

EVALUACIÓN DE PROCESOS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO POST-LIBERACIÓN DE FAUNA SILVESTRE REHABILITADA EN COLOMBIA

Mary Cerliz Choperena-Palencia¹ 
Néstor Javier Mancera-Rodríguez² 

Recibido el 1 de diciembre de 2016, aceptado el 3 de mayo de 2017, actualizado el 21 de diciembre de 2017

DOI: 10.17151/luaz.2018.46.11

RESUMEN

Este estudio tiene por objetivo evaluar diferentes procesos de liberación de fauna silvestre realizados en Colombia, en los cuales se documentó el monitoreo y seguimiento posterior a su reintroducción durante el periodo de 1997 a 2015. Se realizó la recolección de datos en centros de documentación de autoridades ambientales, organizaciones no gubernamentales (ONG) e instituciones que trabajan con fauna silvestre; informes de gestión de las 33 corporaciones autónomas regionales (CAR) para los años 2007-2013; así como artículos científicos publicados en revistas especializadas y memorias de eventos. Se identificaron 66 estudios de caso, de los cuales 47 fueron liberaciones de mamíferos (293 ejemplares), 16 de aves (372 ejemplares) y 3 de reptiles (7 ejemplares). El objetivo de liberación en mamíferos fue principalmente el reforzamiento poblacional, mientras que en aves y reptiles fue dirigido a programas de conservación de especies amenazadas. Las liberaciones de mamíferos y aves correspondieron principalmente a especies categorizadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en Preocupación menor y de reptiles en la categoría En peligro crítico (CR). Los mamíferos y reptiles fueron marcados principalmente con radio transmisores y las aves con anillos. Las técnicas de monitoreo más usadas en mamíferos y aves fueron la observación directa y la telemetría, y en los reptiles la telemetría. Los tiempos de seguimiento y monitoreo de mamíferos, aves y reptiles variaron principalmente en el rango de 1-30 días. De acuerdo con los criterios definidos, en cada estudio de caso se consideraron exitosas el 57,4% de las liberaciones de mamíferos, el 68,7% de aves y el 66,6% de reptiles.

PALABRAS CLAVE: Reintroducción, telemetría, hábitat, conservación, animales silvestres.

EVALUATION OF TRACKING PROCESSES AND POST-RELEASE MONITORING OF WILD FAUNA REHABILITATED IN COLOMBIA

ABSTRACT

This study aims to evaluate different wild fauna release processes carried out in Colombia, in which the monitoring and tracking was documented during the period from 1997 to 2015. Data collection was performed at Environmental Authorities documentation centers, Non-Governmental Organizations (NGOs), and institutions that work with wildlife, and management reports of the 33

Regional Autonomous Corporations during the years 2007-2013, as well as scientific papers published in specialized journals and proceedings of scientific events. Sixty-six case studies were identified of which 47 were releases of mammals (293 specimens), 16 releases of birds (372 specimens) and 3 releases of reptiles (7 specimens). The objective of releasing mammals was mainly the population reinforcement, while in birds and reptiles the objective was directed to conservation programs of endangered species. The releases of mammals and birds corresponded mainly to species categorized by the International Union for Conservation of Nature (IUCN) as minor concern, and released reptiles in the category Critically Endangered (CE). Mammals and reptiles were mainly marked with radio transmitter, and birds were marked with rings. The most used monitoring techniques in mammals and birds were direct observation and telemetry, and telemetry in reptiles. Follow-up and monitoring times for mammals, birds and reptiles varied mainly in the range 1-30 days. According to the defined criteria in each case study, 57.4% of mammal releases, 68.7% of birds and 66.6% of reptiles were considered successful.

KEY WORDS: Reintroduction, telemetry, habitat, conservation, wild animals

INTRODUCCIÓN

Las actividades antropogénicas han elevado los niveles de destrucción en los ecosistemas y han provocado una disminución de la diversidad biológica en todo el mundo, llegando a considerarse que hoy en día la tasa de extinción de animales puede ser cerca de cien veces superior a la que existiría sin la intervención humana (Ceballos et al., 2015). La cifra de especies silvestres en las categorías Vulnerable, En peligro o En peligro crítico de la UICN, casi se ha duplicado en el mundo durante las últimas dos décadas (Estrada, 2014).

Así mismo, el comercio ilegal de fauna silvestre conlleva a la reducción de los tamaños poblacionales, la consecuente pérdida de variabilidad genética y a la vulnerabilidad de las especies a la extinción por procesos de estocasticidad demográfica y ambiental (Primack, 2001). Por lo tanto, las entidades encargadas de la protección y conservación de la fauna silvestre deben buscar soluciones a la desaparición de especies de sus hábitats naturales y la recuperación de sus tamaños poblacionales, garantizando su viabilidad en el tiempo. En este sentido, existen diversas estrategias como la reintroducción, que busca restablecer una especie en un área que fue en algún momento parte de su distribución histórica, pero de la cual se extinguió (IUCN/SCC 2002); el refuerzo o suplementación de animales a una población en declive, que beneficia la diversidad genética y el fortalecimiento de poblaciones que están en riesgo de desaparecer (Seddon, 1999, Seddon, Armstrong et al., 2007) o la liberación de ejemplares provenientes del comercio ilegal de especies silvestres que es de gran magnitud en el país (Mancera-Rodríguez & Reyes, 2008).

En Colombia, la liberación de animales silvestres es una alternativa para incrementar la diversidad genética, fortalecer las poblaciones que están en riesgo de desaparecer y para el manejo de

ejemplares que han sido objeto de tráfico ilegal de fauna silvestre, pero que pueden conllevar riesgos sanitarios y genéticos sobre las poblaciones. Estos procesos son llevados a cabo principalmente por las corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible (CAR), organizaciones no gubernamentales (ONG) y universidades. Sin embargo, muchos de estos esfuerzos no siempre conducen a mejorar las condiciones de vida de los animales, ni al aumento de sus poblaciones silvestres, ya que frecuentemente los animales liberados sufren altas tasas de mortalidad (Jiménez & Cadena, 2004). La mayoría de estos procedimientos no realizan un período de seguimiento y monitoreo de los animales y sus resultados no se publican, siendo imposible determinar el cumplimiento de sus objetivos y tener estadísticas claras sobre el número de los procesos de liberación hechos con o sin posterior monitoreo.

El objetivo de este estudio fue documentar los procesos de seguimiento y monitoreo post-liberación de ejemplares rehabilitados que han sido producto de decomisos, rescates o entregas voluntarias derivadas del comercio ilegal de fauna o provenientes de cría en cautiverio dentro de programas de conservación de especies amenazadas en Colombia entre los años 1997 al 2015.

MÉTODOS

Área de estudio

Los estudios de caso evaluados corresponden a liberaciones realizadas en territorio colombiano (Figura 1).

Fuente: elaboración propia.



Figura 1. Sitios de liberación de mamíferos, aves y reptiles con seguimiento y monitoreo en Colombia entre 1997 y 2015.

La búsqueda bibliográfica se realizó a través de las bases de datos Pubmed, Google Scholar, Web of Science, páginas web del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), CAR, ONG y centros de documentación de entidades que trabajan en rehabilitación de fauna en el país. Se seleccionaron estudios de caso documentados en el período 1997-2015, correspondientes a animales silvestres rehabilitados en centros de atención, valoración y/o rehabilitación de fauna silvestre (CAV), proveniente de decomisos, rescates o entregas voluntarias derivadas del comercio ilegal de fauna, o de la cría en cautiverio dentro de programas de conservación de especies amenazadas, y que fueran liberados con un posterior seguimiento y monitoreo. Adicionalmente, se revisaron 231 informes de gestión de las 33 CAR correspondientes a los años 2007 a 2013.

Análisis de datos

Se creó una base de datos incluyendo la siguiente información: (1) grupo taxonómico y/o especie liberada, incluido el número de ejemplares, (2) entidad que realiza la liberación, (3) ubicación geográfica, (4) objetivo de la liberación, (5) procedencia de los ejemplares y tipo de liberación, (6) estado de conservación UICN, (7) sexo y edad (8) tipo de marcaje, (9) evaluación sanitaria, etológica y genética, (10) evaluación y restauración del hábitat, (11) técnicas de seguimiento y monitoreo, (12) tiempo de duración del seguimiento y monitoreo, (13) intervenciones, (14) costos y

tipo de financiación, (15) estrategias de divulgación, y (16) evaluación de las liberaciones, de acuerdo con los criterios definidos en cada estudio de caso.

Informes de los resultados

Por ser este un estudio descriptivo, los resultados se presentan mediante tablas y no se usan análisis estadísticos como regresiones, ya que la información disponible es insuficiente en algunos estudios de caso, lo que conlleva a que sólo se puedan mostrar tendencias generales que impiden evaluar todos los aspectos mencionados.

RESULTADOS

Los estudios de caso evaluados corresponden a informes técnicos no publicados (63,6%), artículos divulgados en revistas indexadas nacionales o internacionales (18,2%), tesis para obtener título de pregrado (6,1%), resúmenes en memorias de congresos (6,1%), publicaciones incluidas en manuales editados por autoridades ambientales y ONG (3%) y casos reportados en entrevista con funcionarios de las CAR e instituciones (3%).

Grupo taxonómico y/o especie liberada

Se identificaron 66 estudios de caso, de los cuales 47 corresponden a liberaciones de mamíferos (293 ejemplares, 43,6%), 16 de aves (372 ejemplares, 55,4%) y 3 de reptiles (7 ejemplares, 1%). Los órdenes taxonómicos más representativos en mamíferos fueron Primates, Carnívora y Pilosa (51,1%, 17% y 10,6% de casos, respectivamente), en aves Cathartiformes, Gruiformes y Psittaciformes (43,8%, 31,3% y 25% de casos, respectivamente) y en reptiles Testudines y Crocodylia (66,6% y 33,3% de casos, respectivamente) (Tabla 1). Las liberaciones con seguimiento y monitoreo se han llevado a cabo solamente en especies amenazadas (ej. cocodrilo del Orinoco *Crocodylus intermedius*, cóndor de los andes *Vultur gryphus*) o que son objeto de tráfico ilegal (ej. mono cariblanco *Cebus albifrons versicolor*, mono cachudo *Sapajus apella*, titi gris *Saguinus leucopus*, mono nocturno *Aotus griseimembra*, perro de monte *Potos flavus*, loros *Amazona* spp., tortuga hicotea *Trachemys callirostris callirostris*).

