

<https://doi.org/10.62015/np.2023.v29.775>

ESTUDIO DE LA CONDUCTA ALIMENTARIA, EL TAMAÑO Y COMPOSICIÓN DE LOS GRUPOS DEL MONO GUN-GUN (*ALOUATTA COIBENSIS TRABEATA*) (LAWRENCE, 1933) EN TRES DISTRITOS DE LA PROVINCIA DE LOS SANTOS, PANAMÁ

Karol M. Gutiérrez-Pineda^{1,2,3,4}, *Pedro G. Méndez-Carvajal^{1,3,4,5,6}

¹ Proyecto de Ecología Química de los Primates de Panamá, Fundación Pro-Conservación de los Primates Panameños (FCPP), Ciudad de Panamá, Panamá. 0816-05855, Panamá, República de Panamá

² Escuela de Química, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad Autónoma de Chiriquí

³ Grupo de Interés Temático de los Primates Mesoamericanos, Capítulo Panamá, Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación, Ciudad de Panamá, Panamá

⁴ Grupo de Investigación de Primatología de la Universidad de Panamá (GIP-UP), Facultad de Ciencias Naturales, Exactas, y Tecnología, Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Ciudad de Panamá, Panamá

⁵ Departamento de Fisiología y Comportamiento Animal, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Universidad de Panamá

⁶ Estación Científica Coiba (COIBA AIP), Ciudad del Saber, Panamá, República de Panamá

*Pedro G. Méndez-Carvajal [mendez55.pm@gmail.com]

Resumen. Los hábitats fragmentados causan una limitante en el recurso alimenticio, esto afecta el estado poblacional de los primates. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la conducta alimenticia, el tamaño y composición de los grupos de *Alouatta coibensis trabeata* en tres distritos de la provincia de Los Santos, Panamá. Para la localización de los grupos se realizó conteo de ruta y detección por vocalización y olor. Para estudiar el comportamiento alimentario se utilizó el método Animal Focal (30 min) en tres categorías de edades (juveniles, machos adultos y hembras adultas). Los resultados del estudio mostraron que el promedio de tamaño de los grupos fue de $7.7 \text{ SD} \pm 3.1$ ind/grupo ($n=15$ grupos; 2-13 individuos), similar a lo reportado en 2008. En 480 minutos de observación (16 animal focal) los animales invirtieron 47% de su tiempo en descanso, 39% en alimentación, 8% en actividades sociales agonísticas y 6% en juego. Se alimentaron de frutos (36%), hojas (33%) y flores (31%) de 16 especies arbóreas pertenecientes a 10 familias, con tendencia preferencial en Fabaceae (26%), Moraceae (22%), Anacardiaceae (22%), Lauraceae (11%), Burseraceae (9%), las familias de menor uso contemplan el 10%. El porcentaje de similitud de plantas demuestra que las cercas vivas, parches de bosques secundarios y bosques de galería en Los Santos, ofrece a *A. c. trabeata* una variabilidad considerable en su dieta, lo que podría favorecer la estabilidad en la estructura grupal a través del tiempo.

Palabras claves: dieta, especies arbóreas, fragmentación, estructura de grupos, Península de Azuero

Abstract. Fragmented habitats lead to limited food resources, and this affects primate population dynamics. The objective of this study was to evaluate the feeding behavior, size and composition of groups of *Alouatta coibensis trabeata* in three districts of the province of Los Santos, Panama. To locate groups, we used the route count method as well as detection from vocalizations or smell. To study feeding behavior, the Focal Animal method (30 min) was used for three age categories (juveniles, adult males, and adult females). The results of the study showed that the mean size of the groups was $7.7 \text{ SD} \pm 3.1$ ind/group ($n=15$ groups; 2-13 individuals), similar to that reported in 2008. In 480 minutes of observation (16 focal animals), the animals spent 47% of their time resting, 39% feeding, 8% in agonistic social activities, and 6% playing. They fed on fruits (36%), leaves (33%) and flowers (31%) of 16 tree species belonging to 10 families, with a preferential trend in Fabaceae (26%), Moraceae (22%), Anacardiaceae (22%), Lauraceae (11%), Burseraceae (9%), and other families (10%). Percent plant similarity demonstrates that live fences, patches of secondary forest, and gallery forest in Los Santos provide *A. c. trabeata* considerable variability in their diet, which could favor stability in the group structure over time.

Keywords: diet, tree species, fragmentation, group structure, Azuero Peninsula

Introducción

En primates no-humanos se ha reportado que la flexibilidad en la formación de estructuras grupales es utilizada como una estrategia para la supervivencia en hábitats fragmentados (Janson y Goldsmith, 1995; Ceccarelli, 2018). La vida en grupo tiene como principio que los costos no superen los beneficios y que la competencia intergrupar por los recursos alimenticios sea moderada, estableciendo el límite superior del tamaño de los grupos (Janson y Goldsmith, 1995; Ceccarelli, 2018). Por otro lado, se ha reportado que los monos aulladores (*Alouatta* spp.) presentan flexibilidad comportamental debido a su capacidad de adaptarse a hábitats altamente fragmentados a lo largo de su distribución geográfica.

Sin embargo, el aumento constante de las poblaciones humanas y las presiones económicas hacen que estos remanentes de hábitats se vuelvan más pequeños y degradados (Benchimol y Peres, 2014; Estrada, 2015; Chaves y Bicca-Marques, 2016). Esto disminuye la disponibilidad de recursos alimenticios para los primates, la posibilidad de desplazamiento, formación de nuevos grupos, entre otros problemas (Dunn et al., 2010; Argüello-Sánchez, 2012), como hacinamiento y luego extinciones locales.

El hacinamiento se ha reportado para dos especies de primates (*Alouatta belzebul* y *Callithrix jacchus*) al noreste de Brasil en el bosque Atlántico altamente fragmentado, donde se les ha reducido las posibilidades de migración de los individuos y sumado a la falta de predadores naturales, han alcanzado altas densidades poblacionales (Hue et al., 2017). Por otro lado, en Hacienda La Pacífica, Costa Rica, se reportó una disminución en el tamaño de un grupo de monos aulladores (*Alouatta palliata*) y lo relacionaron con los efectos de la deforestación en el área de acción del grupo (Clarke et al., 2002). En un remanente boscoso en Balancán, Tabasco, México, encontraron que un grupo de *A. pigra* posee flexibilidad alimenticia, lo que les permite sobrevivir a la fragmentación de su hábitat (Pozo-Montuy y Serio-Silva, 2006). Sin embargo, la estructura grupal se vio afectada con la desaparición de algunos adultos, acompañado por alteraciones como cambio en el pelaje y una mala condición física debido a problemas nutricionales (Pozo-Montuy y Serio-Silva, 2006).

