

Densidad poblacional del mono tití panameño (*Oedipomidas geoffroyi*) en dos sitios del distrito de Chame en Panamá

Population density of the Geoffroy's Tamarin (*Oedipomidas geoffroyi*) at two sites in the Chame district in Panama

Karol Gutiérrez-Pineda^{1,2}, Lineth Torres-Serrano^{1,2}, Catherine Arrocha-García^{1,2}, Pedro Méndez-Carvajal^{1,2,3*}

¹Fundación Pro-Conservación de los Primates Panameños (FCPP), Panamá

²Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Grupo de Investigación de Primatología de la Universidad de Panamá (GIP-UP), Panamá

³Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Escuela de Biología, Departamento de Fisiología y Comportamiento Animal, Panamá

Fecha de recepción: 18 de marzo de 2025. **Fecha de aceptación:** 26 de mayo de 2025.

***Autor de correspondencia:** mendez55.pm@gmail.com

Resumen. El mono tití panameño (*Oedipomidas geoffroyi*) es considerado tolerante a perturbaciones antropogénicas. Sin embargo, la última evaluación del estado de conservación lo consideran Casi Amenazado y prevé que la población del primate continúe disminuyendo en las próximas generaciones debido a amenazas como pérdida de hábitat por expansión humana, ganadería y la agricultura. Se establecieron dos sitios de estudio: uno en Pueblo Nuevo del corregimiento de Bejuco, donde predominan asentamientos humanos y vegetación alrededor de las casas, y otro en Buenos Aires, donde el uso del suelo se centra en la agricultura y ganadería. Se utilizaron búsquedas indirectas y directas para la localización de individuos de *O. geoffroyi*. Se estimó una densidad de un grupo por km² y cuatro individuos por km². Sin embargo, la densidad poblacional por sitio de estudio refleja un aumento de individuos y grupos por km². Esto podría indicar hacinamiento de los primates en zonas con matrices fragmentadas, lo que conlleva a generar un aumento de conductas agonísticas, que conducen a aumentar el nivel de estrés, y disminución de actividades afiliativas. Las poblaciones de mono tití panameño desempeñan papeles ecológicos importantes como dispersores de semilla, polinizadores y controlador de insectos. Su desaparición podría tener consecuencias negativas en la biodiversidad y calidad de vida. Es necesario continuar investigando a la población del mono tití panameño para comprender los problemas que enfrentan y continuar proyectando su estado de conservación a futuro.

Palabras clave. Callitrichidae, ecología poblacional, estado de conservación, fragmentación, primates.

Abstract. Geoffroy's Tamarin (*Oedipomidas geoffroyi*) is considered tolerant to anthropogenic disturbances. However, the latest conservation status assessment considers it Near Threatened and predicts that the primate's population will continue decreasing in the coming generations due to threats such as habitat loss due to human expansion, livestock farming and agriculture. Two study sites were established: one in Pueblo Nuevo of the Bejuco district, where human settlements and vegetation predominate around the houses, and another in Buenos Aires, where land use is focused on agriculture and livestock. Indirect and direct traces were used to locate individuals of *O. geoffroyi*. A density of one group per km² and four individuals per km² was estimated. However, the population density per study site reflects an increase of individuals and groups per km². This could indicate overcrowding of primates in areas with fragmented matrices, which leads to an increase in agonistic behaviors, which lead to an increase in the level of stress, and a decrease in affiliative activities. Geoffroy's Tamarin populations play important ecological roles as seed dispersers, pollinators, and insect controllers. Its disappearance could have negative consequences on biodiversity and quality of life. It is necessary to continue researching the population of Geoffroy's Tamarin to understand the problems they face and continue projecting their conservation status in the future.

Keywords. Callitrichidae, population ecology, conservation status, fragmentation, primates.

1. Introducción

El mono tití panameño (*Oedipomidas geoffroyi*) es una de las nueve especies de primates que habitan en Panamá y comparte endemismo con Colombia, anteriormente conocido como *Saguinus geoffroyi* [1]. Esta especie de primate habita principalmente en bosque secundario y bordes de bosque [2]. Se ha considerado tolerante a las perturbaciones antropogénicas [3]. Sin embargo, en la última evaluación del estado de conservación de sus poblaciones fue categorizado como Casi Amenazada (NT), esto según el Grupo de Especialistas de Primates del Neotrópico (GEPN) de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) [4].

