

LINEAMIENTOS PARA EL SEGUIMIENTO Y MONITOREO POST-LIBERACIÓN DE FAUNA SILVESTRE REHABILITADA

GUIDELINES FOR MONITORING AND POST-RELEASE MONITORING OF WILDLIFE REHABILITATED

Mary Cerliz Choperena Palencia¹, Néstor Javier Mancera-Rodríguez²

¹ Médica Veterinaria, Especialista en Gestión Ambiental, Estudiante de Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, e-mail: chelychoperena@gmail.com; ² Doctor en Biología, Profesor Titular. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Departamento de Ciencias Forestales, Calle 59A No. 63-20, bloque 20, oficina 211, Medellín, Colombia, e-mail: njmancer@unal.edu.co

Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient. 19(2): 411-424, Julio-Diciembre, 2016

RESUMEN

Este trabajo tuvo por objetivo presentar orientaciones metodológicas a ser consideradas en las fases de pre-liberación, liberación, seguimiento y monitoreo de fauna silvestre, sometida a programas de rehabilitación. Estos lineamientos facilitan la toma de decisiones acertadas, que incrementan el éxito de sobrevivencia y de adaptación de los ejemplares en las poblaciones en que son liberados. Se describen los requerimientos mínimos que deben ser considerados en el proceso, los cuales, dependerán del grupo taxonómico. Estos requerimientos son: la procedencia de los individuos, la ubicación geográfica, la evaluación sanitaria, etológica o genética, los tipos de marcaje, la evaluación previa ecológica del sitio seleccionado, los tipos de liberación, la evaluación de los animales durante el proceso de monitoreo y seguimiento, las intervenciones, así como los requisitos técnicos y logísticos necesarios para alcanzar los objetivos de la reintroducción.

Palabras clave: Protocolos, rehabilitación, indicadores, evaluación clínica.

SUMMARY

This work aims to present methodological guidelines to be considered at the stage of pre-release, release, tracking and monitoring of wildlife under rehabilitation programs. These guidelines will facilitate to make the right decisions that increase the success of survival and adaptation of the released specimens into the wild populations. The minimum requirements that should be taken into consideration in the process are described, and these depend on the taxonomic group. These requirements are: the origin of the individuals, geographical location, health, ethological and/or genetic assessment; marking method, previous ecological assessment

of the selected site, types of release, evaluation of animals during the process of monitoring and tracking, interventions, as well as technical and logistical necessary requirements for achieving the objectives of the reintroduction.

Key words: Protocols, rehabilitation, indicators, clinical evaluation.

INTRODUCCIÓN

La reintroducción de especies es una actividad relativamente reciente, que se ha desarrollado como consecuencia del aumento de la conciencia global por la necesidad de conservar la diversidad biológica (Seddon *et al.* 2007), con el propósito de intentar restablecer las especies dentro de sus rangos históricos, a través de la liberación de individuos silvestres o criados en cautividad, tras la extirpación o extinción en la naturaleza (IUCN/SCC, 2002), así como el refuerzo o suplementación de animales a una población en declive (Seddon, 1999; Seddon *et al.* 2007) o la liberación de ejemplares silvestres mantenidos ilegalmente como mascotas, producto del comercio ilegal y que son rescatados, rehabilitados y devueltos a su hábitat natural (Cheyne, 2006).

En este sentido, Colombia, por ser uno de los países con mayor biodiversidad en el mundo, se ha convertido en un centro importante del comercio ilegal de vida silvestre (Mendivelso & Montenegro, 2007; Mancera-Rodríguez & Reyes, 2008) y ha generado una alta extracción de ejemplares, objeto de tráfico, para la comercialización como mascotas, afectando las poblaciones naturales. Un alto número de estos ejemplares son decomisados y su manejo continúa siendo un problema complejo, debido a su volumen y a la poca infraestructura que existe en los Centros de Atención, Valoración y Rehabilitación (CAV o CAVR) de Fauna Silvestre de las Corporaciones Autónomas Regionales de Colombia, para

definir el destino final de los ejemplares incautados (Mendivelso & Montenegro, 2007).

Por lo anterior, se han encaminado diversas acciones orientadas a la conservación y protección de este recurso, como el trabajo coordinado de las instituciones con atribuciones administrativas, educativas, judiciales o policivas y el desarrollo normativo, especialmente, enfocado a la prevención y el control del tráfico ilegal de especies silvestres (CIFFA, 2007); por ejemplo, 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), reglamentó las medidas posteriores a la aprehensión preventiva, restitución o decomiso de especies silvestres de fauna y flora terrestres y acuáticas.

De igual manera, estos procesos de liberación de los animales silvestres en Colombia no están seguidos por un periodo de valoración riguroso y sus resultados casi nunca se publican, de manera que es imposible determinar con qué frecuencia logran cumplir sus objetivos (Jiménez & Cadena, 2004); a la vez, que son pocas las instituciones que tienen capacidad de hacer el proceso en la forma técnica recomendada y disponer de recursos financieros para mantener el monitoreo de los animales liberados, aspecto fundamental para el éxito del proceso (Nassar *et al.* 1998). De acuerdo con la Procuraduría General de la Nación (2011), la totalidad de autoridades ambientales en Colombia han incumplido las exigencias establecidas en la reglamentación sobre reintroducción, seguimiento y monitoreo de especies silvestres, dejando en evidencia que la normatividad generada para el manejo de fauna, objeto de tráfico, se queda corta y no se cuenta con unas líneas metodológicas para los procesos de reintroducción, seguimiento y monitoreo post-liberación de estos ejemplares.

Este artículo de revisión tiene por objetivo la construcción de una propuesta de lineamientos metodológicos para el monitoreo y seguimiento post-liberación de ejemplares de fauna silvestre rehabilitada en Colombia, con énfasis en mamíferos, en aves y en reptiles, que sirva de base para identificar los aspectos básicos que se deben tener en cuenta en estos procesos y las líneas metodológicas ajustadas a las necesidades reales del país, que contribuya a una mejor gestión de las liberaciones, jugando un papel significativo en la conservación de las especies y los hábitat.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la elaboración de estos lineamientos, se revisaron los protocolos de reintroducción de fauna silvestre, definidos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN/SCC, 2002; 2013), así como documentos enfocados a la definición de estrategias de conservación de vida silves-

tre, a nivel mundial, como los publicados por Association of Zoos and Aquariums (AZA, 1992), World Association of Zoos and Aquariums (WAZA, 2005; Barongi *et al.* 2015) y la revisión de estudios de caso publicados de reintroducciones de ejemplares silvestres (Griffith *et al.* 1989; Beck *et al.* 1994; Fischer & Lindenmayer, 2000; Armstrong & Seddon, 2008; Harrington *et al.* 2013; Soorae, 2016).

Teniendo en cuenta que la mayoría de procesos de liberación en Colombia se realiza sobre ejemplares de fauna silvestre decomisada –producto del comercio ilegal–, esta propuesta de lineamientos se basa, principalmente, en el análisis de procesos de liberación de ejemplares provenientes de CAV y CAVR, a los cuales, se les realizó monitoreo y seguimiento post liberación en el país, ejecutados principalmente por ONGs (Gómez *et al.* 1999; Cepeda *et al.* 2010; Morales-Betancourt, 2011; Bennett *et al.* 2013; Caicedo-Herrera *et al.* 2013), Universidades (Estrada, 2005; Duarte-Sánchez & Díaz-Martínez, 2009; Leal *et al.* 2010; Arango *et al.* 2013), Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible-CARs (MAVDT, 2006a; 2006b) y Zoológicos (Jaramillo-Fayad *et al.* 2003; Camargo-Sanabria *et al.* 2005).