El comportamiento alimentario del género *Alouatta* ha sido ampliamente estudiado, concordando que los ajustes o modificaciones que estos primates hagan a su dieta dependerá de la disponibilidad de las especies vegetales que existan en su hábitat (Milton, 1980, 2008; Melin et al., 2014; Chaves y Bicca-Marques, 2016; Fernández y Kowalewski, 2018). Un estudio que analiza la dieta y flexibilidad alimentaria de varias especies del género *Alouatta*, encontró que estos primates utilizan como parte de

su dieta al menos 1,165 especies de plantas, pertenecientes a 479 géneros y 111 familias (Días y Rangel-Negrín, 2015).

En Panamá, la subespecie *Alouatta coibensis trabeata* (sinónimo *A. p. trabeata*) se encuentra distribuida en la península de Azuero, el área más fragmentada del país. Esta subespecie se encuentra En Peligro según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Cuarón et al., 2020). En Panamá, se encuentra en Peligro Crítico de Extinción (Mi Ambiente, 2019).

Los estudios sobre población de *Alouatta coibensis trabeata* en la provincia de Los Santos han reportado una estructura social unimacho:multihembra con un promedio en el tamaño de grupo de 7.6 ind/grupo (Méndez-Carvajal, 2013), mientras que en la provincia de Herrera, la misma subespecie presenta un promedio en el tamaño de grupo de 23 ind/grupo (Méndez-Carvajal, 2013). La estabilidad en los tamaños de los grupos encontrados al este de Azuero (Los Santos) lo relacionaron con la tolerancia que muestra la población humana a la presencia de estos grupos, manteniéndoles las cercas vivas, bosques de galería y secundarios a los alrededores de ranchos y pastizales ganaderos, asegurando la posibilidad de migraciones y recursos alimenticios (Méndez-Carvajal et al., 2013b). Esto, a diferencia de la provincia de Herrera donde el grado de fragmentación es mucho más marcado, y los lugareños utilizan principalmente cercas muertas para delimitar los diferentes usos de tierra (Méndez-Carvajal et al., 2013b).

Con respecto a *Alouatta coibensis trabeata* se ha reportado que consume alrededor de 33 especies de plantas pertenecientes a 24 familias (Brandaris, 1983; Méndez-Carvajal, 2006). En las cercas vivas de Llano Grande de Ocutí, Herrera, se reportó que invierten el 75% de su tiempo de alimentación en consumir flores, frutas y hojas de *Anacardium excelsum* y *Ficus insipida* (Méndez-Carvajal, 2006).

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la conducta alimenticia, el tamaño y composición de los grupos de *Alouatta coibensis trabeata* en Los Santos, Panamá. Los resultados obtenidos en este trabajo contribuirán a futuros planes de conservación para esta especie, y profundizará el conocimiento de las diferentes de estrategias de supervivencia, al igual que de la ecología alimentaria.

Materiales y Métodos

Sitio de estudio

El estudio se realizó en tres distritos (Las Tablas, Tonosí y Pedasí) en la provincia de Los Santos (7°38'0.78"N, 80°21'46.13"O), Panamá (Fig. 1). Los Santos es parte de la península de Azuero, está situada en el Arco Seco, nombre dado a la franja de tierra existente entre el golfo

