



Artículo

SUPERVIVENCIA DE GUANACOS (*Lama guanicoe*) REINTRODUCIDOS CON Y SIN PERÍODO DE PREADAPTACIÓN EN EL PARQUE NACIONAL QUEBRADA DEL CONDORITO, CÓRDOBA, ARGENTINA

Fernando R. Barri^{1,2} y Melina Cufre¹

¹ Centro de Ecología y Recursos Naturales Renovables, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sársfield 1611, 5016 Córdoba Capital, Córdoba, Argentina [correspondencia: Fernando R. Barri <fbarri@efn.uncor.edu>].

² Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA-CONICET), Av. Vélez Sársfield 299, 5000 Córdoba Capital, Córdoba, Argentina.

RESUMEN. El parque nacional Quebrada del Condorito se ubica en la porción superior de las Sierras Grandes del centro de Argentina. Desde su creación, el ganado doméstico fue erradicado con el fin de evitar los procesos erosivos producto del sobrepastoreo. Sin embargo, la ausencia de herbívora a gran escala produjo el avance de los pajonales sobre los pastizales, disminuyendo así la biodiversidad del parque. Por este motivo la Administración de Parques Nacionales decidió reintroducir guanacos (*Lama guanicoe*) en el parque, extintos en la región durante la conquista española. En el año 2007 se liberaron 113 individuos sin que estos hubiesen pasado por un período de preadaptación; en 2011-2012 se liberaron 25 individuos que sí habían pasado por un período de preadaptación. Se comparó la supervivencia entre ambas técnicas de liberación, tanto a las 4 semanas como al año después de la liberación. Los resultados mostraron que la supervivencia inicial de los guanacos liberados luego de un período de preadaptación fue significativamente mayor que aquella de los liberados sin haber pasado por un período de preadaptación. Los individuos que sobrevivieron el período crítico postliberación (4 semanas) no presentaron diferencias en la supervivencia registrada hasta el año de haber sido liberados. Por lo tanto, se recomienda aplicar un período de preadaptación a los individuos que serán liberados en el contexto de reintroducciones.

ABSTRACT. Survival of reintroduced guanacos (*Lama guanicoe*), with and without pre-adaptation period, in the Quebrada del Condorito national park, Córdoba, Argentina. The Quebrada del Condorito national park is located in the upper belt of the hills of central Argentina. After the creation of the protected area livestock were gradually removed to avoid soil loss and degradation due to overgrazing in this fragile ecosystem. However, the lack of a large-scale herbivory allowed the expansion of tussock grasslands on the native grassland. In 2007, 113 guanacos (*Lama guanicoe*), were released in the park without a pre-adaptation period, while in 2011-2012 a total of 25 individuals were released after passing a pre-adaptation period. Survival rates between the two methods were compared, both after the critical post-release period (4 weeks) and between this period and the year since the individuals were released. The results showed that after the critical post-release period the survival was significantly higher for the guanacos who passed a pre-adaptation period, and those individuals who survived, showed no difference in the percentage of survival up to the year after released. Therefore, it is recommended that future guanacos releases should be made after individuals pass a pre-adaptation period.

Palabras clave: Camelidae. Córdoba. Reintroducción. Sierras Pampeanas.

Key words: Camelidae. Córdoba. Pampean mountains. Reintroduction.

INTRODUCCIÓN

La reintroducción de especies silvestres en áreas naturales de las cuales desaparecieron por causas de origen antrópico es una de las herramientas más populares de la biología de la conservación y se ha incrementado notablemente a nivel global en las últimas décadas (Soorae, 2011). Las reintroducciones son particularmente recomendadas cuando favorecen la funcionalidad del ecosistema a largo plazo (Seddon, 2007; Armstrong y Seddon, 2007). Una reintroducción se considera exitosa cuando los individuos implantados o liberados causan efectos positivos sobre el ecosistema, sobreviven y se reproducen en su nuevo hábitat y mantienen o elevan la viabilidad de su población sin depender de nuevas intervenciones del hombre (Seddon et al., 2007). La experiencia acumulada de aciertos y fracasos en proyectos de reintroducción de especies silvestres en las últimas décadas indica que es fundamental que las mismas se realicen en el marco de un monitoreo continuo de investigación y manejo adaptativo (Seddon y Soorae, 1999; Armstrong, 2007).

