

<https://doi.org/10.15517/rev.biol.trop..v73i1.58802>

## Conservación *ex situ* del mono tití *Oedipomidas leucopus* (Primate: Callitrichidae) en cuatro centros de rescate

Lorena López-Ruiz<sup>1,2\*</sup>;  <https://orcid.org/0000-0002-6556-7249>

Juan Velasco-Bolaños<sup>1,2</sup>;  <https://orcid.org/0000-0002-9230-9309>

1. Grupo GISCA, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Institución Universitaria Visión de las Américas, Pereira, Colombia; [alba.lopezr@uam.edu.co](mailto:alba.lopezr@uam.edu.co) (\*Correspondencia), [juan.velasco@uam.edu.co](mailto:juan.velasco@uam.edu.co)
2. Grupo Bioecos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Institución Universitaria Visión de las Américas, Pereira, Colombia.

Recibido 02-IX-2024. Corregido 26-II-2025. Aceptado 08-IV-2025.

### ABSTRACT

#### *Ex situ* conservation of the titi monkey *Oedipomidas leucopus* (Primate: Callitrichidae) in four rescue centers

**Introduction:** *Ex situ* conservation is essential for the preservation of threatened species, such as the gray titi monkey (*Oedipomidas leucopus*), an endemic primate of Colombia that inhabits the Magdalena Medio region. Many individuals enter Wildlife Care and Assessment Centers (CAVs) for rehabilitation and eventual release; however, achieving this goal is not always feasible.

**Objective:** To assess the population dynamics of the gray titi monkey in four wildlife CAVs located within the species' endemic region in Colombia.

**Methods:** Various factors related to the *ex situ* conservation of the species were analyzed in CAVs in Antioquia and Caldas, including annual intake frequency, mortality, and duration of stay in the center, among other characteristics.

**Results:** Between 2009 and 2021, a total of 282 individuals were managed across the four CAVs (48.8 % males and 51.2 % females). The majority, based on age group, were adults (51.8 %), while juveniles, pre-juveniles, and neonates represented 20.9 %, 22.7 %, and 4.6 %, respectively. The municipalities with the highest intake numbers were Medellín (n = 68), followed by La Dorada (n = 25), Norcasia (n = 15), and Victoria (n = 12). The longest lengths of stay in the CAVs were observed in animals that were released (p50 = 439 days) or that were still in the CAV (p50 = 669 days).

**Conclusion:** The population dynamics of the gray titi monkey highlight the extended duration of stay for released individuals, suggesting a need to strengthen rehabilitation strategies for the species.

**Key words:** endangered species; euthanasia; primates; release; *Saguinus leucopus*, wildlife handling.

### RESUMEN

**Introducción:** La conservación *ex situ* es fundamental para preservar las especies amenazadas, como es el caso del tití gris (*Oedipomidas leucopus*), primate endémico de Colombia que habita en la región del Magdalena Medio. Muchos individuos ingresan a Centros de Atención y Valoración de Animales Silvestres (CAV) para su rehabilitación y posterior liberación, sin embargo, lograr este objetivo no siempre es factible.

**Objetivo:** Determinar la dinámica de manejo del tití gris en cuatro CAVs de fauna silvestre ubicados dentro de la región endémica de la especie en Colombia.



**Métodos:** Se analizaron varios factores relacionados con la conservación *ex situ* de la especie en los CAVs ubicados en Antioquia y Caldas, tales como; la frecuencia de ingreso anual, la mortalidad, el periodo de permanencia en el centro, entre otras características.

**Resultados:** Entre 2009 y 2021 se manejaron un total de 282 individuos en los cuatro CAVs (48.8 % machos y 51.2 % hembras). La mayoría según su grupo etario eran adultos (51.8 %) mientras que juveniles, prejuveniles y neonatos representaron el 20.9, 22.7 y 4.6 %, respectivamente. Los municipios con mayor número de ingresos fueron Medellín (n = 68), seguido de La Dorada (n = 25), Norcasia (n = 15) y Victoria (n = 12). Los tiempos de permanencia más prolongados en los CAVs los presentaron los animales que fueron liberados (p50 = 439d) o que aún se encontraban en el CAV (p50 = 669d).

**Conclusión:** De la dinámica poblacional del tití gris, se destaca el largo periodo de permanencia que tienen los individuos liberados, lo que sugiere hacer mayores esfuerzos en optimizar las estrategias de rehabilitación para la especie.

**Palabras clave:** especies amenazadas; eutanasia; primates; liberación; *Saguinus leucopus*; manejo de vida silvestre.

## INTRODUCCIÓN

La interacción del hombre con los animales ha permitido grandes avances en varios aspectos humanos como la alimentación, la agricultura, la medicina, la compañía entre otros (Acero-Aguilar & Montenegro-Martínez, 2019). Sin embargo, esta interacción ha propiciado actividades ilícitas que van en detrimento del bienestar de los animales silvestres (Baschetto, 2000). Una de ellas es el tráfico ilegal, que a nivel mundial se concibe como una de las empresas criminales que más genera dividendos (Nellemann et al., 2018). Esta práctica trae varias desventajas para las especies, más aún para aquellas con algún grado de amenaza, ya que, la extracción de individuos de su medio natural hace que esta sea más vulnerable a la extinción y en ocasiones, trae desequilibrio al ecosistema en el que habitan (Anagnostou & Doberstein 2022; Lukesova et al., 2022).

Colombia ocupa el cuarto lugar a nivel mundial en tráfico ilegal de especies silvestres (Anagnostou & Doberstein, 2022). En consecuencia, las entidades gubernamentales han formulado mecanismos de control para disminuir esta práctica, tales como la educación ambiental, los operativos de incautación de animales y la facilidad para recibir animales por medio de entrega voluntaria (Resolución 2 064, 2010). Cada departamento de Colombia cuenta con una unidad de administración de recursos naturales llamada Corporación

Autónoma Regional (CAR), la cual debe tener centros dedicados a la atención y valoración de animales silvestres (CAV), a los que ingresan los individuos recuperados de incautaciones, entregas voluntarias, rescates, entre otros, para brindarles las condiciones mínimas de atención médica y bienestar (Resolución 2 064, 2010). Sin embargo, el número de individuos decomisados puede sobrepasar la capacidad de respuesta de los CAVs lo que compromete el bienestar animal (Lukesova et al., 2022; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012; Valdés, 2008).