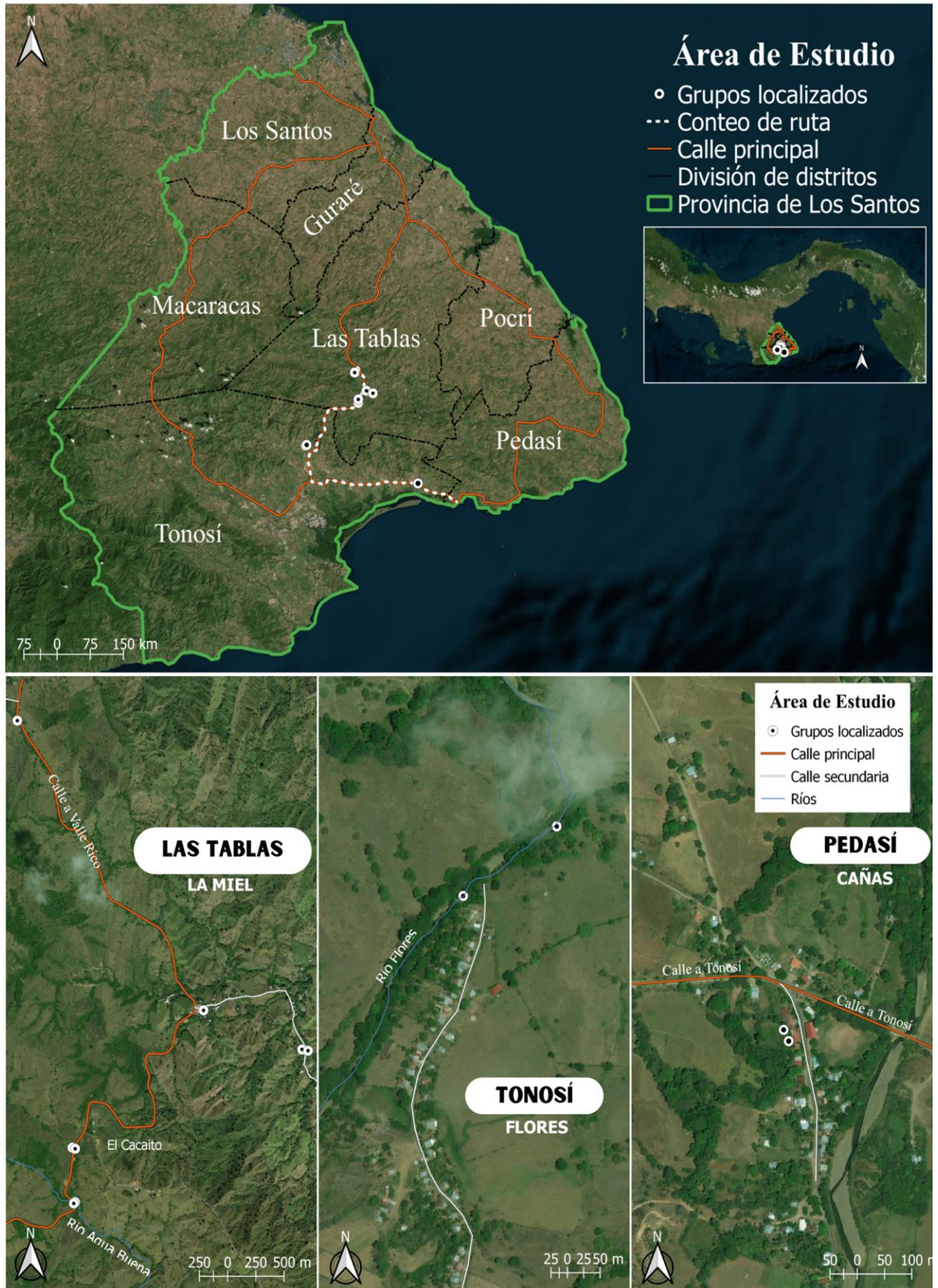


Figura 1. Áreas de estudio. Localización de los grupos en los tres distritos de la provincia de Los Santos.

Pacífico de Panamá y la cordillera Central (Méndez-Carvajal, 2013). La provincia en general posee un clima tropical seco, la estación seca se prolonga de diciembre a abril y la estación lluviosa de mayo a diciembre; la precipitación promedio anual es de 1,290.2 mm/año. Posee un Bosque Tropical Seco y Húmedo, la temperatura anual es de 28.1°C (rango 22.5– 33.7°C) (INEC-Panamá, 2015). En los tres distritos del área de estudio se distinguen zonas serranas, colinas, valles fluviales, llanuras litorales y cuencas sedimentarias (Pérez y Deago, 2001). La provincia de Los Santos sólo presenta un 25.5% de tierras boscosas (972.3 km²), aportando un 1.3% de la cobertura boscosa nacional. Gran parte de esta cobertura boscosa son los manglares que se encuentran en la línea costera, algunos reductos de bosques (bosques secundarios y bosques de galería) y otros bosques que se encuentran sobre las áreas protegidas (Reserva Forestal La Tronosa y Parque Nacional Cerro Hoya). Los lugareños de esta provincia delimitan los potreros de ganado, cultivos, los bordes de las carreteras principales y secundarias con cercas vivas (MiAmbiente, 2019). La especie vegetal que más utilizan los lugareños en esta provincia para hacer sus cercas vivas es *Bursera simaruba*. Por otro lado, las especies que podemos encontrar en bosques de galería son *Inga* sp., *Ficus* sp., y *Anacardium excelsum*, entre otras.

Localización de grupos y caracterización de la estructura grupal

Este trabajo se llevó a cabo en dos horarios del día (06:00-12:00 hrs., y 13:00-19:00 hrs.), durante tres días al mes, por seis meses (enero a junio del 2019), temporada seca a transición lluviosa, con un esfuerzo de muestreo de 216 horas/investigador. Para localizar a los grupos de monos aulladores se utilizó el Conteo de Ruta, que consiste en conducir un automóvil a velocidad constante de 10 a 30 km/h., recorriendo las franjas de bosque secundario y cercas vivas que bordean las calles principales y secundarias de los tres distritos del área de estudio (Méndez-Carvajal, 2013). También se recorrió a pie las franjas de los bosques secundarios y bosques de galerías, donde se utilizó búsqueda indirecta por rastro (olor de heces y vocalizaciones) en sitios anteriormente identificados y geoposicionados durante recorridos en campo previamente reportados por Méndez-Carvajal (2013, 2019).

Se utilizó el método *Ad libitum* durante 10 minutos para obtener una base de la descripción general del hábitat donde se encontraban los grupos, también se anotó el tipo de bosque, las coordenadas con un GPS Garmin Etrex 10, al igual que la altitud, y el método de localización (Altmann, 1974). Luego se procedió a caracterizar la composición de los grupos: machos adultos, hembras adultas, juveniles e infantes, siguiendo las caracterizaciones de edades de Milton (1990). Los machos adultos presentan barba profusa, testículos escrotados de color blanco, prominencia del músculo masetero del maxilar inferior; las hembras adultas se identificaron por la vulva

visible de color blanca o rosada, presencia de mamas; por otro lado, los juveniles presentan un órgano genital no diferenciado, rasgos faciales en desarrollo, ojos y orejas grandes; y los infantes recién nacidos son de color blanco y permanecen en el pecho de la madre, también se les ven en el costado de la madre y más grandes pueden estar alejados más o menos un metro de distancia, pero cuando van en procesión regresan a la madre para que los lleve (Treves, 2001; Pozo-Montuy y Serio-Silva, 2006). Estas características fueron observadas y diferenciadas con binoculares (Leica Geovid 10x42 R). La identificación y diferenciación de cada grupo se realizó en base a la presencia de cicatrices faciales y manchas (patas, manos, cola y testículos) de ciertos individuos de cada grupo.

Registro de la conducta alimenticia

Para registrar la conducta alimenticia se utilizó el método Animal Focal (AF) (Altmann, 1974; Setchell, 2019). Para evitar sesgos en la selección de alimentos asociados a la experiencia del individuo, sólo se tomó datos de adultos (machos y hembras) y juveniles categoría tres o subadultos. Los animales focales fueron escogidos de manera aleatoria de entre las categorías previamente seleccionadas y el más próximo al observador. Los individuos focales se observaron por un período de 30 minutos, con intervalos de Escaneo Instantáneo (15 min AF, 2 min EI). El método de Escaneo Instantáneo se utilizó para observar otras actividades principales y sociales (descanso, juego, agonistas, cortejo y cópula) que realizaban más del 50% de los individuos del grupo observado y así obtener la mayor cantidad de datos conductuales por espacio de observación (Altmann, 1974; Martin y Bateson, 1993; Wang y Milton, 2003; Setchell, 2019).

