



Primates en cautiverio: uso en la ciencia, tráfico ilegal y consideraciones para su bienestar y conservación

Primates in captivity: use in science, illegal traffic and considerations for their welfare and conservation

Recibido: 4 de febrero de 2020
Aceptado: 18 de febrero de 2020

María Fernanda López-Flores¹
Francisco García-Orduña²
Rael Martín Palestino-Sánchez³
Claudia Janeth Juárez-Portilla⁴
Rossana Citlali Zepeda-Hernández⁵
*María de Jesús Rovirosa-Hernández⁶

Resumen

Este artículo presenta una revisión del uso de los primates en la ciencia, en particular del mono araña (*Ateles geoffroyi*), y las medidas éticas que deben aplicarse cuando se encuentran en cautiverio, para su bienestar, las medidas para su reintroducción y liberación en su hábitat natural, así como su estado actual de conservación, enfatizando en uno de los principales problemas que afrontan las poblaciones de primates: el tráfico ilegal. En México, el mono araña es una de las especies más decomisadas con respecto al mono aullador de manto (*Alouatta palliata*) y al mono aullador negro (*Alouatta pigra*). Por ello, se propone dar a conocer los lineamientos para concientizar a la población a través de la educación ambiental sobre el estado actual que presentan los primates en nuestro país. [Versión en lengua de señas mexicana](#)

Palabras clave: *Ateles geoffroyi*, bienestar animal, educación ambiental, tráfico ilegal, reintroducción.

¹ Es egresada de la Facultad de Biología por la Universidad Veracruzana y asistente de investigación del Instituto de Neuroetología de la misma Universidad. C. e.: marifer.flores94@gmail.com y tel. (+52) 228 256 94 08.

² Es licenciado en Biología, maestro en Neuroetología e investigador titular B del Instituto de Neuroetología de la Universidad Veracruzana. C. e.: fragarcia@uv.mx y tel (+52) 228 138 56 40

³ Es egresado de la Facultad de Biología por la Universidad Veracruzana y estudiante de Maestría en Neuroetología de la misma Universidad. C. e.: rael-palestino@hotmail.com Tel: (+52) 228 211 89 78.

⁴ Es licenciada en Químico Farmacéutico Biólogo, maestra y doctora en Neuroetología, por la Universidad Veracruzana; e investigadora titular C del Centro de Investigaciones Biomédicas, Universidad Veracruzana. C. e.: cljuarez@uv.mx Tel:(+52) 228 835 82 43.

Abstract

*This article presents a review of the use of primates in science, in particular of spider monkey (*Ateles geoffroyi*) and the ethical measures with that should be applied when they are in captivity, their welfare and the measures for their reintroduction and release in their natural habitat; as well as, it's current state of conservation, emphasizing one of the main problems faced by primate populations "the illegal traffic". In Mexico, the spider monkey is one of the most confiscated species with respect to the mantle howler monkey (*Alouatta palliata*) and the black howler monkey (*Alouatta pigra*), which also inhabit the Mexican forests. For this reason, it is proposed to publicize the guidelines to raise awareness among the population through environmental education about on the current state of primates in our country.*

Keywords: animal welfare, illegal traffic, reintroduction, environmental education

⁵ Es licenciada en Químico Farmacéutico Biólogo, maestra en Neuroetología por la Universidad Veracruzana y doctora en Ciencias Biomédicas por la Universidad Nacional Autónoma de México. C. e.: rossanazepeda@gmail.com y tel:(+52) 228 227 14 45.

⁶ Es licenciada en Biología, maestra en Neuroetología por la Universidad Veracruzana y doctora en Biología de la Reproducción por la Universidad Autónoma de Tlaxcala; es investigadora titular C del instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana. C. e.: jrovirosa@uv.mx y tel:(+52) 228 151 03 42. *Autora de correspondencia.

Introducción

La investigación con animales ha sido fundamental para el desarrollo en la ciencia, sobre todo la relacionada con la salud, especialmente con primates, por sus características parecidas a las de los humanos. Sin embargo, este grupo de individuos no solo se utilizan en la investigación, también son extraídos de su hábitat natural como parte del tráfico ilegal de fauna silvestre (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente [PROFEPA], 2019). Muchos de ellos son decomisados por autoridades federales y alojados en áreas naturales protegidas, centros de acopio o zoológicos, donde viven en condiciones de cautiverio por largos períodos de tiempo o durante toda su vida (Gual-Sil y Rendón-Franco, 2011). Para

mitigar este efecto, diversos estudios abordan estas cuestiones actuales y futuras en la conservación y supervivencia de los primates (Rodríguez-Luna, García-Orduña y Canales-Espinosa, 1993; Gual-Sil y Rendón-Franco, 2011). Poniendo en contexto la problemática actual que afrontan los primates, aspectos como la bioética, mitigar el tráfico ilegal y favorecer la reintroducción se relacionan con la educación ambiental desde sus distintas variantes; además, se tiene que abordar en todos los niveles educativos, pues estos contribuyen de forma positiva en la conservación de los primates y especies en general (García-Carrasco, 2020).

Anteriormente, la ciencia no se preocupó por el bienestar de los animales. Fue hasta que Broom (1986) postuló una de las definiciones más importantes: el bienestar animal (BA), el cual no solo habla de los derechos animales, también de la calidad de vida que cada uno es merecedor (Villela-Cortés, 2019). Gracias a esto, actualmente, todos los trabajos de investigación que utilizan animales consideran aspectos éticos dentro de sus métodos de investigación (Portilla-Juárez et al., 2019).

