
MAMÍFEROS REGISTRADOS EN ZOOLOGICOS DE URUGUAY EN 2013-2014

Matías Villagrán *, Victoria Rohrer & Rodolfo Ungerfeld

Departamento de Fisiología, Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Uruguay

*Autor para correspondencia: Matías Villagrán - matiasv06@gmail.com

RESUMEN

La disminución sostenida del tamaño de las poblaciones naturales de muchas especies, sumada a la reducción y fragmentación de los hábitats naturales, aumentan la importancia de la conservación y reproducción de animales en cautiverio. Conocer cuáles son las especies presentes en distintas instituciones permite una gestión más eficiente de las mismas. El objetivo de este trabajo fue recopilar información sobre los mamíferos mantenidos en zoológicos de Uruguay. Se registraron datos en 21 zoológicos, cuyas colecciones de mamíferos eran heterogéneas y contaban, en muchos casos, con bajo número de individuos y especies. La mayoría de los mamíferos autóctonos registrados correspondieron a especies amenazadas y susceptibles a nivel nacional. Las especies autóctonas representaron el 36.9% de los registros y las exóticas el 63.1% restante. Una mínima proporción (3.0%) de los mamíferos mantenidos en cautiverio en Uruguay presentaban problemas de conservación a nivel global. Estas instituciones poseían un nivel de intercambio de animales adecuado (7.2%), aunque a través del inventario no se intuye una planificación en función de lograr metas de conservación a largo plazo. La actualización periódica del presente inventario puede ser de utilidad para definir políticas de manejo y conservación *ex situ* en relación a las especies de mamíferos mantenidas en cautiverio en el país.

Palabras Clave: censo, cautiverio, metapoblación, manejo integrado.

ABSTRACT

Mammals registered at zoos in Uruguay in 2013-2014. The sustained decrease in the size of natural populations of many species, in conjunction with the reduction and fragmentation of natural habitats, increase the importance of conservation and reproduction of animals in captivity. Identification of the species in institutions as zoos allows more efficiently management of these populations. The aim of this work was to collect information of mammal kept in zoos in Uruguay. Data was recorded in 21 zoos, where mammal collections were heterogeneous and in many cases had low number of individuals and species. Most of native mammals were locally endangered and susceptible. Native species represented 36.9% of data recorded and exotic species the remaining 63.1%. Minimal proportion (3.0%) of mammals under captivity in Uruguay presented global conservation issues. Institutions possessed adequate animal exchange level (7.2%), although through the inventory it was not sensed a planification to achieve long-term conservation goals. Regular updating of the present inventory can be helpful to define management and *ex situ* conservation policies targeted to mammals species held in captivity in the country.

Key words: census, captivity, metapopulation, integrated management.

INTRODUCCIÓN

El ritmo de pérdida de biodiversidad por acción antropogénica es actualmente cientos de veces mayor de lo que sería sin intervención del ser humano (Ceballos *et al.*, 2015; Pereira *et al.*, 2010), lo que sucede tanto a nivel de genes, como de especies y ecosistemas (CBD, 2010). De las 5506 especies de mamíferos reconocidas a nivel mundial, 1143 (20.6%) están amenazadas de extinción, 324 (5.9%) están cercanas a la amenaza y 79 (1.4%) se reportan como extintas (IUCN, 2014). De las 111 especies de mamíferos internacionalmente reportadas como habitantes actuales en Uruguay, 10 fueron clasificadas como amenazadas y otras 10 como cercanas a la amenaza (9.0% respectivamente) (IUCN, 2014). Sin embargo, de acuerdo a las autoridades del Uruguay la situación es aún más crítica, ya que de las 79 especies de mamíferos continentales (se excluyen cetáceos y pinnípedos), cuatro (5.0%) se encuentran extintas, dos (2.5%) probablemente extintas y 26 (33.0%) se consideran amenazadas (González *et al.*, 2013).