En el caso de reintroducción de mamíferos gregarios, el tiempo de preadaptación al área donde serán reintroducidos tiene un papel fundamental en la formación posterior de los grupos (IUCN, 1998; Seddon y Soorae, 1999). A su vez, las liberaciones con períodos previos de adaptación es lo más recomendado para grandes herbívoros (Armstrong y Seddon, 2007). Ello produce que una vez liberados los individuos se mantengan juntos, evitándose así que se dispersen, con lo que se reducen los riesgos de sufrir estrés en exceso, extraviarse o ser depredados (Soorae, 2011). Por otro lado, en varios proyectos de reintroducción se ha observado que las primeras semanas a posteriori de la liberación representan un período crítico, en el cual se producen la mayoría de los decesos, en tanto que aquellos individuos que superan el mes desde la liberación incrementan sus probabilidades de sobrevivencia (Bedin y Ostrowski, 1998; Slotta-Bachmayr et al., 2004; Rosatte et al., 2007; Soorae, 2011).

En el año 2007 y con el objetivo de favorecer la restauración ecológica del parque nacional

Quebrada del Condorito (PNQC, de ahora en más), Córdoba, creado en el año 1996, la Administración de Parques Nacionales (APN, de aquí en más) realizó la reintroducción del guanaco (*Lama guanicoe*) en el área protegida. El guanaco extinto en la región durante los siglos XVIII a XX (Pastor y Berberían, 2007), coexistió en las Sierras Grandes-Comechingones del centro de Argentina con comunidades cazadoras recolectoras desde hace unos 3000 años, hasta la conquista española de la región (Pastor y Berberían, 2007). La extinción local del guanaco hizo que se perdiera tanto la herbivoría a gran escala (Díaz et al., 1994), como el principal componente en la dieta del puma (*Puma concolor*; Pía et al., 2013).

La primera liberación de guanacos en el PNQC fue realizada en el año 2007. En ese momento los individuos fueron liberados sin pasar por un período previo de preadaptación. Posteriormente, con los grupos de guanacos que sobrevivieron el período crítico postliberación de 4 semanas (Seddon et al., 2007) y se establecieron en el parque, se realizaron diversos estudios a fin de aportar información de base para la toma de decisiones de manejo en torno al proyecto (Barri y Fernández, 2011; Flores et al., 2012). A partir de las recomendaciones realizadas para incrementar la probabilidad de establecimiento efectivo de los guanacos reintroducidos en el parque (Barri, datos no publicados), la APN decidió reforzar la población existente liberando un nuevo plantel de guanacos a finales de 2011. Esta última liberación se realizó luego de que los animales pasaran por un período de preadaptación de al menos 40 días en un corral construido dentro del parque.

Dado que este proyecto de reintroducción de una especie silvestre marca un hito dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Argentina, el objetivo de este estudio fue determinar y comparar la sobrevivencia de guanacos liberados en el PNQC sin (2007) y con período de preadaptación (2011-2012). Ello se realizó tanto luego del período crítico postliberación (primeras 4 semanas) como entre este período crítico y los once meses posteriores luego de haber sido liberados los individuos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Ocupa 24 774 hectáreas en la porción superior de las Sierras Grandes de la provincia de Córdoba, dentro del PNQC (31°34'S, 64°50'W, 1700-2800 m snm). El clima de la región es templado frío y húmedo, con una media anual de 8 °C y mínimas absolutas de -15 °C y lluvias estivales que oscilan entre los 800 y 900 mm anuales (Cabido et al., 1998). El área protegida pertenece al Distrito Chaqueño Serrano; no obstante, más del 50% de su flora es de linaje andino y patagónico, por lo que se la considera una isla biogeográfica, que reúne en una superficie relativamente reducida cerca de 30 especies endémicas de flora y fauna (Cabido et al., 1998). Fisonómicamente se reconocen diversas comunidades vegetales, entre las que se destacan bosques y matorrales de *Polylepis australis* y *Maytenus boaria*, pajonales gruesos de gramíneas en macolla dominadas por *P. struckertii*, y pastizales altos y bajos dominados por gramíneas y hierbas bajas, tales como *Deyeuxia hieronymi* y *Festuca* spp., y *Lachemilla pinnata* y *Carex fuscua*, respectivamente (Cingolani et al., 2004, 2010).