Entidad que realiza la liberación

Las liberaciones de mamíferos fueron ejecutadas por ONG (ej. Fundación AIUNAU, Fundación Omacha, Fundación RenaSer) (29,8%), por universidades (19,1%), CAR (14,9%), universidades-CAR (12,8%), ONG-CAR (10,6%), zoológicos-universidades (4,3%), CAR-zoológicos (4,3%), universidades, ONG y CAR (2,1%) y zoológicos (2,1%). Las liberaciones de aves fueron desarrolladas por autoridades ambientales (Departamento Administrativo del Medio Ambiente de Bogotá-DAMA y CAR) (50%), universidades (25%) y ONG-CAR (25%), y las liberaciones de reptiles

por universidades (67%) y universidades-CAR (33%) (Tabla 2). En los informes de gestión de las 33 CAR entre 2007 y 2013, solo 19 de ellas reportan liberación de 79.283 animales en sus áreas de jurisdicción, sin seguimiento ni monitoreo posterior.

Ubicación geográfica

Las liberaciones de mamíferos se realizaron en la región Andina (51%), Orinoquia (32%), Caribe (15%) y Amazonia (2%). Las aves fueron liberadas en la región Andina (81%) y en la Orinoquia (19%) y los reptiles en la región Caribe (66,6%) y la Orinoquia (33,3%) (Figura 1). Los mamíferos se liberaron en predios privados (40%), públicos (26%), en reservas de la sociedad civil (23%) y en reservas forestales (11%). Las aves se liberaron en parques nacionales naturales (PNN) (43,7%), en predios públicos (31,3%) y en propiedad privada (25%), mientras que los reptiles fueron liberados en predios públicos (66,6%) y PNN (33,3%).

Objetivo de la liberación

En mamíferos predominó el reforzamiento poblacional (RP) (38%), el conocimiento de la ecología y patrones de comportamiento (CEC) (23%), seguido por programas de conservación para especies amenazadas (PCEA) (17%). En aves, se enfocaron en programas de conservación para especies amenazadas (44%), reforzamiento poblacional (31%) y el conocimiento de la ecología y patrones de comportamiento (19%), y en reptiles en programas de conservación para especies amenazadas (66,6%) y la medición de la preferencia de hábitat y alimenticias (MPAH) (33,3%) (Tabla 1).

Procedencia de los ejemplares y tipo de liberación

Los mamíferos provenían de decomisos o entregas voluntarias a las autoridades ambientales, siendo sometidos a un proceso de rehabilitación en los CAV en el 98% de los estudios de caso, y nacidos en cautiverio en el 2%. Se realizaron procesos de liberación dura en el 57% de los casos y blanda en el 43%. Las aves liberadas fueron producto de decomiso o entrega voluntaria en el 56% y nacidas en cautiverio en el 44% y se sometieron a liberaciones duras y blandas en el 50% de los casos, respectivamente. Por número de individuos, en aves las liberaciones duras representan un 81,4% y las liberaciones blandas solo un 19%. Por su parte, en reptiles estos procedían de decomisos o entrega voluntaria (66,6%) y nacido en cautiverio (33,3%), siendo el 100% de las liberaciones duras (Tabla 2).

Estado de conservación (UICN)

Las liberaciones de mamíferos corresponden a especies categorizadas en Preocupación menor (LC) (40,4%), Vulnerable (VU) (21,3%), En peligro (EN) (19,1%), Casi amenazado (NT) (17%) y Datos insuficientes (DD) (2,1%). Las aves corresponden a especies categorizadas en Preocupación menor (56,3%) y En peligro (43,7%), y los reptiles a las categorías En peligro crítico (CR) (66,7%) y Casi amenazado (33,3%) (Tabla 1).

Sexo y edad

Los mamíferos liberados fueron 47,4% machos, 46,6% hembras y un 6% de ejemplares sin especificar el sexo. Con relación a la edad, el 61,1% correspondieron a adultos, el 25,5% a juveniles, el 6,5 % a infantiles y el 6,9% a indeterminados. En las aves corresponden a machos un 12%, a hembras un 10% y a sexo indeterminado un 78%; siendo adultos el 90% y juveniles el 10%. Los reptiles fueron 57,1% hembras y 42,9% machos; siendo adultos el 85,7% y juveniles el 14,3 %.

Tipos de marcaje

Los mamíferos fueron marcados en el 38,2% de los casos con radio transmisor, el 12,7% con microchip, el 8,5% con tintura, el 6,4% con tintura-microchip, el 4,3% con tatuaje y el 8,8% con otras combinaciones de marcaje. No se realizó marcaje en el 6,4% de los casos y el 14,7% no presentaron datos sobre si se realizó o no algún tipo de marcaje. En aves, el marcaje se realizó con anillos en el 31,3% de los casos, con marbete plástico-radio transmisor en el 31,3% de los casos, con tintura-radio transmisor en el 12,5%, con placas metálicas en el 12,5%, con radio transmisor en el 6,2% y con tintura en el 6,2%. Los reptiles se marcaron con radio transmisor en el 100% de los casos (Tabla 1).

Evaluación sanitaria, etológica y genética

En los tres grupos taxonómicos, el 100% de los casos reportó buen estado clínico al momento de la liberación y se efectuó la evaluación etológica en la totalidad de los mamíferos y aves liberadas. El 13% de los estudios de caso de mamíferos llevaron a cabo exámenes coprológicos, hemogramas y química sanguínea; en un 38% de casos se menciona que hicieron exámenes paraclínicos, pero no especifican cuáles y en el 49% no se menciona que los hayan realizado. En el 100% de los procesos en aves y reptiles se realizaron exámenes paraclínicos aunque no se especifica cuáles fueron hechos. En mamíferos y aves se evaluaron algunos agentes patógenos con potencial zoonótico y otras evaluaciones mediante estudios complementarios de diagnóstico como electrocardiogramas, radiografías, raspados de piel, laparoscopias, entre otras. La evaluación genética sólo fue realizada en cinco casos de estudio: en mono ardilla *Saimiri sciureus albigena* y mono cariblanco *Cebus albifrons versicolor* se utilizaron marcadores microsatelites y en tití gris *Saguinus leucopus*, mono cariblanco *Cebus albifrons versicolor* y en delfín costero *Sotalia guianensis* no se especifica qué técnica molecular fue utilizada (Tabla 3).

Nombre científico	Nombre común	Obj.	Cat. UIC N	TM	MM	Tiempo (días)	# (%) de indiv.	Año	Ref.
MAMIFEROS									
<i>Cuniculus paca</i>	Guagua o Boruga	LM	LC	M	OD-H-TR	90	3 (1)	2004	[1]
		EVT		R	T	7	10 (3,4)	SD	[2]
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso palmero	MPA H	VU	SD	T-CT	60	4 (1,4)	2005	[3]
<i>Choleopus hoffmanni</i>	Perezoso de dos uñas	RP	LC	SD	OD	15	3 (1)	2002	[4]
		RP		R	T	360	3 (1)	2004	[1]
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres uñas	RP	LC	SD	SD	15	6 (2)	2002	[4]
		RP		R	T	360	3 (1)	2004	[1]
<i>Saguinus leucopus</i>	Tití gris	RP	EN	TI	OD	210	8 (2,7)	1997	[5]
		RP		M-R	T	150	6 (2)	2004	[1]
		MPA H		R	T	90	3 (1)	2009	[6]
		CEC		TI	OD	45	14 (4,8)	SD	[7]
		CEC		R	T	30	3 (1)	2012	[8]
<i>Saguinus oedipus</i>	Tití piel roja	CEC	EN	TI-M	OD	45	5 (1,7)	2008	[9]
		CEC		SD	OD	180	5 (1,7)	SD	[10]
<i>Cebus albifrons versicolor</i>	Mono cariblanco	CEC	NT	TJ	T	24	5 (1,7)	2002	[11]
		CEC		TI	T	105	10 (3,4)	2004	[12]
		RP		TI-M	OD	SD	18 (6,1)	2009	[13]
<i>Saimiri sciurus albigena</i>	Mono ardilla	CEC	NT	R	OD	60	28 (9,6)	2003	[14]
		EVT		R-TI	T	120	13 (4,4)	2005	[15]
		RP		SD	OD	8	6 (2)	2011	[16]
		RP		TJ-M-TI	OD	24	4 (1,4)	2013	[17]
<i>Alouatta seniculus</i>	Mono aullador	RP	LC	M	OD	19	7 (2,4)	2007	[18]
		CEC		TI-M	OD	30	6 (2)	2009	[19]
		RP		M	OD	8	9 (3)	2011	[20]
		RP		M	OD	9	25 (8,5)	2011	[20]
<i>Sapajus apella apella</i>	Mono cachudo	CEC	LC	SD	OD	720	9 (3)	1997	[21]
		LM		TJ	OD	20	16 (5,4)	SD	[22]
		RP		R	T	30	4 (1,4)	2010	[23]