El GEPN de la UICN reporta una reducción de la población y prevé que ésta continúe durante las próximas generaciones de *O. geoffroyi* [4]. Dentro de las amenazas que enfrenta la población de este primate están la pérdida de hábitat por la expansión de los asentamientos humanos, la ganadería y la expansión agrícola [1]. El aumento de carreteras en zonas de hábitat adecuado para este primate lo expone a atropellos. Por otro lado, el aumento de los tendidos eléctricos sin protección aumenta su riesgo de electrocución [1], [4]. Lo que a su vez disminuye la conectividad del dosel, siendo considerado clave en la factibilidad de movilización de los grupos dentro de su hábitat [5].

Las variables de ecología poblacional, como, por ejemplo: estructura grupal, natalidad, mortalidad, tamaño poblacional, densidad poblacional, son claves en la evaluación del estado de conservación del *O. geoffroyi* y de todas las subespecies de primates [6], [7], [8]. A partir de estos cálculos se puede determinar la situación actual de las poblaciones y hacer proyecciones en el futuro para establecer el estado real de conservación de *O. geoffroyi* [8]. Es por esto que es importante estudiar la dinámica poblacional de esta especie en diferentes tipos de hábitats de matriz con alteraciones antropogénicas, reconociendo que no suele ser homogénea y que pueden influir en la conectividad del hábitat y en la dinámica de las poblaciones locales [9].

En 1985 la investigación de [10] mostró que el grado de perturbación del hábitat puede afectar la densidad poblacional del mono tití panameño, encontrando densidades de 0.3 grupos/km² a 5.3 grupos/km² a lo largo del rango de distribución de esta especie. Por otro lado [1] también concuerda con que el tipo de matriz donde el hábitat de *O. geoffroyi* puede influir en la densidad poblacional. Reportando densidades para zonas urbanas de 0.5 individuos/km², en zonas agrícolas y de explotación maderable de 0.1 individuos/km² y 1.5 individuos/km² en áreas boscosas, mostrando una disminución constante de los últimos

años de la población del mono tití panameño (*O. geoffroyi*) en Panamá. Un estudio realizado reciente en la Reserva Natural Cerro Ancón (RNCA) muestra una densidad poblacional de 5.4 ind/km² de *O. geoffroyi* [11]. Siendo la RNCA de las pocas que se encuentra dentro de la ciudad de Panamá y que alberga una población de mono tití panameño.

Sin embargo, son pocos los estudios realizados sobre el estado poblacional del mono tití panameño en diferentes tipos de hábitats de matriz con alteraciones antropogénicas en la actualidad. Por lo anterior, el objetivo de la investigación fue estimar la densidad poblacional del mono tití panameño (*O. geoffroyi*) en dos sitios del distrito de Chame, Provincia de Panamá Oeste y confirmar su presencia en esta zona no antes muestreada para esta especie. Con estos datos se puede dilucidar con mejor claridad el estado actual de la población de este primate a nivel de Panamá.

2. Materiales y métodos

2.1 Sujeto de estudio: *Oedipomidas geoffroyi*

Oedipomidas geoffroyi pertenece a la familia Callitrichidae, es un primate pequeño que mide entre 230 mm a 240 mm de longitud total y su cola de 310 mm a 420 mm (figura 1) [12]. Su pelaje en la nuca es de color rojo-caoba, en la parte dorsal y lumbar es de coloración mixta negra-chocolatosa y amarilla, asemejando líneas paralelas entre ambos colores [1]. En la parte del vientre hasta las extremidades presenta pelaje blanco [13]. La piel de la cara es de color gris oscuro, similar al de sus manos y patas [1]. Su cola es no prensil con un pelaje rojizo y negro al final, y su cabeza pequeña con un pelaje blanco en forma de triángulo en la frente y rojizo en la nuca [1].

Oedipomidas geoffroyi es diurno, sus actividades durante el día incluyen búsqueda de alimento, descanso, acicalamiento y desplazamiento [14]. Su dieta es a base de frutas, invertebrados, exudados y partes de plantas como las hojas, tallos y flores [15].



Figura 1. Mono tití panameño (*Oedipomidas geoffroyi*).