Descripción de los grupos de guanacos liberados en el PNQC

En marzo y octubre de 2007 se capturaron guanacos provenientes de una población en cautiverio extensivo de un campo privado en el norte de Patagonia (40°47'S, 66°45'W), en el cual se realiza un manejo que incluye un arreo anual para esquila. Esta región pertenece a la ecorregión del Monte de Llanuras y Mesetas, cuyo bioma característico es la estepa arbustiva zigofilácea, asociada con desiertos esteparios abiertos, tanto psamófilos como halófilos (Somlo et al., 1997). Siguiendo los protocolos de reintroducción de la IUCN (1998), que incluyeron

entre otros la evaluación sanitaria de los animales por parte de médicos veterinarios, los guanacos fueron trasladados al PNQC. Todos los individuos, 58 en marzo y 55 en octubre, fueron marcados con caravanas numeradas y 36 del total fueron provistos además de radio-collares para facilitar su posterior monitoreo (Tabla 1). Antes de ser liberados, los guanacos fueron alojados en un corral de 1200 m² recubierto por una media sombra y alimentados con alfalfa; el grupo liberado en marzo fue mantenido así 3 días y el de octubre 15 días. Dicho corral se encontraba en la Seccional de Guardaparques San Miguel, ubicada en una meseta central dentro del PNQC y presentaba un gran porcentaje de suelo desnudo (Tavarone, 2007a, 2007b).

Adicionalmente, el 10 noviembre de 2011 se trasladó al parque un nuevo plantel de 25 guanacos (Tabla 1), provenientes de la estancia San Pedro (38°01'S, 61°40'W), partido de Coronel Suárez, Buenos Aires. Estos individuos formaban parte de una población en cautiverio que se encuentra dentro de un establecimiento dedicado a la cría de animales silvestres con fines cinegéticos. El área se emplaza en el distrito fitogeográfico pampeano oriental dentro del sistema de las sierras de La Ventana, que se caracteriza por presentar pastizales salpicados de lagunas, arroyos y pequeños cordones serranos, incluyendo también formaciones de estepas y praderas (Burkart et al., 1990). Estos nuevos individuos, que al igual que los planteles de 2007 estuvieron evaluados por médicos veterinarios y contaron con caravanas numeradas y 6 con radio-collar, fueron alojados en un nuevo corral de 20 000 m². Este corral fue especialmente diseñado para albergar a los guanacos por un período de preadaptación de alrededor de 40 días. El recinto se ubicó en un sitio especialmente seleccionado por el tipo de pasturas nativas, a 200 metros de la Seccional de Guardaparques San Miguel, en un área conformada por pastizales y

Tabla 1

Guanacos liberados en el parque nacional Quebrada del Condorito, Córdoba, sin y con período de preadaptación.