Para el etograma de las actividades principales y sociales se utilizó el etograma planteado por Albuquerque y Codenotti (2006).

Las plantas consumidas por los animales focales de *Alouatta coibensis trabeata* fueron colectadas, etiquetadas y prensadas, para ser identificadas por especialistas botánicos del herbario de la Universidad de Panamá, Ciudad de Panamá (Hostettmann et al., 2008). Actualmente este material se encuentra en el Herbario de la Universidad de Panamá.

Análisis de datos

Se utilizó PALEontological STatistics (Versión Past 4.06) (Hammer et al., 2001) para calcular el total, el promedio, máximo, mínimo y la desviación estándar (SD) del tamaño del grupo y de cada una de las categorías de la composición grupal (machos adultos, hembras adultas, juveniles e infantes). Se estimó la relación macho adulto/hembra adulta, hembra adulta/juvenil y hembra adulta/infante (Treves, 2001). Se hicieron comparaciones del tamaño de los grupos obtenidos en este estudio con los

tamaños de los grupos obtenidos por Méndez-Carvajal (2008), también se hizo comparación de cada una de las categorías de la composición de los grupos (machos adultos, hembras adultas, juveniles e infantiles) con los obtenidos por Méndez-Carvajal (2008). Para esto, se procedió a verificar los supuestos; para comprobar la normalidad de los datos se utilizó la prueba W de Shapiro-Wilk y para verificar varianzas iguales se utilizó la prueba de Levene. En la comparación del total de individuos por grupo se encontró que los datos presentaron normalidad (W: 0.9751; p: 0.7738) y varianzas iguales (F: 0.4918, gl: 1; p: 0.4902), por lo que, se realizó una prueba de t de Student asumiendo varianzas iguales. En la comparación de machos por grupo no presentó normalidad de los datos (W: 0.7949; p: 0.0002), al igual que los datos de las hembras (W: 0.8711, p: 0.0046), los juveniles (W: 0.8266, p: 0.0007) e infantiles (W: 0.8320, p: 0.0008), por lo que, para todas las comparaciones de las categorías de la composición de los grupos se realizó la prueba de U de Mann Whitney. Se utilizó el índice de Jaccard para deducir la relación de similitud al utilizar diferentes partes vegetales de una misma planta y la variabilidad alimenticia durante el muestreo (Días y Rangel-Negrín, 2015).

Resultados

Se logró contabilizar 118 individuos de mono gun-gun en el área de estudio (97 individuos en Las Tablas, 15 individuos en Tonosí y seis individuos en Pedasí), tres de estos eran machos solitarios o satélites y 115 individuos repartidos en 15 grupos, donde 24 eran machos, 46 hembras, 31 juveniles y 14 infantiles (Tabla 1). Estos grupos fueron encontrados mayormente en cercas vivas, bosques de galería, franjas de bosques a los lados de las calles principales y fueron localizados principalmente por el método Conteo de Ruta. El promedio total de individuos por grupos fue de 7.7 SD \pm 3.1 (n=15 grupos, rango 2 a 13 individuos). El promedio de machos fue 1.6 SD \pm 0.6 (rango de 0 a 2 individuos), hembras 3.1 SD \pm 1.3 (rango de 1 a 5 individuos), juveniles 2.3 SD \pm 2.0 (rango de 0 a 6 individuos), infantiles 0.9 SD \pm 0.8 (rango de 0 a 3 individuos) (Tabla 1). La relación macho:hembra es de 1:2, la de hembra:juveniles 1:1, hembras:infantes 3:1.

De acuerdo con los estadísticos de comparación se encontró que no hay diferencia entre los tamaños de grupo de este estudio con respecto a los reportados por Méndez-Carvajal (2008) (t=0.1358, p=0.8932). En cuanto a los datos por individuo de grupo solo se encontró diferencias entre los juveniles (Tabla 2).

Registro de la conducta alimenticia

Se realizó un total de 480 minutos de muestreo de Animal focal, registrando la conducta de 16 individuos, ocho hembras adultas, seis machos adultos y dos juveniles categoría tres o subadultos (Tabla 3). Estos individuos invirtieron 185 min en alimentación, lo cual representa el

39% del tiempo de muestreo, donde consumieron fruto (36%), hoja (33%) y flor (31%) de 16 especies arbóreas, pertenecientes a 10 familias. Presentaron preferencia por las familias Fabaceae (26%), Moraceae (22%), Anacardiaceae (22%), Lauraceae (11%), Burseraceae (9%) y las demás familias contemplan el 10 % restante.

De igual manera, se reporta que los animales focales invirtieron 225 min en descanso (47%), 185 min en alimentación (39%), 40 min en conducta agonística (8%) y 30 min en juego (6%).

Adicional a lo observado los grupos de *Alouatta coibensis trabeata* se alimentan de las siguientes especies: *Enterolobium cyclocarpum*, *Inga spectabilis*, *Lonchocarpus atropurpureus*, *Mansoa standleyi*. El porcentaje de similitud de las partes vegetales de diferentes árboles que consumen *A. c. trabeata* fue de: Hoja:Fruto 33.33%, Flor:Fruto 30%, Flor:Hoja 0%.

Discusión

Nuestros datos muestran que el tamaño de los grupos reportados para *Alouatta coibensis trabeata* no presenta diferencia con la reportada anteriormente por Méndez-Carvajal (2008), manteniéndose una estabilidad en la formación grupal durante al menos 14 años, con rangos de 2 a 13 individuos por grupo y de uno a dos machos adultos como máximo en sus estructuras grupales (Méndez-Carvajal, 2013, 2019). Las estrategias de formaciones grupales se basan en que los beneficios de esta formación no superen los costos, que ofrezcan protección contra la depredación, se tenga un éxito reproductivo y ventajas en el forrajeo grupal (Janson y Goldsmith, 1995; Ryan et al., 2008). Consideramos que la estructura grupal y el tamaño de los grupos de *A. c. trabeata*, podrían estar siendo de beneficio en el éxito reproductivo y la competencia intergrupala por alimento, ya que la presencia de individuos inmaduros (juveniles e infantiles) fue constante. Al ser unimacho:multihembra (relación de 1:2) el macho tendrá acceso único a las hembras del grupo y al ser grupos pequeños los recursos alimenticios pueden permanecer más tiempo.