Los científicos que trabajan con animales deben considerar el BA de los individuos experimentales que utilizan, pues forma parte de la ética que todo investigador debe tener (Suárez-Esquivel y Estrada, 2011). Además, la consideración ética debe provenir de la comunidad o asentamientos humanos que habitan en los entornos próximos al hábitat de los primates; en ese sentido, la sociedad tiene un papel decisivo —especialmente los niños— para la conservación de este grupo de mamíferos (Aguilar-Cucurachi, Merçon y Silva-Rivera, 2016; Franquesa-Soler, Jorge-Sales, Aristizabal, Moreno-Casasola y Serio-Silva, 2020).

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es contextualizar y concientizar a la comunidad académica, docente y público en general sobre cómo deben de ser tratados los primates en cautiverio, retomando temas como bienestar, educación ambiental, conservación, salud, reintroducción y liberación. De manera particular a *Ateles geoffroyi*, especie catalogada en peligro de extinción por la NOM-059-2010 y la lista roja de la IUCN

(Cuarón, Morales, Shedden, Rodríguez-Luna y de Grammont, 2008), por su alta incidencia en el tráfico ilegal de nuestro país.

Se hizo una búsqueda de literatura en la plataforma Google Scholar, tratando de responder las siguientes preguntas: ¿por qué es importante la educación ambiental en la conservación de los primates?, ¿qué pasa con los primates cuando son decomisados?, ¿por qué es importante la conservación de primates en cautiverio?, y ¿cómo realizar una reintroducción de primates?, incluyendo las siguientes palabras clave: “primates en la investigación”, “educación ambiental”, “mono araña”, “*Ateles geoffroyi*”, “bienestar animal”, “tráfico ilegal” y “reintroducción de primates”. Además, se elaboró una base de datos con la información recopilada de las bibliotecas virtuales de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto de Ecología (INECOL) y la Universidad Veracruzana (UV) para conocer los reportes académicos realizados desde 1989 a 2018.

Desarrollo

Animales en la investigación

Desde el siglo XVI, diversos animales han sido utilizados como sujetos de experimentación por la investigación científica. En ese entonces, fueron sometidos de manera directa y sin restricciones bioéticas a cualquier tipo de ensayo experimental (Villela-Cortés, 2019). Durante ese tiempo, la población humana tenía la idea de que cada animal era responsable de sus actos —una vaca fue condenada a

morir en la horca por haber pateado a un hombre—. Fue en el siglo XII cuando Santo Tomás de Aquino expresó que los animales no tienen derechos, por lo tanto, el ser humano no tiene responsabilidades hacia ellos (De Aluja, 2002); incluso, René Descartes (padre de la filosofía moderna) aseguró que los animales no tienen estímulos dolorosos, no sienten, ni piensan en forma racional y consciente (De Aluja, 2002).

Fue hasta el siglo XIX cuando se replanteó la idea sobre el uso de los animales en la experimentación científica. En el Reino Unido surgieron las primeras leyes para evitar la crueldad en ellos. Richard Martin, en 1822, llevó la primera iniciativa al Parlamento Británico contra la crueldad humana hacia los bovinos, caballos y ovejas; dos años después, fundó la primera organización para el bienestar animal, la Sociedad para la Prevención de la Crueldad Animal (SPCA, por sus siglas en inglés) (Estrada, Castro y Prieto-Gómez, 2015). Cabe destacar que actualmente los animales más usados en la ciencia son roedores, conejos, reptiles, anfibios, aves, perros, gatos, porcinos, cabras y primates (Villela-Cortés, 2019). Con los primates, la justificación ha sido su similitud con el hombre, pues se considera que los primates comparten emociones similares a las del humano y son capaces de realizar acciones homólogas. Por tal motivo, estos individuos se han utilizado en diversas investigaciones de procesos psicológicos, reproducción, medicina, entre otras. Si bien, estos animales han aportado mucho a la ciencia, el bienestar humano nunca debe estar por

encima de la vida y sufrimiento de otros organismos.

Los primates como modelo de estudio

En la investigación biomédica, los primates, al igual que otras especies como los roedores, han sido modelos para investigar y comprender las causas, diagnósticos y tratamiento de enfermedades que afectan tanto al humano como a otros animales (Villela-Cortés, 2019). En un estudio realizado por Carlsson, Schapiro, Farah y Hau (2004), mostraron que los primates del Viejo Mundo son los más utilizados en la investigación biomédica (64.7%), especialmente los macacos (*Macaca spp*, *M. mulatta*, *M. fascicularis*, *M. radiata*, *M. fuscata* y *M. nemestrina*), los babuinos (*Papio spp*), el chimpancé (*Pan spp*), entre otros. Por otro lado, el 15% corresponde al uso de primates del Nuevo Mundo, entre los que se encuentran los calitricidos (*Callitrichidae spp*), tamarinos (*Saguinus spp*), mono aullador (*Alouatta spp*), muriquis (*Brachyteles spp*), mono lanudo (*Lagothrix spp*) y mono araña (*Atelidae spp*).