Estos procesos de liberaciones con seguimiento y monitoreo de los ejemplares en el país han sido poco documentados y corresponden, esencialmente, a informes técnicos, informes no publicados y, en menor medida, a artículos en revistas indexadas nacionales o internacionales, trabajos de grado para obtener título de pregrado y resúmenes en memorias de congresos, entre otros, lo que dificulta la evaluación comparativa de los diferentes aspectos a tener en cuenta, dentro de los procesos de seguimiento y de monitoreo.

Los estudios de caso para Colombia, se obtuvieron mediante la búsqueda en las bases de datos Pubmed, Google Scholar, Web of Science, páginas web del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), CARs, ONGs y centros de documentación de entidades que trabajan en rehabilitación de fauna en el país para el periodo 1997-2015, teniendo como criterios de búsqueda las palabras: fauna silvestre, liberación, rehabilitación, reintroducción, seguimiento y monitoreo y telemetría.

A partir de la información obtenida, se presenta una propuesta de lineamientos metodológicos para el monitoreo y el seguimiento post-liberación de fauna silvestre rehabilitada en Colombia, identificando los aspectos básicos que se deben tener en cuenta en estos procesos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Procedencia de los animales silvestres en programas de liberación: En Colombia, los ejemplares a liberar provienen, principalmente, de centros de atención y valoración (CAV),

donde se reciben de manera provisional, para su evaluación, atención, valoración, tratamiento y determinación de la opción para su disposición final, así como de algunos centros de atención, valoración y rehabilitación (CAVR), donde se rehabilitan antes de regresarlos a su hábitat natural. Los ejemplares llegan a estos centros como producto de decomisos por tenencia ilegal o tráfico de fauna silvestre o animales rescatados (Nassar *et al.* 1998; MAVDT, 2006a; MAVDT, 2010), también de parques zoológicos o centros especializados en cría en cautiverio, para programas de conservación de especies en riesgo de extinción.

De acuerdo con la Resolución No. 2064 del 21 de octubre de 2010 del MAVDT, los ejemplares provenientes de CAVR son los únicos que pueden ser liberados, pero en el país existen pocos centros especializados en rehabilitación de los diferentes grupos taxonómicos y es común que las CARs realicen liberaciones de individuos provenientes de CAV's.

Es importante establecer la procedencia de los animales y tener certeza de que su liberación se realizará en poblaciones que tengan similares características genéticas, biológicas y ecológicas (IUCN/SCC, 2002; Wimberger *et al.* 2010; Torres *et al.* 2013). Los animales deben ser identificados y recibir una mínima interacción con humanos, fomentando las conductas naturales de la especie.

Con relación a la edad o grupo etario de liberación, Sarrazin & Legendre (2000) destacan que los individuos juveniles, a menudo, son naturalmente propensos a una alta mortalidad, pero presentan la ventaja con relación a los adultos de no verse tan afectados por el cautiverio, mientras que los adultos tienden a experimentar una mayor supervivencia en las poblaciones naturales. Por su parte, Torres *et al.* (2013) recomiendan la liberación de ejemplares jóvenes, ya que tendrán más capacidad de adaptarse al nuevo entorno y de desarrollar una capacidad inmunitaria, acorde con los desafíos que encontrarán en el medio natural; sin embargo, en el proceso de liberación, se debe hacer un análisis particular para seleccionar los individuos con edades óptimas, dependiendo de la especie a liberar y nunca deben ser liberados animales que hayan permanecido largos períodos en cautiverio como mascotas, ni animales de edad avanzada.

Exámenes necesarios en los animales rehabilitados: Previo a la liberación, se debe realizar una valoración integral de los ejemplares, que incluya exámenes paraclínicos e identificación de agentes patógenos específicos, evaluación genética, etológica y de la condición corporal de los individuos.

Exámenes paraclínicos y diagnóstico de agentes patógenos: En el país, las entidades ambientales y de salud no están realizando vigilancia de patógenos en la fauna silvestre, salvo algunas excepciones (Nassar *et al.* 2013). Esto se debe, qui-

zás, a la ausencia de responsabilidades propias en esta materia, por deficiencias normativas para abordar la vigilancia y el control de las enfermedades en fauna silvestre (Peñuela-Gómez *et al.* 2012). Por esta razón, es de suma importancia la valoración del riesgo de posibles enfermedades y patógenos, para reducir al mínimo la eventualidad de transmisión a las poblaciones naturales, a los animales domésticos o los seres humanos (Jiménez & Cadena, 2004; Armstrong & Seddon, 2008; Nassar *et al.* 2013). En el cuadro 1, se presentan los principales diagnósticos de agentes patógenos y exámenes paraclínicos específicos que se sugiere realizar, previo a la liberación de mamíferos, aves y reptiles.

Exámenes genéticos: Son una herramienta imprescindible en muchas áreas de acción de la biología, como la evolución ecológica, los estudios de diversidad biológica y la conservación (Ruiz-García *et al.* 2007; Zamora-Abrego *et al.* 2013), principalmente, en especies que se encuentran en estado de amenaza o que son altamente traficadas, a nivel nacional.

Es ideal que las pruebas se realicen en la totalidad de individuos que sean liberados al medio, pero debido al alto volumen de ejemplares y la diversidad de especies que reciben los CAV, en la práctica esto es imposible de cumplir. Por lo anterior, se deben establecer criterios de selección de ejemplares en los que deben llevar a cabo estos análisis, así como el tipo de prueba genética a utilizar. Las herramientas básicas usadas en estudios de variabilidad genética son los marcadores moleculares, cuyas variaciones pueden ayudar a encontrar similitudes, en el nivel taxonómico y entre poblaciones (Mancera-Rodríguez *et al.* 2013). Existe una gran variedad de marcadores moleculares, como los fragmentos de restricción polimórficos (RFLP), polimorfismos de ADN amplificados al azar (RAPD), polimorfismos de longitud de fragmentos amplificados (AFLP) y los microsatélites (STRs), para la identificación y comparación genética entre poblaciones o especies, ayudando en la resolución de dudas taxonómicas, el diseño y la planeación de estrategias para su conservación o para conocer la procedencia de animales silvestres, de los cuales, se desconoce su origen (Ruiz-García *et al.* 2003; 2007; Oyler-McCance & Leberge, 2012); sin embargo, para muchas especies, se desconocen las características genéticas distintivas de subespecies o poblaciones.

La identificación genética, se puede obtener a partir de muestras obtenidas por métodos no invasivos, como excrementos, pelos o plumas y a través de métodos invasivos, como muestras sangre y de tejido (Godoy, 2009). En el país, algunos de los laboratorios de genética con experiencia en la identificación de especies de la fauna silvestre son el Laboratorio de Biología Evolutiva y Genética de Poblaciones del Departamento de Biología de la Pontificia Universidad Javeriana y el Instituto de Genética de la Universidad Nacional de Colombia, ambos en Bogotá.

Cuadro 1. Exámenes paraclínicos y diagnóstico de agentes patógenos, previos a la liberación de mamíferos, de aves y de reptiles.