Sin embargo, la disponibilidad de recurso alimenticio en el ámbito hogareño puede ser una variable que favorezca o limite las estrategias de formaciones grupales (Janson y Goldsmith, 1995). Al ser Los Santos una de las provincias más fragmentadas de Panamá debido a las actividades agroeconómicas y ganaderas, la mayoría de los grupos del mono gun-gun que ahí habitan, se ven limitados al consumir las especies vegetales que los lugareños siembran o dejan porque consideran que son de beneficio o no afectan a sus actividades socioeconómicas (Méndez-Carvajal, 2013). Sin embargo, observamos que al menos ocho de los 15 grupos consumían partes vegetales de los árboles que utilizan para las cercas vivas y la mayoría de estos árboles son de suficiente tamaño

Tabla 1. Estructura de los grupos del mono gun-gun (*Alouatta coibensis trabeata*) en tres distritos de la provincia de Los Santos, Panamá. Número de grupo (#G), S (satelital), macho adulto (♂), hembra adulta (♀), Juvenil (J), infante (i), total de individuos por grupo (T), Tipo de Bosque (TB), Método de localización (ML).

Lugar	#G	♂	♀	J	i	T	TB	ML
Oria, Las Tablas	1	2	2	0	1	5	Cerca viva	Conteo de Ruta
Puente La Miel, Cacaico, Las Tablas	2	2	2	6	0	7	Bosque de Galería	Conteo de Ruta
Cacaico, Las Tablas	3	2	4	4	2	12	Bosque secundario	Conteo de Ruta
Cacaico, Las Tablas	4	2	2	1	1	6	Bosque secundario	Por rastro
La Bonita De Las Flores, Tonosí	5	2	2	2	0	6	Bosque de Galería	Por rastro
Cañas, Pedasí	6	2	2	1	1	6	Bosque de Galería	Por rastro
La Miel, Las Tablas,	7	1	1	0	0	2	Bosque secundario	Por rastro
La Miel, Las Tablas	8	2	4	3	1	10	Cerca viva	Conteo de Ruta
La Miel, Las Tablas	9	2	4	3	1	10	Cerca viva	Conteo de Ruta
La Miel, Las Tablas	10	2	5	5	1	13	Cerca viva	Conteo de Ruta
La Bonita De Las Flores, Tonosí	11	1	4	0	3	8	Bosque de Galería	Por rastro
Cacaico, Las Tablas	12	2	5	2	0	9	Cerca viva	Conteo de Ruta
La Miel, Las Tablas	13	1	2	2	1	6	Bosque secundario	Conteo de Ruta
Puerta La Miel, Cacaico	14	1	4	5	1	11	Bosque de Galería	Conteo de Ruta
La Miel, Las Tablas	15	0	3	0	1	4	Cerca viva	Conteo de Ruta
La Miel, Las Tablas	S	1	0	0	0	1	Cerca viva	Conteo de Ruta
La Miel, Las Tablas	S	1	0	0	0	1	Cerca viva	Conteo de Ruta
La Bonita De Las Flores, Tonosí	S	1	0	0	0	1	Bosque de Galería	Por rastro
Suma	15	24	46	34	14	118		
Promedio		1.6	3.1	2.3	0.9			
SD		0.6	1.3	2.0	0.8			

Tabla 2. Estadísticos de comparación en las estructuras grupales de mono gun-gun (*Alouatta coibensis trabeata*), en la provincia de Los Santos, Panamá. A (Méndez-Carvajal, 2008; n=10 grupos); B (este estudio, n=15 grupos).

Estadísticos	♂ (A)	♂ (B)	♀ (A)	♀ (B)	J (A)	J (B)	i (A)	i (B)
Mínimo (individuo/grupo)	1	0	1	1	0	0	0	0
Máximo (Individuo/Grupo)	3	2	5	5	3	5	3	3
Suma de Individuos	16	24	37	46	6	31	16	14
Media	1.6	1.6	3.7	3.1	0.6	2.1	1.6	0.93
Desviación Estándar	0.7	0.6	1.3	1.3	1.1	1.8	1.2	0.8
U de Mann Whitney	Z: -0.2828, p: 0.7773		Z: 1.183, p: 0.2368		Z: -2.1856, p: 0.0288		Z: 1.4561, p: 0.1454	

con conectividad a las franjas de bosques de galería y secundarios, a donde los grupos se trasladaron sin tener que bajar al suelo. Algunas de las especies vegetales que utilizaron mayormente los grupos de *A. c. trabeata* para realizar sus actividades principales fueron *Anacardium*

excelsum, *Bursera simaruba*, *Ficus yoponensis*, *F. insipida*, *Mangifera indica*, y *Inga* spp. Las especies de *Ficus* han sido consideradas de importancia a nivel de ecología y de su estabilidad poblacional en áreas fragmentadas (Serio-Silva et al., 2002; Milton et al., 2019). También se

Tabla 3. Tiempo de inversión en el comportamiento alimentario y otras actividades principales/sociales del mono gun-gun (*Alouatta coi-bensis trabeata*) en tres distritos de la provincia de Los Santos, Panamá. Macho adulto (♂), hembra adulta (♀), juvenil categoría tres (J3), hoja nueva (HN), fruto inmaduro (FI), fruto maduro (FM), fruto semimaduro (FS), flor masculina (FIM).

