Forest Mosaic in Southern Bahia, Brazil. *International Journal of Primatology* 36(6):1172-1197.
- Fragaszy D, Visalberghi E & L Fedigan (2004) *The Complete Capuchin. The Biology of the Genus Cebus*. Cambridge University Press. Cambridge, UK. 339 pp.
- Fuentes A (2006) Human-nonhuman primate interconnections and their relevance to anthropology. *Ecological and Environmental Anthropology* 2(2):1-11.
- Galetti M & F Pedroni (1994) Seasonal diet of capuchin monkeys (*Cebus apella*) in a semideciduous forest in south-east Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 10:27-39.
- Gamero E, Rodríguez-Clark KM, Ceballos-Mago N, Martínez R & M Pernía (en prensa). Protocolo de descontaminación en estudios genéticos de muestras no invasivas de *Sapajus apella margaritae*. En: Urbani B & N Ceballos-Mago (eds.) *La Primatología en Venezuela*. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (ACFIMAN) / Editorial Equinoccio, Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela.
- Geissmann T (2003) Tape-recording primate vocalisations. En: Setchell JM & DJ Curtis. *Field and Laboratory Methods in Primatology. A Practical Guide*. Cambridge University Press. Cambridge, UK. Pp 228-238.

- González V (2007) La vegetación de la Isla de Margarita y sus interrelaciones con el ambiente físico. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 67(167):131-161.
- Gruber B, Reineking B, Calabrese JM, Kranz A, Poledníková K, Poledník L, Klenke R, Valentin A & K Henle (2008) A new method for estimating visitation rates of cryptic animals via repeated surveys of indirect signs. *Journal of Applied Ecology* 45(2):728-735.
- Janson CH (1983) Adaptation of fruit morphology to dispersal agent in a Neotropical forest. *Science* 219(4581):187-189.
- Janzen D (1988) Tropical dry forests the most endangered major tropical ecosystem. En: Wilson EO (ed.). *Biodiversity*. The National Academy Press. Washington DC. EE. UU. Pp. 130-137.
- Kierulff MCM, Mendes SL & AB Rylands (2015) *Sapajus robustus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T42697A70614762. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-1.RLTS.T42697A70614762.en>. (Consultado el 20-VIII-2016).
- Lynch Alfaro JW, Silva JDSE & AB Rylands (2012a) How different are robust and gracile capuchin monkeys? An argument for the use of *Sapajus* and *Cebus*. *American Journal of Primatology* 74(4):273-286.
- Lynch Alfaro JW, Boubli JP, Olson LE, Fiore AD, Wilson B, Gutiérrez-Espeleta GA, Chiou KL, Schulte M, Neitzel S, Ross V, Schwochow D, Nguyen MTT, Farias I, Janson CH & ME Alfaro (2012b) Explosive Pleistocene range expansion leads to widespread Amazonian sympatry between robust and gracile capuchin monkeys. *Journal of Biogeography* 39:272-288.
- Lynch Alfaro JW, Izar P & RG Ferreira (2014) Capuchin monkey research priorities and urgent issues. *American Journal of Primatology* 76(8):705-720.
- Ludwig G, Aguiar LM & Rocha VJ (2006) Comportamento de obtenção de *Manihot esculenta* Crantz (Euphorbiaceae), mandioca, por *Cebus nigratus* (Goldfuss) (Primates, Cebidae) como uma adaptação alimentar em períodos de escassez. *Revista Brasileira de Zoologia* 23(3):888-890.
- MARNR Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (1994) *Atlas del Estado Nueva Esparta*. Gráficas Internacional. Porlamar, Nueva Esparta, Venezuela. 104 pp.
- Márquez L & V Sanz (1991) *Evaluación de la presencia de Cebus apella margaritae (Hollister, 1914) en la Isla de Margarita*. Tesis de pregrado. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. 68 pp.
- Martínez R, Moscarella R, Aguilera M & E Márquez (2000) Updated on the status of the Margarita Island capuchin, *Cebus apella margaritae*. *Neotropical Primates* 8(1):34-35.
- McKinney T (2011). The effects of provisioning and crop-raiding on the diet and foraging activities of human-commensal white-faced Capuchins (*Cebus capucinus*). *American Journal of Primatology* 73(5):439-448.
- Mittermeier RA, Wallis J, Rylands AB, Ganzhorn JU, Oates JF, Williamson EA, Palacios E, Heymann EW, Kierulff MCM, Long Yongcheng, Supriatna J, Roos C, Walker S, Cortés-Ortiz L & C Schwitzer (2009) *Primates in Peril: The world's 25 most endangered primates 2008-2010*. IUCN/SSC Primate Specialist Group (PSG), International Primatological Society (IPS), Conservation International (CI). Arlington, VA, EE. UU. 84 pp.
- Moura AC (2004) *The capuchin monkey and the caatinga dry forest: a hard life in a harsh habitat*. PhD thesis. University of Cambridge. Cambridge, UK. 222 pp.
- Mosdossy KN, Melin AD & LM Fedigan (2015) Quantifying seasonal fallback on invertebrates, pith, and bromeliad leaves by white-faced capuchin monkeys (*Cebus capucinus*) in a tropical dry forest. *American Journal of Physical Anthropology* 158:67-77.
- Moncada R (2007) *Evaluación del impacto generado por la fauna silvestre sobre los cultivos en conucos en el P. N. Cerro El Copey, Isla de Margarita (edo. Nueva Esparta)*. Tesis de pregrado. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. 86 pp.