Grupo	Enfermedad	Agente Patógeno	Examen específico	Referencia
Marsupiales	- Chagas o tripanosomiasis - Leptospirosis - Toxoplasmosis - Salmonelosis	- <i>Trypanosoma cruzi</i> - <i>Leptospira</i> spp. - <i>Toxoplasma gondii</i> - <i>Salmonella</i> spp.	- Hemograma - Química sanguínea - Coprológicos	- Fowler (2001) - Nassar <i>et al.</i> (2013) - Arcangeli (2014)
Roedores	- Leptospirosis - Brucelosis - Pasteurelosis	- <i>Leptospira</i> spp. - <i>Brucella</i> spp. - <i>Pasteurella</i> spp.	- Hemograma - Química sanguínea - Coprológicos	- Fowler (2001) - Estrada (2005) - Peñuela-Gómez <i>et al.</i> (2012) - Nassar <i>et al.</i> (2013)
Xenartros	- Leishmaniasis - Tripanosomiasis - Histoplasmosis - Paracoccidioidomicosis - Lepra - Brucelosis	- <i>Leshismania</i> sp. - <i>Trypanosoma</i> sp. - <i>Histoplasma</i> sp. - <i>Paracoccidioides brasiliensis</i> - <i>Mycobacterium leprae</i> - <i>Brucella</i> spp.	- Hemograma - Química sanguínea - Coprológicos	Fowler (2001) Gilmore <i>et al.</i> (2001) Plese & Moreno (2005) Miranda <i>et al.</i> (2007) Balderas <i>et al.</i> (2012) - Nassar <i>et al.</i> (2013)
Primates	- Toxoplasmosis - Salmonelosis - Hepatitis - Leptospirosis - Tuberculosis	- <i>Toxoplasma gondii</i> - <i>Salmonella</i> spp. - <i>Virus de hepatitis</i> - <i>Leptospira</i> sp. - <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	- Hemograma - Química sanguínea - Coprológicos	Fowler (2001) - Leal <i>et al.</i> (2010) - Nassar <i>et al.</i> (2013) - Peñuela-Gómez <i>et al.</i> (2012)
Felinos	- Panleucopenia felina - Rinotraqueitis Felina - Peritonitis infecciosa felina - Salmonelosis - Gripe felina	- <i>Parvovirus</i> - <i>Herpesvirus felino tipo 1</i> - <i>Coronavirus felino</i> - <i>Salmonella</i> spp. - <i>Calicivirus felino</i>	- Hemograma - Química sanguínea - Coprológicos	Fowler (2001) Cepeda <i>et al.</i> (2010) Nassar <i>et al.</i> (2013)
Procionidos	- Salmonelosis - Hepatitis - Leptospirosis - Leishmaniasis - Tripanosomiasis	- <i>Salmonella</i> spp. - <i>Virus de hepatitis</i> - <i>Leptospira</i> sp. - <i>Leshismania</i> sp. - <i>Trypanosoma</i> sp.	- Hemograma - Química sanguínea - Coprológicos	- Fowler (2001) - Peñuela-Gómez <i>et al.</i> (2012) - Nassar <i>et al.</i> (2013)
Aves	- Tuberculosis aviar - Psitacosis - Virus del Newcastle - Aspergilosis - Salmonelosis - Malaria aviar	- <i>Mycobacterium avium</i> - <i>Chlamydomphila psittaci</i> - <i>Paramixovirus</i> - <i>Aspergillus</i> spp. - <i>Salmonella</i> spp. - <i>Plasmodium</i> sp.	- Hemograma - Química sanguínea - Coprológicos	Altman (1997) Fowler (2001) Duarte-Sánchez & Díaz-Martínez (2009) Aguilar <i>et al.</i> (2010) - Peñuela-Gómez <i>et al.</i> (2012) - Nassar <i>et al.</i> (2013)
Quelonios	- Herpesvirosis - Fribropapilomatosis - Salmonelosis - Micosis por hongos	- <i>Herpesvirus</i> - <i>Herpesvirus</i> - <i>Salmonella</i> spp. - <i>Fusarium</i> sp., <i>Aspergillus</i> sp., <i>Candida</i> sp.	- Hemograma - Química sanguínea - Coprológicos	- Mader (1996) - Fowler (2001) - Aguilar <i>et al.</i> (2010) - Peñuela-Gómez <i>et al.</i> (2012) - Nassar <i>et al.</i> (2013)
Ofidios	- Criptosporidiosis - Paramixovirosis - Cuerpos de inclusión	- <i>Criptosporidium</i> - <i>Paramixovirus</i> - <i>Retrovirus</i>	- Hemograma - Química sanguínea - Coprológicos	- Mader (1996) - Fowler (2001) - Aguilar <i>et al.</i> (2010) - Nassar <i>et al.</i> (2013)
Cocodrilos	- Viruela	- <i>Poxvirus</i>	- Hemograma - Química sanguínea - Coprológicos	- Mader (1996) - Fowler (2001) - Aguilar <i>et al.</i> (2010)

Evaluación del comportamiento: El cautiverio es un ambiente restringido y extraño que afecta drásticamente el comportamiento de los ejemplares (Lozano, 2003; Duarte-Sánchez & Díaz-Martínez, 2009; Arango *et al.* 2013). Por esto, es necesario realizar una evaluación etológica y de rehabilitación, que permita valorar si el animal desarrolla patrones conductuales normales o disminuye los anormales, para que pueda ser liberado (Lozano, 2003; Arango *et al.* 2013).

Algunos comportamientos deben ser estimulados en cautiverio, como la búsqueda de alimento (identificación, persecución y muerte de la presa, tiempo de manipulación y forma de consumo), hábitat (búsqueda de refugio, utilización de materiales y construcción del nido), reconocimiento de depredadores, interacciones intra e interespecíficas, amansamiento e improntación (contacto físico asociativo, contacto visual y acercamiento con humanos, comportamientos agonísticos) (Arango *et al.* 2013; Reading *et al.* 2013). Éstos, se pueden estimular a través de la implementación de programas de enriquecimiento ambiental que incrementan el bienestar, proporcionando un entorno confortable, para el desarrollo de patrones normales del comportamiento (Lozano, 2003).

Evaluación del estado corporal de los individuos: La condición corporal en los animales silvestres, se vincula con la disponibilidad de reservas de energía en cada individuo, así como con la probabilidad de supervivencia (Aguilar *et al.* 2010). Un animal en buen estado tiene más reservas de energía que uno en mal estado y, por consiguiente, es menos susceptible a la inanición, siendo el índice de condición corporal un buen indicador de la tasa de consumo previo de alimentos y el tamaño de las reservas energéticas (Mader, 1996; Green, 2001), por lo que, previo a su liberación, se debe evaluar el estado físico del animal.

En mamíferos, se miden el peso y la condición corporal y se clasifica en: obeso, normal, moderado y caquéctico (Acevedo *et al.* 2014); en aves, se evalúa la condición corporal, teniendo en cuenta el peso y masa corporal, la medición de niveles de grasa, la observación de piel, plumaje y medidas del tamaño del tarso (Altman, 1997); en reptiles varía, según el grupo taxonómico, pero en general, se mide el peso corporal, longitud total, longitud hocico-cloaca, longitud del cráneo, perímetro de la base de la cola, principalmente, en lagartos y cocodrilos; para tortugas, se calcula el índice de condición corporal, longitud recta de caparazón, largo curvo del caparazón, masa muscular y peso corporal (Mader, 1996; Rueda *et al.* 2007; Sampson *et al.* 2014).

Marcaje de ejemplares: El marcaje permite identificar los animales de manera más fácil al momento de realizar el seguimiento y el monitoreo (Mellor *et al.* 2004; Silvy *et al.* 2012). En el cuadro 2, se presentan los marcajes más utilizados, así como sus ventajas y desventajas.