2.2 Área de estudio

Se establecieron dos sitios de estudio ubicados en corregimientos del distrito de Chame, Provincia de Panamá Oeste (figura 2). El distrito de Chame cuenta con una superficie de 353 km², dividido en 11 corregimientos y una estimación de 31,898 habitantes [16]. Para el 2019, la provincia de Panamá Oeste contaba con bosque y otro tipo de tierras boscosas en un 48% de su extensión territorial [17]. Sin embargo, en el distrito de Chame solo se puede encontrar remanentes de Bosque seco, actualmente predomina rastrojo y vegetación arbustiva, con uso de suelo para diferentes tipos de cultivos y ganadería. En el 2015 se estimó una precipitación anual de 1,170.8 mm.

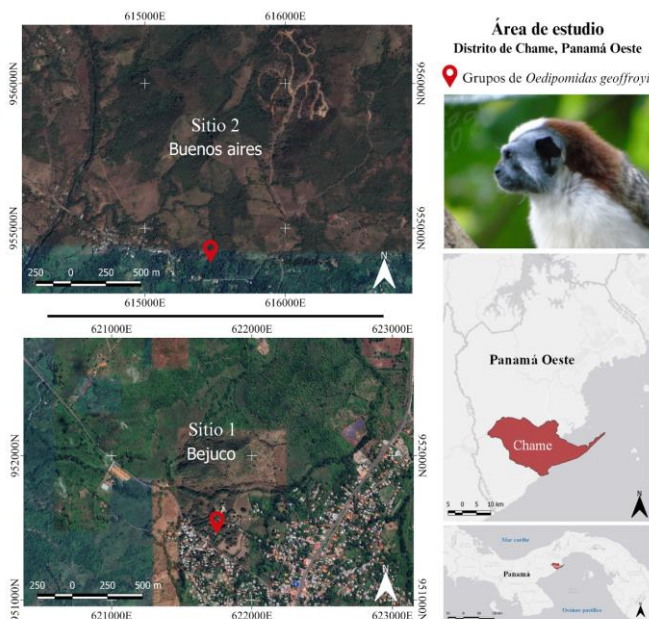


Figura 2. Área de estudio. Ubicación de los dos sitios establecidos en el distrito de Chame, Panamá Oeste, Panamá.

El primer sitio de estudio se estableció en la comunidad de Pueblo Nuevo del corregimiento de Bejuco (8°35'60.1" N, 79°54'34.2" W) y se encuentra a una altitud de 41 metros sobre el nivel del mar (msnm). Para el 2020, en el corregimiento de Bejuco se estimó una población humana de 7,041 habitantes [16]. En la comunidad de Pueblo Nuevo predomina asentamientos humanos y la mayoría de la vegetación se encuentra en los alrededores de estas casas. Esta vegetación está compuesta por árboles que son considerados de interés para los lugareños de la zona, por ejemplo, especies vegetales como tamarindo (*Tamarindus indica*), mango (*Mangifera indica*), entre otros. Dentro de la zona también hay bosque de galería con árboles de jobo (*Spondias mombin*), espavé

(*Anacardium excelsum*) y en las cercas vivas de algunas casas tienen cholo pelao (*Bursera simaruba*) y el barrigón (*Pseudobombax septenatum*). Dentro de la zona también se pueden encontrar grupos de mono nocturno (*Aotus zonalis*).

El segundo sitio de estudio se encuentra en la cabecera del corregimiento de Buenos Aires, distrito de Chame (8°38'12.0" N, 79°57'00.1" W) y está a una altitud de 182 msnm. En el 2020, en este corregimiento se estimó una población humana 2,655 habitantes [16]. Es una zona donde predomina el uso del suelo para realizar actividades de cultivo (maíz, yuca, entre otros) y la ganadería. La cobertura boscosa que predomina en esta zona son bosques de galería, bosque secundario y de regeneración. A diferencia del sitio 1, en esta zona se encuentran más especies de árboles nativos como guásimo (*Guazuma ulmifolia*), jobo (*Spondias mombin*), espavé (*Anacardium excelsum*), guarumo (*Cecropia peltata*), árbol tronador (*Hura crepitans*), higuerones (*Ficus sp.*), entre otros. Por otro lado, las cercas vivas que delimitan a los potreros y cultivos están compuestas por árboles de cholo pelao (*Bursera simaruba*) y balo (*Gliricidia sepium*). En esta zona también se puede observar individuos de mono nocturno (*Aotus zonalis*).