Los primates son uno de los grupos animales víctimas del tráfico ilegal ya que han sido usados como mascotas, modelos para experimentación y como fuente de alimento por algunas culturas humanas (García-Restrepo et al., 2018; Stevenson et al., 2010). Se ha reportado que el tití gris (*Oedipomidas leucopus*) ha sido víctima de esta práctica en varios países del mundo (Bruner & Gippoliti, 2006); en Colombia existen reportes de tráfico desde 1976, y se estimó que entre 2005 y el 2009 un total de 519 especímenes fueron traficados (Green, 1976; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012). Esta situación es preocupante, dado que esta especie está catalogada como Vulnerable (VU) de acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (Link et al., 2021) y clasificada en el Apéndice I de la Convención Internacional de Tráfico de Especies Silvestres (CITES); razón

por la cual, en el 2004 se inició un plan de conservación con la participación de entidades nacionales e internacionales, con el fin de mitigar las amenazas a la especie, entre ellas, el mencionado tráfico ilegal (Bairrão-Ruivo et al., 2005; Defler, 2003).

Uno de los objetivos del plan de conservación internacional para el 2012, fue establecer un mapa genético que permita realizar la reintroducción de los animales rehabilitados de manera coherente con su lugar de procedencia (Bairrão-Ruivo & Wormell, 2012). Por esta razón, Acevedo-Garcés et al. (2021), determinaron cuatro poblaciones genéticas diferenciadas para tití gris: el Grupo 1 (G1) incluye individuos de los departamentos de Caldas (Samaná, Victoria, La Dorada, Norcasia), Tolima (Mariquita) y sureste de Antioquia, (El Carmen de Viboral y San Luis); el Grupo 2 (G2) los que se encuentran en el centro de Antioquia en los municipios de San Rafael y San Carlos; Grupo 3 (G3), norte de Antioquia (Amalfi, Remedios, Anorí y El Bagre) y sur de Bolívar (Cantagallo y Tiquisio); y Grupo 4 (G4) en el bajo Cauca al norte de Antioquia (Cáceres y Caucasia) (Acevedo-Garcés et al., 2021).

A pesar de tener claridad en la diferenciación de las poblaciones genéticas y de todos los esfuerzos realizados a partir del plan de conservación, no se conocen las rutas de tráfico de manera clara y los mecanismos de operación en las mismas (Bairrão-Ruivo & Wormell, 2012; Roncancio-Duque et al., 2020). Además, se desconoce si existe información que sustente la viabilidad genética de las poblaciones *ex situ*, es decir, si el tamaño de las poblaciones *ex situ* es el necesario para generar animales saludables (Frankham et al., 2010). Para ello, hay que tener en cuenta los grupos genéticos mencionados anteriormente y si esa información es considerada cuando se realizan labores de liberación de individuos (Stevenson et al., 2010). Tampoco se ha evaluado si las prácticas de liberación usadas actualmente consideran la viabilidad genética de las poblaciones *in situ* al realizar las liberaciones en los sitios de extracción, o, pueden homogeneizar la diversidad genética al desconocer los sitios de extracción de cada

individuo, y con eso, mezclar poblaciones de los cuatro grupos genéticos conocidos (Acevedo-Garcés et al., 2021). En consecuencia, como ha sido descrito para otras especies de primates, los vacíos en la información básica y la dificultad en la trazabilidad de los procedimientos de manejo orientados a su conservación obedecen, probablemente, a la falta de consolidación de toda la información generada; que conlleva, al desconocimiento de la situación real de la especie en términos de conservación (Sander, 2011; Schwitzer et al., 2013).

Por todo lo anterior y para aportar en la toma de decisiones relacionadas con la conservación *ex situ* de la especie en el marco del plan de conservación del tití gris 2022-2029, el objetivo de este trabajo fue determinar la dinámica y población del tití gris en cuatro CAV ubicados en la jurisdicción de la especie en Colombia.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Selección de la población objetivo:** Se realizó un estudio retrospectivo descriptivo a partir de la información obtenida de cuatro CAVs. Los centros fueron seleccionados a conveniencia puesto que son los que se ubican en las zonas de distribución natural del tití gris, y correspondieron con 1) el Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre del Oriente de Caldas (CRFSOC) de Corpocaldas, ubicado en el municipio de Victoria (altitud: 1 036 m.s.n.m., humedad relativa (HR): 78 %, temperatura media (T°: 27 °C); 2) el CAV de Corantioquia en San Jerónimo (altitud: 715.8 m.s.n.m., HR: 80 %, T°: 27 °C); 3) el Centro de Atención de Cornare ubicado en El Santuario (altitud: 2 150 m.s.n.m., HR: 55 % T°: 19 °C); y 4) el CAV del Área Metropolitana del Valle de Aburrá ubicado en Barbosa (altitud: 1 340 m.s.n.m., HR: 45 %, T°: 22 °C). En la Fig. 1 se muestran el área de distribución natural del tití gris y la ubicación de los CAVs.

**Selección de la muestra:** Los datos de los individuos incluidos en el estudio se extrajeron a partir de la evaluación de la historia clínica disponible en el CAV. Los datos correspondían

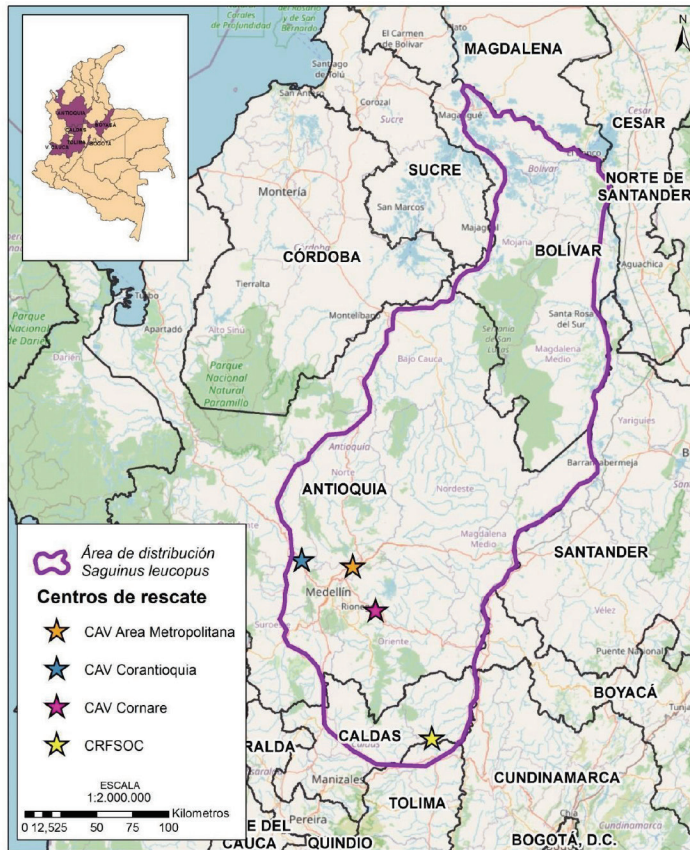


Fig. 1. Área de distribución del titi gris con la ubicación de los cuatro CAVs.

con los registros de procedencia, el Estado de Desarrollo Biológico (EDB) (neonato, prejuvenil, juvenil, adulto), el tipo de ingreso, la valoración médica, biológica y zootécnica efectuada por parte de un profesional capacitado, quien se encargó, entre otras, de determinar el proceso de cada individuo de acuerdo con la Resolución 2064 (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010) i.e. rehabilitación, reubicación, o sacrificio; acompañada del tiempo de permanencia y la salida del individuo. Para la selección de la muestra los criterios que se tuvieron en cuenta fueron los individuos con fecha de ingreso entre el periodo de 2009 a 2021 y que contaran con la información y registros.