Para paliar esta situación es posible actuar sobre las poblaciones silvestres y sus ecosistemas (conservación *in situ*), como mantener y reproducir ejemplares en cautiverio, preservando su variabilidad genética (conservación *ex situ*), lo que posibilita su eventual reintroducción en la naturaleza (Camizzoli *et al.*, 2000). Para ello, los zoológicos modernos deben asumir un rol protagónico en la implementación de programas de cría de especies amenazadas, de investigación, formación de profesionales y en el desarrollo de actividades de educación ambiental. Dado que la variabilidad genética influye fuertemente en la viabilidad de las poblaciones (Frankham *et al.*, 2002), la gestión de los zoológicos debe apuntar a minimizar la disminución de dicha variabilidad (Lacy, 2013). El control reproductivo de los animales en cautiverio es fundamental para prevenir la endogamia (Fowler, 1999). Para lograrlo es necesario que las instituciones cuenten con catálogos en los que se registre la cantidad de especies e individuos alojados, su procedencia, parentesco y características específicas (PNUMA, 1995). Dicha información debería ser centralizada por un organismo local o internacional que coordine el manejo genético entre zoológicos (Conway, 2011). La información sobre las especies presentes en los zoológicos de Uruguay corresponde a una única institución y es muy antigua (Torres de la Llosa, 1926; Marelli, 1932). Además, de existir información actualizada, la misma no se encuentra disponible o sistematizada y no es utilizada para la gestión integrada de los recursos presentes en dichas instituciones.

Los objetivos del presente trabajo fueron: 1) generar información sobre los mamíferos existentes en zoológicos en Uruguay; 2) determinar la cantidad de especies, el número de individuos y el origen de los fundadores de cada población; 3) identificar qué proporción de las especies se encontraban amenazada de extinción; 4) obtener información sobre cuáles se han reproducido en cautiverio y sobre la composición de los grupos reproductivos y 5) conocer el nivel de intercambio de ejemplares y/o material genético entre instituciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Identificación y visita a los Zoológicos de Uruguay

Se realizó un relevamiento de los zoológicos públicos y privados existentes en Uruguay, identificando su localización y datos de contacto. Para ello se contactó telefónicamente a

cada intendencia y se consultó a personas calificadas que trabajaban en el área. Se identificó un total de 21 instituciones, que se encontraban ubicadas en todos los departamentos del país, a excepción de Lavalleja, donde el zoológico se encontraba cerrado para visitantes (Tabla 1). Entre julio de 2013 y enero de 2014 se visitó a las 21 instituciones.

Colecta de datos

Durante la visita a cada institución se recorrieron los encierros, se registraron y fotografiaron todos los mamíferos alojados (individuo o población), y se entrevistó al veterinario, director y/o encargado. Los registros individuales correspondieron a ejemplares que poseían caravana, microchip u otro método de identificación. Los datos recabados fueron: especie, origen de cada individuo, los ejemplares progenitores y/o fundadores de la población. Además, se registraron los siguientes datos de cada ejemplar:

Sexo: clasificado como macho, hembra o sin sexar [e.g. debido a dificultades de manejo (ubicados en poblaciones muy grandes, recintos muy amplios, individuos fuera de exhibición, etc.), o a que la especie no presenta dimorfismo sexual fácilmente verificable].

Categoría de edad: clasificado como cría, juvenil, o adulto.

Origen: Clasificado como nacido en la institución; llegado a la misma por canje o intercambio entre instituciones; por decomiso oficial por la División Fauna del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca; por donación de un particular; capturado en la naturaleza; o sin datos sobre el origen.

Reproducción: Se registró si el individuo se había reproducido en la institución. Se limitó la respuesta a ser afirmativa, negativa, o sin datos.

Procesamiento de los datos recabados

Los zoológicos fueron categorizados de acuerdo a la cantidad de especies e individuos de mamíferos que poseían (Tabla 1). En función de ello se definieron los siguientes cuatro grupos:

G1: Instituciones con un total de individuos menor a 200 y un total de especies menor o igual a 10.

G2: Zoológicos con un total de individuos menor a 200 y un total de especies mayor a 10.

G3: Aquellos que tenían un total de individuos mayor a 200 y un total de especies menor o igual a 20.

G4: Aquellos que tenían un total de individuos mayor a 200 y un total de especies mayor a 20.

La Tabla 2 muestra el rango y promedio de especies e individuos que presentó cada grupo de zoológicos.

Los datos recabados durante la visita a la institución se completaron con la siguiente información obtenida de la bibliografía: a) taxonomía supragenérica, siguiendo los criterios

Tabla 1. Nombre, ubicación, y dependencia de los zoológicos de Uruguay agrupados según sus características. Datos relevados entre julio de 2013 y enero de 2014.