En particular, el mono araña (*Ateles geoffroyi*) (Figura 1) ha sido uno de los primates más estudiados. Al respecto, se han publicado 70 artículos nacionales y siete internacionales desde 1988 a la fecha, de acuerdo con la base de datos de la UNAM, la UV y el INECOL; además de tesis de grado y posgrado, de las cuales, 25 estudios refieren a la ecología, 20 de conducta, 17 de salud, 12 de alimentación y tres sobre conservación. A pesar de que la ecología y conducta son piezas claves para

Figura 1. Mono araña (*Ateles geoffroyi*) en vida libre

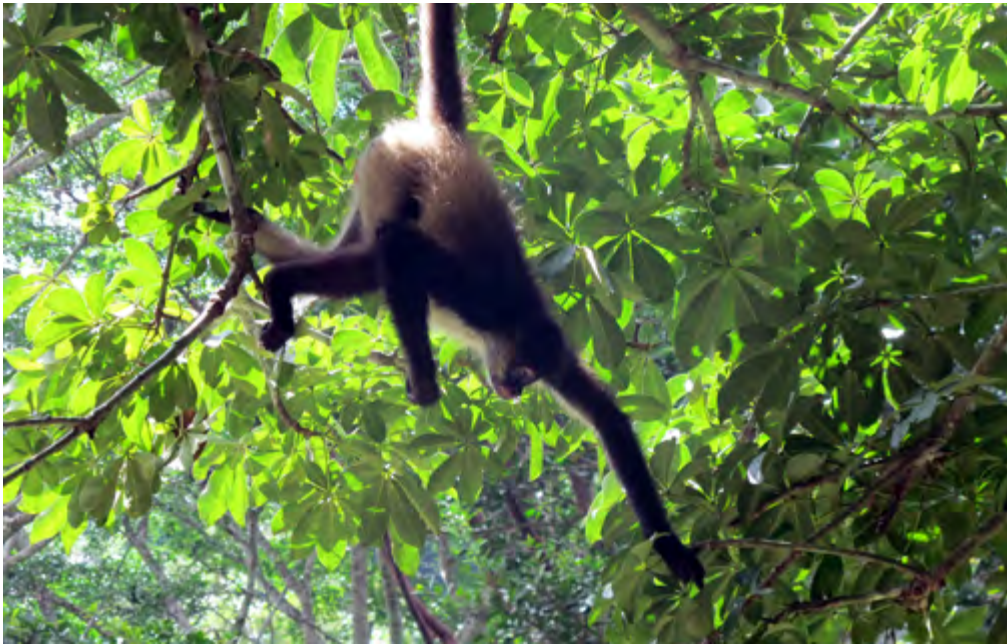


Foto: María Fernanda López Flores.

conocer la biología de las especies, es muy importante considerar la salud de los individuos para garantizar su bienestar y conservación.

En lo relacionado con los estudios de salud, estos se enfocan en su endocrinología, presencia y prevalencia de parásitos gastro-intestinales, así como estudios genéticos y valores hematológicos y bioquímicos. Sin embargo, se conoce muy poco del efecto de las variables ambientales sobre la fisiología y conducta en los monos araña, problemática actual causada por el cambio climático (Damián y Ungerfeld, 2013). En este sentido, López-Flores (2019) realizó una evaluación sobre la influencia de la temperatura ambiente y

humedad relativa que se presenta durante dos temporadas diferentes (seca y húmeda), sobre los indicadores de bienestar fisiológico en monos araña en cautiverio. Se registró que los valores ambientales influyen en los indicadores fisiológicos, como la frecuencia cardíaca, respiratoria y en su temperatura corporal. Esto refleja que el ambiente tiene un papel importante en estos organismos, por lo que es necesario considerar los parámetros ambientales en futuras investigaciones, ya que pueden llegar a modificar el comportamiento y bienestar de los organismos en general.

¿Los animales sienten dolor?

La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP, por sus siglas en inglés) (2018) define el dolor como una experiencia sensorial o emocional desagradable, que es percibida por todo ser vivo con un sistema nervioso. Es importante resaltar que el uso de animales para cualquier tipo de estudio debe realizarse con el respeto y cuidado que merecen todos los organismos; esto es, estar libre de dolor, daño y el mínimo de estrés que pueda ocasionar la manipulación. Esto nos lleva a la siguiente pregunta: ¿los animales sufren o sienten dolor? Diversos estudios han mostrado que los mamíferos sí son capaces de experimentar dolor (Mather, 2019; Nazeri et al., 2019), que se expresa mediante señales que indican o representan el malestar, dolor, agotamiento o algún tipo de conflicto. Estas señales pueden ser conductuales (inactividad o algún comportamiento fuera de lo normal), sensoriales (vocalizaciones o piloerección), entre otros. En particular, el cambio en su comportamiento general puede ser utilizado para identificar que los animales están sometidos a condiciones adversas, lo que pone en riesgo su bienestar físico y mental.

Bienestar animal

Este concepto se refiere a satisfacer las necesidades físicas y mentales de los animales, que, por diferentes razones, ya no vivan en su hábitat natural y se encuentren habitando en áreas o sitios de resguardo; el bienestar animal debe basarse en el trato

respetuoso del hombre hacia estos individuos (Jar, 2014). Hace muchos años se pensaba que este concepto de bienestar solo se aplicaba a los animales domésticos y en la evaluación física, es decir, que no estuvieran enfermos o heridos. Con el paso de los años, esta perspectiva fue cambiando, y en la actualidad se trata de un concepto más amplio, englobando la salud física y un estado de equilibrio del organismo con el medio. Para alcanzar este bienestar es importante conocer y comprender la biología de los animales y sus necesidades. Muchas veces, la expresión de su comportamiento no es la adecuada, debido a que las condiciones del cautiverio no cumplen con todos los requerimientos básicos de los organismos albergados.