**Extracción de los datos:** Para obtener la información de los individuos de tití gris albergados en los cuatro CAVs, se realizó una visita

a cada uno de ellos en la que se revisaron una a una las historias clínicas almacenadas en medio impreso, la extracción de los datos se realizó por uno de los investigadores capacitado; quien reviso las historias y consignó la información en una base de datos en el software Excel 365® (Microsoft Office) para su posterior análisis estadístico. Se extrajo de las historias la información de: (a) tipo de ingreso (entrega voluntaria, remisión, decomiso, nacimiento, rescate.), y salida (muerte, eutanasia, escape, robo, traslado y liberación) (MST 1), (b) características del individuo (peso, sexo y condiciones de salud), (c) el lugar de procedencia, (d) el tiempo de permanencia en los CAVs, y (e) si presentaban una prueba genética.

**Grupo genético:** De las historias clínicas o registros de los CAVs se obtuvieron los Grupos

genéticos descritos por Acevedo-Garces et al. (2021) que evaluaron la secuencia de la Región Hipervariable I (HVI) o 12 loci microsatélites autosómicos. Cabe resaltar que un individuo puede presentar varios grupos de forma simultánea, lo que indica que existen individuos con reportes de varios grupos genéticos.

**Análisis estadístico:** Antes de realizar el análisis estadístico se realizó una inspección visual de los datos, aquellas variables que presentaran más del 70 % de datos perdidos no fueron incluidas en el análisis. Posterior a ello, se ejecutó una búsqueda de registros duplicados puesto que los individuos podían ser trasladados de un CAV a otro, en tal caso, solo se conservó el último registro. Asimismo, para el análisis de ingresos por año no se tuvieron en cuenta las remisiones, ya que los individuos incluidos en esta clasificación habrían sido incluidos previamente en otro CAV.

El análisis incluyó principalmente estadística descriptiva, como tablas de frecuencias y proporciones, el cálculo de medidas de tendencia central, de dispersión y de posición. Asimismo, se evaluó la distribución de los datos por una prueba de Shapiro-Wilk, debido a que los datos no presentaron una distribución normal ( $p < 0.05$ ) se utilizó estadística no paramétrica en todos los casos.

Para calcular el tiempo de permanencia de los títes en los CAVs se calculó la diferencia entre la fecha de entrada y de salida. Para los animales que aún estaban presentes en los CAVs la fecha de corte fue el 31 de diciembre de 2021. Los animales que ingresaron muertos no se tuvieron en cuenta para realizar el análisis de permanencia. A fin de conocer las diferencias en los tiempos de permanencia en los centros, relacionados con las salidas se realizaron pruebas de Kruskal-Wallis seguidas de una prueba de Dunn (Dinno, 2015). Para comparar proporciones de machos y hembras fueron empleadas pruebas de  $t$ .

Por último, se realizó un mapa en el software ArcGIS v.10.8.1 (ESRI, 2020) en el que se usaron las coordenadas en formato "x" y "y" para señalar los aspectos relacionados con los

individuos incluidos en el estudio; Se muestran el área de distribución natural del títi gris acompañada del número de individuos reportados al momento del ingreso por municipio y los grupos genéticos a los que pertenecía cada individuo, asimismo se evaluaron las coincidencias entre el linaje genético reportado con los municipios de procedencia.

Para todos los análisis estadísticos se tomaron valores de significancia del 95 % (alfa = 0.05). Los análisis de los datos se evaluaron utilizando el software estadístico Stata v.14.2 (Stata Corp, 2015).

## RESULTADOS

En total se recolectaron 288 registros, de los cuales seis correspondían a individuos trasladados entre los CAVs y fueron registrados como un único individuo, dejando así un total de 282 registros sujetos a análisis, de ellos el 48.2 % ( $n = 136$ ) fueron de Corpocaldas, seguido del Área Metropolitana del Valle de Aburrá (Área) con 39.7 % ( $n = 112$ ), mientras que Corantioquia Y Cornare participaron con 7.8 % ( $n = 22$ ) y 4.3 % ( $n = 12$ ) de los individuos respectivamente.

**Ingresos a los CAVs:** La dinámica de los ingresos del 2009 al 2021 se presentan en la Fig. 2. En ella se pueden observar que los años con el mayor número de ingresos fueron 2009, 2014, 2018 y 2019 con  $\geq 30$  individuos reportados.

Asimismo, el tipo de ingreso con mayor número de animales en total fue la entrega voluntaria con 124 (43.97 %) individuos; de los registros colectados 67 (23.76 %) no tenían información sobre el tipo de ingreso y 54 (19.15 %) fueron remisiones entre los CAVs y de otras corporaciones autónomas (Fig. 3).

Con respecto al tipo de ingreso de los individuos a los diferentes CAVs evaluados, se puede establecer que las entregas voluntarias en todos los CAVs representaron mínimo un 25 % del total de ingresos, incluso el Área alcanzó el 67 % (Tabla 1). Asimismo, las remisiones recibidas en Corpocaldas fueron su principal tipo de

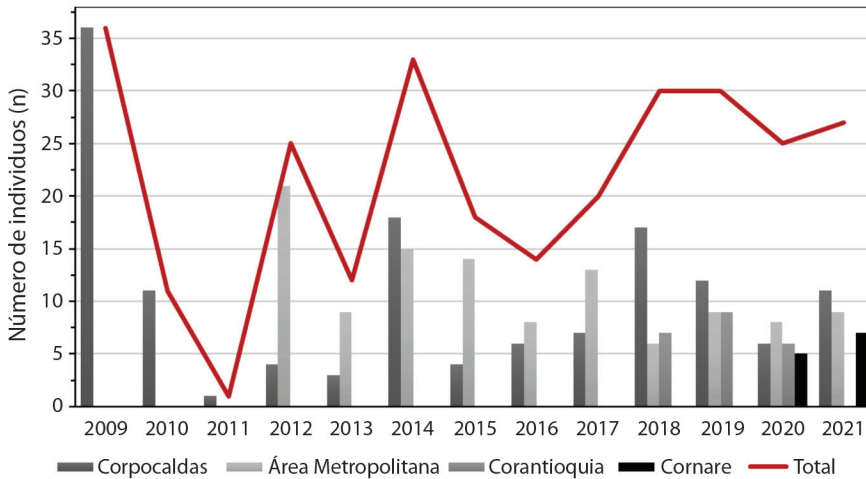


Fig. 2. Frecuencia total de ingresos durante 2009 a 2021 de acuerdo con el CAV.