Grupo	Animal Focal	Actividad Principal/Social	Especie Vegetal	Parte Vegetal	Tiempo de Inversión (Min)
1	♀	Alimentación	<i>Inga punctata</i>	HN	2
		Alimentación	<i>Casearia arguta</i>	HN	1
		Descanso	-	-	27
3	♀	Alimentación	<i>Lonchocarpus heptaphyllus</i>	FI	22
		Descanso	-	-	8
5	J3	Juego	-	-	30
	♀	Alimentación	<i>Hura crepitans</i>	FIM	7
		Descanso	-	-	12
	♀	Alimentación	<i>Mangifera indica</i>	FI	11
		Alimentación	<i>Anacardium excelsum</i>	FI	28
	♂	Alimentación	<i>Syzygium malaccense</i>	MF	2
		Alimentación	<i>Zygia longifolia</i>	HN	10
	♀	Conducta agonística	-	-	20
Alimentación		<i>Zygia longifolia</i>	FI	10	
6	♀	Alimentación	<i>Ficus insipida</i>	FS	17
		Descanso	-	-	13
8	♀	Alimentación	<i>Ficus americana</i>	FM	5
		Descanso	-	-	25
	♂	Alimentación	<i>Ficus americana</i>	FM	4
		Descanso	-	-	26
	♀	Alimentación	<i>Guapira costaricana</i>	HN	1
		Alimentación	<i>Anacardium excelsum</i>	FI	3
		Descanso	-	-	26
	♂	Alimentación	<i>Nectandra ramonensis</i>	FM	7
		Descanso	-	-	10
		Alimentación	<i>Nectandra ramonensis</i>	HN	10
		Alimentación	<i>Inga laurina</i>	HN	3
	J3	Alimentación	<i>Nectandra ramonensis</i>	HN	4
Descanso		-	-	26	
9	♂	Alimentación	<i>Bursera simaruba</i>	HN	16
		Descanso	-	-	14
11	♂	Alimentación	<i>Ficus yoponensis</i>	HN	14
		Descanso	-	-	16
12	♂	Alimentación	<i>Miconia argentea</i>	RF	8
		Descanso	-	-	22

Tabla 4. Fenología de las especies vegetales que consumió el mono gun-gun (*Alouatta coibensis trabeata*) en tres distritos de la provincia de Los Santos, Panamá. Hoja nueva (HN), fruto verde (FV), fruto maduro (FM), fruto semimaduro (FS), flor masculina (FIM), Fl (Flor).

Nombre Común	Especie	Familia	Pp	Fenología Floración-Fructificación
Espavé	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae	Fl, FV	¹ Febrero a Julio
Indio Desnudo	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	HN	¹ Marzo a Octubre
Pica Lengua	<i>Casearia arguta</i>	Salicaceae	HN	² Diciembre
Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Fabaceae/mim.	HN	¹ Marzo a Mayo
Higuerón	<i>Ficus americana</i>	Moraceae	FS, HN	² Todo el año
Higo	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae	FS	¹ Todo el año
Higuerón	<i>Ficus yoponensis</i>	Moraceae	HN	² Todo el año
Llanto	<i>Guapira costaricana</i>	Nyctaginaceae	HN	¹ Noviembre a Julio
Tronador	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	FIM	¹ Todo el año
Guabito Cansa Boca	<i>Inga laurina</i>	Fabaceae/mim.	HN	² Enero a Noviembre
Guaba de Mono	<i>Inga punctata</i>	Fabaceae/mim.	HN	² Todo el año
Guaba	<i>Inga spectabilis</i>	Fabaceae/mim.	HN	¹ Todo el año
Chaperno	<i>Lonchocarpus atropurpureus</i>	Fabaceae/pap	HN	----
Chaperno	<i>Lonchocarpus heptaphyllus</i>	Fabaceae/mim.	Fl	² Marzo a septiembre
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	FS	¹ Noviembre a mayo
Ajo Sacha	<i>Mansoa standleyi</i>	Bignoniaceae	HN	² Enero a Julio
Dos Caras	<i>Miconia argentea</i>	Melastomataceae	FM	² Diciembre a junio
Sigua	<i>Nectandra ramonensis</i>	Lauraceae	FM, HN	----
Marañón Curazao	<i>Syzygium malaccense</i>	Myrtaceae	FS	¹ Octubre a julio
Guabito de Río	<i>Zygia longifolia</i>	Fabaceae/mim.	FV, HN	² Enero a julio

¹De Sedas et al., 2010, ²Pérez y Condit, 1996.

observó que las especies *Hura crepitans* y *Enterolobium cyclocarpum* son de uso frecuente para alimentación y realización de actividades sociales.

Consideramos que esto está relacionado a la decisión en la organización espacial y control que tengan los dueños en sus terrenos, pudiendo estar influenciadas por trabajos de educación ambiental que se han dado en las mismas zonas de este estudio. Estas actividades han sido realizadas por la Fundación Pro-Conservación de los Primates Panameños (FCPP), dado que en dichas charlas se aborda información básica sobre especies vegetales de importancia en la alimentación de los monos en la región de Azuero, ejemplo *Ficus* spp. (higo, higuerón), *Anacardium excelsum* (espavé), *Inga* spp. (guabas, guabita, guabas cansa boca), especies que actualmente los lugareños mantienen en sus cercas vivas, bosques de galería y bosques secundarios (Méndez-Carvajal et al., 2013a, 2019).

Por otro lado, el porcentaje de similitud mostró que los grupos de *Alouatta coibensis trabeata* presentan variabilidad alimenticia diaria en temporada seca a transición lluviosa, esto de acuerdo con los porcentajes de similitud bajos. Con esto queremos recalcar la importancia de escoger árboles claves para realizar las cercas vivas y los

que se deben mantener en los bosques de galería y bosques secundarios, ya que pueden ofrecer una variabilidad alimenticia en tiempo de carencia para los diferentes grupos de mono gun-gun y por su textura pueden ser utilizados para el resto de las actividades principales y sociales de los grupos.

También, se observó que los grupos de *Alouatta coibensis trabeata* aprovecharon la temporada de fructificación de las especies que se encontraban en su ámbito hogareño, ya que el tiempo de inversión en alimentación fue mayor para frutas que para hojas y flores. Esto se debió a que las especies de plantas que reportamos en la dieta de estos grupos estaban fructificando durante el estudio (temporada seca a transición lluviosa). Esto concuerda con lo reportado para las especies del género *Alouatta*, donde el tiempo de inversión que dediquen a diferentes partes vegetales de diferentes plantas, varían de acuerdo con la disponibilidad y fenología de las plantas que se encuentran en su hábitat (Milton, 1998; Milton et al., 2019).