Establecimiento	Ubicación	Dependencia
G1		
Reserva Ecológica de Fauna y Flora	Parque Congreso de Abril, Artigas	M
Zoológico Municipal de Atlántida	Calles 8 y Av. Circunvalación, Canelones, Canelones	M
Zoológico de Canelones	Calles Av. E. Martínez-Monegal y J. Suárez, Canelones, Canelones.	M
Zoológico Municipal de Melo	Parque Rivera, Melo, Cerro Largo	M
Reserva de Fauna Raúl Igoa	Calles Charrúa y Raúl Ruben Igoa, Carmelo, Colonia	M
La India granja zoológico	Calles Av. J.P Varela y Piedra Alta, Florida, Florida	P
Zoológico del Parque Nacional Santa Teresa	Ruta 9 Km 302, Rocha	E
G2		
Estación de cría de fauna autóctona cerro Pan de Azúcar	Ruta 37 Km 6.5, Maldonado	M
Parque zoológico municipal	Parque Municipal, Paysandú, Paysandú	M
Mi Zoo	Calles S.J. García y M.L. Larena, Rivera, Rivera	P
Zoológico de San José de Mayo	Parque José Enrique Rodó, San José de Mayo, San José	M
Zoológico municipal de Mercedes	Parque Barón de Mauá, Mercedes, Soriano	M
Zoológico municipal Dr. Mauricio López Lomba	Ruta 5 Km 290, Tacuarembó	M
Zoo municipal de Treinta y tres	Calles Andrés Chevestre y J.A. Lavalleja, Treinta y Tres, Treinta y Tres	M
G3		
Parque Medina	Camino del cerro Eguzquiza S/N, San Carlos, Maldonado	M
Bioparque M'bopicuá	Ruta 24 Km 0, Rio Negro	P
G4		
Zoológico Washington Rodríguez Piquinela	Ruta 5 Km 182, Durazno, Durazno	M
Reserva de flora y fauna Dr. Rodolfo Tállice	Ruta 3 Km 193, Flores	M
Parque Lecocq	Calle Av. L.B. Berres Km 19.5, Montevideo, Montevideo	M
Jardín zoológico Villa Dolores	Calle Av. Gral. Rivera 3245, Montevideo, Montevideo	M
Zoológico municipal de Salto	Parque Arriague, Salto, Salto	M

Grupo 1 (G1): instituciones con ≤ 200 animales y ≤ 10 especies; Grupo 2 (G2): instituciones con ≤ 200 animales y > 10 especies; Grupo 3 (G3): instituciones con > 200 animales y de ≤ 20 especies; Grupo 4 (G4): instituciones con > 200 animales y > 20 especies.

M: Municipal; P: Particular; E: Estatal.

taxonómicos de Wilson & Reeder (2005); b) calidad de doméstico o silvestre, de acuerdo a los criterios establecidos por Yacobaccio (2002); c) calidad de autóctono o exótico, de acuerdo a González *et al.* (2013); d) estado de conservación según la clasificación internacional [IUCN, 2014; Categorías: “extinto”, “extinto en la naturaleza”, “peligro crítico”, “en peligro”, “vulnerable”, “cercano a la amenaza”, “preocupación menor”, “datos insuficientes”, “no evaluado”].

Tabla 2. Cantidad de especies e individuos de mamíferos que presentaron los zoológicos de Uruguay. Datos relevados entre julio de 2013 y enero de 2014. [media \pm error estándar de la media (rango)].

	Especies	Individuos
G1	8.0 \pm 0.4 (7 – 10)	32.1 \pm 6.9 (11 – 51)
G2	16.1 \pm 1.7 (12 – 25)	65.0 \pm 14.9 (24 – 127)
G3	16.0 \pm 3.0 (13 – 19)	222.5 \pm 13.5 (209 – 236)
G4	28.6 \pm 3.5 (21 – 41)	378.2 \pm 86.0 (230 – 630)

Grupo 1 (G1): instituciones con ≤ 200 animales y ≤ 10 especies, n=7; Grupo 2 (G2): instituciones con ≤ 200 animales y > 10 especies, n=7; Grupo 3 (G3): instituciones con > 200 animales y de ≤ 20 especies, n=2; Grupo 4 (G4): instituciones con > 200 animales y > 20 especies, n=5.