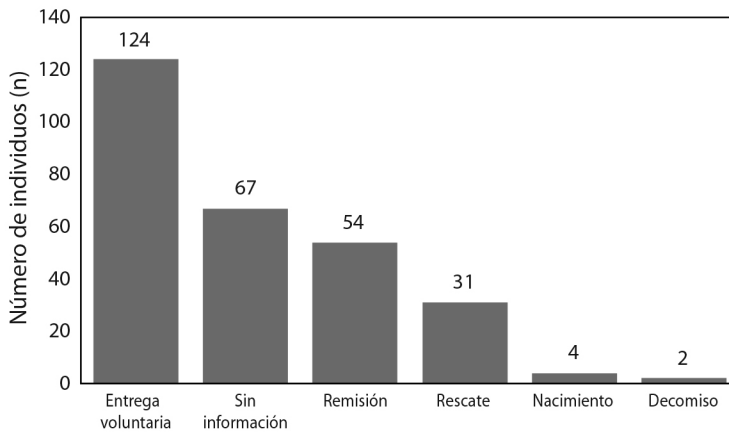


Fig. 3. Tipo de ingreso en los CAVs.

ingreso (28.7 %), sin contar con aquellos donde no presentaban un registro de ingreso en este CAV (39.7 %). Otros aspectos relacionados con el tipo de ingreso a los CAVs se indican en la Tabla 1. La evaluación de los ingresos según el mes, arrojó como resultado que el mes en el que más se reportaron individuos fue junio con 11.7 % (n = 26) de los ingresos, seguido por febrero y agosto con el 9.9 % (n = 22) y 9.5 % (n = 21), respectivamente (Fig. 4).

**Análisis por sexo y EDB:** De los 282 individuos evaluados, el 92.2 % (n = 260) contaba con información de sexo, de ellos el 48.8 % (n

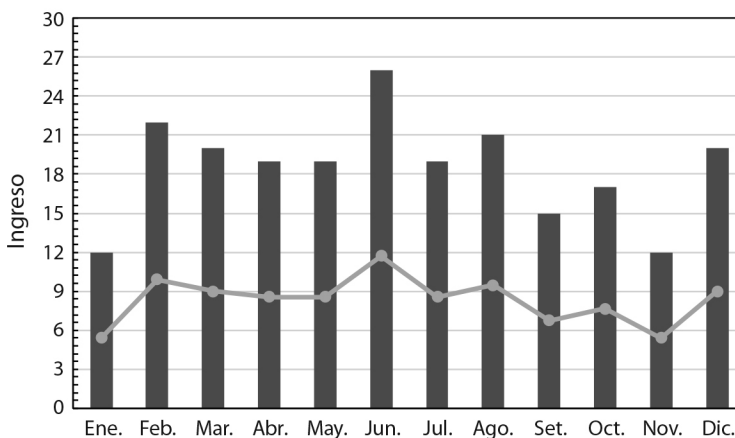
= 133) correspondieron a machos y el 51.2 % fueron hembras (n = 127). No se encontraron diferencias en la proporción de machos y hembras en los grupos (p = 0.96). En cuanto al EDB, la mayoría de individuos ingresados fueron adultos con el 51.8 % (n = 144), seguidos de los prejuveniles con el 22.7 % (n = 63), después los juveniles con el 20.9 % (n = 58), los neonatos ocuparon el último lugar con el 4.6 % (n = 13) de individuos que ingresaron.

**Análisis según su procedencia:** De los 282 individuos se reportó lugar de procedencia para el 95.7 %, distribuidos en 50 municipios de los

**Tabla 1**  
Tipo de ingreso de acuerdo al CAV.

	E.v. n (%)	Remisión n (%)	Decomiso n (%)	Nacido n (%)	Rescate n (%)	S.i. n (%)	Total n (%)
Corpocaldas	36 (26.5)	39 (28.7)	- (0)	4 (2.9)	3 (2.2)	54 (39.7)	136 (100)
Área	75 (67.0)	12 (10.7)	2 (1.8)	- (0)	20 (17.9)	3 (2.7)	112 (100)
Corantioquia	10 (45.5)	3 (13.6)	- (0)	- (0)	4 (18.2)	5 (22.7)	22 (100)
Cornare	3 (25.0)	- (0)	- (0)	- (0)	4 (33.0)	5 (42.0)	12 (100)
Total	124 (44.0)	54 (19.1)	6 (0.7)	4 (1.4)	31 (11.0)	67 (23.8)	282 (100)

Área: Área metropolitana del Valle de Aburra, E.v.: entrega voluntaria, S.i.: sin información.



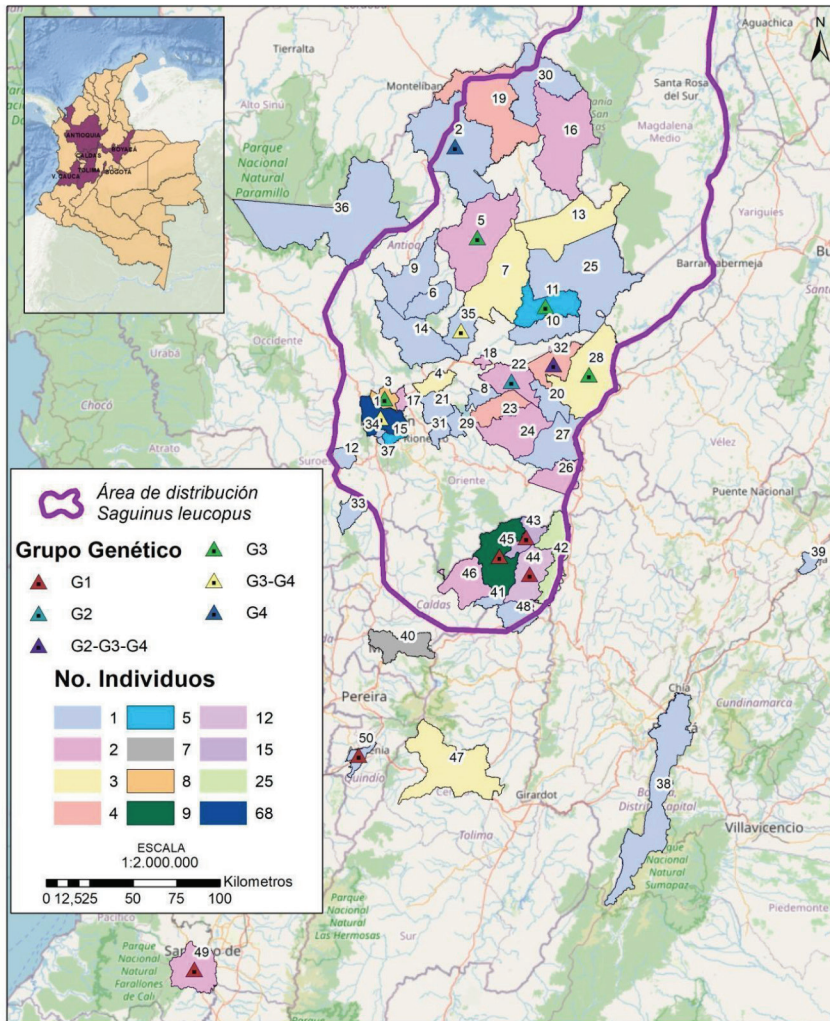
**Fig. 4.** Proporción (línea) y frecuencia (barras) de ingresos de individuos a los CAVs por meses durante el periodo 2009-2021.