Este estudio a pesar de que se realizó en temporada seca a transición lluviosa, ofrece información clave sobre *Alouatta coibensis trabeata*, especie que ha sido poco estudiada a nivel del comportamiento y que puede ser funcional

para futuras estrategias de modelaje ecológico-demográfico, permitiendo el desarrollo de planes de conservación más efectivos. Reportamos la presencia de recurso alimentario nativo, y la plasticidad de los monos aulladores en zonas fragmentadas, que con corredores naturales pueden mantenerse estables. Pero llama la atención a la inclusión de medidas y protocolos de diseño de corredores que ofrezcan monitoreo, y protección para evitar otros daños colaterales. Ya que en los últimos años las presiones letales para esta especie en todo su rango de distribución han aumentado, ejemplo, la necesidad de construcción de casas, por lo tanto, el aumento de los tendidos eléctricos, obteniendo como resultado altos reportes de muerte al contacto con cables de alta tensión, los mismos que cruzan las cercas vivas y corredores biológicos cercanos a las casas (Méndez-Carvajal, 2019). Por esta razón, aun cuando nuestros resultados demuestran una estabilidad en la estructura grupal, es importante resaltar que un área altamente fragmentada como lo es la península de Azuero y particularmente la provincia de Los Santos necesita un programa de conservación permanente que permita la supervivencia a largo plazo del mono gun-gun. Igualmente, recomendamos la réplica de este estudio en temporada lluviosa para conocer cómo varía la disponibilidad alimenticia para los grupos de Los Santos y si puede de alguna manera influir en la estabilidad de los grupos en esta temporada, también se recomienda replicar este estudio en otras partes de la península de Azuero para ampliar el panorama de los demás grupos de *A. c. trabeata*.

Agradecimientos. A la bióloga botánica Lucila Guillén por la identificación y procesamiento de las muestras vegetales, al Herbario de la Universidad de Panamá por mantener las muestras voucher. A Coiba AIP por los fondos brindados al Proyecto Ecología Poblacional y Caracterización Genética de Subespecies de Primates Endémicos de la Isla de Coiba y la Península de Azuero, República de Panamá. A la Fundación Pro-Conservación de los Primates Panameños (FCPP) por brindar fondos, equipo y la biblioteca para el desarrollo de esta investigación. Este trabajo se realizó bajo permiso de colecta del Ministerio de Ambiente ARB-0028-2021. Queremos agradecer especialmente al equipo de la editorial de NP por sus aportes para mejorar versiones previas de este artículo.

Bibliografía

- Albuquerque, V. J. D. y Codenotti, T. L. 2006. Ethogram of black-and-gold howler monkeys *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) (Primates, Atelidae) from a group in a fragmented habitat. *Revista de Etología* 8: 97–107.
- Altmann, J. 1974. Estudio observacional del comportamiento: métodos de muestreo. *Behaviour* 49: 227–267.
- Argüello-Sánchez, L. E. 2012. Genética de la conservación en *Alouatta palliata mexicana*: evaluación del efecto de la fragmentación del hábitat y sus poblaciones en Veracruz. Instituto de Ecología (INECOL). Tesis de Maestría. Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz, México.
- Benchimol, M. y Peres, C. A. 2014. Predicting primate local extinctions within “real-world” forest fragments: a Pan-Neotropical analysis. *Am. J. Primatol.* 76(3): 289–302.
- Brandaris, M. C. 1983. Estrategia de las adaptaciones ecológicas de grupos de aulladores (*Alouatta palliata trabeata*) en un hábitat reducido de vegetación escasa. Tesis de Licenciatura, Universidad de Panamá, Panamá.
- Ceccarelli, E. 2018. Uso del espacio en monos aulladores de manto. Tesis de Doctorado, Universidad Veracruzana. Instituto de Neuroetología. Región Xalapa, México.
- Clarke, M. R., Collins, D. A. y Zucker, E. L. 2002. Responses to deforestation in a group of mantled howlers (*Alouatta palliata*) in Costa Rica. *Am. J. Primatol.* 23: 365–381. <https://doi.org/10.1023/A:1013839713223>
- Cuarón, A. D., Palacios, E., Morales-Jiménez, A. L., Shedd, A., Rodríguez-Luna, E., de Grammont, P. C., Méndez-Carvajal, P. y Cortés-Ortiz, L. 2020. *Alouatta palliata* ssp. *trabeata*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2020: e.T43900A17979140. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T43900A17979140.en>. Accessed on 22 July 2023.
- Chaves, O. M. y Bicca-Marques, J. C. 2016. Feeding strategies of brown howler monkeys in response to variations in food availability. *PLoS One* 11: e0145819. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0145819>
- De Sedas, A., Hernández, F., Carranza, R., Correa, M. y Stapf, M. 2010. Guía de Árboles y Arbustos del Campus Dr. Octavio Méndez Pereira, Universidad de Panamá. Instituto Nacional de Biodiversidad, Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.
- Dias P. A. D. y Rangel-Negrín, A. 2015. Diets of Howler Monkeys. En: *Howler Monkeys. Developments in Primatology: Progress and Prospects*, M. Kowalewski, P. Garber, L. Cortés-Ortiz, B. Urbani y D. Youlatos (eds.), pp.21–56. Springer, New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-1960-4_2.
- Dunn, J. C., Cristóbal-Azkarate, J. y Veà, J. J. 2010. Seasonal variations in the diet and feeding effort of two groups of howlers in different sized forest fragments. *Int. J. Primatol.* 31: 887–903. <https://doi.org/10.1007/s10764-010-9436-0>.
- Estrada, A. 2015. Conservation of *Alouatta*: Social and Economic Drivers of Habitat Loss, Information Vacuum, and Mitigating Population Declines. En: *Howler Monkeys. Developments in Primatology: Progress and Prospects*, M. Kowalewski, P. Garber, L. Cortés-Ortiz, B. Urbani y D. Youlatos (eds.), pp.383–409. Springer, New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-1960-4_14
- Fernández, V. A. y Kowalewski, M. M. 2018. Ecología alimentaria de *Alouatta caraya* en Argentina: patrones de selección del alimento, ¿Una cuestión de métodos? En: *La Primatología En Latinoamérica 2 - A Primatología Na America Latina 2*. Tomo I Argentina-Colombia, B. Urbani, M. Kowalewski, R. G. Y. Cunha, S. de la Torre