	Sin período de preadaptación		Con período de preadaptación
	Plantel 03/2007	Plantel 10/2007	Plantel 11/2011
Hembras	41 (10 con radio-collar)	36 (9 con radio-collar)	17 (5 con radio-collar)
Machos	17 (11 con radio-collar)	19 (6 con radio-collar)	8 (1 con radio-collar)

con una fuente natural de agua (Jaacks, 2013), por lo que no fue necesario la suplementación diaria de alfalfa. Asimismo, el corral fue construido con alambre romboidal perimetral de 2 m de altura y sin cobertura de media sombra, y contaba a su vez con una subdivisión que permitió separar a dos grupos de guanacos socialmente diferenciados. En la división mayor se ubicó un grupo reproductivo conformado por las hembras adultas y un macho adulto previamente seleccionado como relincho; y en el área menor se ubicó el grupo de machos juveniles. Estos últimos fueron liberados el 18 de diciembre de 2011, mientras que el macho adulto y 4 hembras adultas fueron liberados el 26 de enero de 2012. Las hembras remanentes, que se encontraban en distintos estados de preñez y que luego se unieron al grupo reproductivo, fueron liberadas el 22 de marzo (5 animales) y el 12 de mayo (8 animales) de 2012, respectivamente.

Monitoreo de los individuos liberados

Desde el momento en que los distintos planteles de guanacos fueron liberados se realizaron búsquedas de los individuos: 2 a 3 veces durante el primer mes luego de la liberación, con una duración de 4 a 5 días por visita. Luego del seguimiento intensivo inicial, se continuaron los muestreos de campo hasta completar el año de monitoreo (1 a 2 veces por mes, con una duración de 2 a 3 días por visita). Los guanacos fueron detectados mediante observaciones directas (identificando individuos por sus caravanas de colores diferentes por grupo de liberación) o a través de la frecuencia del radio-collar, mediante recorridos en camioneta, a caballo o a pie.

Para determinar las diferencias en cuanto a: 1) la supervivencia registrada entre los guanacos liberados con o sin período de preadaptación; y 2)

supervivencia entre machos y hembras al cabo del año de haber sido liberados, se realizaron análisis de Chi-cuadrado ($\alpha = 0.01$).

RESULTADOS

En las liberaciones sin período de preadaptación realizadas en 2007 sobrevivieron, luego de las 4 primeras semanas, 13 de los 58 guanacos liberados en marzo y 11 de los 55 guanacos liberados en octubre; esto hace que de 113 individuos liberados ese año en total, solo 24 lograron superar el período crítico postliberación, siendo la supervivencia del 21.24%. De estos 24 individuos, a los 11 meses lograron establecerse efectivamente en el área del parque 17, es decir que la supervivencia alcanzó el 70.83% (Fig. 1). Estos animales formaron 2 grupos familiares y 1 macho adulto solitario. Los grupos estuvieron compuestos por 1 macho, 8 hembras y 2 juveniles, y 1 macho y 4 hembras adultas.

En el caso de las liberaciones luego de un período de preadaptación realizadas en 2011-2012, todos los machos juveniles del grupo liberado a fines de 2011 sobrevivieron las 4 primeras semanas. Por otro lado, del grupo familiar liberado a principios de 2012, sobrevivieron el macho y 16 de las 17 hembras adultas. Es decir que, del total de 25 individuos, 24 superaron el período crítico postliberación, alcanzando en ese caso una supervivencia inicial del 96%. De esos 24 individuos, 19 sobrevivieron hasta pasado el año de haber sido liberados (Fig. 1), estableciéndose para entonces en el área del parque un grupo reproductivo integrado por un macho dominante y 10 hembras, un grupo de 6 machos juveniles y una hembra adulta que se unió a uno de los grupos reproductivos previamente conformados de la

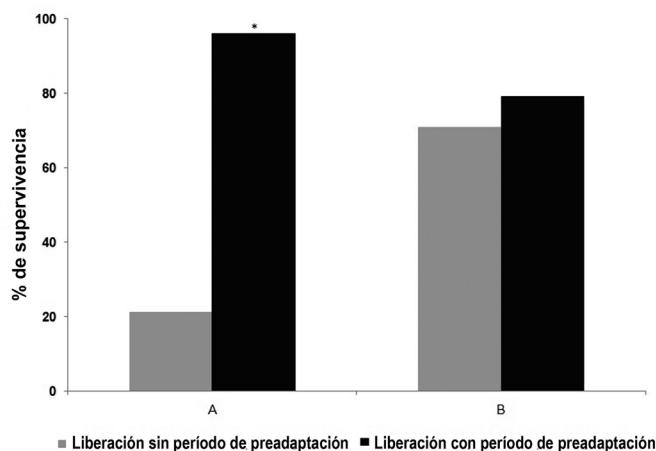


Fig. 1. Porcentajes de supervivencia alcanzados entre los guanacos liberados en el parque nacional Quebrada del Condorito (Córdoba), sin período de preadaptación (2007) y con período de preadaptación (2011-2012), al mes (A) y entre el mes y el año (B) de haber sido liberados; * = diferencias significativas.

