



Estado poblacional del mono tití panameño (*saguinus geoffroyi*) en la reserva natural Cerro Ancón, Panamá

Population status of the Geoffroy's tamarin (*saguinus geoffroyi*) in the Cerro Ancon Natural Reserve, Panama

Karol M. Gutiérrez-Pineda

Fundación Pro-Conservación de los Primates Panameños (FCPP), Panamá.

gutierrezpinedakm@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-9129-7716>

Karina Carvajal- Castrejón

Fundación Pro-Conservación de los Primates Panameños (FCPP), Panamá.

sergiocar2019@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-4403-0331>

Jorge Mendieta

Universidad de Panamá, Escuela de Biología, Centro de Estudios de Recursos Bióticos (CEREB), Panamá. mendi_ja@yahoo.es

<https://orcid.org/0009-0003-6576-5004>

Pedro G. Méndez-Carvajal

Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Departamento de Fisiología y Comportamiento Animal, Panamá.

autor de correspondencia: pedro.mendezc@up.ac.pa

<https://orcid.org/0000-0003-1306-5869>

Fecha de recepción: 4 de marzo de 2024

Fecha de aceptación: 9 de septiembre de 2024

DOI [HTTPS://DOI.ORG/10.48204/J.TECNO.V27N1.A6634](https://doi.org/10.48204/J.TECNO.V27N1.A6634)

RESUMEN

En Panamá, las poblaciones del mono tití panameño (*Saguinus geoffroyi*) se encuentran Casi Amenazadas y a partir del 2015 se prevé una reducción poblacional del 25%. Los estudios de ecología poblacional son claves para evaluar la resiliencia de este primate a través del tiempo. Tuvimos como objetivo estimar la estructura grupal y densidad poblacional de *S. geoffroyi* en la Reserva Natural Cerro Ancón (RNCA). Establecimos un transecto de franja (1.75 km de largo y 40 m de ancho) y lo recorrimos dos días a la semana, en dos periodos del día (07:00 a 12:00 h y 13:00 a 18:00 h) desde agosto 2019 a marzo 2020. Logramos contabilizar 54 individuos repartidos en nueve grupos, con promedio de 6 ± 0.7 DE (rango 5 a 7) individuos/grupo, con una relación macho:hembra de 1:0.9, juveniles:hembra de 1.2:0.9 e infante:hembra de 0.2:0.9. La densidad calculada fue de 4.5 individuos/km². Los datos son similares a los reportados anteriormente, mostrando una

resiliencia de los grupos. La RNCA es una zona de refugio para los grupos de *S. geoffroyi*, ofreciéndoles importantes fuentes de alimentación. Recomendamos mantener las conexiones boscosas entre las zonas aledañas y la reserva, de esta forma evitar un hacinamiento de los grupos.

PALABRAS CLAVES

Estructura grupal, densidad poblacional, fragmentación, primates, resiliencia.

ABSTRACT

In Panama, the populations of the Geoffroy's Tamarin (*Saguinus geoffroyi*) are Near Threatened and as of 2015 a population reduction of 25% is expected. Population ecology studies are key to evaluating the resilience of this primate over time. We aimed to estimate the group structure and population density of *S. geoffroyi* in the Cerro Ancon Natural Reserve (RNCA). We established a strip transect (1.75 km long and 40 m wide) and traveled it two days a week, in two periods of the day (07:00 a.m. to 12:00 p.m. and 13:00 to 18:00 h) since August 2019 to March 2020. We managed to count 54 individuals divided into nine groups, with an average of 6 ± 0.7 SD (range 5 to 7) individuals/group, with a male:female ratio of 1:0.9, juveniles:female of 1.2:0.9 and infant:female 0.2:0.9. The calculated density was 4.5 individuals/km². The data are similar to those reported previously, showing resilience of the groups. The RNCA is a refuge area for groups of *S. geoffroyi*, offering them important food sources. We recommend maintaining forest connections between the surrounding areas and the reserve, thus avoiding overcrowding of groups.

KEYWORDS

Group structure, population density, fragmentation, primates, resilience.