departamentos de Antioquia, Caldas, Tolima, Boyacá, Bogotá, Valle del Cauca y Quindío (Fig. 5). La mayoría de los individuos ingresados durante el periodo se reportaron procedentes de Medellín ( $n = 68$ ), seguido de La Dorada ( $n = 25$ ), Norcasia ( $n = 15$ ) y Victoria ( $n = 12$ ) (Fig. 5), estos datos coinciden con la ubicación de dos de los CAVs (Fig. 1) analizados en este artículo.

**Reporte de pruebas genéticas:** Se reportaron resultados para 32 individuos, de los cuales uno permanecía en el CAV, seis murieron, a dos se les realizó eutanasia, nueve fueron trasladados a otro CAV y 14 fueron liberados. El G1 fue el genotipo más frecuente con un 43.76 %, seguido del G3 con el 34.8 %. los demás grupos genéticos o el genotipado de grupos mixtos oscilo entre 3 y el 9.38 % (Tabla 2). A su vez, los individuos del G1 procedían en su mayoría de Caldas, Quindío y Valle, el resto de

grupos genéticos procedían del departamento de Antioquia. La distribución geográfica de los grupos genéticos y la densidad de los individuos se observa en la Fig. 5.

**Tiempo de permanencia y tipos de salidas de los animales:** La proporción de animales que murieron en los CAVs por eutanasia fue del 16.7 %; el 50 % de ellos la recibieron durante el primer día de estancia en el CAV (Tabla 3). El 33 % de los individuos murieron en los CAVs, de los cuales el 47 % ingresaron con algún tipo de lesión, y el 53 % restante ingresaron en buenas condiciones. El 4.6 % ingresaron muertos (Tabla 3 y Fig. 6). El tiempo de permanencia más largo fue para los individuos que al final del periodo de estudio permanecían en los CAVs ( $p50 = 669$  días), seguido de los individuos liberados quienes estuvieron en los CAVs durante 439.5 días ( $p50$ ) (Tabla 3 y Fig. 6). El análisis completo de los tiempos de



**Fig. 5.** Municipios de origen y prueba genética realizada. Los números en el mapa representan a cada municipio relacionado. G2-G3-G4; G3-G4 se refiere al genotipado de grupos mixtos. 1. Medellín, 2. Cáceres, 3. Bello, 4. Barbosa, 5. Anorí, 6. Angostura, 7. Amalfí, 8. Alejandría, 9. Yarumal, 10. Yalí, 11. Vegachí, 12. Titiribí, 13. Segovia, 14. Santa Rosa de Osos, 15. Envigado, 16. El Bagre, 17. Copacabana, 18. Cisneros, 19. Caucaasia, 20. Caracolí, 21. San Vicente Ferrer, 22. San Roque, 23. San Rafael, 24. San Carlos, 25. Remedios, 26. Puerto triunfo, 27. Puerto Nare, 28. Puerto Berrío, 29. Peñol, 30. Nechí, 31. Marinilla, 32. Maceo 33. Jericó 34. Itagüí, 35. Gómez Plata, 36. Ituango, 37. Sabaneta, 38. Bogotá, D.C., 39. Tunja, 40. Manizales, 41. Marquetalia, 42. La Dorada, 43. Norcasia, 44. Victoria, 45. Samaná, 46. Pensilvania, 47. Ibagué, 48. San Sebastián de Mariquita, 49. Cali, 50. Armenia.

permanencia y las diferencias entre estos se presentan en la Tabla 3 y Fig. 6.

### DISCUSIÓN

Los resultados de este documento permiten observar un pico de ingresos en el mes de

junio, lo que coincide con las épocas de vacaciones, actividad que sugiere una mayor demanda de animales silvestres como mascotas. En concordancia Green (1976) comentó una baja en actividades agrícolas tradicionales durante junio y julio y explicó, que las personas ocupan este tiempo en actividades de extracción de

**Tabla 2**  
Grupos genéticos de los individuos relacionados con el lugar de origen y el lugar de liberación.

Municipio de procedencia	Grupo genético						Total
	G1	G2	G2, G3, G4	G3	G3, G4	G4	
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Anorí	0	0	0	1 (3.12)	0	0	1 (3.12)
Bello	0	0	0	1 (3.12)	0	0	1 (3.12)
Armenia	1 (3.12)	0	0	0	0	0	1 (3.12)
Cáceres	0	0	0	0	0	1 (3.12)	1 (3.12)
Cali	3* (9.38)	0	0	0	0	0	3 (9.38)
Corantioquia	2 (6.26)	2 (6.26)	0	2 (6.26)	0	0	6 (18.78)
Dorada	1 (3.12)	0	0	0	0	0	1 (3.12)
Gómez Plata	0	0	0	0	1 (3.12)	0	1 (3.12)
Maceo	0	0	1 (3.12)	0	0	0	1 (3.12)
Medellín	0	0	0	5 (15.64)	0	1 (3.12)	6 (18.76)
Norcasia	1 (3.12)	0	0	0	0	0	1 (3.12)
Puerto Berrio	0	0	0	1 (3.12)	0	0	1 (3.12)
Samaná	1 (3.12)	0	0	0	0	0	1 (3.12)
San Roque	0	1 (3.12)	0	0	0	0	1 (3.12)
Vegachi	0	0	0	1 (3.12)	0	0	1 (3.12)
Victoria	3 (9.38)	0	0	0	0	0	3 (9.38)
Corpocaldas	2 (6.26)	0	0	0	0	0	2 (6.26)
Total	14 (43.76)	3 (9.38)	1 (3.12)	11 (34.38)	1 (3.12)	2 (6.26)	32 (100)

\*un individuo se liberó en La Dorada Caldas (5.4752373 N & 74.7251432 W).