reintroducción de 2007. Además, una hembra adulta permaneció aislada en un potrero al norte del parque.

El análisis comparativo luego del período crítico postliberación indicó que la supervivencia alcanzada por el plantel liberado luego de pasar por un período de preadaptación fue significativamente superior a la registrada para los planteles liberados sin pasar por un período de preadaptación ($\chi^2 = 50.51$, $gl = 2$, $p < 0.0001$). En tanto que para aquellos guanacos que superaron el período crítico postliberación en ambos tipos de liberaciones, no se observaron diferencias significativas en los porcentajes de supervivencia registrados hasta el año de haber sido liberados ($\chi^2 = 0.44$, $gl = 1$, $p = 0.51$; **Fig. 2**).

Por su parte, la mortalidad de machos fue significativamente superior a la de las hembras para el caso de los guanacos liberados en 2007 sin período de preadaptación ($\chi^2 = 20.13$, $gl = 1$, $p < 0.0001$), en tanto que para el caso de los guanacos liberados en 2011-2012 con período de preadaptación no hubo diferencias en la mortalidad por sexos ($\chi^2 = 0.85$, $gl = 1$, $p = 0.36$).

DISCUSIÓN

El período de preadaptación que fue llevado a cabo con el plantel de guanacos liberados en 2011-2012 tuvo el efecto deseado, ya que logró incrementar sustancialmente la supervivencia durante el período crítico postliberación. Resulta destacable la alta mortalidad registrada para el mismo período en los individuos liberados sin período de preadaptación en el año 2007. Estas marcadas diferencias en la supervivencia entre ambos tipos de liberaciones probablemente estén vinculadas a que el período de preadaptación disminuyó el estrés inicial causado por el traslado de los individuos al

parque. El período de preadaptación permitió que los guanacos se familiarizaran con el entorno donde serían liberados y probablemente esto también contribuyó a la formación de los grupos sociales. Además, se redujo el riesgo relacionado a los efectos adversos del estrés, a la posibilidad de extraviarse o a ser depredados.

En las liberaciones sin período de preadaptación del año 2007, los guanacos se dispersaron inicialmente en forma solitaria, por lo cual, si se tiene en cuenta que la vida en grupo es una estrategia antidepredatoria en la especie (Marino y Baldi, 2008), puede asumirse que estos individuos habrían estado más expuestos al riesgo de depredación respecto de los guanacos liberados en 2011-2012. Estos últimos mantuvieron los mismos grupos que habían conformado dentro del corral durante el período de preadaptación. Con relación a la potencial presión de depredación, es importante señalar que la abundancia de pumas es baja en las áreas de origen de los guanacos trasladados al parque (Tavarone, 2007a, 2007b; Jaacks, 2013). En contraste, la abundancia de estos felinos dentro del parque es 33 veces superior a la de fuera del mismo (Pía et al., 2013). Por esto último, es probable que la falta de un período de preadaptación en el caso de las liberaciones del año 2007 hubiese promovido una mayor mortalidad de machos respecto de hembras, dado que los machos que no conformaron harenes tampoco se agruparon entre sí. Por el contrario, el período de preadaptación en el caso de los individuos de 2011-2012, habría