Evaluación ecológica del sitio de liberación: Es necesario realizar una evaluación cualitativa y cuantitativa de los atributos del hábitat donde se pretende liberar el ejemplar, con fines de planificación y de gestión del manejo de la fauna silvestre (Hall *et al.* 1997; Delfín *et al.* 2009). Se deben seleccionar aquellas zonas que cumplan con las mejores condiciones para la liberación dentro del área de distribución histórica de la especie, de acuerdo a su proceso evolutivo (IUCN/SCC, 2002) y garantizar que cumpla con los requerimientos de espacio, de recursos, de zonas de reproducción necesarias y permita el desarrollo de los procesos ecológicos importantes para la especie (Cepeda *et al.* 2010). Adicionalmente, se debe efectuar una investigación exhaustiva de las liberaciones previas de la especie o de especies similares en el área seleccionada o en sus cercanías, para planificar todo el proceso de liberación y seguimiento (IUCN/SCC, 2002; Osborne & Seddon, 2012).

La evaluación ecológica debe caracterizar los parámetros del hábitat seleccionado para la liberación de fauna silvestre rehabilitada, los cuales, incluyen el tamaño del área, la cobertura vegetal, las fuentes de agua, las condiciones climáticas, los usos del suelo, la inclinación y orientación de las laderas, el estado sanitario de las poblaciones naturales, los asentamientos humanos, la infraestructura vial y las amenazas presentes (Cheyne, 2006; Seddon *et al.* 2007; Armstrong & Seddon, 2008; Delfín *et al.* 2009; Cepeda *et al.* 2010).

Existen algunos métodos para la evaluación del hábitat donde se hará la reintroducción de fauna silvestre rehabilitada, como ALCES (A Landscape Cumulative Effects Simulator), que cuantifica la disponibilidad y la calidad del hábitat para especies concretas; el Índice de Capacidad del Hábitat (ICH), que estima la capacidad de un parche paisajístico y las áreas circundantes, para proporcionar condiciones importantes para la supervivencia y reproducción de las especies y el Índice de Idoneidad de Hábitat (IHS), que permite representar la distribución espacial de las variables y usarse para generar mapas de calidad de hábitat, entre otros (Beck & Suring, 2007).

Selección del tipo de liberación: El tipo de liberación depende de aspectos relacionados con el grupo taxonómico, la edad, el origen del animal, el manejo y el tiempo de permanencia en cautiverio, entre otros. Las liberaciones duras, se llevan a cabo de manera abrupta, sin ningún tipo de aclimatación a su nuevo ambiente (IUCN/SCC, 2002; Harrington *et al.* 2013), normalmente, de individuos recién capturados o que han estado en cautiverio corto tiempo o que han tenido una buena respuesta al proceso de rehabilitación. Las liberaciones suaves requieren de algún tiempo de adaptación y de aclimatación del animal, por eso es necesario implementar medidas de apoyo, que garanticen su bienestar (IUCN/SCC, 2002; Arango *et al.* 2013; Harrington *et al.* 2013); se reali-

Cuadro 2. Tipos de marcaje utilizado en animales silvestres.

Tipo de marcaje	Grupo	Ventajas	Desventajas	Referencia
Pinturas y tintura (Semipermanente)	Mamíferos Aves Reptiles	Utilizadas estudios de corta duración Fácil visualización a distancia Bajo costo	Tóxicos. Generar alteraciones en la piel donde se aplica. Corta duración. Requiere remarcar los animales.	Mellor <i>et al.</i> (2004) Silvy <i>et al.</i> (2012)
Pigmento fluorescente (Semipermanente)	Mamíferos Reptiles	Utilización en animales nocturnos Observación fácil en la oscuridad	Puede ser toxico y puede generar la muerte del individuo Necesario una lámpara de luz ultravioleta o de luz blanca	Silvy <i>et al.</i> (2012)
Etiquetas o tags (Semipermanente)	Mamíferos Aves Reptiles	Fácil de observar	Etiquetas de gran tamaño pueden generar efectos negativos. Se puede desprender dependiendo de su tamaño, material, forma, posición, sitio anatómico, comportamiento del animal Necesita restricción física o química para colocarlo.	Silvy <i>et al.</i> (2012)
Collar expandible (Semipermanente)	Mamíferos Aves	Fácil de observar	Puede impedir su circulación sanguínea, respiración o alimentación. El animal puede quedar enredado en el collar y ahogarse.	Silvy <i>et al.</i> (2012)
Radio collar (Semipermanente)	Mamíferos Aves Reptiles	Seguimiento remoto de los animales liberados en una gran área.	Puede enredarse quedando los individuos atrapados y/o asfixiados. Requiere entrenamiento técnico para el manejo de los equipos. Costoso.	Mellor <i>et al.</i> (2004) Silvy <i>et al.</i> (2012)
Anillo (Permanente)	Aves	Anillos de metal permiten determinar la entidad anilladora con su país de origen.	Pueden generar lesiones a nivel de la tibia	Pinilla (2000)

zan, principalmente, con individuos producto de decomiso y nacidos en cautiverio, que han sido rehabilitados.

Aspectos logísticos para la liberación: Los animales que se liberan deben ser transportados por separado, chequear su estado de salud constantemente y suministrar tranquilizantes a los que presenten un alto estrés. Las jaulas tienen que ser totalmente seguras y cómodas, que no permitan fugas innecesarias o traumas durante el viaje.

Técnicas de seguimiento y monitoreo: Estas técnicas permiten determinar rangos de acción, desplazamientos, usos del hábitat y obtener información directa del comportamiento del animal en el medio silvestre, que validan la eficacia de la rehabilitación, reintroducción y su adaptación al medio

(MAVDT, 2006a). Las técnicas más utilizadas son la radiotelemetría (telemetría por tierra, satelital por sistemas de posicionamiento global) (Silva & Opps, 2011), cámara trampa (Chávez *et al.* 2013), la observación directa y las trampas de huellas y rastros (Aranda, 2012).

Evaluación durante la fase de seguimiento y monitoreo: La vigilancia del estado sanitario de los ejemplares liberados permite identificar los riesgos reales para la salud de los individuos reintroducidos (Seddon *et al.* 2007; Armstrong & Seddon, 2008). Es conveniente monitorear, rutinariamente, el estado de salud, mediante la observación directa de la condición corporal, estado de la piel, además, el registro de algún signo clínico que denote enfermedad. En el cuadro 3, se presenta una propuesta de formato de evaluación clínica

rutinaria en la fase de seguimiento y de monitoreo de mamíferos, de aves y de reptiles reintroducidos.

Se recomienda, si es posible, recapturar los animales liberados en un periodo determinado, para hacerles un examen clínico general, acompañado de pruebas paraclínicas, además, para evaluar presencia de anticuerpos contra agentes infecciosos y contaminantes (Mader, 1996).

La evaluación de los patrones de movimiento de los animales reintroducidos ayudan a definir el tamaño de su área de acción, distancias diarias recorridas, patrones de actividad y el efecto del hábitat en sus movimientos, así como a determinar si la especie selecciona hábitat al azar o según la abundancia de alimento (Le Gouar *et al.* 2012) (Figura 1).

Cuadro 3. Formato de evaluación clínica rutinaria en la fase de seguimiento y de monitoreo de mamíferos, de aves y de reptiles reintroducidos.