Con respecto al origen de los individuos, aquellos que fueron decomisados oficialmente por la División Fauna del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, donados por un particular, o capturados en la naturaleza fueron clasificados como provenientes de vida libre. Se consideraron ejemplares de cautiverio a aquellos nacidos en la institución, o provenientes de canjes entre instituciones. Los individuos de los que no se contaba con datos fueron clasificados como de origen desconocido. En cuanto a los datos reproductivos, se clasificó como especie que se reprodujo aquella en que al menos un individuo se había reproducido una o más veces en su vida. Además, se calculó el porcentaje de individuos adultos que se habían reproducido en aquellas especies en peligro de extinción según IUCN, y cuando se contaba con registros exactos del total de individuos, categoría, y reproducción.

RESULTADOS

Datos globales del total de zoológicos relevados

En cada zoológico se registraron entre 11 y 630 individuos de entre siete y 41 especies. En total se relevaron 3016 animales, pertenecientes a ocho órdenes (Artiodactyla, Carnivora, Cingulata, Diprotodontia, Perissodactyla, Pilosa, Primates y Rodentia) y 65 especies. De estas, 41 (63.1%) eran especies exóticas y 24 (36.9%) autóctonas. En relación al número de individuos, 1908 (63.3%) correspondían a individuos de especies exóticas y 1108 (36.7%) a especies autóctonas. De las 117 especies de mamíferos citadas para Uruguay (González *et al.*, 2013) se registraron (21.4%) en las instituciones relevadas. Las especies silvestres (n=56) representaron el 86.1% del total, mientras que las restantes nueve (13.9%) fueron especies domésticas: alpaca (*Vicugna pacus*), burro (*Equus asinus*), cabra (*Capra hircus*), cerdo vietnamita (*Sus scrofa*), dromedario (*Camelus dromedarius*), ganado cimarrón (*Bos taurus*), llama (*Lama glama*), y oveja (*Ovis aries*). La cantidad de individuos de especies silvestres y domésticas

fueron 2287 (75.8%) y 729 (24.2%) respectivamente. De estos últimos, 492 ejemplares (67.5%) correspondían a cabras domésticas (*Capra hircus*). En relación al origen, el 77.3% fueron animales nacidos en cautiverio, el 7.1% fueron de vida libre, y el 15.6% de origen desconocido.

Desde el punto de vista de la situación de conservación, la mayor parte de las especies registradas correspondieron a preocupación menor (Tabla 3). De las seis especies registradas consideradas amenazadas, cuatro se habían reproducido (Tabla 4). Por otra parte, 19 de 65 especies relevadas (29.2%) no se reprodujeron. De estas 19 especies, 15 (78.9%) eran animales que se encontraban alojados solos o con individuos de su mismo sexo.

Resultados según el grupo de zoológicos

Los zoológicos pertenecientes a la categoría G2 y G3 presentaron mayor cantidad de mamíferos autóctonos, tanto en cantidad de especies como de individuos (Tabla 5). De acuerdo a su origen, la mayor proporción de individuos calificados como “sin datos” se encontraron en los grupos G1 y G2 (Tabla 6). Según su estado de conservación, la mayoría de las especies de mamíferos se encontraron dentro de la categoría preocupación menor independientemente de su grupo (Tabla 7).

DISCUSIÓN

De acuerdo a nuestro conocimiento, este es el primer trabajo en que se reporta el inventario nacional de mamíferos alojados en el conjunto de zoológicos del Uruguay. La información recabada permitió generar una base que centraliza la información de las especies presentes en cautiverio, la que debería actualizarse periódicamente. Al mismo tiempo, permitió actualizar la información existente, la que refería a un único zoológico (Torres de la Llosa 1926; Marelli, 1932). El presente inventario puede ser de utilidad para definir políticas de manejo y conservación *ex situ* en relación a las especies de mamíferos mantenidas en cautiverio en el país. Contribuye asimismo a conocer el perfil de los zoológicos en Uruguay. En la actualidad se reconoce la importancia de la organización y cooperación entre zoológicos, ya que los que trabajan de manera aislada tienen poblaciones de animales altamente vulnerables (Kleiman, 2010). Como plantean varios autores (Miller *et al.*, 2004; Sheppard, 1995, Smith *et al.*, 2002; Willis & Wiese, 1995), los planes cooperativos interinstitucionales permitirían solucionar o al menos paliar problemas de limitación del espacio en cautiverio y reducir la extracción de animales de la naturaleza. Por ello es importante que los zoológicos se planteen metas coordinadas que contribuyan activamente con la conservación a nivel local y regional.