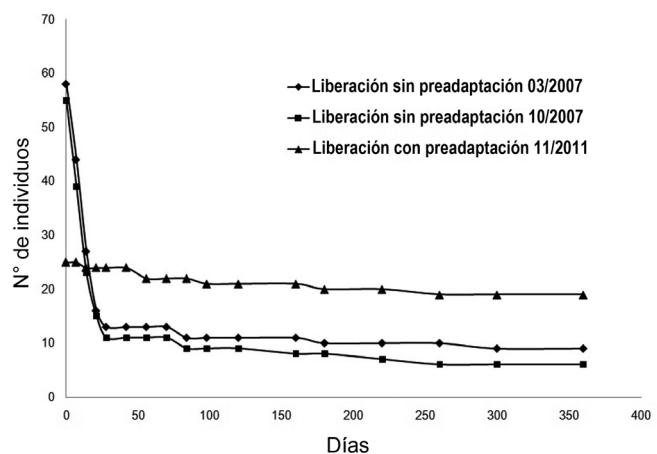


Fig. 2. Número de guanacos presentes en el parque nacional Quebrada del Condorito (Córdoba) desde el momento de su liberación, sin período de preadaptación (2007) y con período de preadaptación (2011-2012).

ayudado a que no solo el grupo reproductivo, sino también el grupo de machos juveniles, se vieran beneficiados por la estrategia anti-depredación de vivir en grupos, incrementando sus probabilidades de supervivencia desde el momento en que fueron liberados.

Otros aspectos que deben ser analizados al momento de realizar reintroducciones de especies silvestres son: 1) las condiciones fisiológicas de la población de origen y 2) las características del sitio desde donde serán trasladados los individuos (Seddon y Soorae, 1999; Seddon et al. 2007). Con relación a lo primero, los informes veterinarios confirmaron que el estado corporal de los guanacos del plantel proveniente de Buenos Aires fue ligeramente superior a los guanacos de los planteles provenientes de Río Negro (Jaacks, 2013). Basados en esta información no se podría descartar que la procedencia de los distintos planteles trasladados al parque en 2007 y 2011 también hubiese incidido en las marcadas diferencias de mortalidad registradas entre ambos casos durante el período crítico postliberación. Por su parte, con relación a las características del sitio, la composición florística de las áreas de origen de los planteles de guanacos reintroducidos presenta una moderada similitud con aquella de las Sierras Pampeanas de Córdoba (Burkart et al., 1990; Somlo et al., 1997; Cabido et al., 1998).

Durante el período de estudio las condiciones climáticas de la región no variaron en forma significativa (INAA, 2013), por lo que habría que descartar que el factor climático hubiera influenciado significativamente en las marcadas diferencias observadas en el porcentaje de supervivencia. Sin embargo, la mortalidad tan elevada registrada en las liberaciones de guanacos en 2007, además del efecto específicamente mencionado de la falta de un período de preadaptación, podría deberse también a la suma de errores de manejo que se produjeron en ese momento, los cuales fueron subsanados en las liberaciones de 2011-2012. Entre estos errores las autoridades del área protegida mencionaron los siguientes: 1) capturas masivas y desmembramiento de grupos preexistentes; 2) condición nutricional de los individuos desfavorable y posible impactación ruminal por ingesta de la cama de alfalfa del transporte;

3) efectos adversos producto del estrés agudo por la ejecución en breve plazo de la captura, translocación y la liberación; 4) deficientes características del recinto de alojamiento; 5) mala selección de la fecha de liberación (en un día de neblina); 6) nulo manejo de los grupos en la etapa postliberación; y 7) fragmentación de los grupos por presencia de alambrados dentro del parque (Jaacks, 2013).