El Código Sanitario para los Animales Terrestres (OIE, 2019) mencionan “las cinco libertades de los animales”: 1) de hambre, sed y desnutrición, 2) de miedos y angustias (estrés mental), 3) de incomodidades físicas o térmicas (estrés ambiental), 4) de dolor, lesiones o enfermedades y 5) de expresar su comportamiento propio (p. 1).

Por consiguiente, los países que realizan investigación biomédica, entre ellos México, y utilizan animales para experimentación, han elaborado guías para garantizar el bienestar de estos individuos. La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) publicó, el 28 de junio de 2001, una guía para el cuidado y el uso de los animales en laboratorio. En ella se especifican las características para la

adquisición de animales, el tamaño de las jaulas, los alimentos que deben consumir, cómo mantener una buena higiene y el bienestar. Además, también se explican las indicaciones para el traslado, tipo de transporte y cuidados durante el mismo. Para el caso de los primates, también se consideran los principios de la Sociedad Americana de Primatólogos para el tratamiento ético de primates no humanos; ahí se estipula que los primates en peligro de extinción no deben ser colectados de la naturaleza para su uso en la investigación biomédica. La Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999 (De Aluja, 2002) enuncia los tipos de investigaciones en las cuales se puede utilizar a los primates: farmacología, toxicología, enfermedades infecciosas, neuroanatomía, neurofisiología, metabolismo, comportamiento y fisiología de la reproducción.

En este sentido, es importante enfatizar que cuando sea necesario realizar investigaciones en primates no humanos, se debe hacer por métodos no invasivos. En ocasiones, cuando es necesario capturar primates silvestres, se requiere la atención veterinaria, junto con la aplicación de procedimientos para evitar o minimizar el dolor o heridas; además, se debe evitar el estrés y el sufrimiento de los animales durante la colecta de muestras.

¿Los monos se enferman?

Al igual que nosotros, los monos también se pueden enfermar de gripe, dolor estomacal, fiebre, anemia, diarrea, diabetes, problemas cardíacos, entre otros. Por lo tanto, es necesario

monitorearlos con cierta frecuencia. Para tomar las muestras que permitan realizar los estudios correspondientes, es necesario que se les administre un sedante para poderlos manipularlos sin riesgo alguno. Así, es posible efectuar una auscultación física, tomar medidas morfométricas, peso y muestras biológicas (sangre, saliva o pelo) para conocer sus niveles de glucosa, hemoglobina, bioquímica, concentración de hormonas, entre otras. En algunos casos, los primates en cautiverio se pueden manipular mediante un condicionamiento, que consiste en entrenar a los individuos y permitan tomar muestras biológicas, así como la valoración de los signos vitales, como la temperatura corporal, frecuencia cardíaca y respiratoria, con la finalidad de evitarles un estrés. Esta opción permite manipularlos sin la administración de un fármaco, y que no influya en los parámetros fisiológicos que se registran. Por otra parte, también se puede medir la condición de los individuos a partir de observaciones, permitiendo inferir si los organismos presentan condiciones físicas y de comportamientos normales o atípicos, y tener un análisis preliminar de su estado de salud.

En el caso de las crías que son extraídas de su hábitat natural, no logran sobrevivir fuera de este, principalmente porque los primates tienen una dieta especializada, basada en la cantidad y calidad nutricional, así como el estado de madurez que obtienen de frutos, hojas, flores y brotes de especies silvestres. Sin embargo, cuando se encuentran bajo el resguardo de los humanos, su alimentación

cambia drásticamente, teniendo la idea equivocada de que los monos se alimentan a base de plátano, con una gran cantidad de carbohidratos (Figura 2). También suelen ser alimentados con frutas y legumbres comerciales, carne, comida de gato o de perro, incluso comida chatarra (cacahuates, galletas o refresco), alimentos que solo promueven el sobrepeso y obesidad, junto con problemas gastrointestinales, diabetes, entre otras enfermedades (Aristizabal y García-Feria, 2013).

Los primates no son mascotas

Los monos frecuentemente son capturados y las crías son extraídas para ser vendidas como

mascotas, esto implica el sacrificio de sus madres (Figura 3). A pesar del alto número de decomisos y de ser una especie en peligro de extinción, las autoridades no cuentan con los recursos suficientes para controlar y frenar el tráfico ilegal de estos individuos y de otras especies de la fauna silvestre.

En el 2019, de acuerdo con la PROFEPA (2019), se decomisaron cerca de 11 000 animales silvestres, cuyas especies se encuentran catalogadas por la NOM-059-2010 y la Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES). De acuerdo con la base de datos "Inspección-Operativo" (PROFEPA, 2019),

Figura 2. Mono araña (*Ateles geoffroyi*) comiendo plátano



Foto: María Fernanda López Flores.

Figura 3. Madre de mono araña (*Ateles geoffroyi*) con su cría



Foto: María Fernanda López Flores.

se determinó que los estados con mayor número de situaciones de tráfico ilegal son Tabasco, Baja California Norte, Sonora, Zona Metropolitana, Yucatán y Michoacán. Desafortunadamente, los primates no humanos encabezan la lista de especies más traficadas, especialmente el mono araña (Figura 4), seguido del mono aullador de manto (*Alouatta palliata*) y mono aullador negro (*Alouatta pigra*).

Rehabilitación y reintroducción de primates

Cuando las crías de monos que viven como mascotas llegan a la adultez, generalmente son entregados a centros de acopio, como las unidades de manejo ambiental (UMA),

zoológicos, o son decomisados por instituciones federales. Esto se debe a que no pierden su naturaleza salvaje y los dueños no saben qué hacer con ellos. Estos centros realizan un gran esfuerzo para ayudar a los animales mediante diversos programas, como la introducción, reintroducción y translocación.