2.3 Localización y estimación de la densidad poblacional

Este estudio se llevó a cabo en dos periodos del día (06:00 horas a 11:00 horas y 14:00 horas a 18:00 horas), cuatro días por mes, desde enero a mayo 2024. Para la localización de los individuos de *O. geoffroyi* se hicieron búsquedas indirectas por rastro (vocalización de los individuos) y directa, mediante observaciones con binoculares (Bushnell Engage X de 10x42) al dosel de los árboles en búsqueda de movimientos en las ramas.

Las búsquedas fueron realizadas en transectos de franjas establecidos en ambos sitios y fueron recorridos a una velocidad promedio de 1 km/hora [18]. En cada sitio se estableció un transecto de franja de un km de largo y 20 m de ancho a cada lado (figura 3). El transecto de franja en el sitio 1 fue establecido sobre un camino secundario rodeado de árboles de cerca viva. Mientras que en el sitio 2 el transecto de franja fue establecido sobre el camino real que da a las zonas de cultivos. Este camino real está rodeado de bosque en regeneración, bosque secundario y cerca viva.

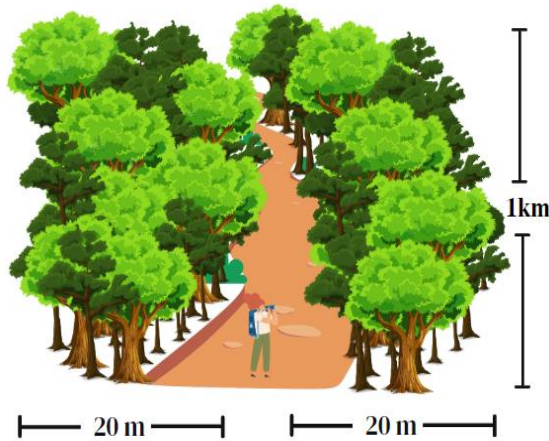


Figura 3. Diseño del transecto de franja para la localización de los individuos de *O. Geoffroyi*.

Para estimar la densidad poblacional se utilizó la ecuación 1.

$$D = n/L \times 2W \quad (1)$$

Donde, n es el número total de animales o el número total de grupo contados, L es el largo total del transecto, y w es el ancho del transecto a cada lado de la línea media [18].

3. Resultados y discusión

Se realizaron 11 recorridos entre los transectos en el sitio 1 y el sitio 2. En el transecto del sitio 1 se realizaron seis recorridos y se logró la contabilización de tres grupos y 10 individuos de *Oedipomidas Geoffroyi* (tabla 1). En el transecto del sitio 2 se realizaron cinco recorridos y se contabilizaron dos grupos y nueve individuos de *O. Geoffroyi*.

Tabla 1. Número de grupos e individuos de *O. Geoffroyi* encontrados en los transectos establecidos en dos sitios del distrito de Chame, Panamá Oeste

Sitio	# gps	# Ind	L (km)	w (km)
1	1	4	1	0.04
1	0	0	1	0.04
1	1	3	1	0.04
1	0	0	1	0.04
1	1	3	1	0.04
1	0	0	1	0.04
2	0	0	1	0.04
2	0	0	1	0.04
2	1	6	1	0.04
2	0	0	1	0.04
2	1	3	1	0.04

Donde: # gps (número de grupos), # ind (número de individuos), L (largo del transecto), w (ancho del transecto).

Se estimó una densidad de un grupo por km² y 4 individuos por km² de *O. Geoffroyi* en el distrito de Chame. La densidad encontrada en este estudio coincide con la reportada en otras zonas de Panamá. Por ejemplo, en la RNCA encontraron 4.5 ind/km² [11]. También con la reportada en Isla Barro Colorado (IBC) de 4.7 ind/km² [19]. La RNCA y IBC presentan una matriz de hábitat diferente a la reportada para el distrito de Chame, por lo que hay que tomar en consideración las diferencias en la matriz del hábitat para hablar de densidades parecidas o no. Ya que en una zona boscosa bien conservada puede dificultarse la localización de los individuos por la extensión de esta, mientras que en zonas fragmentadas puede encontrarse una densidad parecida a la reportada en un área conservada, pero puede deberse a la poca conectividad boscosa que tengan en el sitio de estudio, la cual podría ser su única vía de traslado diariamente.