INTRODUCCIÓN

El 77% de los primates no-humanos en Panamá se encuentran en categoría de amenaza debido al crecimiento de la población humana y a sus demandas de actividades socioeconómicas, donde muchas de ellas promueven la reducción y aislamiento de las poblaciones de estos primates (Chapman & Peres, 2001; Estrada *et al.*, 2012). El aislamiento a su vez causa hacinamientos, afectando las estructuras grupales y las densidades poblacionales hasta llevarlas a una extinción (Chapman & Peres, 2001; 2021). En 2015, especialistas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) calcularon que una de las poblaciones más afectadas es la del mono tití panameño (*Saguinus geoffroyi*), previendo una reducción de la población del 25% o más en el transcurso de las próximas tres generaciones (18 años) (Link *et al.*, 2021). Siendo necesario la realización de más estudios que nos indiquen la dinámica en la estructura grupal y densidad poblacional del *S. geoffroyi* en su hábitat natural, para tener un panorama más amplio sobre su estado de conservación según los criterios de ecología poblacional.

En el Neotrópico, se pueden encontrar grupos de primates de la familia Callitrichidae, incluyendo a *S. geoffroyi*, en áreas urbanizadas, siendo considerados como de las pocas familias de primates con buena adaptabilidad al vivir en zonas de regeneración temprana mezclado con áreas abiertas, así como en zonas de regeneración o bosque secundario (Sánchez-Londoño *et al.*, 2013; Soto-Calderón *et al.*, 2023). En Panamá, se ha reportado la presencia del *S. geoffroyi* en áreas conservadas, así como en áreas urbanas (Méndez-Carvajal, 2019).

Estudios realizados en la familia Callitrichidae sugieren que son principalmente monógamos, aunque ocasionalmente ocurren poligamia y poliandria (Sousa, 2005). Las especies del género *Saguinus* tienden a ser monógamos y conformar grupo familiares que pueden ir de dos hasta seis integrantes, compuestos en su mayoría de adultos de ambos sexos, juveniles e infantes (Méndez-Carvajal, 1999; Roncancio *et al.*, 2011). Como ejemplo, en el Parque Natural Metropolitano en Panamá, se encontró un promedio de 4.7 individuos por grupo de mono tití panameño (*S. geoffroyi*) (McNaughton, 2015). De igual manera, en el Choco-Magdalena en Colombia los monos *S. leucopus*, presentan de entre cuatro a seis individuos por grupo (Roncancio *et al.*, 2011). Otro estudio realizado al noreste de Colombia encontró un rango de 2 a 10 individuos de *S. oedipus*, con un promedio de 4.6 individuos por grupo (Savage *et al.*, 2016).

Mientras que las densidades poblacionales pueden ser muy variadas dependiendo del estado de conservación de las localidades (Roncancio *et al.*, 2011). En Panamá, Skinner (1985) reportó densidades de grupos de *S. geoffroyi* en seis áreas de Panamá. Estas densidades iban desde 0.34 grupos/km² a 5.35 grupos/km², esto dependiendo del estado de conservación de la zona y de la perturbación (tráfico de vehículos y peatonal, cazadores furtivos, tráfico de titíes para mascotas, agricultura) (Skinner, 1985). Por otro lado, en Isla Barro Colorado, Zona del Canal de Panamá, reportaron densidades de 3.6 individuos/km², 4.7 individuos/km² y 5.6 individuos/km², que son parecidas a las reportadas para áreas conservadas o con poca perturbación humana, ya sea por ruido u otras (Eisenberg, 1979).