<i>Cebus capucinus</i>	Mono capuchino	RP	LC	M	OD	120	8 (2,7)	2011	[20]
<i>Lagothrix lagotricha</i>	Mono lanudo	PCEA	VU	M	OD	180	8 (2,7)	2011	[24]
<i>Aotus griseimembra</i>	Mono nocturno	CEC	VU	R	T	18	1 (0,34)	2013	[25]
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	RP	NT	R	T	30	1 (0,34)	2008	[26]
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	LM	LC	R	T	41	2 (2)	2010	[27]
<i>Potos flavus</i>	Perro de monte	RP	LC	TI-M	OD	90	9 (3)	2009	[13]
<i>Pteronura brasiliensis</i>	Nutria gigante de río	PCEA	EN	SM	OD	SD	2 (2)	1997	[28]
		CEC		SM	OD	17	1 (0,3)	2008	[29]
<i>Tremarctos ornatus</i>	Oso andino	PCEA	VU	R	T	150	1 (0,3)	2001	[30]
		PCEA		SD	SD	60	1 (0,3)	2002	[30]
		PCEA		R	T	105	1 (0,3)	2004	[31]
<i>Sotalia guianensis</i>	Delfín costero	LM	DD	R	T	60	2 (0,7)	2014	[32]
<i>Trichechus inunguis</i>	Manatí del Amazonas	PCEA	VU	R	T	60	1 (0,3)	1998	[33]
<i>Trichechus manatus</i>	Manatí del Caribe	PCEA		R	T	180	8 (2,7)	2009	[34]
		PCEA		R	T	720	1 (0,3)	SD	[35]
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	MPA H	LC	R	T	360	4 (1,4)	2004	[1]
		MPH A		R	T	60	2 (0,7)	2003	[36]
		RP		MC	OD-CT	30	3 (1)	2012	[37]
<i>Odocoileus virginianus apurensis</i>		RP	VU	SM	OD	SD	1 (0,3)	2008	[26]
Total mamíferos							293 (100)		
AVES									
<i>Porphyrio martinicus</i>	Tingua azul	RP		A	OD		262 (70)		[38]

<i>Neocrex erythropus</i>	Polluela piquirroja	RP	LC	A	OD	91 horas / en 19 jornadas	7 (1,9)	2003 2004	[38]
<i>Porphyrio flavirostris</i>	Polla llanera	RP		A	OD		7 (1,9)		[38]
<i>Gallinula chloropus</i>	Polla gris	RP		A	OD		1 (0,3)		[38]
<i>Aramides cajanea</i>	Gallito de agua	RP		A	OD		1 (0,3)		[38]
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor de los Andes	PCEA	EN	MP-R	T	SD	3 (0,8)	1997	[39]
		PCEA		MP-R	OD	57	13 (3,5)	1989	[39, 42]
		PCEA		MP-R	T	120	8 (2,2)	1990	[39, 41, 43]
		PCEA		MP-R	T	180	12 (3,2)	1990	[39, 41, 43]
		PCEA		PL	OD	45	9 (2,4)	2008	[44]
		PCEA		PL	OD	90	5 (1,3)	2010	[45]
		PCEA		MP-R	T	SD	11 (3)	2010	[46]
<i>Amazona amazónica / Amazona ochrocephala</i>	Loro barbiamarillo / Loro frente amarillo	LM	LC	R	T	150	5 (1,3)	1996	[47]
<i>Amazona amazónica</i>	Loro barbiamarillo	CEC	LC	TI-R	T	240	13 (3,5)	2003	[48]
<i>Amazona ochrocephala</i>	Loro frente amarillo	CEC	LC	TI-R	T	240	7 (1,9)	2003	[48]
<i>Amazona ochrocephala</i>	Loro frente amarillo	CEC	LC	TI	OD	30	8 (2,2)	SD	[49]
Total Aves							372 (100)		
REPTILES									
<i>Crocodylus intermedius</i>	Cocodrilo del Orinoco	PCEA	CR	R	T	560	4 (56,8)	SD	[50]
<i>Trachemys callirostris callirostris</i>	Tortuga hicotea	MPA H	NT	R	T	30	2 (28,4)	2010 2011	[51]
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga carey	PCEA	CR	R	T	90	1 (14,2)	2014	[52]
Total reptiles							7 (100)		

Tabla 1. Objetivos de liberación, categorías de la UICN, tipo y método de marcaje, duración, número de ejemplares y año de liberación de ejemplares de fauna silvestre rehabilitada, a los cuales se les hizo seguimiento y monitoreo en Colombia entre 1997–2015.

Objetivo de liberación (Obj): **RP:** Reforzamiento poblacional, **PCEA:** Programa de conservación de especies amenazadas, **MPAH:** Medición de preferencias alimenticias y de hábitat, **CEC:** Conocimiento de la ecología y comportamiento, **EVT:** Evaluación de tipo veterinario, **LM:** liberación-monitoreo

Cat. UICN: En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi amenazado (NT), Preocupación menor (LC) y Datos insuficientes (DD)

Tipo de marcaje (TM): **A:** anillo, **D:** depilación, **M:** microchip, **MC:** muesca, **MP:** marbete plástico, **PL:** placas metálicas, **R:** radio transmisor, **SD:** sin datos, **SM:** sin marcaje, **TI:** tintura, **TJ:** tatuaje,

Método de Monitoreo (MM): **T:** telemetría, **OD:** observación directa, **CT:** cámara trampa, **H:** huellero, **TR:** trampa, **SD:** sin datos.

Referencias (Ref): [1] Moreno et al. (2004), [2] Estrada (2005), [3] Zerda et al. (2014), [4] Llano et al. (2002), [5] García-Grasso (1997), [6] Jaramillo (2010), [7] Leal et al. (2010), [8] Solano y Moreno (2012), [9] Arango et al. (2013), [10] Nisperuza-Montes et al. (2014), [11] Flórez y Maldonado (2002), [12] Pérez (2005), [13] Colonia-García (2009), [14] Jaramillo-Fayad et al. (2003), [15] Díaz-Parra y García-Arcila (2005), [16] Gonzales-Guzmán (2011), [17] Camargo-Rodríguez (2013), [18] Vélez-Trujillo (2007), [19] Barrios (2010), [20] Cuartas-Calle (2011), [21] Gamboa y Suárez (1997), [22] Álvarez et al. (2004), [23] Mateus y Brieva (2010), [24] Bennett et al. (2013), [25] URRAS (2013), [26] Morales-Betancourt et al. (2009), [27] Cepeda et al. (2010), [28] Gómez et al. (1999), [29] Morales-Betancourt (2011), [30] Rodríguez et al. (2005), [31] MAVDT (2006b), [32] J. Prieto, com. pers. (2014), [33] Becerra et al. (2003), [34] Caicedo-Herrera et al. (2013), [35] Caicedo-Herrera et al. (2014), [36] Camargo-Sanabria et al. (2005), [37] Ortiz-Andrade (2012), [38] Ortiz-López (2004), [39] MAVDT(2006a), [40] Fund. RenaSer y CAR (2000), [41] Feliciano-Cáceres (2004), [42] Fund. RenaSer y Corponariño (2000), [43] Fund. RenaSer y CRC (2000), [44] FUMSOL (2008), [45] Echeverry (2010), [46] Núñez y Núñez (2010), [47] Medina (2000), [48] Duarte-Sánchez & y Díaz-Martínez (2009), [49] Capera y Brieva (2014), [50] Silva-Herrera (2015), [51] Vargas (2011), [52] J. Bernal, com.pers. (2014).

Fuente: elaboración propia.

Nombre científico	TL	TI	Entidad ejecutora	Inversión USD**	ED	Exito	Ref
MAMIFEROS							
<i>Cuniculus paca</i>	D	SD	ONG (Fund. AIUNAU)	SD	SD	PE	[1]
	D	SD	Univ. de la Amazonia	SD	Enc	Ex	[2]
<i>Mymercophaga tridactyla</i>	B	AI - Ref	Bioparque Los Ocarros Univ. Distrital FJC (Bogotá)	SD	CEd - Enc Af - Ch	PE	[3]
	B	AI - Ref	ONG (Fund. AIUNAU)	SD	SD	Fc	[4]
<i>Choleopus hoffmanni</i>	D	SI	ONG (Fund. AIUNAU)	SD	SD	Ex	[1]
	B	AI - Ref	ONG (Fund. AIUNAU)	SD	SD	Fc	[4]
<i>Bradypus variegatus</i>	D	SI	ONG (Fund. AIUNAU)	SD	SD	Ex	[1]
	D	Rec	Univ. de Antioquia-CAR	SD	N	Ex	[5]
<i>Saguinus leucopus</i>	D	AI - Ref	ONG (Fund. AIUNAU)	SD	SD	PE	[1]
	D	SI	Univ. Nacional de Colombia - CAR	SD	SD	PE	[6]
	B	AI - Ref	Univ. Nacional de Colombia Univ. de Buenos Aires	SD	Ch	PE	[7]
	B	Rec	Univ. Nacional de Colombia Univ. Distrital FJC - CAR	SD	N	PE	[8]
	B	AI - Rec	Univ. de Córdoba - CAR	SD	Ch - PCom	Ex	[9]
<i>Saguinus oedipus</i>	D	SI	ONG (Fund. OMACHA) CAR	SD	SD	Ex	[10]
	B	AI - Ref	Univ. Nacional de Colombia - CAR	SD	Ch	PE	[11]
<i>Cebus albifrons versicolor</i>	B	AI - Rec	Univ. Javeriana - CAR	SD	Ch - PCom	PE	[12]
	D	SI	CAR	6 445 (2009)	Ch - Enc	Ex	[13]
	B	AI - Ref	Zoológico Piscilago	SD	SD	Ex	[14]
<i>Saimiri sciurus albigena</i>	B	SI	Univ. Nacional de Colombia	SD	N	PE	[15]
	B	AI - Ref	Univ. Nacional de Colombia	SD	Ch	Ex	[16]
	B	AI	Univ. Nacional de Colombia	SD	Ent	Ex	[17]
	D	SI	CAR	SD	Ent	Ex	[18]
<i>Alouatta seniculus</i>	B	SD	Univ. de Córdoba - CAR	SD	N	Ex	[19]
	D	SI	Fund. ECOSANTAFE - CAR	7 665 (2011)	N	Ex	[20]
	D	SI	Fund. ECOSANTAFE - CAR	7 665 (2011)	N	Ex	[20]
	B	Rec	Univ. de la Salle	21 085 (1997)	N	Ex	[21]
<i>Sapajus apella apella</i>	B	AI - Ref	DAMA	SD	N	PE	[22]
	B	AI - Ref	Univ. Nacional de Colombia	SD	N	Ex	[23]
	D	SI	CAR	SD	N	Ex	[20]