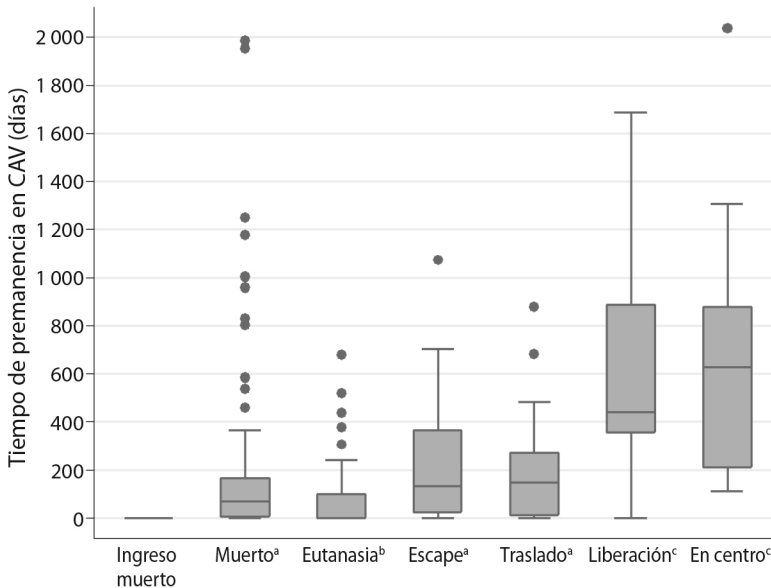
**Tabla 3**  
Tiempo de permanencia en los Centros de Atención y Valoración de Animales Silvestres comparado con el tipo de salida.

Variable	Individuos		Tiempo de permanencia					
	n	%	Mean	S.D.	p50	RIC	Min	Max
Muerte en el centro <sup>a</sup>	93	33.0	224.7	460.0	71	164	0	2 847
Eutanasia <sup>b</sup>	47	16.7	76.0	153.5	1	99	0	677
Escape <sup>a</sup>	13	4.6	257.0	321.6	132	344	0	1 071
Traslado <sup>a</sup>	49	17.4	183.5	195.9	147	261	0	877
Liberación <sup>c</sup>	46	16.3	589.5	377.6	439.5	533	0	1 686
Permanece en centro <sup>c</sup>	21	7.4	1 066	1 151	669	904	112	4 533
Ingresa muerto	13	4.6	0	-	-	-	-	-
General	282	100.0						

n: número de observaciones, RIC: rango intercuartil, S.D.: desviación estándar, p50: percentil 50, <sup>a-c</sup> Las letras diferentes indican diferencias significativas ( $p \leq 0.035$ ).

primates para el tráfico ilegal. Sin embargo, la fecha de ingreso a los CAVs, no siempre coincide con la fecha de extracción y tráfico, ya que, las entregas voluntarias en la mayoría de

los casos, no se dan inmediatamente el animal es extraído del medio natural (Cruz-Antía & Gómez, 2010; Green, 1976; Roncancio-Duque et al., 2012). Por esta razón, es recomendable



**Fig. 6.** Gráfico de cajas comparativo entre el tiempo de permanencia en CAV de acuerdo con el destino del individuo evaluado.

indagar sobre las fechas de adquisición o captura del individuo en el momento de la recepción en los CAVs.

Además, el año con un mayor número de ingresos fue el 2021 con cuatro reportes de rescate donde uno fue por ataque de un perro (*Canis familiaris*) que se asocia en gran medida por la falta de control de las especies domésticas (Villada-Cadavid & Soto-Calderón, 2020). Aunque no estuvo entre los objetivos de este trabajo, una estrategia para evitar estos ataques es el control de perros callejeros que habiten en las zonas de influencia del tití gris y realizar acciones de educación para la tenencia responsable de mascotas (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2017; Villada-Cadavid & Soto-Calderón, 2020).

Por su parte, la proporción de ingresos a los CAVs fue relativamente similar para machos (48.8 %) y hembras (51.2 %), esto, en términos de conservación *ex situ*, puede facilitar la conformación de parejas (Bairrão-Ruivo & Stevenson, 2017) para programas de rehabilitación y posterior liberación. Además, el ingreso de un mayor número de individuos adultos

puede explicarse por la protección que hacen los adultos hacia los juveniles en sus tropas en el momento de la captura (Bairrão-Ruivo & Stevenson, 2017; Defler, 2003).

Con respecto al análisis según la procedencia de los individuos, la ciudad con el mayor número de ingresos fue Medellín (Antioquia), seguida de La Dorada, Norcasia y Victoria (Caldas). Esta información concuerda con los lugares donde se ha reportado un mayor número de animales víctimas de tráfico, ya que, los departamentos de Caldas y Antioquia ocupan el tercer y cuarto lugar respectivamente (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2012). Además, la ubicación geográfica de La Dorada permite la comunicación con los departamentos de Cundinamarca, Antioquia, Boyacá y Tolima (Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2022), lo que facilita la comercialización de especies silvestres a ciudades principales como Medellín, Bogotá, Ibagué y Manizales (Roncancio-Duque et al., 2012). Medellín podría ser el destino final de individuos traficados provenientes de La Dorada, pero a su vez, podría recibir todos

los individuos traficados en Antioquia, lo que puede explicar el mayor número de animales ingresados en esta ciudad. Sin embargo, se requiere del análisis de información de otras ciudades como Bogotá e Ibagué que no fueron incluidos en este trabajo.

Para el caso particular del municipio de Victoria Caldas que cuenta con un centro de rehabilitación para la especie, las actividades de educación ambiental (Corrales-Escobar & Rojas-Rojas, 2016; González-Restrepo, 2010) encaminadas a crear apropiación social del conocimiento podrían relacionarse con un mayor número de denuncias de tráfico y tenencia ilegal. Caso similar ocurre en Norcasia, en donde se han desarrollado actividades para el reconocimiento de la especie por parte de la población (Valencia et al., 2016) lo que puede facilitar las actividades de entrega voluntaria o la denuncia de algún individuo puesto en cautiverio en este municipio. Por estas razones, los CAVs son lugares con gran oportunidad para realizar actividades de educación ambiental (Lascuráin et al., 2009) y deben tenerse en cuenta para programas de conservación *ex situ* e *in situ*.