Sin embargo, son pocos los estudios realizados a nivel de ecología poblacional para el *S. geoffroyi* en Panamá. Nuestro objetivo fue estimar la estructura grupal y densidad poblacional de mono tití panameños (*S. geoffroyi*) en la Reserva Natural Cerro Ancón (RNCA), Panamá. De esta manera, conocer el estado poblacional actual de este primate en una zona aislada por la presión antropogénica y proponer planes futuros de conservación en la RNCA y zonas circundantes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

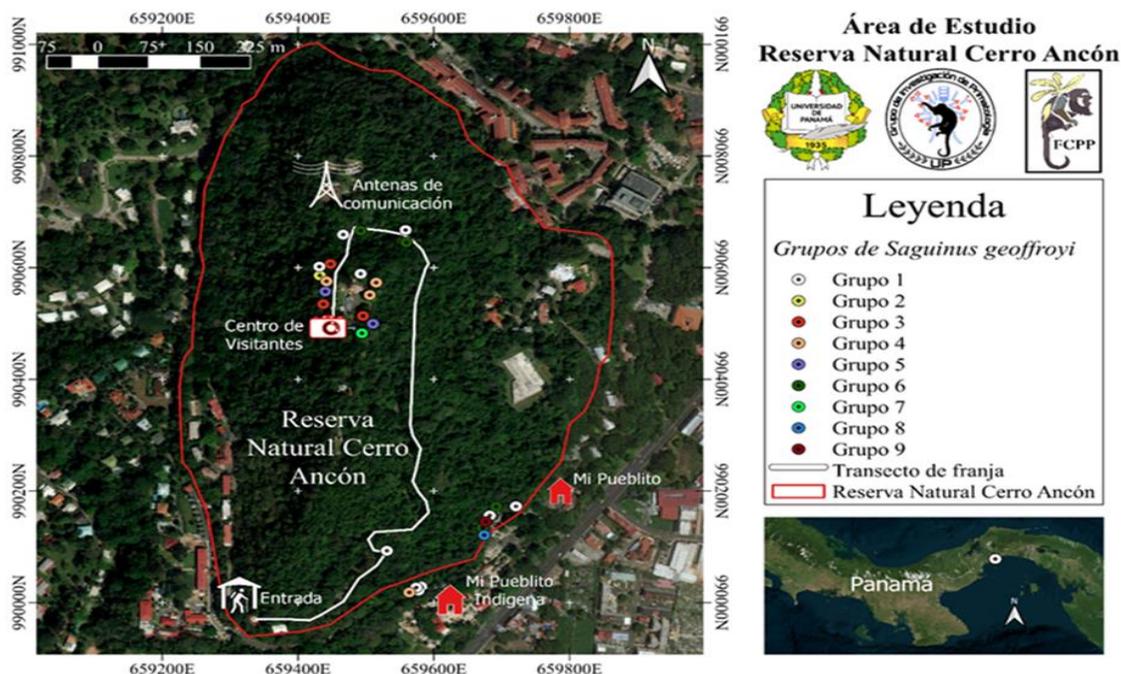
El trabajo de investigación se realizó en la Reserva Natural Cerro Ancón (RNCA), corregimiento Ancón, distrito de Panamá (8°57'26"N, 79°32'58"O) (Figura 1). La RNCA

posee 0.48 km² de extensión, con un Bosque Tropical Seco. Se encuentra a una altitud de 199 msnm y según la estación meteorológica de Balboa de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), presenta una precipitación promedio anual de 137.0 mm, una temperatura promedio anual de 28.5°C, con un promedio de 86% de humedad relativa (Instituto Nacional de Estadística y Censo-INEC, 2015).

La RNCA fue declarada Área protegida y Reserva Natural del Distrito de Panamá, de acuerdo con, el Acuerdo Municipal N° 157 de 31 de julio de 2001. Se declaró Patrimonio de la Nacionalidad Panameña según el Decreto Ejecutivo N° 104 (Ministerio de Economía y Finanzas, 2003). A partir de este decreto se prohíbe la caza, tala, quema, recolección y destrucción de los recursos naturales.

Figura 1.