<i>Lagothrix lagotricha</i>	B	AI – Rec	ONG (Fund. Maikuchiga)	SD	Ch - PCom	PE	[24]
<i>Aotus griseimembra</i>	B	AI – Ref	Univ. Nacional de Colombia	SD	N	Ex	[25]
<i>Panthera onca</i>	D	SI	ONG (Fund. OMACHA)	SD	Ch	Fc	[26]
<i>Leopardus pardalis</i>	D	SI	ONG (PROCAT, Fund. Herencia Ambiental Caribe) –CAR	SD	Ch	Ex	[27]
<i>Potos flavus</i>	B	AI – Ref	CAR	SD	Ch – PCom	PE	[13]
<i>Pteronura brasiliensis</i>	D	SI	ONG (Fund. OMACHA)	SD	N	Ex	[28]
	B	AI – Ref	ONG (Fund. OMACHA)	SD	Ch – PCom	Ex	[29]
<i>Tremarctos ornatus</i>	D	Rec	ONG (Fund. Wiyi Fund. BioAndina) – CAR	SD	Ch	Fc	[30]
	D	SI	ONG (Fund. Wiyi Fund. BioAndina) – CAR	SD	Ch	Fc	[30]
	D	AI – Rec	ONG-CAR	SD	SD	Ex	[31]
<i>Sotalia guianensis</i>	D	SI	CAR	SD	Ch – PCom Enc	Ex	[32]
<i>Trichechus inunguis</i>	D	SI	ONG (Fund. OMACHA)	SD	Ch - PCom Ca	Ex	[33]
<i>Trichechus manatus</i>	D	SI	ONG (Fund. OMACHA)	SD	Ch - PCom	Ex	[34]
	D	SI	ONG (Fund. OMACHA)	SD	Ch - PCom	Ex	[35]
<i>Odocoileus virginianus</i>	D	AI – Rec	Univ. Nacional de Colombia ONG (Fund AIUNAU)- CAR	SD	N	Fc	[1]
	B	AI – Ref	Univ. Nacional de Colombia Zoológico Piscilago	SD	Enc	Ex	[36]
	D	AI – Ref	CAR	12 576 (2012)	Ch	PE	[37]
<i>Odocoileus virginianus apurensis</i>	D	AI	ONG (Fund. OMACHA)	SD	N	Fc	[26]
AVES							
<i>Porphyrio martinicus</i>	D	SI	DAMA	SD	Ch – PCom	Ex	[38]
<i>Neocrex erythrops</i>			DAMA			Ex	[38]
<i>Porphyrio flavirostris</i>			DAMA			Ex	[38]
<i>Gallinula chloropus</i>			DAMA			Ex	[38]
<i>Aramides cajanea</i>			DAMA			Ex	[38]

<i>Vultur gryphus</i>	B	Al – Rec	ONG (Fund. RENASER) - CAR	SD	Ch – PCom	Fc	[39]
	B	Al – Ref	ONG (Fund. RENASER) - CAR	SD	Ch – PCom	PE	[39, 40, 41]
	B	Al – Ref	ONG (Fund. RENASER) - CAR	56 868 (1990)	Ch – PCom	Ex	[39, 42]
	B	Al – Rec	ONG (Fund. RENASER) - CARs	SD	Ch - PCom	PE	[39, 41, 43]
	D	SI	CAR	6 560 (2008)	Ch - PCom Enc	Ex	[44]
	D	SI	CAR	2 740 (2010)	Ch – PCom	Ex	[45]
	D	Al	CAR	SD	SD	Ex	[46]
<i>Amazona amazónica Amazona ochrocephala</i>	B	Al	Univ. Distrital FJC	SD	SD	PE	[47]
<i>Amazona amazónica</i>	B	SI	Univ. Nacional de Colombia	SD	Ch Ca	Ex	[48]
<i>Amazona ochrocephala</i>	B	SI	Univ. Nacional de Colombia	SD	Ch Ca	Ex	[48]
<i>Amazona ochrocephala</i>	B	SI	Univ. Nacional de Colombia	SD	SD	Ex	[49]
REPTILES		SI					
<i>Crocodylus intermedius</i>	D	SI	Univ. Nacional de Colombia	SD	SD	SR	[50]
<i>Trachemys callirostris callirostris</i>	D	SI	Univ. de Córdoba	SD	N	Ex	[51]
<i>Eretmochelys imbricata</i>	D	SI	Univ. Jorge Tadeo Lozano – CAR	SD	Ch - PCom	Ex	[52]

Tabla 2. Datos de tipo de liberación, intervenciones, entidad ejecutora y recursos económicos destinados en la liberación de ejemplares silvestres rehabilitados a los cuales se les hizo seguimiento y monitoreo en Colombia entre 1997–2015.

Tipo de liberación (TL): B: Blanda, **D:** Dura.

Tipo de intervención (TI): Al: alimentación, **Rec:** recaptura, **Ref:** refugio, **SD:** sin datos, **SI:** sin intervención.

Entidad ejecutora: CAR: corporaciones autónomas regionales.

Estrategia Divulgativa (ED): Af: afiche, **Ca:** cartilla, **CEd:** campaña educativa, **Ch:** charla, **Enc:** encuesta, **Ent:** entrevista, **N:** ninguna, **PCom:** participación de la comunidad, **SD:** sin datos.

Evaluación del éxito (Éxito): **Ex:** éxito, **Fc:** fracaso, **PE:** parcialmente exitoso, **SR:** sin resultados (en ejecución)

Referencias (Ref): Ver Tabla 1.

** En valores constantes.

Fuente: elaboración propia.

Nombre científico	Diagnóstico agente patógeno	Prueba	Referencia
<i>Cuniculus paca</i>		Evaluación reproductiva	Estrada (2005)
<i>Saguinus leucopus</i>	Micobacterias	Análisis de ADN**	Leal et al. (2010)
<i>Saguinus oedipus</i>		Electro-cardiograma	Arango et al. (2013)
<i>Sapajus apella apella</i>	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> <i>Toxoplasma gondii</i>	Radiografía tórax Raspado de piel- hongos	Gamboa y Suárez (1997)
<i>Cebus albifrons versicolor</i>	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> <i>Toxoplasma gondii</i> Hepatitis B <i>Salmonella</i> sp.	Marcadores Microsatélites Estudio cardiológico Rayos-X	Nassar et al. (2004) Pérez (2005)
<i>Cebus albifrons versicolor</i>	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> <i>Toxoplasma gondii</i> <i>Leptospira</i> sp. <i>Salmonella</i> sp.		Colonia-García (2009)
<i>Cebus capucinus</i>	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> <i>Toxoplasma gondii</i> <i>Leptospira</i> sp. <i>Salmonella</i> sp.	Raspado de piel- hongos	Cuartas-Calle (2011)
<i>Cebus albifrons versicolor</i>	<i>Mycobacterium bovis</i> <i>M. tuberculosis</i>	(Análisis de ADN)**	Flórez y Maldonado (2002)
<i>Saimiri sciurus albigena</i>		Marcadores microsatélites	Díaz-Parra y García-Arcila (2005)
<i>Saimiri sciurus albigena</i>	Micobacterias		Camargo-Rodríguez (2013)
<i>Alouatta seniculus</i>	Microbiología		Barrios (2010)
<i>Trichechus manatus</i>		Biopsias de piel	Calcedo-Herrera et al. (2014)
<i>Sotalia guianensis</i>		Análisis de ADN**	J. Prieto, com. pers. (2014)
<i>Amazona amazonica</i> <i>Amazona ochrocephala</i>	<i>Chlamydia psittaci</i>	Laparoscopia	Medina (2000)
<i>Amazona amazonica</i> <i>Amazona ochrocephala</i>	Orthomixovirus Paramixovirus <i>Salmonella</i> sp.		Duarte-Sánchez y Díaz-Martínez (2009)

Tabla 3. Pruebas especializadas realizadas en los ejemplares rehabilitados a los cuales se les hizo seguimiento y monitoreo en Colombia entre 1997–2015.

Evaluación y restauración del hábitat

En la liberación de mamíferos se realizaron estudios previos de hábitat en el 53% de los casos, en el 32% no se efectuaron y en el 15% no se presentaron datos. En aves se realizó la evaluación del hábitat en un 50% de los casos y no presentaron datos en el otro 50%, y en reptiles se realizaron estudios previos en el 100% de los casos. La disponibilidad de hábitat fue considerada adecuada en todos los casos teniendo en cuenta la cobertura vegetal, conectividad, disponibilidad de alimento, distancia apropiada a los asentamientos humanos e infraestructura vial. La restauración del hábitat, antes, durante y después de la liberación de mamíferos solamente se realizó en el 13% de los casos, en el 70% no se mencionan datos y en el 17% no se ejecutó ningún tipo de restauración. En aves no se indica información relacionada con la restauración del hábitat en el 62,5% de los casos y no se ejecutó ninguna actividad de este tipo en el 37,5%. En los estudios de reptiles no se reporta información al respecto.

Técnicas de seguimiento y monitoreo

Las técnicas más empleadas en mamíferos fueron la observación directa y la telemetría con 44,7% cada una, seguidas de las combinaciones de telemetría-cámaras trampa 2,1%, observación directa-cámaras trampa 2,1%, observación directa-huellero-trampa 2,1%, y sin información en el 4,3% de los casos. En aves el seguimiento y monitoreo fue a través de observación directa en el 56,3% de los casos y telemetría el 43,7%, y en reptiles con telemetría en el 100% de los casos ([Tabla 1](#)).

Tiempo de duración del seguimiento y monitoreo

En mamíferos, el tiempo de seguimiento y monitoreo osciló en el rango de 1-30 días en el 34% de los casos, entre 31-60 días en el 21,2% de los estudios, y más de 200 días en el 14,8% ([Tabla 1](#)). En aves, principalmente en los rangos de 1-30 días en el 37,5% de los casos, entre 31-60 en el 12,5%, de 61-90 días el 6,3%, y sin datos el 12,5%. En reptiles se realizó en el rango de 1-30 días en el 33,3% de los casos y entre 61-90 días ([Tabla 1](#)).