Los zoológicos uruguayos poseyeron contingentes de mamíferos con tamaños muy heterogéneos y una amplia diversidad en la cantidad de especies que alojaban. La mayoría de las especies de mamíferos registrados fueron exóticas. Además, la cantidad de mamíferos domésticos fue muy alta (729 individuos (24.2%) de un total de 3016 animales relevados), dentro de los que una gran proporción (67.5%) eran cabras domésticas (*Capra hircus*). Esto probablemente esté vinculado a la facilidad de conseguir individuos de estas especies, a su rusticidad, y a la alta tasa reproductiva que presenta la mayoría de ellas. Sumado, sólo una

Tabla 3. Cantidad y porcentaje de especies e individuos de mamíferos alojados en los zoológicos de Uruguay según el estado de conservación definido por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2014). Datos relevados entre julio de 2013 y enero de 2014.

	Especies	Individuos	Especies/categoría
Extinto en la naturaleza	0 (0.0%)	0 (0.0%)	
En peligro crítico	1 (1.5%)	46 (1.5%)	antílope addax (<i>Addax nasomaculatus</i>).
En peligro	1 (1.5%)	17 (0.6%)	tigre (<i>Panthera tigris</i>).
Vulnerable	5 (7.7%)	33 (1.1%)	cebra (<i>Equus burchelli</i>); hipopótamo (<i>Hipopotamus amphibius</i>); león (<i>Panthera leo</i>); mandril (<i>Mandrillus sphinx</i>); oso hormiguero (<i>Mirmecophaga tridactyla</i>).
Cercano a la amenaza	8 (12.3%)	206 (6.8%)	gato de pajonal (<i>Leopardus braccatus</i>), margay (<i>Leopardus wiedii</i>), gato montés (<i>Leopardus geoffroyi</i>), hiena rayada (<i>Hyaena hyaena</i>), jaguar (<i>Panthera onca</i>), lemur pardo (<i>Elemur fulvus</i>), mara patagónica (<i>Dolichotis patagonum</i>), venado de campo (<i>Ozotoceros bezoarticus</i>).
Preocupación menor	49 (75.5%)	2713 (89.9%)	
Datos insuficientes	1 (1.5%)	1 (0.1%)	lobito de río (<i>Lontra longicaudis</i>).

Tabla 4. Orden, estado de conservación y porcentaje de individuos que se reprodujeron de las especies de mamíferos que se encontraron amenazadas de extinción según la clasificación de la IUCN. Datos relevados entre julio de 2013 y enero de 2014.

Orden	Especie	Estado de conservación	% de individuos que se reprodujeron
Artiodactylos	antílope addax (<i>Addax nasomaculatus</i>)	En peligro crítico	41.6%
	hipopótamo (<i>Hipopotamus amphibius</i>)	Vulnerable	0.0%
Carnívoros	tigre (<i>Panthera tigris</i>)	En peligro	50.0%
	león (<i>Panthera leo</i>)	Vulnerable	33.3%
Primates	mandril (<i>Mandrillus sphinx</i>)	Vulnerable	100.0%
Pilosa	oso hormiguero (<i>Mirmecophaga tridactyla</i>)	Vulnerable	0.0%

pequeña proporción de los mamíferos autóctonos considerados dentro de alguna de las categorías de amenaza se estaba reproduciendo en estas instituciones. Las especies destinadas a integrar el acervo de cada zoológico deberían ser seleccionadas teniendo en cuenta, entre otras cosas, su contribución a la conservación a nivel institucional, regional y global (Kleiman, 2010). Además, el manejo reproductivo poblacional debe emplearse no sólo

Tabla 5. Promedio de especies e individuos autóctonos y exóticos que presentaron los zoológicos de Uruguay relevados entre julio de 2013 y enero de 2014. [media \pm error estándar de la media; (rango)].