La introducción es la forma de mover la población de una especie determinada a un habitat natural. La idea consiste en introducirlos en una zona o área ecogeográfica adecuada, que no pertenece de forma natural a su distribución registrada, pero que ayudará a su conservación (Serio-Silva, 2011). La reintroducción es una herramienta útil para

Figura 4. Decomiso de dos crías de mono araña (*Ateles geoffroyi*)



Fuente: Diario de Yucatán (Chan, 2019).

reintegrar una especie a un hábitat natural sin la persecución humana, y que tenga las condiciones óptimas para que los individuos puedan sobrevivir. Estos factores pueden ser controlados, considerando la satisfacción de sus necesidades y las demandas de la especie (Internacional Union for Conservation of Nature [IUCN], 1987). La reintroducción tiene como objetivo el incremento de la biodiversidad, así como la sobrevivencia a largo plazo, restableciendo una especie dentro de un ecosistema (Serio-Silva, 2011). Por otra parte, en 1987, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) definió la translocación como el movimiento de individuos de un área a otra,

con la finalidad de aislarlos de áreas que no son óptimas para su supervivencia a sitios más seguros, pasando por una etapa o periodo de cautiverio (cuarentena) previo a su liberación.

En el caso de los primates, cuando son decomisados por causa del tráfico ilegal, no se pueden liberar inmediatamente a su ambiente natural, es un proceso más complejo, que garantice su supervivencia en su nuevo hábitat (Serio-Silva, 2011; PROFEPA, 2019). Para ello, se debe considerar una serie de pasos a seguir: 1) tener conocimiento de la biología de la especie (hábitat, depredadores, enfermedades, alimentación, composición del grupo, repertorio conductual, periodos reproductivos, entre otros); 2)

investigar sobre programas previos de reintroducción, con la finalidad de reconocer si esos programas tuvieron éxito o no, para garantizar su supervivencia; 3) tener en cuenta que los animales reintroducidos deben ser de variedad genética similar a la población original, para evitar problemas, como la hibridación o endogamia, que es el entrecruzamiento entre individuos emparentados, lo cual disminuye la calidad de la especie (Serio-Silva, 2011).

Además, es necesario considerar los siguientes aspectos: a) *históricos*: la disminución o desaparición de una especie de ciertos sitios o localidades, y los factores que influyeron, como la caza ilegal, sobreexplotación, enfermedades o pérdida del hábitat, además de evaluar los costos y beneficios que tendría un programa de reintroducción, relacionando los beneficios que obtendrían también las poblaciones humanas a futuro, como generar empleo o el ecoturismo; b) *ecológicos*: involucra estudios con el fin de conocer el grado de viabilidad de la reintroducción, considerando las situaciones ambientales pasadas, presentes y los cambios futuros pre-visibles; c) *procedencia*: conocer si los individuos provienen de otras áreas geográficas o si han sido criados en cautiverio, ya que es probable que estos individuos no sean aptos para aclimatarse, sobrevivir o reproducirse dentro de un hábitat natural, por lo que se deberá llevar a cabo un programa de rehabilitación y realizar estudios de salud; d) *monitoreo*: seguimiento de la población o individuos antes y después de la liberación;

e) *legales*: atender y cumplir las leyes que se deben considerar en el programa de reintroducción. Por último, asegurarse del apoyo económico para todas las fases (IUCN, 2019; Serio-Silva, 2011).

En el proceso de liberación, los animales deben reconocer y adquirir los alimentos que forman parte de su dieta, interactuar con sus conespecíficos, moverse sobre un terreno complejo, orientarse en su nuevo hábitat, evadir o evitar a sus depredadores y, sobre todo, evitar a los humanos. El último paso es el seguimiento, este se puede realizar aplicando un método directo, como la radiotelemetría, marcaje con bandas o anillos, y, de manera indirecta, el uso de rastros o a través de informantes (Serio-Silva, 2011). En el caso de que los animales presenten alguna problemática para sobrevivir en el ambiente natural, será necesario intervenir, y todas las decisiones que se tomen deben estar bajo supervisión científica y adaptarse a las condiciones socioeconómicas del entorno. Es de suma importancia realizar estudios a largo plazo para determinar la adaptación y la dispersión de la población, así como identificar las causas del éxito o fracaso del programa. (Soriguer, Márquez y Pérez, 1998; Serio-Silva, 2011).

En la actualidad, una de las reintroducciones más exitosas que se ha registrado hasta ahora es la del lobo gris mexicano (*Canis lupus baileyi*). En 1976, la especie se consideró extinta, así que, en los años 80, se capturaron los últimos cinco lobos de vida libre para comenzar el plan de recuperación