Al reportar las densidades poblacionales por sitio de muestreo se obtuvo un aumento de individuos y grupos de *O. Geoffroyi* por km² en esas zonas (tabla 2). Se considera que esto refleja realmente la situación de las poblaciones de esta especie ante diferentes amenazas que enfrenta en su ámbito hogareño. Y es que el mono tití panameño es considerado como tolerante ante la fragmentación de su hábitat [2], sin embargo, un aumento en el número de individuos y grupos por km² en zonas con matriz altamente fragmentadas y con poca conexión a nivel del dosel de los árboles podría estar generando un hacinamiento de los individuos.

Tabla 2. Densidades calculadas de *O. Geoffroyi* en dos sitios del distrito de Chame, Panamá Oeste

Sitio	Densidad (ind/km ²)	Densidad (gps/km ²)
Sitio 1	7	2
Sitio 2	9	2

El hacinamiento de las poblaciones de primates causa cambios en su conducta y tiempo de inversión en las diferentes actividades diarias [20]. Se da un aumento en las conductas agonísticas, ya que los individuos deben competir por el escaso recurso alimenticio dentro de su rango de acción [21]. Esto a su vez aumenta los niveles de estrés y una disminución de actividades afiliativas (cortejo, copula, acicalamiento), lo que a través del tiempo se puede ver reflejado en la extirpación local de las poblaciones que habitan en esta zona [22]. Esto aunado con la expansión de las actividades antropogénicas, con un aumento en la cacería y tráfico ilegal para el mascotismo podría acelerar la extirpación de *O. Geoffroyi*, tal cual predican los especialistas de la UICN [4].

Es importante mencionar que *O. geoffroyi* es omnívoro, puede incluir en su dieta insectos, flores, frutas y otros animales [5], [10]. Cumpliendo con papeles ecológicos dentro de su hábitat, como dispersores de semillas, polinizadores, controladores de insectos, entre otras funciones [1]. Si las poblaciones de mono tití panameño dentro de los sitios de estudio en el distrito de Chame desaparecieran, ¿quién ejercería ese papel ecológico?, ¿será posible mantener la calidad de vida intacta si la biodiversidad disminuye con los años?

Con esto se demuestra la importancia de seguir estudiando la población de este primate, así como la disponibilidad del recurso alimenticio y sus conductas ante diferentes situaciones estresantes que puedan estar enfrentando en su hábitat.

4. Conclusiones

Se estima una densidad poblacional del mono tití panameño (*O. geoffroyi*) de un grupo por km² y cuatro individuos por km² en el distrito de Chame. Sin embargo, al reportar la densidad poblacional por sitio, se obtiene un aumento en los individuos y grupos por km².

Se estiman dos grupos y siete individuos por km² en la comunidad de Pueblo Nuevo, corregimiento de Bejuco (Sitio 1), y dos grupos y nueve individuos por km² en la cabecera del corregimiento de Buenos Aires, distrito de Chame (Sitio 2).

Los datos apoyan a que la densidad poblacional del *O. geoffroyi* en los dos sitios del distrito de Chame están dentro del rango de lo reportado anteriormente para esta especie, con tendencias a un aumento.

Ambos sitios de estudio presentan distintas actividades antropogénicas que fomentan más amenazas para las poblaciones del mono tití panameño, entre ellas se encuentra el uso del suelo para la agricultura y la ganadería, la expansión del asentamiento humano y la escasa conectividad de los bosques debido a la construcción de carreteras, que a su vez aumenta el riesgo y exponen la vida de los primates. Por lo tanto, considerando que la zona es altamente fragmentada, el aumento de individuos por grupo en cada sitio de estudio puede ser indicio de un hacinamiento, lo que conlleva a presentar conductas agonísticas y competir por el recurso dentro del ecosistema. Esta serie de evento conduce al aumento de los niveles de estrés y la disminución de las actividades afiliativas en el animal.

Oedipomidas geoffroyi ejercen un papel importante como dispersor de semillas, polinizadores y controlador de insectos, por lo tanto, es importante seguir actualizando su estado de conservación y continuar investigando las amenazas que pueden estar influyendo en la disminución de las poblaciones del mono tití panameño.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Fundación Pro-Conservación de los Primates Panameños (FCPP) por el financiamiento de este proyecto de investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener algún conflicto de interés.