Intervenciones

En liberaciones de mamíferos, las intervenciones fueron de tipo alimentación-refugio en el 31,9% de los casos, alimentación-recaptura en el 10,6%, recapturas en el 8,6%, alimentación en el 4,3%, sin intervención en el 38,2% y sin datos en el 6,4% de casos. Las recapturas (atención veterinaria y traslados) se presentaron en animales que sufrieron algún tipo de lesión física, condición corporal pobre o que no se adaptaron al nuevo hábitat. En aves no se realizó ningún tipo de intervención en el 62,5% de los casos, y se ejecutaron intervenciones de alimentación, alimentación-refugio y alimentación-recaptura con el 12,5% cada una. En reptiles no se realizó ningún tipo de intervención ([Tabla 2](#)).

Costos y tipo de financiación

Los recursos económicos de las liberaciones evaluadas provienen de las CAR, apoyando a ONG y universidades o de las ONG que gestionan recursos para desarrollar estas actividades. Sin embargo, la mayoría de estudios evaluados (89%, 81% y 100%, para mamíferos, aves y reptiles, respectivamente) no reportan información de costos de liberación y fuentes de financiación. En liberación de mamíferos algunos estudios mencionan el monto invertido en la reintroducción (11%), y en aves el 19% (Tabla 2).

Estrategias de divulgación

En liberaciones de mamíferos predominaron las charlas (17%), combinación de charlas y participación comunitaria (14,8%), encuestas (4,3%), entrevistas (4,3%), y otras combinaciones (8,7%). El 29,7% de estudios reportan que no fue necesario ningún tipo de estrategia y el 21,2% no presentan información. En aves las estrategias más usadas fueron las combinaciones charlas y participación comunitaria (62,5%), charlas y cartillas (12,5%), charlas, participación comunitaria y encuesta (6,3%), y el 17,7% no presentan información. En reptiles se realizaron charlas educativas y participación de la comunidad (33,3%). No se efectuó ninguna estrategia y no hay reporte de datos en el 33,3% de casos, en ambos casos (Tabla 2).

Evaluación de las liberaciones

En mamíferos se consideraron exitosos el 57,4% de los estudios de caso, parcialmente exitosos el 27,6% y fracasados el 14,8%. En aves el 68,7% de los casos fueron considerados exitosos; el 25% parcialmente exitosos y fracasados el 6,3%. En reptiles fueron exitosas el 66,6%, y en las liberaciones de cocodrilos del Orinoco (*Crocodylus intermedius*) aún no se reportan resultados.

DISCUSIÓN

En Colombia las liberaciones de fauna silvestre rehabilitada con posterior seguimiento y monitoreo son relativamente pocas, mientras en los 66 estudios de caso evaluados entre 1997-2015 se liberaron 672 ejemplares, los informes de gestión de las CAR entre 2007 al 2013, reportan la liberación de 79.283 animales sin seguimiento y monitoreo posterior. Estos resultados evidencian que de la mayoría de animales no se conoce su destino una vez son liberados al medio y tampoco puede predecirse el impacto que estas liberaciones pueden tener sobre las poblaciones nativas.

En el país el manejo de fauna silvestre ha tenido una evolución importante desde la normatividad. Por ejemplo, las liberaciones de fauna silvestre deben ser ejecutadas o supervisadas por las autoridades ambientales, atendiendo lo dispuesto en el capítulo I sobre repoblación de fauna silvestre, señalado en el Decreto 1608 del 31 de julio de 1978 de la Presidencia de la República y en

la Resolución 2064 del 21 de octubre de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). Sin embargo, en la práctica su implementación ha sido compleja, debido al alto volumen de animales que son objeto de tráfico ilegal, la rápida pérdida de hábitat por actividades antrópicas, la poca disponibilidad de recursos económicos, así como de centros especializados en la rehabilitación de especímenes, entre otros.

A pesar de lo anterior, varias universidades y ONG especializadas en rehabilitación de grupos taxonómicos particulares (ej. Fundación Omacha, Fundación AIUNAU) vienen brindando apoyo en los procesos de liberación de ejemplares de fauna silvestre, trabajando con recursos económicos propios o con apoyo financiero de las CAR. Mundialmente, se destaca que universidades, zoológicos y ONG especializadas en rehabilitación de fauna silvestre participan activamente en procesos de reintroducción de fauna silvestre (Gedir et al., 2004).

Las liberaciones corresponden a mamíferos, aves y en menor proporción a reptiles catalogados en diferentes categorías de conservación de la UICN, lo que coincide con lo reportado por Fischer y Lindenmayer (2000), Seddon et al. (2007) y Harrington et al. (2013), quienes recopilaron estudios de reintroducciones de fauna silvestre en el cual predominaron los programas en mamíferos y aves. Gedir et al. (2004) reportaron principalmente las liberaciones de especies catalogadas en categorías de Preocupación menor (LC), Casi amenazadas (NT) o En peligro (EN). Los ejemplares liberados en los estudios de caso provienen en su mayoría de los CAV, luego de ser objeto del tráfico ilegal de fauna silvestre, y en menor porcentaje ejemplares nacidos en cautiverio en programas de conservación de especies amenazadas. Estos datos muestran el fuerte impacto que tiene el comercio ilegal de fauna silvestre en el país y contrasta con lo mencionado por Fischer y Lindenmayer (2000), quienes en estudios de reintroducciones mundiales encontraron que el 73% de los mamíferos provenían principalmente de poblaciones silvestres y un 84% de las aves eran de programas de cría.

En relación con los objetivos de las liberaciones establecidos por los ejecutores de los estudios de caso, predominó el reforzamiento poblacional, la participación en programas de conservación para especies amenazadas y el conocimiento de la ecología y patrones de comportamiento de los ejemplares. Esto coincide con lo encontrado por Fischer y Lindenmayer (2000) quienes reportan que el 75% de las reintroducciones realizadas fueron exclusivamente con fines de conservación. En los últimos años, se ha observado un cambio en los objetivos que impulsan las reintroducciones, orientado a la obtención de información científica para mejorar los procesos, algunos enfocados a estudios veterinarios, genética, comportamiento de los animales, efectos del ecosistema y la dinámica poblacional, entre otros (Seddon et al., 2007).

Las zonas de liberación fueron definidas a través de la información obtenida en el acta única de control de tráfico de flora y fauna silvestre o por las reseñas sobre la distribución geográfica de la especie, siendo la región Andina la zona con mayor número de liberaciones tanto en predios públicos como privados. Los ejemplares de cóndor de los Andes *Vultur gryphus* y oso andino *Tremarctos ornatus* fueron liberados en áreas de parques nacionales naturales, que de

acuerdo con los protocolos para el manejo de fauna decomisada del MAVDT, permiten liberar animales cuya distribución u origen sea del sistema de parques o de sus áreas de influencia.

En los casos estudiados predominan las liberaciones duras, que no solo se dan en animales recién capturados sino también en los que han respondido de forma positiva al proceso de rehabilitación. En este tipo de liberaciones se asume que los procesos de rehabilitación a los que el animal fue sometido son suficientes y que no se requiere de intervenciones en el medio que faciliten la adaptación al hábitat donde es liberado (IUCN/SCC, 2002; Harrington et al., 2013). En todo caso, el tipo de liberación depende de aspectos relacionados con el grupo taxonómico, la edad, el origen, el manejo, el tiempo de permanencia en cautiverio, así como de la respuesta del animal al proceso de rehabilitación, lo que orienta cuál es la mejor opción para que el animal sea liberado. La tenencia en cautiverio puede inducir cambios importantes que hacen que el animal no responda a los retos que lo somete el nuevo hábitat, generando altos niveles de estrés, que pueden tener efectos negativos sobre el crecimiento, el desarrollo, la reproducción y la resistencia a patógenos (Harrington et al., 2013).

En mamíferos y reptiles se presentó una proporción de sexos similar entre hembras y machos, mientras que para aves en la mayoría de ejemplares liberados el sexo no fue determinado. Con relación a la edad, se liberaron en los tres grupos animales principalmente adultos. La edad y el sexo son un factor importante en el éxito de las reintroducciones, ya que la edad a la que se libera un animal puede afectar significativamente su posterior supervivencia (Estrada, 2014). Animales adultos y de edad avanzada que han estado en un cautiverio por un tiempo considerable pueden perder el miedo al hombre y sus habilidades para buscar pareja. Por esta razón, su readaptación física y comportamental es más difícil y su destino en el nuevo hábitat es casi siempre la muerte (Gamboa & Suárez, 1997).

En las liberaciones no siempre se realizó de forma rigurosa una evaluación sanitaria, que debería estar acompañada de pruebas paraclínicas y exámenes específicos para agentes patógenos. Antes de cualquier liberación, es necesario llevar a cabo estudios de valoración de riesgo de enfermedades a las cuales los animales pueden estar expuestos o generarlas, y tomar las debidas precauciones para disminuir estos riesgos por costosos que sean (Estrada, 2014). Para esto es indispensable tener protocolos estandarizados de evaluación sanitaria de los especímenes a liberar y de las poblaciones receptoras como el propuesto por Choperena-Palencia y Mancera-Rodríguez (2016). Guy et al. (2013) encontraron en un estudio en centros de mamíferos y primates en diferentes países, que el 90% realizaban exámenes médicos a los animales antes de su liberación y controles para enfermedades como micobacteriosis y hepatitis, entre otras. Harrington et al. (2013), en 199 proyectos revisados, reportan que solo el 6% determinaron niveles de estrés, el 2% hicieron examen coprológico y el 18% medición de la condición corporal.

La evaluación etológica se ejecutó en el 100% de los casos de mamíferos y aves, la cual es necesaria ya que la mayoría de los animales reintroducidos proceden de los CAV o son criados en cautiverio, y pueden adoptar conductas anormales que reducen las oportunidades de aprender y adquirir destrezas para perdurar en su hábitat natural (Guy et al., 2013). La evaluación etológica siempre ha ido acompañada de programas de enriquecimiento ambiental en cautiverio, preparando

el ejemplar para que afronte el hábitat natural y responda en forma positiva adoptando habilidades que ayuden a su supervivencia y mejoren su condición física al aumentar el éxito de las reintroducciones (Reading et al., 2013).