	Autóctonos Individuos	Exóticos Especies	Individuos	Especies
G1	9.7 \pm 3.0 (2-23)	3.7 \pm 0.9 (1-7)	22.4 \pm 8.2 (5-60)	4.4 \pm 0.7 (2-7)
G2	38.3 \pm 15.0 (11-127)	10.0 \pm 1.0 (6-14)	31.2 \pm 10.7 (5-77)	6.1 \pm 1.6 (0-12)
G3	154.0 \pm 55.0 (99-209)	10.5 \pm 2.5 (8-13)	137.0 \pm 0.0 (137)	5.5 \pm 5.5 (0-11)
G4	92.8 \pm 19.4 (57-145)	10.6 \pm 1.4 (8-15)	285.4 \pm 66.7 (171-485)	17.8 \pm 2.2 (13-26)

Grupo 1 (G1): instituciones con ≤ 200 animales y ≤ 10 especies, n=7; Grupo 2 (G2): instituciones con ≤ 200 animales y > 10 especies, n=7; Grupo 3 (G3): instituciones con > 200 animales y de ≤ 20 especies, n=2; Grupo 4 (G4): instituciones con > 200 animales y > 20 especies, n=5.

Tabla 6. Rango y cantidad promedio de individuos de mamíferos presentes en los zoológicos de Uruguay agrupados según sus características y clasificados según su origen. Datos relevados entre julio de 2013 y enero de 2014. [media \pm error estándar de la media (rango)].

	N.I	C	D.F	INT.	D.P	S.D
G1	11.6 \pm 2.1 (2 – 26)	2.3 \pm 0.3 (1 – 4)	0.0 (0)	8.3 \pm 1.8 (1 – 20)	4.0 \pm 0.50 (1 – 7)	8.0 \pm 5.2 (1 – 63)
G2	30.0 \pm 7.4 (2 – 88)	5.4 \pm 0.4 (2 – 7)	0.0 (0)	8.0 \pm 1.7 (1 – 22)	11.7 \pm 1.7 (2 – 21)	33.8 \pm 5.1 (4 – 68)
G3	350.5 \pm 94.5 (183 – 518)	1.0 \pm 0.3 (0 – 1)	4.0 \pm 2.3 (0 – 8)	13.0 \pm 2.3 (9-17)	7.5 \pm 0.3 (7 – 8)	0.0 (0)
G4	241.4 \pm 42.2 (107 – 534)	1.0 \pm 0.6 (0 – 5)	5.4 \pm 1.4 (1 – 12)	22.0 \pm 4.3 (11 – 32)	9.0 \pm 1.7 (5 – 13)	39.4 \pm 9.0 (8 – 96)

Grupo 1 (G1): instituciones con ≤ 200 animales y ≤ 10 especies. n= 7; Grupo 2 (G2): instituciones con ≤ 200 animales y > 10 especies. n= 7; Grupo 3 (G3): instituciones con > 200 animales y de ≤ 20 especies. n= 2; Grupo 4 (G4): instituciones con > 200 animales y > 20 especies. n= 5.

N.I: Nacido en la institución; C: Captura; D.F: Decomiso de fauna; INT.: Intercambio; D.P: Donación particular; S.D: Sin datos.

para especies que constituyan objetos focales de conservación, sino también para controlar el número de individuos de especies comunes que compiten por el espacio, financiación y recursos técnicos con especies amenazadas (Kleiman, 2010). En este sentido, podría plantearse la pregunta de en qué medida los zoológicos de Uruguay están contribuyendo con la conservación de la fauna autóctona. Por ejemplo, el re direccionamiento de recursos hacia

Tabla 7. Rango y promedio de especies dentro de cada estado de conservación, basado en la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza (IUCN, 2014), que presentaron los mamíferos en los zoológicos de Uruguay. Datos relevados entre julio de 2013 y enero de 2014. [media \pm error estándar de la media (rango)].

	Peligro Crítico	En Peligro	Vulnerable	Cercano a la amenaza	Preocupación menor
G1	0.0 (0)	0.0 (0)	0.1 \pm 0.1 (0 – 1)	0.7 \pm 0.1 (0 – 1)	7.1 \pm 0.2 (6 – 9)
G2	0.0 (0)	0.0 (0)	0.6 \pm 0.1 (0 – 1)	1.7 \pm 0.2 (1 – 3)	14.0 \pm 1.0 (9 – 23)
G3	0.5 \pm 0.3 (0 – 1)	0.0 (0)	1.5 \pm 0.3 (1 – 2)	3.5 \pm 0.8 (2 – 5)	12.0 \pm 2.8 (7 – 17)
G4	0.4 \pm 0.1 (0 – 1)	0.8 \pm 0.1 (0 – 1)	1.6 \pm 0.4 (0 – 4)	3.8 \pm 0.4 (2 – 6)	21.6 \pm 1.3 (19 – 29)