Formato de evaluación clínica rutinaria en la fase de seguimiento y monitoreo de mamíferos, aves y reptiles reintroducidos									
Fecha			Lugar:						
Hora de inicio de observación:			Hora de finalización de la observación:						
Nombre común:			Nombre científico :						
Número de identificación:			Edad:	Ad	SA	J I	Sexo:	Ma	He
EVALUACIÓN GENERAL									
	Mamíferos			Aves			Reptiles		
Condición Corporal	Buena			Buena			Buena		
	Regular			Regular			Regular		
	Mala			Mala			Mala		
Evaluación de la piel y anexos	Pelaje	Bueno		Plumaje	Bueno		Escamas y osteodermos	Bueno	
		Regular			Regular			Regular	
		Malo			Malo			Malo	
	Garras, pezuñas, uñas	Completas		Garras	Completas		Garras	Completas	
		Fracturadas			Fracturadas			Fracturadas	
		Pérdida total			Pérdida total			Pérdida total	
	Cuernos y astas	Completa		Ranfoteca	Completa		Ranfoteca y dientes	Completa	
		Fracturada			Fracturada			Fracturada	
		Pérdida total			Pérdida total			Pérdida total	
	Dientes	Completo		Podoteca	Bueno		Caparazón	Bueno	
		Fracturado			Regular			Regular	
		Pérdida total			Malo			Malo	
Evidencia de signos de enfermedad	Vocalización persistente			Vocalización persistente			Estiramiento del cuello		
	Decaimientos y muecas faciales			Decaimientos (renuente al ejercicio)			Decaimientos (renuente al ejercicio)		
	Temblores			Movimientos excesivos			Coloración oscura de la piel (saurios)		
	Chasquido de dientes			Ojos parcialmente cerrados			Ojos parcialmente cerrados y hundidos		
	Rechazo alimentarse			Pérdida de peso y/o rechazo a alimentarse			Pérdida de peso y/o rechazo a alimentarse		
	Pérdida de peso			Cuello retraído y alas abiertas			Piel reseca		
	Pilo erección			Respiración rápida y superficial			Respiración rápida y superficial		
	Respiración rápida y superficial			Dificultades en la locomoción			Dificultades en la locomoción		
	Dificultades en la locomoción			Plumaje erizado y sucio			Nado de lado (tortugas)		
Evaluación de lesiones físicas	Superficial: eritema de la piel.			Superficial: eritema de la piel.			Superficial: eritema de la piel		
	Piel: pérdida de epidermis y dermis			Piel: pérdida de epidermis y dermis			Piel: pérdida de epidermis y dermis		
	Necrosis cutánea con compromiso subcutáneo			Necrosis cutánea con compromiso subcutáneo			Necrosis cutánea con compromiso subcutáneo		
	Compromiso muscular u óseo			Compromiso muscular u óseo			Compromiso muscular u óseo		
OBSERVACIONES									

En cuanto a la evaluación etológica, se debe priorizar las diferentes categorías del comportamiento a valorar, las cuales, están clasificadas en alimenticias, asociativas, agonísticas, epimeléticas, et-epimeléticas, alelomiméticas, reproductivas, eliminatorias y exploratorias (Duarte-Sánchez & Díaz-Martínez, 2009; Arango *et al.* 2013). También es necesario determinar las posibles variaciones comportamentales derivadas de cambios en el entorno y comparar los comportamientos observados en rehabilitación, pre adaptación y liberación, verificando que los estímulos ambientales aumenten conductas favorables para la supervivencia (Duarte-Sánchez & Díaz-Martínez, 2009; Leal *et al.* 2010; Arango *et al.* 2013).

Tiempo de seguimiento y monitoreo: El periodo de seguimiento y de monitoreo está condicionado por el tipo de especie liberada, el hábitat, el personal disponible, entre otros (Cepeda *et al.* 2010). El monitoreo, se debe hacer por un tiempo de, al menos, 8 horas diarias, durante las primeras semanas de seguimiento, para observar la adaptación de

los ejemplares al nuevo ambiente o para realizar medidas de manejo. Posteriormente, se sugiere ejecutar seguimientos mensuales, bimestrales o trimestrales, durante un 1 año, como mínimo (Beck *et al.* 1994; Seddon *et al.* 2007; Armstrong & Seddon, 2008; Mccarthy *et al.* 2012)

Tipo de intervenciones - medidas de apoyo: Durante el proceso de seguimiento y de monitoreo, se pueden revisar, replantear o cancelar ciertas actuaciones previstas o, incluso, el propio programa, de acuerdo con los resultados obtenidos. Asimismo, incluir nuevas acciones que contribuyan a cumplir los objetivos planteados, para lograr la permanencia de la población reintroducida (Seddon, 1999). Las intervenciones, se deben hacer siempre que sean necesarias, principalmente, en animales que provengan de liberaciones blandas, siendo las más comunes las alimenticias, el control de depredadores, la construcción de refugios y recapturas (Seddon, 1999; Armstrong & Seddon, 2008).

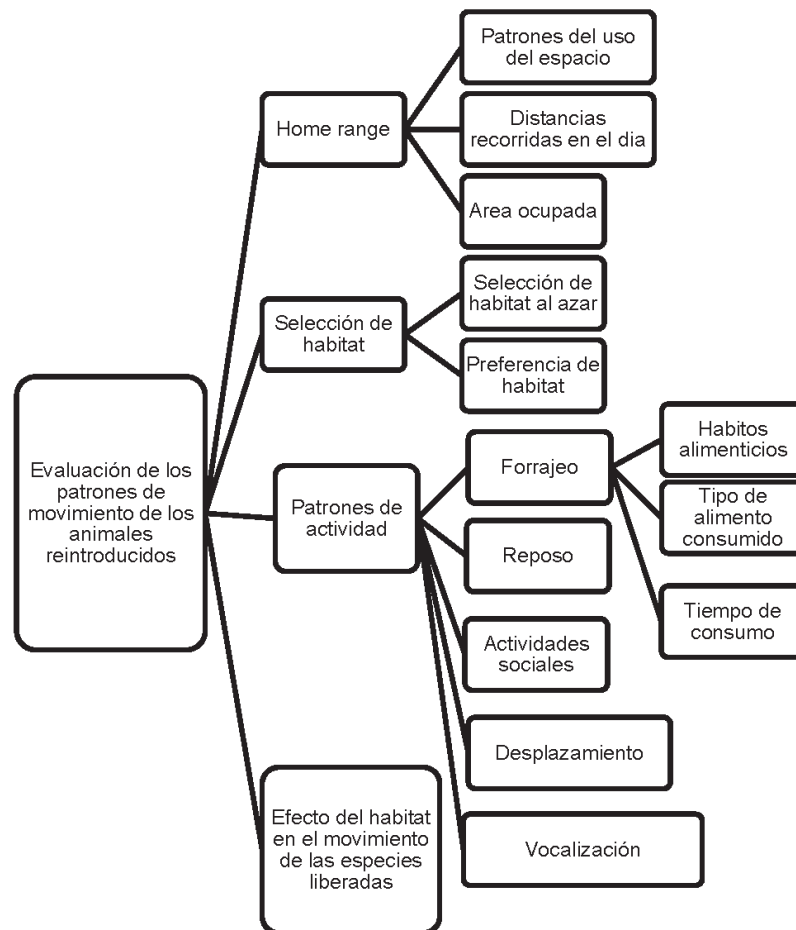


Figura 1. Evaluación de los patrones de movimiento de los animales silvestres reintroducidos.

Implementación de estrategias divulgativas en el área de liberación: Se recomienda ejecutar un programa de educación ambiental para sensibilizar a la comunidad acerca de la conservación de ecosistemas, su protección y propiciar un cambio de actitud, que favorezca la supervivencia de la especie en particular, en las áreas donde existe o es liberada (Leal *et al.* 2010). Esta información permitirá involucrar a las poblaciones humanas locales, como colaboradores del proyecto (IUCN/SCC, 2002). En el cuadro 4, se presenta una descripción de estrategias divulgativas y las correspondientes actividades a desarrollar en ellas.

Requisitos técnicos y logísticos: Las liberaciones deben ser adelantadas o vigiladas por la autoridad ambiental, así la rehabilitación, la liberación, el seguimiento y el monitoreo sea realizado por Organizaciones No Gubernamentales (ONGs), universidades e institutos de investigación. Se requiere personal técnico interdisciplinario durante todo el proceso (Seddon *et al.* 2007) y se deben tomar las previsiones para informar y educar a las comunidades del área de influencia del proyecto (IUCN/SCC, 2002). Por otro lado, es importante publicar los resultados obtenidos y que queden a disposición de la consulta ciudadana (IUCN/SCC, 2002).