Localización de los grupos de mono titi panameño (*Saguinus geoffroyi*) en la Reserva Natural Cerro Ancón y áreas aledañas



Localización y estimación de la estructura grupal de *S. geoffroyi*

La búsqueda de los grupos se realizó dos días a la semana, en dos periodos del día (07:00 a 12:00 horas y 13:00 a 18:00 horas) desde agosto del 2019 hasta marzo del 2020, logrando un esfuerzo de muestreo de 80 horas por mes, con 640 horas de muestreo durante los ocho meses que duró el trabajo de campo. Se establecieron tres sitios para localización y estimación de las estructuras grupales, la calle principal Amelia Denis De Icaza, Mi pueblito y Mi pueblito Indígena. Los grupos de mono tití panameño (*S. geoffroyi*) fueron localizados por detección de vocalización y observaciones al dosel de los árboles.

Para la identificación de los grupos se utilizaron binoculares Nikon Action Ex de 10x50 y una cámara handycam Sony de 60x para capturas de fotos y videos de los individuos de mono tití panameño (*S. geoffroyi*). Se clasificó los individuos como, machos y hembras adultos, juveniles e infantes, de acuerdo con las características morfológicas visibles. Los adultos son más grandes que los juveniles e infantes, los machos presentan testículos, las hembras presentan vulva, pezones muy visibles por amamantar o presencia de crías amamantándose, de igual manera, se buscó observar la ausencia de testículos (Skinner,1985). Los juveniles son más grandes que los infantes y se pueden desplazar solos, presentan patrones de coloración irregulares en el pelaje. Por otro lado, los infantes se pueden observar en la espalda de los padres y su cara tiende a ser en forma de V, con ojos grandes (Moynihan, 1970).

Estimación de la densidad poblacional del *S. geoffroyi*.

El muestreo para estimar la densidad poblacional se llevó a cabo de entre dos a tres días por mes, durante los 8 meses del trabajo, realizando un total de 20 muestreos. Para la estimación solo se contabilizó a los individuos que se encontraron dentro del transecto de franja establecido. El transecto de franja tuvo 1.75 km de largo/40 m de ancho y se ubicaba sobre la calle principal Amelia Denis de Icaza y se recorrió a una velocidad promedio de un km/hora.

Para estimar la densidad poblacional se utilizó la ecuación matemática:

$$D=n/L \times 2w,$$

donde, n es el número total de animales contados, L es el largo total del transecto, y w es el ancho del transecto a cada lado de la línea media (Mandujano, 1994).

Análisis estadísticos

Se realizaron estadísticos no inferenciales para estimar el promedio, desviación estándar, error estándar utilizando el software PAleontological STatistics (PAST 4.03) (Hammer et

al., 2001). También se calculó la relación entre hembras:machos, hembras:juveniles y hembras:infantes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estructura grupal

Los grupos de la especie *Saguinus geoffroyi* son principalmente familiares, compuestos por adultos de ambos sexos, juveniles e infantes (Méndez-Carvajal, 1999; Roncancio *et al.*, 2011). En este estudio logramos la identificación de 54 individuos repartidos en nueve grupos (tabla 1), compuesto por infantes (6%), hembras (28%), machos (31%) y juveniles (35%). El promedio de individuos por grupo fue de seis $SD\pm 0.7$ (rango 5 a 7), con una relación macho:hembra de 1:1, juveniles:hembra de 1:1 e infante:hembra de 0.2:1. Las estructuras grupales del *S. geoffroyi* que reportamos son similares a las encontradas en otras partes de Panamá, así como las de otras especies del género *Saguinus*. Ejemplo, en el lado Pacífico del Canal de Panamá se reportó un promedio 6.5 individuos por grupo de *S. geoffroyi* (Dawson, 1976). Mientras que, en el Parque Natural Metropolitano en Panamá encontraron un promedio de 4.7 individuos (McNaughton, 2015). De igual manera, en el Choco-Magdalena en Colombia los *S. leucopus*, presentan de entre cuatro a seis individuos por grupo (Roncancio *et al.*, 2011). Otro estudio realizado al noreste de Colombia encontró un rango de 2 a 10 individuos de *S. oedipus*, con un promedio de 4.6 individuos por grupo (Savage *et al.*, 2016).

Tabla 1.