del lobo mexicano en cautiverio. En este rescate participó el Zoológico de San Juan de Aragón, en la Ciudad de México. Para julio de 2018, se reportaron más de 100 lobos en vida libre (Hendricks et al., 2016; Walsh, 2019). La reintroducción de especies de primates ha sido exitosa, con experiencias similares realizadas en diferentes instituciones. Por ejemplo, Santa-Cruz et al. (2014), con ayuda del Centro de Rescate Taricaya, en Perú, llevaron a cabo la reintroducción del mono araña (*Ateles chamek*) y, posteriormente, el monitoreo después de su liberación (Bello, Rosemberg, Timson y Escate, 2018). McKinney y Schutt (2005), en colaboración con el Refugio Nacional de Vida Silvestre Curú, en Costa Rica, rehabilitaron y monitorearon más de 30 individuos entre 1989 y 2005. El Centro de Vida Silvestre Tropical, Zoo Ave, rehabilitó y liberó 35 individuos de mono aullador (*Alouatta palliata palliata*) entre 1999 y 2004, en Costa Rica. Entre 1988 y 1989, en México, se realizó la translocación de 10 monos aulladores de manto (*Alouatta palliata*) a la isla de Agaltepec, en el Lago de Catemaco, Veracruz (Rodríguez-Luna, García-Orduña y Canales-Espinosa, 1993); actualmente, la población tiene aproximadamente 42 individuos. Por su parte, Gual-Sill y Rendón-Franco (2011) recopilaron información de 122 unidades que albergan monos nativos de México, de las cuales, 119 tienen monos araña (*Ateles geoffroyi*), 11 resguardan al mono aullador negro (*Alouatta pigra*) y seis unidades al mono aullador de manto (*Alouatta palliata*).

Cuando la liberación no es posible, los animales silvestres se mantienen en cautiverio (Figura 5). El Programa de Acción para la Conservación de las Especies estipula los cuidados que se deben realizar, como las condiciones de alojamiento, la alimentación con los requerimientos nutricionales necesarios, con la finalidad de recuperar y asegurar la sobrevivencia de los individuos fuera de su hábitat natural.

Por otro lado, la conservación de la fauna en cautiverio también es importante para la investigación, porque permite conocer, entre otros aspectos, su biología y conducta, aportando información valiosa para la conservación de estos individuos de vida libre.

A pesar de que se debe cumplir con todas las normas referentes al cuidado de los primates, no se debe olvidar que son animales silvestres, y son afectados por las condiciones de cautiverio, como el estrés que les causa estar fuera de su hábitat, la falta de estimulación y socialización con sus congéneres, el tamaño del alojamiento, la alimentación inadecuada, la proximidad forzada con el humano o factores ambientales (temperaturas extremas). En este sentido, para identificar los efectos adversos ocasionados por el cautiverio, se han implementado técnicas de laboratorio, como la cuantificación de hormonas asociadas al estrés y a la reproducción, entre otras, las cuales pueden ser obtenidas de muestras de orina, heces, saliva o pelo (Suárez-Esquível y Castro-Ramírez, 2017). Asimismo, este tipo de muestras biológicas han sido de gran utilidad para conocer la

Figura 5. Mono araña (*Ateles geoffroyi*) en cautiverio



Foto: María Fernanda López Flores.

línea filogenética de los individuos, así como su ubicación biogeográfica, el hábitat al que pertenecen o el espacio donde se distribuye una especie. Ahora bien, en lo que respecta a las hormonas del estrés, su concentración se ha relacionado con conductas no propias o que sugieren un mal estado de ánimo y que son catalogadas como estereotipias (Salas y Manteca, 2017). Estas respuestas endócrinas y conductuales indican que los individuos no lograron adaptarse al encierro, y pone en alerta que, de continuar en esa condición, los sujetos pueden desarrollar una enfermedad, como la depresión, o morir en corto tiempo (Estefenn-Barbosa y Gómez, 2017).

Como se mencionó anteriormente, las estereotipias son conductas no propias de los animales que se presentan de forma repetitiva. Dentro de este conjunto de conductas se incluyen: 1) *pacing*: consiste en que el animal se desplace siguiendo siempre el mismo recorrido una y otra vez; 2) *movimientos repetitivos*: el animal, sentado, mueve su cuerpo hacia delante y atrás; 3) *lastimarse o automutilarse*: movimientos repetitivos con la lengua, rascarse constantemente o morder alguna parte de su cuerpo (Salas y Manteca, 2017) (Figura 6).

El ambiente enriquecido representa una alternativa para disminuir estas conductas

Figura 6. Estereotipia en el mono araña (*Ateles geoffroyi*) en cautiverio



Foto: María Fernanda López Flores.

no propias, pues se trata de un conjunto de acciones que pretende mejorar las condiciones de cautiverio. El objetivo es aumentar el bienestar de los animales cautivos aplicando estímulos que motiven la realización de comportamientos típicos de la especie, añadiendo estructuras físicas en el piso, techo o paredes; agregar o alternar alimen-

tos más nutritivos; proporcionar juguetes y otros objetos que puedan manipular y explorar, que les ayude en su aprendizaje y resolución de problemas, tal como los que afrontarían en vida libre. El uso de estos enriquecimientos ambientales puede mejorar las condiciones físicas y emocionales de los individuos, lo cual se vería reflejado en

una disminución de estereotipias (Márquez-Arias, Santillán-Doherty, Arenas-Rosas, Gasca-Matías, Muñoz-Delgado y Villanueva-Valle, 2014).

Aunado a lo anterior, la educación ambiental es el aspecto más importante para poder apoyar la reintroducción a largo plazo, y generar un conocimiento y concientización a la sociedad sobre la importancia de la conservación de las especies silvestres (Aguilar-Cucuchari, Merçon y Silva-Rivera, 2016). El bienestar de los individuos debe ser fundamental en cada una de las fases del programa, sobre todo en el diseño de las técnicas de captura, transporte y liberación, ajustándose a las necesidades individuales de las especies involucradas (Estrada, Castro y Prieto-Gómez, 2015). Sin embargo, en lo referente a percepción de la sociedad, es donde se debe también incidir, pues son un elemento clave para la conservación de los primates y evitar el tráfico ilegal y el declive poblacional. En ese sentido, la investigación de Buitrago-Valenzuela, Ceballo-Ladino, Moreno y Asencio-Cuellar (2019) registró, a partir de la aplicación "Ubica un primate", la sensibilización ambiental como una herramienta educativa para transformar la percepción cultural en lo referente al ambiente.