Grupo 1 (G1): instituciones con ≤ 200 animales y ≤ 10 especies, n= 7; Grupo 2 (G2): instituciones con ≤ 200 animales y > 10 especies, n= 7; Grupo 3 (G3): instituciones con > 200 animales y de ≤ 20 especies, n= 2; Grupo 4 (G4): instituciones con > 200 animales y > 20 especies, n= 5.

las especies nativas facilitarían el desarrollo de investigación sobre las mismas, promovería la familiarización y divulgación entre los visitantes con la fauna del país, posibilitaría planificar actividades de reintroducción, y facilitarían mantener a cada especie en condiciones más similares a las naturales (Caselli & Milano, 1999). En síntesis, sería importante que en una definición de objetivos institucionales se considere cómo relevante jerarquizar la inclusión de especies autóctonas. Al mismo tiempo, se debería discutir en forma global como se utilizan los espacios y las posibilidades de los zoológicos uruguayos, y lograr a partir de ello una mejor coordinación entre estas instituciones. El 7.2% de los animales provenía de canjes entre zoológicos, lo que coincide con el porcentaje recomendado para favorecer la conservación de las especies «hasta 15%» de intercambio entre zoológicos de la misma región (Gusset & Dick, 2010). Por el contrario, un porcentaje importante de los ejemplares relevados no se había reproducido en cautiverio. Si bien en este trabajo no se analizaron aspectos reproductivos que podrían haber condicionado este resultado, el 78.9% de los ejemplares no pudieron reproducirse porque sus poblaciones no tenían individuos de los dos sexos. Esta situación coincide con la reportada antiguamente en el zoológico de Villa Dolores, donde 39 de 136 especies (28.7%) poseían individuos de un sólo sexo (Torres de la Llosa, 1926). Por lo tanto, Aunque los zoológicos de Uruguay cuentan con una adecuada tasa de intercambio de animales, sería importante que el objetivo de los canjes sea organizado y planificado con el fin de mejorar las condiciones de reproducción de las especies de interés. Una alternativa al traslado de los animales con fines reproductivos es el uso la inseminación artificial, que como otras biotecnologías reproductivas, requiere de personal formado para aplicarlas en fauna silvestre.

Algunas de las debilidades encontradas, como la alta proporción de especies domésticas y la presencia menor de especies autóctonas, podrían ser consecuencia de la falta de estrategias institucionales que pauten objetivos claros, concretos y articulados. Para mejorar la gestión global de los zoológicos sería conveniente el desarrollo de políticas de regulación y coordinación

cuya finalidad sea que la cría en cautiverio responda a metas de conservación a largo plazo vinculadas prioritariamente al interés local.

En síntesis, se concluyó que las colecciones de mamíferos en los zoológicos de Uruguay presentaron características muy heterogéneas, con un bajo número de individuos y especies en muchas de ellas. La mayoría de los mamíferos autóctonos alojados correspondieron a especies localmente amenazadas y susceptibles, aunque en total representaron un porcentaje menor que las exóticas. Por otro lado, unas pocas especies concentraban la mayoría de los individuos. Una mínima proporción de especies alojadas en los zoológicos de Uruguay presentaban problemas de conservación a nivel global. Estas instituciones poseían un nivel de intercambio de animales adecuado, aunque a través del inventario no se intuye una planificación en función de lograr metas de conservación a largo plazo.

AGRADECIMIENTOS

Al personal de las instituciones relevadas por su colaboración y buena disposición. A Carmen Leizagoyen por su ayuda en el contacto con las instituciones y en el diseño del cuestionario. A Estefanía Rodríguez por ayudar en la colecta de datos y análisis de la información. A la Comisión Sectorial de Investigación Científica, UdelaR, por financiar el trabajo.