Solo cinco de los 66 estudios de caso realizaron pruebas genéticas y solo dos de ellos especificaron la técnica molecular usada (Tabla 3). Estas técnicas permiten determinar aspectos filogenéticos y filogeográficos, y apoyan el estudio de la historia evolutiva, la demografía y la ecología de las especies, al igual que permite describir patrones genéticos en las poblaciones naturales (e.g. Ruiz-García et al., 2003; Godoy, 2009, Zamora-Abrego et al., 2013; Soto-Calderón et al., 2015), ayudando además a resolver dudas taxonómicas o a conocer la procedencia de animales silvestres en cautiverio de los cuales se desconoce su origen (Oyler-McCance & Leberge, 2012). Es por esto que siempre se deben realizar estudios genéticos de los ejemplares a liberar y de las poblaciones receptoras, para evitar la perturbación de la estructura genética de las poblaciones y en particular, la pérdida de adaptaciones locales y la eliminación de la diferenciación entre las poblaciones de una especie, así como la extinción de los genotipos nativos de las áreas en que los animales sean reintroducidos (Jiménez & Cadena, 2004; Godoy, 2009). Debe mencionarse que para los casos en que existen estudios para identificar subespecies o poblaciones para algunas especies, debería recurrirse siempre a éstos antes de realizar una liberación. Sin embargo, para la mayoría de las especies aún no se tienen estudios de variaciones interpopulacionales de ADN, lo que hace difícil recurrir a estas pruebas.

La evaluación cualitativa y cuantitativa de los atributos y parámetros del hábitat en los estudios de caso evaluados es mínima, dejando de lado los requerimientos básicos de la especie a liberar como las necesidades de alimento, refugio, agua, coberturas de protección, capacidad de carga, distancia a núcleos urbanos y vías, entre otros (Delfín et al., 2009; Capera & Brieva, 2014). Se debe realizar previamente a la liberación un proceso de evaluación de la zona para no correr el riesgo de generar impactos negativos en las poblaciones reintroducidas, y en las especies locales (Kleiman et al., 1994). Adicionalmente, es necesaria la corrección de las amenazas en el hábitat antes de la liberación de los animales, ya que esto puede determinar las posibilidades de éxito o fracaso de cualquier programa de reintroducción (Seddon et al., 2007; Armstrong & Seddon, 2008).

Las técnicas más empleadas para el seguimiento y monitoreo fueron la observación directa, la cual debe ir acompañada de un buen marcaje que permita la identificación individual de los animales, y la telemetría que facilita la capacidad de localizar e identificar los movimientos de los individuos, definir su rango de hogar y sus comportamientos, así como aspectos de depredación, socioecología y mortalidad (ej. Morales-Betancourt et al., 2009; Cepeda et al., 2010; Caicedo-Herrera et al., 2013). Sin embargo, la telemetría tiene desventajas directas sobre los individuos equipados, afectando su comportamiento, reproducción y supervivencia (Moreno et al., 2004; Solano & Moreno, 2012), además de ser costosa. Otra limitante de la telemetría es su difícil utilización en zonas con topografía accidentada y la posible interferencia de antenas de telecomunicaciones.

La mayoría de estudios de caso realizaron un seguimiento y monitoreo corto menor a los 60 días, lo que puede traer como consecuencia el desconocimiento del destino final de los animales (Ortiz-López, 2004) y el efecto de la liberación sobre el hábitat y las poblaciones silvestres. Solamente en

algunos estudios el tiempo de monitoreo superó los 200 días, evaluando la supervivencia, adaptación al hábitat, búsqueda de pareja, reproducción, entre otros (ej. Gamboa & Suárez, 1997; Caicedo-Herrera et al., 2013; Moreno et al., 2004). Para que la reintroducción culmine con éxito ha de mantenerse un esfuerzo y dedicación prolongados en el tiempo, lo que frecuentemente requiere una gran inversión económica duradera.

Así mismo, las intervenciones fueron principalmente de tipo alimentación-refugio y alimentación-recaptura, aunque en aves y en reptiles en la mayoría de estudios no se realizó ningún tipo de intervención. Fischer y Lindenmayer (2000) encontraron que el porcentaje de fracasos en reintroducciones parece disminuir si se implementan medidas de apoyo. Las intervenciones son necesarias ya que la gran mayoría de animales liberados provienen de cautiverio y su proceso de rehabilitación no siempre es riguroso. No se puede poner en riesgo el bienestar de los ejemplares liberados y se debe tener en cuenta que el objetivo último de cualquier reintroducción es la permanencia de la población sin intervención, y se requiere de seguimiento de los ejemplares a largo plazo (Seddon, 1999).

Los recursos económicos y financieros invertidos por las CAR en los procesos de reintroducción son limitados con una inversión muy baja y dirigida principalmente a especies carismáticas que presentan algún grado de amenaza. Sin embargo, la mayoría de estudios no reportan información de costos ni fuentes de financiación, lo que dificulta dimensionar los costos reales que pueden implicar las liberaciones realizadas con una adecuada metodología de seguimiento y monitoreo. En el mundo, la mayoría de reintroducciones se han realizado en países desarrollados, debido que los países en vía de desarrollo tienen limitaciones en los recursos financieros, lo que se traduce en pocos recursos disponibles para los programas de reintroducción, especialmente a largo plazo (Gedir et al., 2004). Programas como el de liberación del cóndor californiano *Gymnogyps californianus* tuvo una inversión anual cercana a USD 1.000.000, y la liberación de tití león dorado *Leontopithecus rosalia* en Brasil fue de aproximadamente USD 22,000 por ejemplar (Fischer & Lindenmayer, 2000). Estos altos requerimientos económicos son una de las limitantes mayores para el éxito de estos procesos, lo que hace que sean muy pocos los casos en los que estos se encuentren justificados. Hay que resaltar que en los casos mencionados los animales fueron criados y mantenidos en países desarrollados, para enviarlos luego a países latinoamericanos, y esto incrementa sustancialmente los costos de envío por avión, de pruebas médicas más rigurosas por romper la barrera de los continentes, y de pago de personal en ambos lugares.

Según los objetivos definidos por los ejecutores de las liberaciones un número relativamente alto de los estudios de caso fueron exitosos (supervivencia, adaptación y comportamiento normal del ejemplar). Sin embargo, debido a la corta duración de los monitoreos, la inadecuada documentación de los resultados obtenidos y de criterios generales aceptados de éxito, no es posible conocer con certeza si los ejemplares sobrevivieron y se integraron adecuadamente a las poblaciones y hábitats donde fueron liberados. Algunos estudios considerados exitosos solo tuvieron en cuenta la supervivencia de los animales durante el tiempo de seguimiento y monitoreo, la capacidad de buscar alimento y pareja, o la conquista de territorios y la reproducción de los ejemplares (García-Grasso, 1997; Cepeda et al., 2010; Arango et al., 2013; Caicedo-Herrera et al., 2013). Parte importante del

éxito está ligado a la implementación de estrategias educativas y la participación de la comunidad de humanos cercana a las áreas de liberación, generando alternativas de aprovechamiento sostenible y educándolas para un cambio en la percepción del uso, aprovechamiento y conservación de los recursos de su territorio.

La causa principal de fracasos de las liberaciones fue la mortalidad de todos o algunos de los ejemplares, destacándose ataques por otros animales, lesiones físicas ocasionadas por accidentes, y otras causas desconocidas. Bajomi (2010) estimó que de cerca de 700 programas de reintroducción llevados a cabo anualmente en Norteamérica, sólo entre un 11 y 62% son claramente exitosos y el porcentaje restante falla debido a que los animales con frecuencia mueren poco después de la liberación. Wimberger et al. (2010) resaltan que los fracasos se pueden presentar en algunos casos por dificultades evidenciadas con la disponibilidad de hábitat y alimento, la capacidad de carga o los cambios ambientales, ya que algunas especies requieren hábitats más complejos para sobrevivir.

Los resultados presentados ilustran las más importantes tendencias en los datos de los estudios de caso, sin que esto permita hacer extrapolaciones a otros casos de liberaciones de ejemplares. Fisher y Lindenmayer (2000) sugieren que los modelos estadísticos pueden sobreestimar las posibilidades de éxito cuando se extrapolan a condiciones ambientales diferentes y que pueden llevar a la toma de medidas erróneas por parte de los responsables de la toma de decisiones.

Es evidente que la mayoría de las liberaciones carecen de un adecuado seguimiento y monitoreo post-liberación, debido a la falta de unos lineamientos metodológicos adecuados para estos procesos que estandaricen los pasos a seguir en sus diferentes etapas, aunado a la carencia de personal técnico, de recursos económicos e instalaciones adecuadas de rehabilitación, entre otros. Por lo anterior, a partir de los datos presentados en este estudio se realizó una propuesta de lineamientos generales para el seguimiento y monitoreo post-liberación de fauna silvestre rehabilitada (Choperena-Palencia & Mancera-Rodríguez, 2016). Sin embargo, debido al volumen importante de decomisos por entidades del estado y al alto número de especies que se ven afectadas por el comercio ilegal, es necesario que se implementen centros de atención, valoración y rehabilitación de fauna silvestre (CAVR) especializados y se desarrollen protocolos post-liberación específicos para las especies o grupos taxonómicos que presentan mayor número de liberaciones o que son objeto del tráfico de fauna silvestre más frecuentemente (Choperena-Palencia & Mancera-Rodríguez, 2016).

AGRADECIMIENTOS

A los funcionarios de las corporaciones autónomas regionales, Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres (URRAS) de la Universidad Nacional de Colombia y diversas ONG, por suministrar información valiosa para el desarrollo de esta investigación.

POTENCIAL CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de interés alguno por la realización y publicación de la presente investigación.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

La investigación no tuvo financiación.