Para finalizar, se debe asegurar la financiación adecuada para todas las fases del programa (IUCN/SCC, 2002) y considerar los aspectos legales vinculados a la liberación de ejemplares, ya que todas las actuaciones contempladas han de incorporar la obtención de autorizaciones para el manejo y el desplazamiento de individuos, en cumplimiento de la legislación vigente (IUCN/SCC, 2002).

Evaluación del programa de reintroducción: El éxito de los programas de reintroducción de especies silvestres es difícil de evaluar, porque normalmente está enfocado en los criterios post liberación y no en el proceso completo de recuperación, de rehabilitación, de liberación, de seguimiento y de monitoreo. La evaluación del programa implica la recolección de datos de forma periódica a corto, mediano y largo plazo, que permita conocer la efectividad del trabajo y de las metodologías implementadas, usando, para ello, indicadores previamente establecidos (Lozano, 2003; Armstrong & Seddon, 2008). En el cuadro 5, se presenta una propuesta de indicadores de evaluación de la fase de liberación, de seguimiento y de monitoreo de animales silvestres rehabilitados.

Cuadro 4. Estrategias divulgativas en el área de reintroducción de la especie.

Estrategia	Descripción	Actividades a desarrollar
Elaboración y producción de material educativo idóneo	Actividades de educación ambiental en las comunidades relacionadas de manera directa o indirecta con el programa	Elaborar cartillas, afiches, volantes, botones, stickers, vídeos Producir material didáctico
Realización de investigaciones científicas	Realizar investigaciones científicas en las diferentes etapas del proceso	Ejecutar Tesis o Investigaciones de las liberaciones ejecutadas
Divulgación de información relacionada con el proyecto	Participar y ofrecer espacios de información del proyecto de liberación a nivel local, nacional, internacional	Divulgar en eventos y en publicaciones científicos, periódicos locales, programas de televisión y radio, Internet y puntos de información
Generar alianzas	Generar alianzas entre Autoridades Ambientales, Universidades, ONGs, administraciones locales y organizaciones comunitarias que estén trabajando por la conservación de la especie a liberar	Vincular instituciones que trabajan en beneficio de las especies silvestres Obtener aportes desde lo técnico, logístico, financiero, entre otros
Trabajo con la comunidad	Brindar pautas necesarias para un cambio de actitud con respecto a las liberaciones y crear un verdadero compromiso en ellas, en pro de la conservación Enseña a valorar y preservar los recursos naturales y a proteger los ejemplares liberados	Implementar alternativas sostenibles que generen beneficios sociales y económicos a las comunidades locales Fomentar la disminución de la captura o caza de los animales liberados Vincular voluntarios de la comunidad que vigilen que no se presenten capturas y caza de los individuos reintroducidos Capacitar a miembros de centros educativos, grupos ecológicos y la comunidad en general sobre la protección de las especies liberadas

Finalmente, destacamos que esta propuesta de lineamientos generales es un punto de partida para el seguimiento y el monitoreo de ejemplares de fauna silvestre, pero debido al volumen importante de decomisos por entidades del estado y al alto número de especies que se ven afectadas por el comercio ilegal, se deben implementar CAVR especializados y desarrollar protocolos post-liberación específicos, para las

especies o grupos taxonómicos que presentan mayor número de liberaciones o que son más frecuentemente objeto del tráfico de fauna silvestre.

Conflictos de intereses: El manuscrito fue preparado y revisado con la participación de todos los autores, quienes declaramos que no existe conflicto de intereses que ponga en riesgo la validez de los resultados presentados.

Cuadro 5. Indicadores de evaluación de la fase de liberación, de seguimiento y de monitoreo de animales silvestres rehabilitados.

Componente	Indicador de éxito
Ejemplares de fauna silvestre liberados	Número de animales sobrevivientes
	Número de animales en actividad reproductiva
	Número de nacimientos
	Número de animales enfermos
	Número de animales recapturados
	Número de animales muertos
	Número de animales establecidos en un área
	Número de animales reintroducidos unidos a grupos naturales
	Número de animales de los que se desconoce su fin
	Número de animales desplazados a áreas diferentes al sitio de liberación
	Número de conflictos de fauna reintroducida con los humanos
	Número de animales usados como refuerzo poblacional
Hábitat	Número de estrategias implementadas para la conservación del hábitat utilizado para la liberación
	Número de efectos generados por las poblaciones silvestre o individuos reintroducidos al hábitat
Gestión del proyecto	Total de fondos financieros para el desarrollo del proyecto
	Número de reuniones para evaluación de la liberación con personas e instituciones del área de influencia del proyecto de liberación
	Número de estrategias que permitan la continuidad de las acciones de protección, conservación y prevención de impactos al ambiente dentro de las áreas elegidas para la liberación
	Número de intervenciones durante el proyecto
	Número de metas alcanzadas con el desarrollo e implementación de las acciones descritas en el proyecto de liberación
	Número acciones correctivas implementadas
Estrategia Educativa	Número de materiales educativos
	Número de investigaciones científicas
	Número de publicaciones
	Total de alianzas durante el proceso
	Número de capacitaciones en centros educativos
	Número de capacitaciones a la comunidad en general
	Total de voluntarios de la comunidad que vigilen que no se presenten capturas y caza de los individuos reintroducidos