Estructura grupal del mono tití panameño (*Saguinus geoffroyi*) en la Reserva Natural Cerro Ancón, Ciudad de Panamá, Panamá

Grupos (G)	Hembras	Machos	Juveniles	Infantes	Total
G1	1	2	2	0	5
G2	2	2	1	1	6
G3	2	2	3	0	7
G4	2	1	3	0	6
G5	3	3	1	0	7
G6	1	2	3	0	6
G7	1	1	2	1	5
G8	2	2	2	0	6
G9	1	2	2	1	6
Total	15	17	19	3	54
Promedio	1.7	1.9	2.1	0.3	6.0
Desviación estándar	0.7	0.6	0.8	0.5	0.7

Las proporciones encontradas en este estudio coinciden con la estructura social de familia encontrada en *S. geoffroyi* según Méndez-Carvajal (2019). La presencia de una mayor cantidad de juveniles podría ser indicativo de un buen éxito reproductivo y buena tolerancia ante nuevos miembros en el grupo, ya que los nacimientos de estos juveniles pudieron darse meses antes de este estudio. Esto concuerda con el planteamiento de la pirámide con base amplia, es decir que la población de *S. geoffroyi* de la RNCA presenta una proporción alta de individuos jóvenes; característico de poblaciones de crecimiento rápido (Morlans, 2004). Por otro lado, se ha descrito que las hembras del género *Saguinus* pueden llegar a estar receptivas sexualmente incluso después de los 10 días postparto y durante la lactancia, pudiendo estar continuamente preñadas (Carroll & Muir, 2002; Castañeda *et al.*, 2010). En Panamá, se ha reportado que efectivamente la temporada de apareamiento de los individuos de *S. geoffroyi*, al igual que los nacimientos se pueden dar durante todo el año, sin embargo, se ha visto con mayor frecuencia las cópulas durante los meses de noviembre a febrero y los nacimientos van desde marzo a junio (Dawson, 1976). En este trabajo se observó mayor frecuencia en las conductas de cortejo y cópula durante los meses de enero a febrero, indicándonos una nueva etapa de reproducción anual en la población del *S. geoffroyi* en la Reserva Natural Cerro Ancón.

Densidad poblacional

La Reserva Natural Cerro Ancón fue declarada Área protegida, siendo de las pocas zonas en el centro de la ciudad de Panamá que alberga una población de mono tití panameño (*S. geoffroyi*) (Méndez-Carvajal, 2019). Sin embargo, existen pocos datos sobre el estado poblacional de esta especie en la zona, siendo más difícil el poder orientar en acciones de manejo dentro del área protegida. Es por esto que es importante evaluar la relación que hay entre la población y el área que ocupa, por medio de la densidad poblacional (Witmer, 2005). En este estudio logramos localizar al menos 126 individuos de *S. geoffroyii* en un total de 20 muestreos (tabla 2), estimando una densidad poblacional de 4.5 individuos por km² en la RNCA. Esta densidad es similar a las reportadas anteriormente, por ejemplo, en Isla Barro Colorado por Eisenberg (1979), de 3.6 individuos/km², 4.7 individuos/km² y 5.6 individuos/km². Sin embargo, las densidades poblacionales del *S. geoffroyii* pueden depender del estado de conservación de la zona y de la perturbación (tráfico de vehículos y peatonal, cazadores furtivos, tráfico de titíes para mascotas, agricultura, y poda indiscriminada), tal como Skinner (1985) reportó en las seis áreas de Panamá que monitoreo.

Tabla 2.

Datos obtenidos durante el muestreo para estimar la densidad poblacional del mono tití panameño (*Saguinus geoffroyi*) en la Reserva Natural Cerro Ancón. Leyenda: *w* (ancho del transecto), *L* (longitud del transecto), *n* (número de individuos contados), *ng* (número de grupos contados).