REFERENCIAS

- Álvarez, I., Mahecha, Y. & Molina, L. (2004). *Diseño e implementación de un programa monitoreado para la rehabilitación y liberación de un grupo micos maiceros (Cebus apella) en el medio natural. Conservación ex-situ investigación para el manejo en cautiverio y conservación de la fauna silvestre*. Bogotá, Colombia. Departamento Técnico Administrativo Medio Ambiente.
- Arango, H., Ballesteros, S., García, F. & Monsalve, S. (2013). Primer proceso de rehabilitación y reintroducción de un grupo de titís cabeciblancos (*Saguinus oedipus*). *Revista Lasallista de Investigación*, 10(1), 49-61.
- Armstrong, D. & Seddon, P. (2008). Directions in reintroduction biology. *Journal Trends in Ecology and Evolution*, 23, 20-25.
- Bajomi, B. (2010). *Reintroduction of endangered animal species: complementing the IUCN guidelines*. Budapest. Collaboration for Environmental Evidence. N°86.
- Barrios, R. (2010). *Comportamiento de una tropa de Alouatta seniculus (L., 1766) durante el proceso de rehabilitación y liberación en un relicto de bosque seco tropical, Córdoba, Colombia*. (Tesis pregrado). Universidad de Córdoba. Montería, Colombia.
- Becerra, J., Galindo, A., Orozco, D. L., Trujillo, F. & Castelblanco, N. (2003). *La historia de Airuwe*. Bogotá, Colombia: Fundación OMACHA.
- Bennett, S. et al. (2013). Preliminary observations from a welfare release of woolly monkeys in the Colombian Amazon. In: Soorae, P. (Eds). *Global Re-introduction Perspectives: 2013*. Further case studies from around the globe. (pp. 229-234) UICN.

- Caicedo-Herrera, D., Mona-Sanabria, Y. & Espinosa-Forero, R. (2014). Rescate, rehabilitación y liberación al medio natural del **manatí *Trichechus manatus*** en el Caribe colombiano. Un programa de conservación. IV Congreso Colombiano de Zoología. Cartagena de Indias, Colombia – diciembre 1 al 5 de 2014.
- Caicedo-Herrera, D et al. (2013). Aplicación de tecnologías VHF y satelital para seguimiento de manatíes *Trichechus manatus* como una estrategia para su manejo y conservación en la cuenca baja y media del río Sinú, departamento de Córdoba En: Trujillo F, Gartner A, Caicedo D, Diazgranados C. **Diagnóstico del estado de conocimiento y conservación de los mamíferos acuáticos en Colombia**. (pp. 273- 311) Fundación Omacha. Bogotá, Colombia.
- Camargo-Rodríguez. N. (2013). **Informe final rehabilitación y liberación (mono ardilla) en la reserva “La Marteja” Casanare**. (Tesis pregrado). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Camargo-Sanabria, A., López, H. F. & Sarmiento-Parra, D. (2005). Evaluación preliminar del área de acción y patrón de actividad del venado cola blanca (*odocoileus virginianus*), como parte de una alternativa de manejo **ex situ** en un bosque seco tropical (Cundinamarca, Colombia). **Acta Biológica Colombiana**, 10 (1), 84-85.
- Capera, V. & Brieve, C. (2014). **Liberación y seguimiento a loros *Amazona ochrocephala* en un sector de la cordillera occidental en Armero; departamento del Tolima, Colombia**. En Memorias IV Congreso Colombiano de Zoología. Diciembre 1 al 5 de 2014. Cartagena de Indias, Colombia. p. 286-287.
- Ceballos, G. et al. (2015). Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. **Science Advances**, 1(5), 1-5. DOI: 10.1126/sciadv.1400253.
- Cepeda, I. et al. (2010). Proceso de reubicación y monitoreo de dos individuos de Ocelote (***Leopardus pardalis***) en la Reserva Natural Sanguaré (Sucre, Colombia). CARSUCRE, PROCAT, Fundación herencia ambiental caribe, reserva natural Sanguaré. **Boletín Alúna**, 3(2), 39-42.
- Choperena-Palencia M. C. & Mancera-Rodríguez N. J. (2016). Lineamientos para el seguimiento y monitoreo post-liberación de fauna silvestre rehabilitada. **Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica**, 19(2), 411-424.
- Colonia-García, O.C. (2009). **Acciones para la conservación de la especie *Potos flavus* y seguimiento a un grupo de monos cariblancos (*Cebus albifrons*) previamente reubicados en el municipio de Caracolí, área de influencia del POMCA del río Nus**. Orden de servicio 4589. Medellín, Colombia: CORANTIOQUIA.
- Cuartas-Calle, C. (2011). **Liberación, reubicación y monitoreo de primates en el área de jurisdicción de CORANTIOQUIA**. Marco convenio del Comité Interinstitucional de Flora y Fauna de Antioquia CIFFA contrato 8883. Medellín, Colombia: CORANTIOQUIA.
- Delfín, C., Gallina, S. & López, C. (2009). Evaluación del hábitat del venado cola blanca utilizando modelos espaciales y sus implicaciones para el manejo en el centro de Veracruz, México. **Tropical Conservation Science –TCS**, 2(2), 215-228.
- Díaz-Parra, H. & García-Arcila, M. (2005). **Determinación de la presencia de nematodos gastrointestinales en un grupo de micos ardilla (*Saimiri sciureus albigena*; Von Push 1872) liberados en el departamento del Meta**. (Tesis pregrado). Universidad de la Salle. Facultad de Medicina Veterinaria. Bogotá, Colombia.
- Duarte-Sánchez L. F. & Díaz-Martínez J. A. (2009). Conducta de forrajeo y social en dos especies de loros recuperados del tráfico ilegal. **Mesoamericana**, 13(1),12-22.

- Echeverry, Y. (2010). **Monitoreo y talleres del cóndor andino *Vultur gryphus* liberado en el Parque Nacional Natural Los Nevados y su zona de amortiguador**. Contrato 097-2010 Manizales, Colombia: CORPOCALDAS.
- Estrada, C. (2005). Seguimiento poblacional de borugas (*Agouti paca*) en el piedemonte Amazónico colombiano. **Revista Facultad de Ciencias Agropecuarias**, 1(7), 12-17
- Estrada, J. (2014). **Finding correlations among successful reintroduction programs: An analysis and review of current and past mistakes**. (Master's Thesis). University of Michigan. Michigan.
- Feliciano-Cáceres, O. (2004). **Colombia Programa para la Conservación del Cóndor Andino en Colombia**. Bogotá, Colombia. Fundación Bioandina.
- Fischer, J. & Lindenmayer, D. B. (2000). An assessment of the published results of animal relocation. **Biological Conservation**, 96, 1–11.
- Flórez, A. & Maldonado, A. (2002). **Rehabilitación, liberación gradual y seguimiento post-liberación, de un grupo de monos cariblanco (*Cebus albifrons versicolor*) en el Magdalena Medio colombiano**. Bogotá, Colombia. Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres URRAS.
- Fundación Mensajeros del Sol (FUMSOL). (2008). **Censo simultáneo de cóndor andino *Vultur gryphus* en el Parque Nacional Natural de Los Nevados**. Contrato 068-2008. Manizales, Colombia. CORPOCALDAS.
- Fundación RenaSer & Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). (2000). **Programa para la conservación del cóndor andino colombiano. Informe parcial de actividades en el núcleo de repoblación del PNN Chingaza y jurisdicción de la CAR**. (Convenio 258-1999). Bogotá, Colombia. CAR.
- Fundación RenaSer & Corporación Autónoma Regional de Nariño (Corponariño). (2000). **Programa para la conservación del cóndor andino colombiano. Informe parcial de actividades en el núcleo de repoblación del sector de Chiles y jurisdicción de CORPONARIÑO**. (Convenio 065-1999). Bogotá, Colombia. CORPONARIÑO.
- Fundación RenaSer & Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC). (2000). **Programa para la conservación del cóndor andino colombiano. Informe parcial de actividades en el núcleo de repoblación del Páramo Natural Nacional Puracé y jurisdicción de la CRC (Convenio 199-1999)**. Bogotá, Colombia. CRC.
- Gamboa, L. M. & Suárez, C. (1997). **Desarrollo y evaluación de un protocolo de la rehabilitación y liberación de *Cebus apella***. (Tesis pregrado). Universidad de la Salle. Facultad de Zootecnia. Bogotá, Colombia.
- García-Grasso, R. (1997). **Rehabilitación, reproducción y reintroducción en un grupo de títí gris cautivo (*Saguinus leucopus*). Orden: primates. Familia (*callithricidae*) a un ambiente natural**. (Tesis pregrado). Universidad de Antioquia. Departamento de Biología. Medellín, Colombia.
- Gedir, J., Everest, T. & Moehrensclager, A. (2004). **Evaluating the Potential for Species Reintroductions in Canada**. Proc. Species at Risk 2004 Pathways to Recovery Conference. 2 March 2–6, 2004, Victoria, B.C.
- Godoy, J. 2009. La genética, los marcadores moleculares y la conservación de especies. **Ecosistemas**, 18(1), 23-33.