BIBLIOGRAFÍA

1. ACEVEDO, A.; ÁLVAREZ-VARGAS, V.; HERNÁNDEZ, C.; GARCÍA, G.; SOTO, I. 2014. Valoración clínica y parasitológica del tití gris (Primates: Cebidae: *Saguinus leucopus*) en dos poblaciones naturales presentes en San Carlos y San Rafael (Antioquia, Colombia). Rev. CES Medicina Veterinaria y Zootecnia. 9(1):68-83.
2. AGUILAR, R.; HERNANDEZ, S.; DIVERS, S.; PERPIÑAN, D. 2010. Atlas de Medicina de Animales exóticos. Ed. Intermédica (Buenos Aires). 480p.
3. ALTMAN, R. 1997. Avian medicine and surgery. Ed. W.B. Saunders Company (United States of American). 1070p.
4. ARANDA, J. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Tlalpan. Ed. Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (México DF). 260p.
5. ARANGO, H.; BALLESTEROS, S.; GARCÍA, F.; MONSALVE, S. 2013. Primer proceso de rehabilitación y reintroducción de un grupo de titís cabeciblanco (*Saguinus oedipus*). Rev. Lasallista Invest. 10(1):49-61.
6. ARCANGELI, J. 2014. Manejo de crías de zarigüeya (*Didelphis virginianus*) en cautiverio. REDVET Rev. Electrón. 15(9):1-13.
7. ARMSTRONG, D.; SEDDON, P. 2008. Directions in reintroduction biology. Trends Ecol. Evolution. 23:20-25.
8. ASSOCIATION OF ZOOS AND AQUARIUMS –AZA-. 1992. Guidelines for Reintroduction of Animals Born or Held in Captivity. <https://www.aza.org/reintroduction> (con acceso 16/09/2014).
9. BALDERAS, S.; BARRÓN, D.; MAGAÑA, V. 2012. Plan de manejo tipo para armadillo de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*) modalidad intensiva. Ed. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Dirección General de Vida Silvestre (México). 52p.
10. BARONGI, R.; FISKEN, F.A.; PARKER, M.; GUSSET, M. 2015. Committing to Conservation: The World Zoo and Aquarium Conservation Strategy. Ed. WAZA (Gland). 69p.
11. BECK, B.; RAPAPORT, L.G.; STANLEY, M.; WILSON, A.C. 1994. Reintroduction of captive-born animals. En: Olney, P (ed). Creative conservation: interactive management of wild and captive animals. Ed. Chapman & Hall, (London). p.265-286.
12. BECK, J.; SURING, L. 2007. Description and evaluation of frameworks for the development of wildlife habitat relationships models En: Millspaugh, J.; Thompson, F. (eds). Models for Planning Wildlife Conservation in Large Landscapes. Ed. Elsevier (United States). p.37.
13. BENNETT, S.E.; VÁSQUEZ, J.I.; SÁNCHEZ, L.; SINARAHUA, L.; MURAYARI, A.; MARTÍNEZ, A.; PELÁEZ, L.; MILLÁN, J. 2013. Preliminary observations from a welfare release of woolly monkeys in the Colombian Amazon. In: Soorae, P. (Ed). Global Re-introduction Perspectives: 2013. Further case studies from around the globe. p.229-234.
14. CAICEDO-HERRERA, D.; MONA-SANABRIA, Y.; ESPINOSA-FORERO, R.; BARBOSA-CABANZO, J.; FARIAS-CURTIDOR, N.; GONGORA-CORREA, N.; TRUJILLO-GONZALEZ, F. 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. (Eds). Diagnóstico del estado de conocimiento y conservación de los mamíferos acuáticos en Colombia. Fundación Omacha. Bogotá, Colombia. p.273-311.
15. 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 Col. 10(1):84-85.
16. CEPEDA, I.; BALAGUERA, S.; GONZÁLEZ, J.; CEPEDA, A.; QUIROS, V.; CASTAÑO, C.; ZARRATE CHARRY, D.; ZAMORA, A.; JARAMILLO, C. 2010. Proceso de reubicación y monitoreo de dos individuos de Ocelote (*Leopardus pardalis*) en la Reserva Natural Sanguaré (Sucre, Colombia). CARSÚCRE, PROCAT, Fundación Herencia Ambiental Caribe, Reserva Natural Sanguaré. Boletín Alúna. 3(2):39-42.
17. CHÁVEZ, C.; LA TORRE, A.; BÁRCENAS, H.; MEDILLÍN, R.; ZARZA, H.; CEBALLOS, G. 2013. Manual de fototrampeo para estudio de fauna silvestre. El jaguar en México como estudio de caso. Ed. Aliana WWF/TELCEL (México). 108p.

18. CHEYNE, S. 2006. Wildlife reintroduction: considerations of habitat quality at the release site. *BMC Ecology*. 6(5):1-10.
19. COMITÉ INTERINSTITUCIONAL DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE DE ANTIOQUIA –CIFFA-. 2007. Guía para el control al tráfico ilegal de fauna silvestre Colombia. Ed. CIFFA (Medellín). 96p.
20. 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 Conserv. Sci. TCS*. 2(2):215-228.
21. 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.
22. ESTRADA, C. 2005. Seguimiento poblacional de borugas (*Agouti paca*) en el piedemonte Amazónico colombiano. *Rev. Fac. Cienc. Agropec.* 1(7):12-17.
23. FISCHER, J.; LINDENMAYER, D.B. 2000. An assessment of the published results of animal relocation. *Biol. Cons.* 96:1-11.
24. FOWLER, M. 2001. Biology, Medicine, and surgery of South American wild animals. Ed. Iowa State University Press / Ames (Iowa State). 536p.
25. GILMORE, D.; DA COSTA, C.; DUARTE, D. 2001. Sloth biology: an update on their physiological ecology, behavior and role as vectors of arthropods and arboviruses. *Braz. J. Med. Biol. Res.* 34(1):1-25.
26. GODOY, J. 2009. La genética, los marcadores moleculares y la conservación de especies. *Ecosistemas*. 18(1):23-33.
27. GÓMEZ, J.R.; JORGESON, J.; VALBUENA, R. 1999. Report on the rehabilitation and release of two giant river otter (*Pteronura brasiliensis*) pups in the Bitá River (Vichada, Colombia). *IUCN otter specialist group Bulletin*. 16(2):86-89.
28. GREEN, A. 2001. Mass/length residuals: measures of body condition or generators of spurious results? *Ecology*. 82(5):1473-1483.
29. GRIFFITH, B.; SCOTT, M.; CARPENTER, J.; REED, CH. 1989. Translocation as a species conservation tool: status and strategy. *Science*. 245:447-480.
30. HALL, L.; KRAUSMAN, P.; MORRISON, M. 1997. The habitat concept and a plea for standard terminology. *Wildlife Soc. Bull.* 25:173-182.
31. HARRINGTON, L.; MOEHRENSCHLAGER, A.; GELLING, M.; ATKINSON, R.P.; HUGHES, J.; MACDONALD, DW. 2013. Conflicting and Complementary Ethics of Animal Welfare Considerations in Reintroductions. *Conserv. Biol.* 27(3):486-500.
32. IUCN/SSC. 2013. Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0. Ed. IUCN Species Survival Commission (Gland, Switzerland). 72p.
33. IUCN/SCC. 2002. Guidelines for placement of confiscated animals. Preparado por grupo de especialistas de Re-Introducción de SSC. Ed. (Species Survival Commission). 24p.
34. 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). *Rev. Mastozool. Neotrop.* 10(2):261-268.
35. JIMÉNEZ, I.; CADENA, C.D. 2004. Por qué no liberar animales silvestres decomisados. *Ornitología Colombiana*. 2:53-57.
36. LE GOUAR, P.; MIHOUB, J.; SARRAZIN, F. 2012. Dispersal and Habitat Selection: Behavioural and Spatial Constraints for Animal Translocations. En: Ewen, J.; Armstrong, D.; Parker, K.; Seddon, P. (Eds). *Reintroduction Biology: Integrating Science and Management*. Ed. Blackwell Publ. Ltd. p.138-164.
37. 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. *Rev. Med. Vet. Zoot.* 57:132-143.
38. LOZANO, I. 2003. Manejo del comportamiento en primates cautivos mediante el uso de técnicas de enriquecimiento ambiental, con énfasis en centros de rehabilitación d fauna decomisada En: Nassar, F.; Pereira, V.; Savage, A. (eds). *Primatología del Nuevo Mundo: Biología, Medicina, Manejo, Conservación*. Ed. Centro de Primatología Aruatos (Bogotá). p.219-229.
39. MADER, D. 1996. Reptile medicine and surgery. 1ª ed. California: W.B Saunders Company. 512p.