Muestreo	Fecha	w(km)	L (km)	n	ng
M-1	Agosto-2019	0.04	1.75	6	1
M-2	Agosto-2019	0.04	1.75	5	1
M-3	Septiembre-2019	0.04	1.75	6	1
M-4	Septiembre-2019	0.04	1.75	6	1
M-5	Septiembre-2019	0.04	1.75	6	1
M-6	Octubre-2019	0.04	1.75	6	1
M-7	Octubre-2019	0.04	1.75	6	1
M-8	Noviembre-2019	0.04	1.75	10	2
M-9	Noviembre-2019	0.04	1.75	7	1
M-10	Noviembre-2019	0.04	1.75	5	1
M-11	Diciembre-2019	0.04	1.75	6	1
M-12	Diciembre-2019	0.04	1.75	6	1
M-13	Diciembre-2019	0.04	1.75	7	1
M-14	Enero-2020	0.04	1.75	6	1
M-15	Enero-2020	0.04	1.75	7	1
M-16	Enero-2020	0.04	1.75	6	1
M-17	Febrero-2020	0.04	1.75	6	1
M-18	Febrero-2020	0.04	1.75	6	1
M-19	Marzo-2020	0.04	1.75	6	1
M-20	Marzo-2020	0.04	1.75	7	1
Total		0.8	35	126	21

Encontramos que estos grupos frecuentan las áreas del mirador en la cima, (Figura 1) dentro del área protegida porque los turistas han colocado comederos para poder acercarse y tomarse fotos con los monos tíes. Aunque nuestros datos muestren que la densidad poblacional es similar a otras poblaciones reportadas para el género *Saguinus*, consideramos que un plan adecuado de turismo ecológico podría incorporarse para proteger directamente a la población de los individuos de monos tíes que utiliza la RNCA como su ámbito hogareño. Una de las consecuencias que conlleva el turismo ecológico mal dirigido es que facilita el tráfico ilegal de este primate. Normalmente trafican individuos inmaduros y para llegar a ellos en muchos

casos tienen que matar a los padres (Shanee *et al.*, 2015; Maher & Wyatt, 2017). En Panamá, así como en otros países los traficantes o cazadores realizan comederos para atraer a los individuos y posteriormente capturarlos (Chutia, 2010; Méndez-Carvajal, 2019). El tráfico ilegal ha causado declives poblacionales, por ejemplo, del *S. oedipus* en Colombia (Castellón Castro, 2020). En el Perú, uno de los géneros más traficados para mascotas y tener en centros turísticos/zoológicos ilegales es el *Saguinus*, causando declives en sus poblaciones (Shanee *et al.*, 2015).

Por otro lado, el turismo ecológico mal dirigido también podría causar zoonosis/antropozoonosis, ya que tanto los visitantes como los individuos de *S. geoffroyi* pueden estar expuestos a enfermedades infecciosas (Rhyan & Spraker, 2010). Esto implica una población vulnerable al estar rodeada de zonas que aún mantienen conexión boscosa pero que los puede llevar a lugares residenciales donde pueden ser expuestos, por lo que una fuerte educación ambiental y presencia de autoridades de la Policía Ambiental, Rural y Turística de Panamá deberían ser asignados a este sector para velar por la conservación de esta especie, ya que la conservación de los primates silvestres también consiste en garantizarles buena salud y longevidad a sus poblaciones (Wallis & Rick Lee, 1999).

Es importante mencionar que durante el estudio pudimos observar que la mayoría de los grupos de *S. geoffroyi* visitan la reserva por la fuente de alimentación que les ofrece, tales como: *Anacardium excelsum*, *Cecropia peltata*, *Chrysophyllum cainito*, *Cissus sicyoides*, *Diospyros inconstans*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Ficus sp.*, *Guazuma ulmifolia*, *Musa paradisiaca*, *Muntingia calabura*, *Spondias mombin*, *Sterculia apetala*, y *Tetragastris panamensis* (Carvajal-Castrejón, 2021.). También observamos que los monos titíes se alimentaron de la araña red de oro *Nephila clavipes*, lagartijas *Anolis sp.*, saltamontes de las familias Acrididae y Tettigonidae, entre otros. Por tanto, dentro de las acciones de protección para la RNCA postulamos la conservación y reforestación de estas especies vegetales nativas que son parte de la dieta de los monos titíes (*S. geoffroyi*) y que son claves para el equilibrio ecológico de sus poblaciones.