REFERENCIAS

- [1] P. Méndez-Carvajal, "Los Primates No-Humanos de Panamá", COBIUS, Tuxtla Gutiérrez, México, pp. 304, 2023.
- [2] M. Moynihan, "The New World Primates: Adaptive Radiation, and the Evolution of Social Behavior, Languages, and Intelligence", Princeton University Press, Princeton, 1976.
- [3] S. Diaz-Munoz, "Behavior, ecology and genetics of Geoffroy's tamarin (*Saguinus geoffroyi*)", Other thesis, University of California, 2010.
- [4] A. Link, P. Méndez-Carvajal, E. Palacios, y R. Mittermeier, "*Saguinus geoffroyi* (amended version of 2019 assessment)", The IUCN Red List of Threatened Species, 2021.
- [5] D. Madden, P. Garber, S. Madden y C. Snyder, "Rain-forest canopy-connectivity and habitat selection by a small neotropical primate, Geoffroy's tamarin (*Saguinus geoffroyi*)", Journal of Tropical Ecology, vol. 26, pp. 637-644, 2010.
- [6] K. Reed, "Population density of primates in communities: differences in community structure", Primate Communities, Cambridge University Press, Cambridge, pp.116-140, 1999.
- [7] T. Struhsaker, "Variabilidad demográfica en monos: implicaciones para la teoría y la conservación", Int J Primatol, vol. 29, pp.19-34, 2008.
- [8] A. Estrada, "Socioeconomic contexts of primate conservation: population, poverty, global economic demands, and sustainable land use", American Journal of Primatology, vol. 75, pp 30-45, 2013.
- [9] W. Laurance, "Theory meets reality: how habitat fragmentation research has transcended island biogeographic theory", Biol. Conserv, vol. 141, pp. 1731-1744, 2008.
- [10] C. Skinner, "Informe sobre un estudio de campo del tití de Geoffroy en Panamá", Conservación de primates, vol. 9, pp.15-25, 1985.

- [11] K. Carvajal, “Estimación de la densidad poblacional y estructura grupal del mono titi panameño (*Saguinus geoffroyi*) en la Reserva Natural Cerro Ancón, Ancón, Provincia de Panamá, Panamá”. Other thesis, Universidad de Panamá, 2023.
- [12] L. Porter, A. Dacier, y P. Garber, “Geoffroyi’s tamarin”, All the world primates, Pogonia Press, Charlestown, RI, USA. pp. 343-344, 2016.
- [13] T. Defler, “Primates of Colombia”, Conservation International Tropical Field Guide Series, Conservation International, Bogotá, Colombia, pp 550, 2004.
- [14] R. Mittermeier, “Primate diversity and the tropical forest”, Biodiversity, National Academy Press, Washington, DC. pp. 145-154, 1988.
- [15] P. Garber, “Proposed nutritional importance of plant exudates in the diet of the Panamanian tamarin *Saguinus oedipus geoffroyi*”, International Journal of Primatology, pp. 1-15, 1984.
- [16] INEC, “Censos década 2020, XII Censos de Población y VIII de Vivienda”. Instituto Nacional De Estadística y Censo-Panamá. Indicadores de Población, https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID_PUBLICACION=821&ID_CATEGORIA=2&ID_SUBCATEGORIA=4, 2020.
- [17] Ministerio de Ambiente, Gaceta oficial, “Diagnóstico sobre la Cobertura de Bosques y otras Tierras Boscosas de Panamá”, https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/29131_A/81297.pdf, 2019.
- [18] S. Mandujano, “Conceptos Generales Del Método de Conteo de Animales en Transectos”, Ciencia, pp. 203-211, 1994.
- [19] J. Eisenberg, “Primate Ecology and Human Origins”, Garland Press. Habitat, economy and society, Some correlation and hypotheses for the Neotropical primates, New York, pp. 215-262, 1979.
- [20] T. Hue, M. Caubet, y A. Moura, “Howlers and marmosets in Pacatuba: an overcrowded existence in a semi-deciduous Atlantic Forest fragment?”, Mammalia, vol. 81, no. 4, pp. 339-348, 2017.
- [21] L. Bloomfield, T. McIntosh, y E. Lambin, “Fragmentación del hábitat, conductas de subsistencia y contacto entre personas y primates no humanos en África”, Landscape Ecol., vol. 35, pp. 985-1000, 2020.
- [22] O. Kaisin, L. Fuzessy, P. Poncin, F. Brotcorne, y L. Culot, “A meta-analysis of anthropogenic impacts on physiological stress in wild primates”, Conservation Biology, vol. 35, no. 1, pp.101-114, 2021.