REFERENCIAS

- Camizzoli P., Mermillod P. & Mauget R. 2000. Reproductive biotechnologies for endangered mammalian species. *Reproduction Nutrition Development*, 40: 493-504.
- Caselli E. & Milano F. 1999. El rol de las ciencias veterinarias en la conservación II. La conservación de la fauna silvestre. *Revista de Medicina Veterinaria*, 80: 19-23.
- CBD (Convention on Biological Diversity). 2010. *Global Biodiversity Outlook 3*. Montreal, Convention on Biological Diversity. Progress Press, Malta. 94 pp.
- Ceballos G., Ehrlich P. R., Barnosky A. D., García A., Pringle R. M. & Palmer, T. M. 2015. Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science Advances*, 1:e1400253.
- Conway W. 2011. Buying time for wild animal with zoos. *Zoo Biology*, 30: 1-8.
- Fowler M. E. 1999. *Zoo & Wild animal medicine: Current Therapy*. 4ª ed. Saunders, Philadelphia. 617 pp.
- Frankham R., Ballou J. & Briscoe D. 2002. *Introduction to conservation genetics*. Cambridge University Press, New York. 607 p.
- González E. M., Martínez-Lanfranco J. A., Juri E., Rodales A. L., Botto G. & Soutullo A. 2013. Mamíferos. Pp. 175-207. *En* Soutullo A., Clavijo C. & Martínez-Lanfranco J. A. (Eds.). *Especies prioritarias para la conservación en Uruguay*. Vertebrados, moluscos continentales y plantas vasculares. snap/dinama/mvotma y dicyt/mec, Montevideo. 222 pp.
- Gusset M. & Dick G. 2010. *Building a Future for Wildlife: Evaluating the contribution of the world*

- zoo and aquarium community to *in situ* conservation. *International Zoo Yearbook*, 44: 183-191.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2014. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org.uy>. Fecha de consulta: 9 de julio de 2014.
- Kleiman D. 2010. Conservation and Research. Pp. 219-298. *En* Kleiman D. & Thompson K. (Eds.) *Wild Mammals in Captivity*. University of Chicago Press. Chicago.
- Lacy R. 2013. Achieving true sustainability of zoo populations. *Zoo Biology*, 32: 19-26.
- Marelli C. A 1932. Los vertebrados exhibidos en los zoológicos del Plata. *Memorias del Jardín Zoológico de La Plata*, 4: 1-269.
- Miller B., Conway W., Reading R. P., Wemmer C., Wildt D., Kleiman D., Monfort S., Rabinowitz A., Armstrong B. & Hutchins, M. 2004. Evaluating the conservation mission of zoos, aquariums, botanical gardens, and natural history museums. *Conservation Biology*, 18: 86-93.
- Pereira H. M., Leadley P. W., Proença V., Alkemade R., Scharlemann J. P., Fernandez-Manjarrés J. F., Araújo M. B., Balvanera P., Biggs R., Cheung W. W. L., Chini L., Cooper H. D., Gilman E.L., Guénette S., Hurtt G.C., Huntington H. P., Mace G. M., Oberdorff T., Revenga C., Rodrigues P., Scholes R. J., Sumaila U. R. & Walpole M. 2010. Scenarios for global biodiversity in the 21st century. *Science*, 330(6010), 1496-1501.
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 1995. Disponible en: <http://pnuma.org/deramb/nacionalemvironmentallawpublication.php>. Fecha de consulta: 8 de setiembre de 2013.
- Sheppard C. 1995. Propagation of endangered birds in US institutions: How much space is there? *Zoo Biology*, 14: 197-210.
- Smith B., Hutchins M., Allard R. & Warmolts D. 2002. Regional collection planning for speciose taxonomic groups. *Zoo Biology*, 21: 1-9.
- Torres de la Llosa C. A. 1926. Informaciones y catálogo sistemático de las especies zoológicas existentes al 31 de diciembre de 1925. *Revista del Jardín Zoológico*, 1: 1-80.
- Willis K. & Wiese R. 1995. Effect of new founders on retention of gene diversity in captive populations: a formalization of the nucleus population concept. *Zoo Biology*, 12: 535-548.
- Wilson D. & Reeder D. A. 2005. *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*, 3ª ed. V.2. Johns Hopkins University Press, Baltimore. 2142 pp.
- Yacobaccio H. D. 2002. Proceso de intensificación y domesticación de camélidos en los Andes Centro-Sur. *Actas del III Congreso Mundial sobre Camélidos*, Potosí, Bolivia. pp. 211- 216.

Fecha de recepción: 16 de setiembre de 2015

Fecha de aceptación: 5 de abril de 2016