Por otra parte, al comparar la supervivencia de los individuos una vez que superaron el período crítico postliberación, se observa que hasta el año de haber sido liberados, los porcentajes de supervivencia no difirieron entre los planteles de 2007 y 2011-2012. Esto estaría indicando que, como ya se ha observado en numerosas reintroducciones de grandes mamíferos herbívoros gregarios (Bedin y Ostrowski, 1998; Slotta-Bachmayr et al., 2004; Rosatte et al., 2007), la supervivencia en las primeras semanas luego de ser liberados los individuos es determinante en lo que hace a las posibilidades de establecimiento efectivo de los grupos. Es por ello que, a pesar de que es prácticamente imposible llevar a 0 la mortandad inicial en los proyectos de reintroducción de especies silvestres (Soorae, 2011), se recomienda reducir al mínimo los factores de riesgo antes de la liberación, tales como los altos niveles de estrés inicial y la falta de aclimatación al área donde serán liberados los individuos (Teixeira et al., 2007; Armstrong y Seddon, 2007). Pasado el período crítico postliberación, se asume que los individuos logran habituarse al sitio en que fueron reintroducidos y alcanzar una tasa de supervivencia similar a las que presentan otras poblaciones silvestres (Seddon, 2007).

Por último, se debe tomar en cuenta que al no haberse logrado aún que la tasa de reclutamiento compensara la mortalidad de adultos registrada desde que comenzara el proyecto (F. Barri, datos no publicados), la probabilidad de persistencia de la población de guanacos reintroducida en el parque resulta incierta. Por lo tanto, se deberá continuar liberando individuos, luego de que estos hayan pasado por un período de preadaptación en el corral de encierro especialmente diseñado a tal fin, hasta que la población de guanacos reintroducida alcance un tamaño tal que no dependa

de la intervención humana para mantenerse en el tiempo y se produzca a su vez el efecto de dilución sobre la depredación de las crías (Bank et al., 2002). Se espera que los resultados de este trabajo permitan llevar a cabo las medidas de manejo adecuadas para garantizar el éxito del proyecto de reintroducción y así recuperar al guanaco en el ecosistema de las Sierras Grandes-Comechingones del centro de Argentina.

AGRADECIMIENTOS

A las autoridades de la APN y el PNQC por otorgarnos el permiso para realizar el presente estudio. En particular al guardaparque Germán Jaacks, quien nos brindó la colaboración necesaria para llevar a cabo el trabajo de campo. Este trabajo de investigación fue financiado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba (SECyT-UNC) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Argentina.