40. MANCERA-RODRÍGUEZ, N.J.; REYES O. 2008. Comercio de fauna silvestre en Colombia. Rev. Fac. Nal. Agr. 61(2):4618-4645.
41. MANCERA-RODRÍGUEZ, N.J.; MÁRQUEZ, E.; HURTADO, J. 2013. Uso de la Citogenética y técnicas moleculares en estudios de diversidad genética en peces colombianos. En: Biología Molecular aplicada a la producción animal y la conservación de especies silvestres. Medellín: Ed. Universidad Nacional de Colombia (Medellín). p.237-312.
42. MCCARTHY, M.; ARMSTRONG, D.; RUNGE, M. 2012. Adaptive management of reintroduction. En: Ewen, J.; Armstrong, D.; Parker, K.; Seddon, P. (eds). Reintroduction Biology: Integrating Science and Management. Ed. Blackwell Publishing. p.256-290.
43. MELLOR, D.; BEAUSOLEIL, N.; STAFFORD, K. 2004. Marking amphibians, reptiles and marine mammals: animal welfare, practicalities and public perceptions in New Zealand. Ed. Department of Conservation (Wellington New Zealand). 12p.
44. MENDIVELSO, D.A.; MONTENEGRO, O.L. 2007. Diagnóstico del tráfico ilegal y del manejo post decomiso de fauna silvestre en nueve corporaciones autónomas regionales de Colombia. Acta Biol. Col. 12(5):125-127.
45. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL –MAVDT-. 2006a. Programa nacional para la conservación del oso andino (*Tremactor ornatus*). Ed. Dirección General de Ecosistemas (Bogotá). 28p.
46. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL –MAVDT-. 2006b. Programa de conservación del cóndor andino *Vultur gryphus* en Colombia. Plan de acción 2006-2016. Bogotá, Colombia.
47. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL –MAVDT-. 2010. Resolución 2064/ 2010. Por lo cual se reglamentan las medidas posteriores a la aprehensión preventiva, restitución o decomiso de especímenes de especies silvestres de fauna y flora terrestre y acuática y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 47.874, (Oct 26 de 2010).
48. MIRANDA, F.; SUPERINA, M.; OROZCO, M.; JIMÉNEZ, I. 2007. Manual de cuarentena del oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*). Vers. 1. Proy. Tamandua. Ed. The conservation land trust (Brasil). 25p.
49. MORALES-BETANCOURT, D. 2011. Report of an adaptive reintroduction of a juvenile giant otter (*Pteronura brasiliensis*). IUCN/SCC Otter Specialist Group Bull. 28(1):1-60.
50. NASSAR, F.; GONZÁLEZ, C.; LOZANO, I.; PATIÑO, X.; CUADROS, M. 1998. Protocolo general de manejo para el centro de recepción y rehabilitación de fauna silvestre del DAMA. Ed. DAMA (Bogotá). 45p.
51. NASSAR, F.; PEREIRA, V.; ALFONSO-AGUILAR, L.M. 2013. Capacidad Colombiana para identificar oportunamente enfermedades zoonóticas de origen silvestre. Cuadernos de Investigaciones Veterinarias. Ed. Fundación Universitaria San Martín (Bogotá). 55p.
52. OSBORNE, P.; SEDDON, P. 2012. Selecting Suitable Habitats for Reintroductions: Variation, Change and the Role of Species Distribution Modelling En: Ewen, J.; Armstrong, D.; Parker, K.; Seddon P. (Eds). Reintroduction Biology: Integrating Science and Management. Ed. Blackwell Publ. Ltd. p.73-105.
53. OYLER-MCCANCE, S.; LEBERGER, P. 2012. Conservación genética y molecular ecology in wildlife management En: Silvy, N. (ed). The Wildlife Techniques Manual Research. Ed. Johns Hopkins University Press (Baltimore). p.526-580.
54. PEÑUELA-GÓMEZ, S.M.; PÉREZ-TOBAR, J.M.; SOLER-TOVAR, D.; VARELA-ARIAS, N. 2012. Conocimiento y Gestión de las Enfermedades de los Animales Silvestres en Colombia. Ed. Asoc. Veterinarios de Vida Silvestre (VVS) - Wildlife Conservation Society (WCS) (Bogotá). 220p.
55. PINILLA, J. 2000. Manual para el anillamiento científico de las aves. Ed. Seo/Birdlife Madrid). 160p.
56. PLESE, T.; MORENO, S. 2005. Protocolos de rehabilitación, reintroducción o reubicación de perezosos de dos uñas (*C. hoffmanni*) y de tres uñas (*B. variegatus*). Ed. Fund. UNAU-CORANTIOQUIA (Colombia). 24p.
57. PROCURADURÍA GENERAL DE LA NACIÓN. 2011. Informe de gestión 2011. República de Colombia. Procuraduría General de la Nación. Ed. Procuraduría General de la Nación (Bogotá D.C). 250p.

58. READING, R.; MILLER, B.; SHEPHERDSON, D. 2013 The Value of Enrichment to Reintroduction Success. *Zoo Biol.* 32(3):332-341.
59. RUEDA, J.; CARR, J.; MITTERMEIER, R.; RODRIGUEZ, J.; MAST, R.; VOGT, R.; RHODIN, A.; DE LA OSSA, J.; RUEDA, J.; GOETTSCH, C. 2007. Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Ed. Conservación Internacional (Bogotá D.C). 537p.
60. 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
61. RUIZ-GARCÍA, M.; MURILLO, A.; CORRALES, C.; ROMERO, N.; ÁLVAREZ, D. 2007. Genética de poblaciones amazónicas: la historia evolutiva del jaguar, ocelote, delfín rosado, mono lanudo y piurí, reconstruida a partir de sus genes. *Anim. Biod. Cons.* 30(2):115-130.
62. SAMPSON, L.; PAYÁN, L.; AMOROCHO, D.; SEMINOFF, J.; GIRALDO, A. 2014. Variación intraespecífica de la tortuga verde *Chelonia mydas* (Cheloniidae) en el área de forrajeo del Parque Nacional Natural Gorgona (Pacífico colombiano). *Acta Biol. Col.* 19(3):461-470.
63. SARRAZIN, F.; LEGENDRE, S. 2000. Demographic approach to releasing adults versus young in reintroductions. *Conserv. Biol.* 14(2):488-500.
64. SEDDON, P.; ARMSTRONG, D.; MALONE, R. 2007. Developing the Science of Reintroduction Biology. *Conserv. Biol.* 21(2):303-312.
65. SEDDON, P. 1999. Persistence without intervention: assessing success in wildlife reintroductions. *Trends Ecol. Evol.* 14(12):503.
66. SILVA, M.; OPPS, S. 2011. Use of Telemetry Data to Investigate Home Range and Habitat Selection in Mammalian Carnivores. En: Ondrej, K.; (ed). *Modern Telemetry*. Ed. Intech (Prince Edward Island). p.281-308.
67. SILVY, N.; LÓPEZ, R.; PETERSON, M. 2012. Techniques for marking wildlife. En: Silvy, N. (ed). *The Wildlife Techniques Manual Research*. Ed. Johns Hopkins University Press (Baltimore). p.339-370.
68. SOORAE, P.S. 2016. Global Re-introduction Perspectives: 2016. Case-studies from around the globe. Ed. IUCN/SSC Reintroduction Specialist Group and Abu Dhabi, UAE: Environment Agency-Abu Dhabi (Gland, Switzerland). 276p.
69. TORRES, A.; JIMÉNEZ, M.; BLANCO, K. 2013 La reintroducción de poblaciones de animales como verdadera herramienta de conservación. *Ambientico*. 239:31-37.
70. WIMBERGER, K.; DOWNS, C.T.; BOYES, R.S. 2010. A survey wildlife rehabilitation in South Africa: is there a need for improved management ? *Anim. Welf.* 19(4):481-499.
71. WORLD ASSOCIATION OF ZOOS AND AQUARIUMS – WAZA-. 2005. Building a Future for Wildlife – The World Zoo and Aquarium Conservation Strategy. Olney, P.J. (Ed.). Disponible desde Internet en: <http://www.waza.org/en/site/conservation/conservation-strategies> (con acceso 15/10/2014).
72. ZAMORA-ABREGO, G.; MANRÍQUEZ-MORÁN, N.; ORTÍZ-YUSTY, O.; 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*. Ed. U. N. Colombia (Medellín). p.318-387p.

Recibido: Febrero 10 de 2016

Aceptado: Julio 8 de 2016

Cómo citar:

Choperena Palencia, M.C.; Mancera-Rodríguez, N.J. 2016. Lineamientos para el seguimiento y monitoreo post-liberación de fauna silvestre rehabilitada. *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient.* 19(2): 411-424.