- Gómez, J. R., Jorgeson, J. & Valbuena, R. (1999). **Report on the rehabilitation and release of two giant river otter (*Pteronura brasiliensis*) pups in the bita river (Vichada, Colombia)**. IUCN otter specialist group Bulletin, 16(2),86 – 89.
- González-Guzmán, P. (2011). **Informe de monitoreo y seguimiento de un grupo de *Saimiri sciurus albigena* en el área forestal “La Marteja”**. Bogotá, Colombia. Unidad de rescate y rehabilitación animales silvestres URRAS.
- Guy, A., Curnoe, D. & Banks P. (2013). **A survey of current mammal rehabilitation and release practice**. *Biodiversity and Conservation*, 22, 825-837
- Harrington, L., Moehrensclager, A., Gelling, M. P., Hughes, J. & Macdonald, D. W. (2013). **Conflicting and Complementary Ethics of Animal Welfare Considerations in Reintroductions**. *Conservation Biology*, 27(3), 486–500.
- IUCN/SCC. (2002). **Guidelines for placement of confiscated animals**. Suecia. Preparado por grupo de especialistas de Re-Introducción de SSC (Species Survival Commission). 24p.
- Jaramillo, A. L. (2010). **Patrón de movimientos de tres individuos rehabilitados de tití gris, *Saguinus leucopus* durante los primeros tres meses posteriores a su liberación en un bosque del departamento de Caldas**. (Tesis pregrado). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Jaramillo-Fayad, J. C., Pérez-Torres, J. & Sarmiento, D. M. (2003). **Cambios del comportamiento como respuesta a la supresión de alimento suplementario en una población semicautiva de *Saimiri sciureus* (mono ardilla)**. *Revista Mastozoología Neotropical*, 10(2), 261-268.
- Jiménez, I. & Cadena, C. D. (2004). **Por qué no liberar animales silvestres decomisados**. *Ornitología Colombiana*, 2, 53-57
- Kleiman, D., Stanley M. & Beck, B. (1994). **Criteria for reintroductions**. In Olney, P. J. S. Mace, G. M. & Feistner A. T. C. (Eds.). **Creative Conservation: Interactive management of wild and captive animals**. London, England: Chapman & Hall.
- Leal, A., Granados, L., Zerda, E. & Brieva, C. (2010). **Liberación y seguimiento de dos Grupos de Tití Gris (*Saguinus leucopus*) en el Departamento de Tolima**. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 57, 132-143
- Llano, M. E., Moreno, S. & Plese, T. (2002). **Construcción de un micro hábitat para la rehabilitación de osos perezosos y reubicación y seguimiento a un grupo de individuos de *Bradypus variegatus* y *Choloepus hoffmanni***. Contrato 3478. Medellín, Colombia. CORANTIOQUIA.
- Mancera-Rodríguez, N. J. & Reyes, O. (2008). **Comercio de fauna silvestre en Colombia**. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 61(2), 4618-4645.
- Mateus, D. & Brieva, C. (2010). **Informe de liberación de cuatro monos maiceros (*Cebus apella*)**. Bogotá, Colombia. Unidad de rescate y rehabilitación de animales silvestres URRAS y Corpoorinoquia.
- Medina, C. R. (2000). **Protocolo para la rehabilitación y liberación de Psitácidos (loros) de las especies *Amazona amazonica* y *A. ochrocephala*, WSPA-Colombia**. (Tesis pregrado) Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT). (2006a). **Programa de conservación del cóndor andino *Vultur gryphus* en Colombia. Plan de acción 2006-2016**. Bogotá, Colombia. MAVDT.

- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT). (2006b). **Programa nacional para la conservación del oso andino (*Tremactor ornatus*)**. Bogotá, Colombia. MAVDT.
- Morales-Betancourt, D. (2011). **Report of an Adaptive Reintroduction of a Juvenile Giant Otter (*Pteronura brasiliensis*)**. IUCN/SCC Otter Specialist Group Bulletin, 28(1), 1-60
- Morales-Betancourt, D., García, A., Amaya, C. & Rodríguez, P. (2009). **Informe técnico: fauna liberada y en proceso de rehabilitación en la Reserva Natural Bojonawi**. Bogotá, Colombia. Fundación Omacha-Fundación Horizonte Verde.
- Moreno, S., Plese, T., Gómez, C. & Builes, D. F. (2004). **Implementación y coordinación de un sistema de monitoreo remoto de fauna silvestre**. (Contrato 4267-2002). Medellín, Colombia. Fundación UNAU, CORANTIOQUIA.
- Nassar, F. et al. (2004). **Informe final rehabilitación y liberación de un grupo de monos cariblancos *Cebus albifrons versicolor***. Bogotá, Colombia. Centro de Primatología Araguatos.
- Nisperuza-Montes, J., Caicedo-Herrera, D. & Espinosa-Forero, R. (2014). **Rehabilitación y seguimiento post-liberación de un grupo de cinco individuos de titi (*Saguinus oedipus*) en Sahagún Córdoba**. Memorias IV Congreso Colombiano de Zoología. Dic 1-5 de 2014. Cartagena de Indias, Colombia.
- Núñez, M., & Núñez, O. (2010). **Seguimiento y monitoreo de 9 ejemplares del cóndor andino en jurisdicción de CORPOBOYACÁ**. (Orden de servicio 089-2009). Tunja, Colombia. COPOBOYACÁ.
- Ortiz-Andrade, C.A. (2012). **Desarrollar la reintroducción de venado cola blanca en la cuenca del río Chinchiná**. (Contrato 197- 2012). Manizales, Colombia. CORPOCALDAS.
- Ortiz-López, M. (2004). **Resultado final de la campaña de recuperación y liberación de tinguas azules en Bogotá D.C. 2003 – 2004**. Bogotá, Colombia. Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente-DAMA.
- Oyler-McCance, S. & Leberger, P. (2012). Conservation genetics and molecular ecology in wildlife management En: Silvy N. **The Wildlife Techniques Manual Research**. Baltimore: Johns Hopkins University Press. 526-580p.
- Pérez, J. (2005). **Relaciones interespecíficas de un grupo de micos maiceros cariblancos *Cebus albifrons versicolor* durante los procesos de rehabilitación y liberación**. (Tesis pregrado). Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- Primack, R. (2001). Problemas de las poblaciones pequeñas. En: Primack R., Rozzi, P., Feinsinger, R. Dirzo & F. Massardo. **Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas**. Fondo de Cultura Económica, México DF. Pp. 363-384
- Reading, R., Miller, B. & Shepherdson, D. (2013). The Value of Enrichment to Reintroduction Success. **Zoo Biology**, 32 (3), 332–341.
- Rodríguez, D., Feliciano, O. & Rodríguez, C. (2005). **Análisis histórico sobre el origen y el destino final de oseznos capturados en Colombia**. Informe técnico. Bogotá, Colombia Fundación Wii, Fundación Biocolombia y MAVDT
- Ruiz-García, M., Banguera, E., Gálvez, H. & Álvarez, D. (2003). Discriminación de especies de los géneros *Saimiri* y *Aotus* mediante las técnicas de RAPDs y STRPs: Un estudio preliminar para la identificación de diferencias interespecíficas. En: Nassar F, Pereira V, Savage A. (eds). **Primatología del Nuevo Mundo: Biología, Medicina, Manejo, Conservación**. Ed. Centro de Primatología Araguatos (Bogotá). p 207-217
- Seddon, P. (1999). Persistence without intervention: assessing success in wildlife reintroductions. **Trends in Ecology and Evolution**, 14(12), 503

- Seddon, P., Armstrong, D. & Malone, R. (2007). Developing the Science of Reintroduction Biology. **Conservation Biology**, 21(2), 303-312.
- Silva-Herrera J. (2015). La UN liberó cuatro cocodrilos en la Sierra de La Macarena. **UN Periódico**. No. 194 noviembre de 2015 (pp. 12-13). Bogotá, Colombia. Unidad de Medios de Comunicación–Unimedios.
- Solano, K. & Moreno, P. (2012). **Informe de rehabilitación y de un grupo de tití gris en Armero Guayabal Tolima**. Bogotá, Colombia. CORTOLIMA, Universidad Francisco José de Caldas. Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres URRAS.
- Soto-Calderón I. D. et al. Population genetic structure of the white-footed tamarin (**Saguinus leucopus**) and implications for conservation. Abstracts of the Thirty-Eighth Annual Meeting of the American Society of Primatologists, Bend, OR June 18-21, 2015. **American Journal of Primatology**, November 2015. p 97.
- Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres (URRAS). (2013). **Análisis comportamental de Aotus griseimembra en cautiverio y semicautiverio informe de liberación Aotus griseimembra**. Bogotá, Colombia. URRAS, CORTOLIMA.
- Vargas, O. (2011). **Área de acción, preferencia de hábitat y hábitos alimentarios de Trachemys callirostris callirostris en la ciénaga de Momil, Córdoba – Colombia**. (Tesis pregrado). Universidad de Córdoba. Montería, Colombia.
- Vélez-Trujillo, C. M. (2007). **Monitoreo y censo de dos poblaciones de monos aulladores (Alouatta seniculus) en dos áreas de reservas e intereses de CORANTIOQUIA**. Medellín, Colombia. CORANTIOQUIA.
- Wimberger, K., Downs, C. T. & Boyes, R. S. (2010). A survey wildlife rehabilitation in South Africa: is there a need for improved management? **Animal Welfare**, 19(4), 481-499
- Zamora-Abrego, G., Manríquez-Morán, N., Ortiz-Yusty C. & Ortega-León, A. (2013). Uso de técnicas moleculares como herramienta para conservar la diversidad biológica. En: **Biología molecular aplicada a la producción animal y la conservación de especies silvestres**. Medellín: Ed. Universidad Nacional de Colombia, pp. 318-387.
- Zerda, E., Ojeda-Holguín, S. & Casas-Martínez, P. (2014). **Contribución al conocimiento de la ecología del comportamiento de individuos en cautiverio y liberados de oso palmero Myrmecophaga tridactyla en el Bioparque los Ocarros Y Guaicaramo S.A. Vereda las Moras Municipio Barranca de Upía, Meta**. Bogotá, Colombia. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

-
1. Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Grupo Ecología y Conservación de Fauna Silvestre, Medellín, Colombia. mcchoperenap@unal.edu.co ORCID: 0000-0003-4220-8638
 2. Doctor en Biología. Profesor Titular Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Departamento de Ciencias Forestales, Grupo Ecología y Conservación de Fauna Silvestre, Medellín, Colombia. njmancer@unal.edu.co ORCID: 0000-0002-7325-9588

Para citar este artículo: Choperena-Palencia, M. C. & Mancera-Rodríguez, N. J. (2017). Evaluación de procesos de seguimiento y monitoreo post-liberación de fauna silvestre rehabilitada en Colombia. *Luna Azul*, 46, 181-209. Recuperado de <http://200.21.104.25/lunazul/index.php/component/content/article?id=279>. DOI: **10.17151/luaz.2018.46.11**

Este obra está bajo una [Licencia de Creative Commons Reconocimiento CC BY](#)