CONCLUSIONES

Encontramos que el promedio nuestros grupos de *Saguinus geoffroyi* es similar a lo reportado en otros estudios, también encontramos una mayor proporción de inmaduros. Sugerimos que la población de monos titíes en la RNCA tiene buen éxito reproductivo, lo cual es indicativo de las especies del género *Saguinus*. También encontramos que la densidad poblacional estimada es similar a las encontradas en áreas conservadas. Sugerimos que la RNCA es una zona de importancia para la población de *S. geoffroyi*, ofreciéndole una estabilidad alimenticia.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Fundación Pro-Conservación de los Primates Panameños (FCPP) por el financiamiento de este proyecto de investigación. A el Grupo de Investigación de Primatología de la Universidad de Panamá por la asesoría durante el trabajo. A los investigadores del Herbario de la Universidad de Panamá por el apoyo en la identificación de las especies de plantas.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

- Carroll, J. B. & Muir, S. (2002). Reproducción y crianza a mano. En: Carroll JB (eds) Guías de manejo de la EAZA para Callitricidos. Bristol zoo gardens, pp 58–64.
- Carvajal-Castrejón, K. (2021). Densidad Poblacional y Disponibilidad de Alimento del Mono Tití Panameño (*Saguinus Geoffroyi*) en la Reserva Natural Cerro Ancón, Ancón, Provincia de Panamá, Panamá. Universidad de Panamá (Tesis de licenciatura). Pp. 100.
- Castañeda, F. E., Buritica, E. F. & Barbos I. X. (2010). Tití gris (*Saguinus leucopus* GUNTHER 1876): algunos aspectos biológicos y de interés veterinario sobre la especie. Revista Colombiana de Ciencia Animal. 3(1): 81-89.
- Castellón Castro, C. A. (2020). Evaluación del estado de aplicación de las estrategias de conservación implementadas en Colombia para la protección del mono titi cabeciblanco (*Saguinus oedipus*). Tesis de licenciatura. Universidad Pontificia Bolivariana, Santander, Colombia.
- Chapman, C. A. & Pérez. C. A. (2021). Primate conservation: Lessons learned in the last 20 years can guide future efforts. *Evolutionary Anthropology*. 30(5): 345-361.
- Chapman, C. A., & Peres, C. A. (2001). Primate conservation in the new millennium: the role of scientists. *Evolutionary Anthropology*. 10(1): 16-33.
- Chutia, P. (2010). Studies on hunting and the conservation of wildlife species in Arunachal Pradesh. *Sibcoltejo*. 5: 56-67.
- Dawson, G. A. (1976). Behavioral ecology of the Panamanian tamarin, *Saguinus oedipus* (Callitrichidae, Primates). Tesis doctotal. Michigan State University, Michigan, Estados Unidos.

- Eisenberg, J. (1979). Habitat, economy, and society: some correlations and hypotheses for the neotropical primates. In: Bernstein and E. Smith, (eds.) Primate ecology and human origins, Garland STPM Press, New York, pp. 215-262.
- Estrada, A., Raboy, B. E. & Oliveira, L. C. (2012). Agroecosystems and primate conservation in the tropics: a review. *American Journal of Primatology*. 74(8): 696-711.
- Giehl, E. L. H., Moretti, M., Walsh, J. C., Batalha, M. A. & Cook, C. N. (2017). Scientific evidence and potential barriers in the management of Brazilian protected areas. *PLoS One*. 12(1): e0169917. Doi:10.1371/journal.pone.0169917.
- Hammer, Ø., & Harper, D. A. (2001). Past: paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia electrónica*. 4(1): 1.
- Link, A., Méndez-Carvajal, P.G., Palacios, E. & Mittermeier, R. A. (2021). *Saguinus geoffroyi* (amended version of 2019 assessment). *The IUCN Red List of Threatened Species* 2021: e.T41522A192551955. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T41522A192551955.en>. Accessed on 06 February 2024.
- Maher, J. & Wyatt, T. (2017). International Trade in Animals and Animal Parts. In: Maher et al., (eds) The Palgrave International Handbook of Animal Abuse Studies. Palgrave Macmillan, London. https://doi.org/10.1057/978-1-137-43183-7_11
- Mandujano, S. (1994). Conceptos generales del transecto de franja. *Ciencia*. 45: 203-211.
- McNaughton, C. (2015). Characteristics of Geoffroy's tamarin (*Saguinus geoffroyi*) population, demographics, and territory sizes in urban park habitat (Parque Natural Metropolitano, Panama City, Panama). *Independent Study Project (ISP) Collection*. 2276. https://digitalcollections.sit.edu/isp_collection/2276
- Mendez-Carvajal, P. G. (1999). El mono tití. *Revista Ancón*. 9: 26.
- Mendez-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.
- Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). (2003). Cerro Ancon "Patrimonio de la Nacionalidad Panameña". Ciudad de Panamá, Panamá.