Pero ¿por qué es importante la conservación de los primates? Los monos son dispersores de semillas y ayudan a reforestar de manera natural las selvas y bosques tropicales, lo que también ayudaría de forma indirecta a conservar a otras especies que habitan

dentro del mismo ecosistema. Por ello, debemos ser conscientes sobre los cuidados de esta especie, educar a la población para fomentar el respeto a la vida silvestre, evitar su comercialización ilegal como mascotas y así disminuir las poblaciones en cautiverio, aumentando las poblaciones en vida libre. Por otro lado, también es importante que los individuos en cautiverio tengan las mejores condiciones ambientales y emocionales: una vida digna. Como comunidad, debemos contribuir en acciones de reforestación, informar a la población sobre las consecuencias a corto y largo plazo de la deforestación, fomentar la participación en los programas de conservación y educación ambiental.

Conclusión

Una población bien informada puede contribuir en los procesos de recuperación de los hábitats de diversas especies en peligro de extinción y con determinado nivel de amenaza, así como reconocer que las especies de fauna silvestre no son mascotas y deben permanecer en su hábitat natural. Si bien, la educación ambiental refiere en su objetivo estas premisas, es evidente que el deterioro del ambiente es más rápido y las consecuencias son mundiales. Por esto, la educación es la mejor fuente para concientizar y contextualizar a la población sobre los efectos negativos que hemos causado y que, de continuar así, será irreversible el subsanar los daños. Por lo tanto, es importante informar a los estudiantes de diferentes niveles

académicos, ya que ellos pueden marcar la diferencia si integran en su conocimiento los principios éticos y de conservación al realizar el manejo de los recursos naturales, de los cuales todos somos usuarios. ■

Agradecimientos

Al Instituto de Neuroetología de la Universidad Veracruzana y al proyecto DGI: 17433201534-MJRH.

Referencias

- Aguilar-Cucurachi, M. D. S., Merçon, J., y Silva-Rivera, E. (2016). Percepciones de niños y niñas para la conservación de los primates mexicanos. *Sociedad y Ambiente*, (12), 99-118.
- Aristizabal, J., y García-Feria, L. (2013). Humanos y monos, primates parecidos, pero no iguales. *Ciencia hoy*. Recuperado de <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/2013-06-05-10-34-10/17-ciencia-hoy/167-humanos-y-monos-primates-parecidos-pero-no-iguales>
- Bello, R., Rosemberg F., Timson, S., y Escate, W. (2018). Importancia del monitoreo postliberación de monos araña (*Ateles chamek*) reintroducidos en el sureste de la Amazonia peruana. En B. Urbani, M. Kowalewski, R. G. T. Cunha, S. de la Torre y L. Cortés-Ortiz (Eds.), *La primatología en Latinoamérica 2-A primatología na América Latina 2. Tomo II* (pp. 625-639). Costa Rica-Venezuela: Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC).
- Broom, D. M. (1986). Indicators of poor welfare. *British Veterinary Journal* (6), 524-536.
- Buitrago-Valenzuela, D. C., Ceballo-Ladino, L. A., Moreno, M. L. O., y Asencio-Cuellar, D. A. (2019). Sensibilización ambiental con TIC: App "Ubica un primate". *Orinoquía*, 23(1), 63-72.
- Carlsson, H. E., Schapiro, S. J., Farah, I., y Hau, J. (2004). Use of primates in research: A global overview. *American Journal of Primatology*, 63(4), 225-237.
- Chan, G. (21 de septiembre de 2019). Tráfico de especies. *Diario de Yucatán*. Recuperado de <https://www.yucatan.com.mx/merida/trafico-de-especies>
- Cuarón, A. D., Morales, A., Shedden, A., Rodríguez-Luna, E., y de Grammont, P. C. (2008). *Ateles geoffroyi ssp. vellerosus*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. 2008: doi: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T39923A10287537.en>.
- Damián J. P., y Ungerfeld, R. (2013). Indicadores de bienestar animal en especies productivas: una revisión crítica. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 21(2), 103-113.
- De Aluja, A. S. (2002). Animales de laboratorio y la Norma Oficial Mexicana (NOM-062-ZOO-1999). *Gaceta Médica de México*, 138(3), 295-298.
- Estefenn-Barbosa, V., y Gómez, Y. Y. (2017). Influencia del cautiverio en el comportamiento y en los niveles de cortisol del mono titi gris (*Saguinus leucopus*). *Intropica*, 12(1), 55-59.
- Estrada, E., Castro, F., y Prieto-Gómez, J. (2015). Bases sociales y políticas del bienestar animal en la Unión Europea. *Ambienta*, 3(112), 68-93.