Con relación al reporte de pruebas genéticas se puede inferir que de 55 pruebas realizadas se reportaron resultados para 32 individuos, esto puede ser por las dificultades asociadas a la realización de las pruebas (Garbarello et al., 2018), que incluyen contaminación de las muestras, pérdida de registros, el movimiento de los animales en diferentes CAV que dificulta la trazabilidad de los registros y genera pérdidas de la información. En cuanto a las coincidencias del lugar de decomiso con la prueba genética de procedencia (Fig. 5), solo se detectó una para Anorí, lo que denota la movilización de los individuos en las cadenas de tráfico. Roncancio-Duque et al. (2012) describieron brevemente esta dinámica para el departamento de Caldas y zonas limítrofes como Sonsón, Antioquia y autopista Medellín-Bogotá. Green (1976) describió dinámicas de tráfico ilegal de primates en Colombia en general, pero aún no se ha documentado con precisión las rutas principales del tráfico ilegal del tití gris en el

resto del país, por lo que esta actividad requiere de mayor atención.

Con respecto a los tiempos de permanencia de los individuos manejados en los CAVs, es preocupante la proporción de animales que mueren en estos lugares (> 30 %), más aún, si se tiene en cuenta que de ellos el 53 % ingresan en buenas condiciones, pero quizá factores relacionados al cautiverio y los tiempos de permanencia prolongados ( $p50 = 669$  días) los hacen más vulnerables a morir durante el periodo de rehabilitación. Estas cifras son altas considerando que, en otros países solo el 24 % de los individuos mueren en los CAVs (Lukesova et al., 2022). Por su parte, Bairrão-Ruivo y Stevenson (2017) presentaron varios lineamientos de tenencia y rehabilitación de tities, los cuales, pueden ameritar un tiempo de permanencia largo, por esto es importante estructurar los procesos de rehabilitación para mejorar dichos tiempos e indagar en las medidas para prevenir las muertes de los tities en los CAVs.

Finalmente, de los 14 individuos liberados solo hay reportes con detalles de liberación de uno procedente del DAGMA. Esta temática es crucial para la elaboración de investigaciones futuras, más aún si se tiene en cuenta cuatro componentes sugeridos como relevantes para la liberación de individuos (Roncancio-Duque et al., 2012): i. El componente sanitario, ii. El componente genético, iii. El componente de acceso de recursos y iv. El componente de costo-beneficio. Por ende, la ausencia de información en varios de estos componentes señala la necesidad de documentar con mayor rigurosidad los detalles consignados en las bases de datos de los CAVs para los procesos de liberación realizados. Casos puntuales de ello han sido mostrados por Bareño-Martínez (2019) quien reportó tres de los cuatro componentes en un grupo liberado en el municipio de Falan, Tolima. Similarmente, Solano-Díaz y Moreno-Merchán (2012), reportaron la liberación de un grupo en Armero-Guayabal (Tolima), teniendo en cuenta los mismos tres componentes. Estos reportes demuestran que es posible documentar las actividades de liberación de individuos.



**Declaración de ética:** Los autores declaran que todos están de acuerdo con esta publicación y que han hecho aportes que justifican su autoría; que no hay conflicto de interés de ningún tipo; y que han cumplido con todos los requisitos y procedimientos éticos y legales pertinentes. Todas las fuentes de financiamiento se detallan plena y claramente en la sección de agradecimientos. El respectivo documento legal firmado se encuentra en los archivos de la revista.

Ver material suplementario  
a49v73n1-suppl. 1

## AGRADECIMIENTOS

Este proyecto fue realizado con el apoyo de la Institución Universitaria Visión de las Américas y fue requisito parcial del primer autor para obtener su título de Magister en Ciencias biológicas de la Universidad de Caldas. Gracias a todos los funcionarios del Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre del Oriente de Caldas (CRFSOC) CORPOCALDAS, del CAV Área Metropolitana del Valle de Aburra (Área) del CAV CORANTIOQUIA y del CAV de CORNARE por el apoyo en la consecución de la información. A David Orjuela por su contribución en el diseño de los mapas, a Hector Ramírez Chávez por sus revisiones constantes.

## REFERENCIAS

- Acero-Aguilar, M. & Montenegro-Martínez, L. (2019). La relación humano-animal como construcción social. *Revista de Humanidades Tabula Rasa*, (32), 11–16.
- Acevedo-Garces, Y. A., Valencia, L. M., Di Fiore, A., & Acevedo-Cendales, L. D. (2021). Current and historical genetic structure of the white-footed tamarin (*Oedipomidas leucopus*). En M. Nardelli, & J. I. Tunez (Eds.), *Molecular ecology and conservation genetics of neotropical mammals* (pp. 171–197). Springer.
- Anagnostou, M., & Doberstein, B. (2022). Illegal wildlife trade and other organised crime: A scoping review. *Ambio*, 51(7), 1615–1631.
- Bairrão-Ruivo, E. B., Carroll, J. B., & Morales-Jiménez, A. L. (2005). The silvery-brown tamarin (*Oedipomidas leucopus*) conservation project. *Neotropical Primates*, 13(3), 36–39.
- Bairrão-Ruivo, E., & Stevenson, M. F. (2017). *EAZA best practice guidelines* (3.1 ed.). Bristol Zoological Society.
- Bairrão-Ruivo, E., & Wormell, D. (2012). The international conservation programme for the white-footed tamarin *Oedipomidas leucopus* in Colombia. *International Zoo Yearbook*, 46, 46–55.
- Bareño-Martínez, L. C. (2019). *Informe de liberación de un grupo de primates titi gris (Oedipomidas leucopus), municipio de Falan, Tolima* [Informe técnico]. Universidad INCCA de Colombia.
- Baschetto, F. (2000). *Repensando los zoológicos de la Argentina: Manifiesto*. Dunken.
- Bruner, E., & Gippoliti, S. (2006). *Le collezioni primatologiche Italiane*. Istituto italiano di Antropología.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2017). *Plan de prevención, manejo y control de la especie invasora perro feral (Canis lupus familiaris) en la jurisdicción CAR Cundinamarca*. <https://www.car.gov.co/uploads/files/5bd8d10f19fb0.pdf>
- Corrales-Escobar, J. D., & Rojas-Rojas, A. E. (2016). Mamíferos. En B. Toro-Restrepo, & V. A. Ramírez-Castaño (Eds.), *Fauna vertebrada de la central hidroeléctrica Miel I* (p. 79). ISAGEN-Universidad de Caldas.
- Cruz-Antía, D., & Gómez, R. (2010). Aproximación al uso y tráfico de fauna silvestre en Puerto Carreño, Vichada, Colombia. *Ambiente y Desarrollo*, 14 (26), 64–94.
- Defler, T. (2003). Titi gris *Oedipomidas leucopus* Günther, 1876. En J. Rodríguez-Mahecha (Ed.), *Primates de Colombia* (pp. 185–190). Conservación Internacional.
- Dinno, A. (2015) Nonparametric pairwise multiple comparisons in independent groups using Dunn's test. *The Stata Journal*, 15(1), 292–300.
- ESRI. (2020). *ArcGIS Desktop para Windows* (Version 10) [Software]. Environmental Systems Research Institute. <https://www.arcgis.com/>
- Frankham, R., Ballou, J., Briscoe, D., & McInnes, K. (2010). *Introduction to conservation genetics* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Garbarelo, M. F., Otalora, E. M., Nardi, M. A., Frecha, C. A., Furci, A., & Oyamburu, J. (2018). Aseguramiento de calidad en el laboratorio de biología molecular: Control de contaminación ambiental. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 52(2), 205–211. <https://www.redalyc.org/journal/535/53568432003/html/>
- García-Restrepo, S., Montilla, S., Bustamante, V., Bustamante, S., Cepeda-Duque, C., Sánchez, J., & Ramírez-Chávez, H. (2018). Estado de la investigación