LITERATURA CITADA

- ARMSTRONG P. 2007. Using adaptive management to determine requirements of reintroduced populations: the case of the New Zealand hihi. *Journal of Applied Ecology* 44:953-962.
- ARMSTRONG P y P SEDDON. 2007. Directions in reintroduction biology. *Trends in Ecology and Evolution* 23:20-25.
- BANK M, R SARNO, N CAMPBELL y W FRANKLIN. 2002. Predation of guanacos (*Lama guanicoe*) by southernmost mountain lions (*Puma concolor*) during a historically severe winter in Torres del Paine National Park, Chile. *Journal of Zoology* 258:215-222.
- BARRI F y M FERNÁNDEZ. 2011. Foraging and vigilance time allocation in a guanaco (*Lama guanicoe*) population reintroduced in Quebrada del Condorito National Park (Córdoba, Argentina). *Acta Ethologica* 14:103-107.
- BEDIN E y S OSTROWSKI. 1998. Arabian oryx (*Oryx leucoryx*) reintroductions in Saudi Arabia: Update. Newsletter of the IUCN Re-introduction Specialist Group 16:13-14.
- BURKART S, R LEÓN y C MOVIA. 1990. Inventario fitosociológico del pastizal de la depresión del Salado (Pcia. de Buenos Aires) en un área representativa de sus principales ambientes. *Darwiniana* 30:27-69.
- CABIDO M, G FUNES, E PUCHETA, F VENDRAMINI y S DÍAZ. 1998. A chorological analysis of the mountains from central Argentina: Is all what we call Sierra Chaco really Chaco? Contribution to the study of the flora and vegetation of the Chaco XII. *Candollea* 53:321-331.
- CINGOLANI A, D RENISON, M ZAC y M CABIDO. 2004. Mapping vegetation in a heterogeneous mountain rangeland using landsat data: An alternative method to define and classify land-cover units. *Remote Sensing of Environment* 94:84-97.
- CINGOLANI A, M VAIERETTI, D GURVICH, M GIORGIS y M CABIDO. 2010. Predicting alpha, beta and gamma plant diversity from physiognomic and physical indicators as a tool for ecosystem monitoring. *Biological Conservation* 143:2570-2577.
- DÍAZ S, A ACOSTA y M CABIDO. 1994. Community structure in montane grasslands of central Argentina in relation to land use. *Journal of Vegetation Science* 5:483-488.
- FLORES C, A CINGOLANI, A VON MULLER y FR BARRI. 2012. Habitat selection by reintroduced guanacos (*Lama guanicoe*) in a heterogeneous mountain rangeland of central Argentina. *The Rangeland Journal* 34:439-445.
- INSTITUTO NACIONAL DEL AGUA Y DEL AMBIENTE (INAA). 2013. Centro de Investigaciones de la Región Semiárida. <http://http://www.ina.gov.ar/cirsa>
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). 1998. The IUCN Guidelines for Re-introductions. Gland, Switzerland and Cambridge.
- JAACKS G. 2013. Revisión global del proyecto de reintroducción del guanaco en el parque nacional Quebrada del Condorito, Córdoba, Argentina. Propuestas de continuidad para el mediano y largo plazo. Administración de Parques Nacionales, Córdoba, Argentina.
- MARINO A y R BALDI. 2008. Vigilance patterns of territorial guanacos (*Lama guanicoe*): The role of reproductive interests and predation risk. *Ethology* 114:413-423.
- PASTOR S y E BERBERIÁN. 2007. Arqueología del sector central de las Sierras de Córdoba (Argentina). Hacia una definición de los procesos sociales del período prehispánico tardío (900-1573 d.C.). *Intersecciones en Antropología* 8:31-49.
- PÍA M, D RENISON, A MANGEAUD, C DE ANGELO y J HARO. 2013. Occurrence of top carnivores in relation to land protection status, human settlements and rock outcrops in the high mountains of central Argentina. *Journal of Arid Environments* 91:31-37.
- ROSATTE R, J HARM, J YOUNG, I FILION y H SMITH. 2007. The restoration of elk (*Cervus eplaphus*) in Ontario, Canada: 1998-2005. *Restoration Ecology* 15:34-43.
- SEDDON P y PS SOORAE. 1999. Guidelines for subspecies substitutions in wildlife restoration projects. *Conservation Biology* 13:177-181.
- SEDDON P. 2007. Combining the field of reintroduction biology and restoration ecology. *Conservation Biology* 21:1387-1390.
- SEDDON P, P ARMSTRONG y RF MALONEY. 2007. Developing the science of reintroduction biology. *Conservation Biology* 21:303-312.
- SLOTTA-BACHMAYR L, R BOEGEL, P KACZENSKY, C STAUFER y C WALZER. 2004. Use of population viability analysis to identify management priorities and success in reintroducing przewalski's horses to southwestern Mongolia. *Journal of Wildlife Management* 68:790-798.
- SOMLO R, G BONVISSUTO, M MANCORA, A PELLIZA SBRILLER, P WILLEMS, et al. 1997. Atlas dietario de los herbívoros patagónicos. EEA INTA Bariloche, Bariloche.

- SOORAE PS. 2011. IUCN Global re-introduction perspectives: 2011. More case studies from around the globe. Gland, Switzerland and Cambridge.
- TAVARONE E. 2007a. Informe primera reintroducción de guanacos en el parque nacional Quebrada del Condorito. Delegación Regional Centro de la Administración de Parques Nacionales, Córdoba, Argentina.
- TAVARONE E. 2007b. Informe segunda reintroducción de guanacos en el parque nacional Quebrada del Condorito. Delegación Regional Centro de la Administración de Parques Nacionales, Córdoba, Argentina.
- TEIXEIRA CP, C SCHETINI DE AZEVEDO, M MENDEL, CF CIPRESTE y RJ YOUNG. 2007. Revisiting translocation and reintroduction programmes: The importance of considering stress. *Animal Behaviour* 73:1-13.