- Franquesa-Soler, M., Jorge-Sales, L., Aristizabal, J. F., Moreno-Casasola, P., y Serio-Silva, J. C. (2020). Evidence-based conservation education in Mexican communities: Connecting arts and science. *PLoS ONE*, 15(2). doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228382>
- García-Carrasco, J. (2020). Lejos de la naturaleza, la cultura se torna insostenible. Cultivar nos acerca a la naturaleza. *Foro de Educación*, 18(1), 125-146.
- Gual-Sil, F., y Rendón-Franco, E. (2011). Primates mexicanos en cautiverio. En P. A. D. Dias, A. Rangel-Negrín y D. Canales-Espinosa (Eds.), *La conservación de los primates mexicanos* (pp. 58-77). México: Consejo Veracruzano de Ciencia y Tecnología.
- Hendricks, S. A., Sesink Clee, P. R., Harrigan, R. J., Pollinger, J. P., Freedman, A. H. Callas, R., Figura, P. J., y Wayne, R. K. (2016). Re-defining historical geographic range in species with sparse records: Implications for the Mexican wolf reintroduction program. *Biological Conservation*, 194, 48-57.
- International Union for Conservation of Nature. (1987). *The IUCN position statement on translocation of living organisms: introductions, re-introductions and re-stocking*. Suiza: Autor.
- Jar, A. M. (2014). Bienestar animal y el uso de animales de laboratorio en la experimentación científica. *Revista Argentina de Microbiología*, 2(46), 77-79.
- López-Flores, M. F. (2019). *Efecto de los parámetros ambientales y la ingesta de alimento sobre el bienestar fisiológico de Ateles geoffroyi en cautiverio* (Tesis de Licenciatura), Universidad Veracruzana, Xalapa.
- Márquez-Arias, A., Santillán-Doherty, A. M., Arenas-Rosas, R.V., Gasca-Matías, M. P., Muñoz-Delgado, J., y Villanueva-Valle, J. (2014). Efecto del enriquecimiento ambiental en un grupo de monos araña (*Ateles geoffroyi*) en cautiverio. *Salud Mental*, 37(5), 437-442.
- Mather, J. A. (2019). Ethics and Care: For animals, Not Just Mammals. *Animals*, 12. doi:10.3390/ani9121018.
- Mckinney, T., y Schutt, A. (2005). Spider monkey (*Ateles geoffroyi*) rehabilitation, Reintroduction and Conservation at Curú Wildlife Refuge, Costa Rica. *American Journal of Physical Anthropology, Suppl.* 40, 149-150.
- Nazeri, M., Chamani, G., Abareghi, F., Mohammadi, F., Talebizadeh, M. H., Zarei, M. R., y Shabani, M. (2019). Sensory and Affective Dimensions of Pain and Anxiety Like Behaviors Are Altered in an Animal Model of Pain Empathy. *Iranian journal of psychiatry*, 14(3), 221–226.
- OIE. (2019). Bienestar de los animales. *Código Sanitario para los Animales Terrestres*. Recuperado de http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/chapitre_aw_introduction.pdf
- Portilla-Juárez, C., Zepeda-Hernández, R. C., Sánchez-Salcedo, J. A., Flores-Muñoz, M., López-Franco, O., Cortés-Sol, A., y Molina-Jiménez, T. (2019). El uso de los animales en la investigación y en la enseñanza: lineamientos y directrices para su manejo. *Eduscientia*, 2(4), 4-19.
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (2019). *Acciones de Inspección y Vigilancia de vida silvestre y recursos marinos (Datos estadísticos) de PROFEPA creado el 2015-10-20 11:00*. México: Gobierno de México. Recuperado de <https://datos.gob.mx/busca/dataset/acciones-de-inspeccion-en-materia-de-vida-silvestre-y-recursos-marinos>

- Rodríguez-Luna, E. R., García-Orduña, F., y Canales-Espinosa, D. (1993). Translocación del mono aullador *Alouatta palliata*: Una alternativa Conservacionista. En A. Estrada, E. Rodríguez, R. López-Wilchis y R. Coates-Estrada (Eds.), *Estudios Primatólogos en México. Volumen I* (pp. 129-177). México: Universidad Veracruzana.
- Salas, M., y Manteca, X. (2017). Efecto del público en los animales de zoológico. *Behaviour*, 94, 341-352.
- Santa-Cruz, R. B., Escate-Infante, W., Capuñay-Becerra, C., Rosemberg-Fort, F., Timson, S., Munday, R., y Kilby, R. (2014). *Establecimiento de un grupo de monos araña (Ateles chamek) reintroducidos y monitoreados mediante radio telemetría en el sureste de la Amazonia peruana*. Recuperado de http://www.mono.pe/uploads/8/3/7/7/8377762/informe_reintroduccion_ateles_chamek_radio_telemetria-2014.pdf
- Serio-Silva, J. C. (2011). La translocación y reintroducción en el manejo y Conservación de las especies. En S. Gallina y C. López-González (Eds.), *Manual de técnicas para el estudio de la fauna* (pp. 203-213). México: Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología, A. C.
- Soriguer, R. C., Márquez, J. F., y Pérez, M. F. (1998). Las translocaciones (introducciones y reintroducciones) de especies cinegéticas y sus efectos medioambientales. *Galemys*, 10(2), 19-35.
- Suárez-Esquivel, M., y Estrada-König, S. (2011). Bienestar animal en investigación biomédica. *Ciencias Veterinarias*, 29(1) 21-35.
- Suárez-Esquivel, M, y Castro-Ramírez, L. (2017). Evaluación endocrina en animales silvestres por métodos no invasivos. *Ciencias Veterinarias*, 36(3).
- Villela-Cortés, F. (2019). Reflexión sobre la justificación metodológica del uso de animales en investigación biomédica. *Revista Colombiana de Bioética*, 14(1), 52-68.
- Walsh, L. (2019). A Zero-Sum Politics of Identification: A Topological Analysis of Wildlife Advocacy Rhetoric in the Mexican Gray Wolf Reintroduction Project. *Written Communication*, 36(3), 437-465.