- primatológica en el eje cafetero y Antioquia, Colombia. *Neotropical Primates*, 24(2), 56–63.
- González-Restrepo, G. (2010). *Tráfico ilegal de fauna silvestre campaña de sensibilización. Informe final realizado para CORPOCALDAS, el CRFSOC, Asociación de veterinarias de vida silvestre y la alcaldía municipal de Victoria Caldas* [Informe técnico]. Corpocaldas y Alcaldía de Victoria-Caldas.
- Green, K. M. (1976). The nonhuman primate trade in Colombia. In R. W. Thorington, & P. G. Heltne (Eds.), *Neotropical primates: Field studies and conservation* (pp. 85–97). National Academy of Sciences.
- Lascuráin, M., List, R., Barraza, L., Días-Pardo, E., Gual-Sill, F., Maunder, M., Doranes, J., Luna, V., Mata-Rosas, M., Campos-Mendoza, A., Martínez-Palacios, A., & Ross, L. (2009). Conservación de especies ex situ, en Capital natural de México. *Estado de conservación y tendencias de cambio*, 2, 517–544.
- Link, A., Guzmán-Caro, D. C., Roncancio-Duque, N. J., Mittermeier, R. A., & Rodríguez, V. (2021). *Oedipomidas leucopus (amended versión of 2020 assessment) (e.T19819A192550769)*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021. <https://www.iucnredlist.org/search?query=saguinus%20leucopus&searchType=species>
- Lukesova, G., Voslarova, E., & Vecerek, V. (2022). Mammals at rescue centres in the Czech Republic: Trends in intake and outcome, causes of admission, length of stay and release rate. *Journal for Nature Conservation*, 67, 126156.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). *Estrategia Nacional para la prevención y control al Tráfico Ilegal de Especies Silvestres: Diagnóstico y Plan de Acción ajustado. Colombia*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Estrategia-Nacional-para-la-Prevencion%CC%81n-y-Control-del-Tra%CC%81fico-Ilegal-de-Esp.pdf>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). Resolución 2 064 de 2010. *Por la cual se reglamentan las medidas posteriores a la aprehensión preventiva, restitución o decomiso de especímenes de especies silvestres de Fauna y Flora Terrestres y Acuática y se dictan otras disposiciones*. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Resolucion-2064-de-2010.pdf>.
- Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2022, 13 de diciembre). *Mapa de las veredas del municipio de La Dorada*. <https://www.datos.gov.co/Ordenamiento-Territorial/Mapa-de-Las-Veredas-del-Municipio-de-La-Dorada/u8nn-eq2>
- Nellemann, C., Henriksen, R., Pravettoni, R., Stewart, D., Kotsovou, M., Schlingemann, M. A. J., Shaw, M., & Reitano, T. (Eds.). (2018). *World atlas of illicit flows: A RHIPTO-INTERPOL-GI assessment*. RHIPTO-Norwegian Center for Global Analyses, INTERPOL, Global Initiative Against Transnational Organized Crime. <https://globalinitiative.net/wp-content/uploads/2018/09/Atlas-Ilicit-Flows-FINAL-WEB-VERSION-copia-compressed.pdf>
- Roncancio-Duque, N., Branch, J., Moreno-Mancilla, O. F., Blanco, M. I., Ospina, O., & Guzmán, L. M. (2020). Reducción de la densidad poblacional del tití gris, (*Oedipomidas leucopus*) en el oriente de Caldas, Colombia. *Neotropical Primates*, 26(1), 56–63.
- Roncancio-Duque, N., Rojas, V., Ríos-Franco, C. A., Gómez-Posada, C., & Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2012). *Plan de conservación y manejo del Tití gris (Saguinus leucopus) Sistema Regional de Áreas Protegidas del Eje Cafetero Colombiano*. Corporación Autónoma Regional de Risaralda-CARDER.
- Sander, M. (2011). Primate conservation in Indochina: *Ex-situ* versus *In-situ* conservation-Analysis of the most viable option against primate population declines. *Vietnamese Journal of Primatology*, 10(12), 63–68.
- Schwitzer, C., King, T., Robsomanitrdrasana, E., Chamberlan, C., & Rasolofoharivelo, T. (2013). Integrating ex situ and in situ conservation of lemurs. In C. Schwitzer, R. A. Mittermeier, N. Davies, S. Johnson, J. Ratsimbazafy, J. Razafindramanana, E. E. Louis Jr., & S. Rajaobelina, S. (Eds.), *Lemurs of Madagascar: A strategy for their conservation 2013-2016* (pp. 146–152). IUCN SSC Primate Specialist Group, Bristol Conservation and Science Foundation, and Conservation International.
- Stata Corp. (2015) *Stata Statistical Software para Windows (Versión 14.2)* [Software]. Stata Corp. <https://www.stata.com/stata14/>
- Solano-Díaz, K., & Moreno-Merchán, P. (2012). *Informe de rehabilitación y liberación de un grupo de titis gris en Armero Guayabal (Tolima) para CORTOLIMA-Corporación Autónoma Regional del Tolima* [Informe técnico]. Universidad Distrital Francisco José de Caldas-Universidad Nacional de Colombia.
- Stevenson, P., Guzmán, D., & Defler, T. (2010). Conservation of Colombian primates: An analysis of published research. *Tropical Conservation Science*, 3(1), 45–62.
- Valdés, V. (2008). Prácticas de manejo en la conservación *ex situ* y su relación con la sostenibilidad ambiental. *Tecnología en Marcha*, 21(1), 152–160.
- Valencia, L., Flórez, C., Osorio, A., & Forero, M. (2016). *Conserving the silvery-brown tamarin in highly degraded forests, Colombia* [Informe técnico]. Conservation Leadership Program.
- Villada-Cadavid, T., & Soto-Calderón, I. D. (2020). Diversidad de mamíferos en un remanente de bosque urbano de la ciudad de Medellín (Antioquia, Colombia). *Actualidades Biológicas*, 42(113), 1–11.