- y L. Cortés-Ortiz (eds.), pp.83–94. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Caracas, Venezuela.
- Hammer, Ø., Harper, D. A., y Ryan, P. D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeont. Electr.* 4: 1–9.
- Hostettmann, K., Gupta, M. P., Marston, A. y Ferreira-Queiroz, E. 2008. *Manual de Estrategias para el Aislamiento de Productos Naturales Bioactivos*. Quebecor World Bogota, Bogotá, Colombia.
- Hue, T., Caubet, M., y Moura, A. C. D. A. 2017. Howlers and marmosets in Pacatuba: an overcrowded existence in a semi-deciduous Atlantic forest fragment? *Mammalia* 81: 339–348. <https://doi.org/10.1515/mammalia-2015-0167>
- INEC. 2015. *Metereología: año 2015*. Instituto Nacional de Estadística y Censo, Ciudad de Panamá, Panamá. Sitio web: https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID_PUBLICACION=821&ID_CATEGORIA=2&ID_SUBCATEGORIA=4. Consultado el 20 de julio del 2020.
- Janson, C.H. y Goldsmith, M.L. 1995. Predicting group size in primates: foraging costs and predation risks. *Behav. Ecol.* 6: 326–336.
- Martin, P. y Bateson, P. P. G. 1993. *Medición del comportamiento: una guía introductoria*. Prensa de la Universidad de Cambridge.
- Melin, A. D., Hiramatsu, C., Parr, N. A., Matsushita, Y., Kawamura, S. y Fedigan, L. M. 2014. The behavioral ecology of color vision: considering fruit conspicuity, detection distance and dietary importance. *Int. J. Primatol.* 35: 258–287.
- Méndez-Carvajal, P. G. 2006. Estudio de la población del mono aullador de Azuero (*Alouatta palliata trabeata*: Atelidae) provincia de Herrera, Panamá. *Tecnociencia* 8: 23–35.
- Méndez-Carvajal, P. G. 2008. Distribution and Conservation Status of the Azuero Endemic Primates, Genera: *Alouatta* and *Ateles*, Azuero Peninsula, Panama. MSc Thesis. Oxford Brookes University, Oxford, UK.
- Méndez-Carvajal, P. G. 2013. Population Size, Distribution and Conservation Status of Howler Monkeys (*Alouatta coibensis trabeata*) and Spider Monkeys (*Ateles geoffroyi azuerensis*) on the Azuero Peninsula, Panama. *Primate Conserv.* 26: 3–15.
- Méndez-Carvajal, P. G. 2019. A long term monitoring study to evaluate the primate conservation status in Panama using species distribution modelling and complementary information. Doctoral thesis, Durham University, Durham, United Kingdom.
- Méndez-Carvajal, P. G., Ruiz-Bernard, I., De León, G., González, Y., Miranda, E., Loría, L., Berguido, G., Cortes, A. y Soto, E. 2013a. Activities towards primate conservation in Panama. *Wildl. Biol. Pract.* 9: 91–97.
- Méndez-Carvajal, P., Ruiz-Bernard, I., González, Y., Sánchez, K., Franco, V., Silva, S. y De León, G. 2013b. Strategies for the Conservation of Two Critically Endangered, Endemic Primates in Panama. *Primate Conserv.* 27: 13–21.
- Milton, K. 1980. The Foraging Strategy of Howler Monkeys: A Study in Primate Economics. Columbia University Press, New York.
- Milton, K. 1990. Dietary quality and demographic regulation of a population of howler monkeys *Alouatta palliata*. En: *Ecology of a tropical forest: seasonal cycles and long-term changes*, E. G. Leigh, Jr., A. S. Rand y D. M. Winsor (eds.), pp.357–373. Smithsonian, Panamá.
- Milton, K. 1998. Physiological ecology of howlers (*Alouatta*): Energetic and digestive considerations and comparison with the Colobinae. *Int. J. Primatol.* 19: 513–548.
- Milton, K. 2008. Macronutrient profiles of 19 fruit species from Barro Colorado Island, Panama. *Neotrop. Primates* 15: 1–5.
- Milton, K., Armitage, D. W. y Sousa, W. P. 2019. Successional loss of two key food tree species best explains decline in group size of Panamanian howler monkeys (*Alouatta palliata*). *Biotropica* 51: 600–614.
- Ministerio de Ambiente. 2019. Diagnóstico sobre la cobertura de bosques y otras tierras boscosas de Panamá. Sitio web: <https://flipthtml5.com/eebm/otra/basic>. Consultado el 20 de julio 2020.
- Pérez, R. y Condit, R. 1996. Tree Atlas of Panama. Sitio web: <http://ctfs.si.edu/PanamaAtlas/maintreeatlas.php>. Consultado el 19 de noviembre del 2020.
- Pérez, R. y Deago, J. 2001. Flora Arbórea del Bosque Seco de los Terrenos del Laboratorio Achotines en la Provincia de Los Santos. Biota Panamá. Website: <https://biota.wordpress.com/2007/07/23/flora-arborea-del-bosque-seco-de-achotines-pedasi-provincia-de-los-santos-panama/>. Consultado el 19 de noviembre del 2020.
- Pozo-Montuy, G. y Serio-Silva, J. C. 2006. Comportamiento alimentario de monos aulladores negros (*Alouatta pigra* Lawrence, Cebidae) en hábitat fragmentado en Balacán, Tabasco, México. *Acta Zool. Mex.* 22: 53–66.
- Ryan, S. J., Starks, P. T., Milton, K. y Getz, W. M. 2008. Intersexual conflict and group size in *Alouatta palliata*: a 23-year evaluation. *Int. J. Primatol.* 29: 405–420.
- Serio-Silva, J., Rico-Gray, V., Hernandez-Salazar, L. y Espinosa-Gomez, A. 2002. The role of *Ficus* (Moraceae) in the diet and nutrition of a troop of Mexican howler monkeys, *Alouatta palliata mexicana*, released on an island in southern Veracruz, Mexico. *J. Trop. Ecol.* 18: 913–928.
- Setchell, J. M. 2019. *Studying Primates, How to Design, Conduct and Report Primatological Research*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Treves, A. 2001. Reproductive consequences of variation in the composition of howler monkey (*Alouatta* spp.) groups. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 50: 61–71.
- Wang, E. y Milton, K. 2003. Intragroup social relationships of male *Alouatta palliata* on Barro Colorado Island, Republic of Panama. *Int. J. Primatol.* 24: 1227–1244.