- Morlans, M. C. (2004). Introducción a la ecología de poblaciones. Editorial Científica Universitaria, Universidad Nacional de Catamarca.
- Moynihan, M. H. (1970). Some behavior patterns of platyrrhine monkeys: II. *Saguinus geoffroyi* and some other tamarins. *Smithsonian Contributions to Zoology*. 28:1-77.
- Rhyan, J. C., & Spraker, T. R. (2010). Emergence of diseases from wildlife reservoirs. *Veterinary pathology*. 47(1), 34-39.
- Roncancio, N. J., W. Rojas & Defler, T. (2011). Densidad poblacional de *Saguinus leucopus* en remanentes de bosque con diferentes características físicas y biológicas. *Mastozoología neotropical*. 18(1): 105-117.
- Sánchez-Londoño, J. D., Santamaría, M., Devenish, C., Mendoza, H., Forero, F., Medina, S., & Franco, A.M. (2013). Densidad, uso de hábitat y estado de conservación de una población de *Saguinus leucopus* en un bosque premontano de Colombia. En: Defler et al., (eds) *Primates Colombianos en Peligro de Extinción*. Asociación Primatológica colombiana, Bogotá, Colombia, pp 181-193.
- Savage, A., Thomas, L., Feilen, K. L., Kidney, D., Soto, L. H., Pearson, M., & Guillen, R. R. (2016). An assessment of the population of cotton-top tamarins (*Saguinus oedipus*) and their habitat in Colombia. *PLoS One*. 11(12): e0168324.
- Shanee, N., Mendoza, A. P. & Shanee, S. (2015). Diagnostic overview of the illegal trade in primates and law enforcement in Peru. *American Journal of Primatology*. 79(11): e22516.
- Skinner, C. (1985). A field study of Geoffroy's tamarin (*Saguinus geoffroyi*) in Panama. *American Journal of Primatology*. 9(1): 15-25.
- Soto-Calderón, I. D., Pérez-Estrada, A. M., Acosta-Madrigal, T., Jurado-Gutiérrez, A. M., Delgado-Villegas, V., Mesa-Alarcón, V. & Hidalgo-García, C. C. (2023). Exploratory analysis of key factors in the habitat use of a Neotropical primate in an urban environment: The White-footed tamarin (*Saguinus leucopus*, Callitrichidae). *Research Square*. Pp 1-23. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3276518/v1>
- Sousa, M. B. C., Albuquerque, S. D. R., Albuquerque, F. D. S., Araujo, A., Yamamoto, M. E. & Arruda, M. D. F. (2005). Behavioral strategies and hormonal profiles of dominant and subordinate common marmoset (*Callithrix jacchus*) females in wild monogamous groups. *American Journal of Primatology*. 67(1): 37-50.

Wallis, J. & Rick Lee, D. (1999). Primate Conservation: The Prevention of Disease Transmission. *International Journal of Primatology*. 20(6): 803–826.
<https://doi.org/10.1023/A:1020879700286>

Witmer G. W. (2005). Wildlife population monitoring: some practical considerations. *Wildlife Research*. 32: 259–263.