- Narang D, Nelson HP & A Lawrence (2011) Demography and general ecology of an introduced primate - the tufted capuchin (*Cebus apella*) in Chaguaramas, Trinidad. En: Lawrence A & Nelson HP (eds.). *Proceedings of the 1st Research Symposium on Biodiversity in Trinidad and Tobago*. The Department of Life Sciences, The University of the West Indies. St Augustine. St Augustine, Trinidad y Tobago. Pp. 19-29.
- Ottocento R, Marquez L, Bodini R & R Cordero (1989) On the presence of *Cebus apella margaritae* on Margarita Island, Northeastern Venezuela. *Primate Conservation* 10:19-21.
- Perry S, Panger M, Rose L, Baker M, Gros-Louis J, Jack K, MacKinnon K, Manson J, Fedigan L & K Pyle (2003) Traditions in wild white-faced capuchin monkeys. En: Frigaszy D, Perry S (eds). *The Biology of Traditions. Models and Evidence*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. Pp. 391-425.
- Phillips KA & CL Abercrombie (2003) Distribution and conservation status of the primates of Trinidad. *Primate Conservation* 19:19-22.
- Quinn GP & MJ Keough (2002) *Experimental design and data analysis for biologist*. Cambridge University Press. Cambridge, UK. 537 pp.
- Robinson JG & CH Janson (1987) Capuchins, squirrel monkeys and atelines. Socioecological convergence with old world primates. En: Smuts BB, Cheney DL, Seyfarth SM, Wrangham RW & TT Struhsaker (eds.) *Primates Societies*. The University of Chicago Press. Chicago, EE. UU. Pp 69-82.
- Rodríguez JP (2007) Editorial: Extinción en Margarita. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 67(167):7-9.
- Rodríguez JP & F Rojas-Suárez (1999) *Libro rojo de la fauna venezolana* (2.^{da} ed.). Provita. Caracas, Venezuela. 444 pp.
- Rodríguez JP & F Rojas-Suárez (2008) *Libro Rojo de la fauna venezolana* (3.^{ra} ed.). Provita. Caracas, Venezuela. 364 pp.
- Ross CA & NI Reeve (2003) Survey and census methods: population distribution and density. Field and laboratory methods in primatology. En: Setchell JM & DJ Curtis. *Field and Laboratory Methods in Primatology. A Practical Guide*. Cambridge University Press. Cambridge, UK. Pp. 90-109.

- Sabbatini G, Stammati M, Tavares MCH & E Visalberghi (2008) Behavioral flexibility of a group of bearded capuchin monkeys (*Cebus libidinosus*) in the National Park of Brasília (Brazil): consequences of cohabitation with visitors. *Brazilian Journal of Biology* 68(4):685-693.
- Sanz V (2007) ¿Son las áreas protegidas de la Isla de Margarita suficientes para mantener su biodiversidad? Análisis espacial del estado de conservación de sus vertebrados amenazados, *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 67(167):111-130.
- Sanz V & L Márquez (1994) Conservación del mono capuchino de Margarita (*Cebus apella margaritae*) en la Isla de Margarita, Venezuela. *Neotropical Primates* 2(2):5-8.
- Sanz V, Moncada R & LG Morales . Interacción del mono capuchino de Margarita (*Sapajus apella margaritae*) con los cultivos en el Parque Nacional Cerro El Copey. En: Urbani B & N Ceballos-Mago (eds.) *La Primatología en Venezuela*. Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales (ACFIMAN) / Editorial Equinoccio, Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela. (en prensa).
- Siemers BM (2000) Seasonal Variation in Food Resource and Forest Strata use by Brown Capuchin Monkeys (*Cebus apella*) in a Disturbed Forest Fragment. *Folia Primatologica* 71:181-184.
- Sugden A (1983) Determinants of species composition in some isolated Neotropical cloud forest. En: *Tropical Rain Forest: Ecology and Management*. Special publication Number 2 of the British Ecological Society. Blackwell, Oxford, UK. Pp. 45-56.
- Sugden A (1986) The montane vegetation and flora of Margarita Island, Venezuela. *Journal Arnold Arboretum* 67:187-232.
- Spironello WR (1991) Importância dos frutos de palmeiras (Palmae) na dieta de um grupo de *Cebus apella* (Cebidae, Primates) na Amazônia Central. *Primatologia Brasil* 3:285-296.
- Terborgh J (1983) *Five New World Primates*. Princeton University Press. Princeton, EE. UU. 276 pp.
- Van Schaik CP, Ancrenaz M, Borgen W, Galdikas B, Knott CD, Singleton I, Suzuki A, Utami SS & M Merrill (2003) Orangutan Cultures and the Evolution of Material Culture. *Science* 299:102-105.
- Villarreal E (2007) *Revisión plan de ordenamiento y reglamento de uso Parque Nacional Cerro el Copey*. Tesis de Maestría. Universidad de Margarita. Isla de Margarita, Venezuela. 190 pp.
- Williamson EA & AT Feistner (2003) Habituating primates: processes, techniques, variables and ethics. En: Setchell JM & DJ Curtis (eds). *Field and Laboratory Methods in Primatology. A Practical Guide*. Cambridge University Press. Cambridge, UK. Pp. 25-39.
- Wright KA, Wright BW, Ford SM, Fragaszy D, Izar P, Norconk M, Masterson T, Hobbs DG, Alfaro ME & JW Lynch Alfaro (2015) The effects of ecology and evolutionary history on robust capuchin morphological diversity. *Molecular phylogenetics and evolution* 82:455-466.