



## Distribución y organización social del guanaco (*Lama guanicoe cacsilensis*) en la reserva nacional de Calipuy, Perú

## Social structure and distribution of guanaco (*Lama guanicoe cacsilensis*) in the Calipuy National Reserve, Peru

Luis Linares, Gilmar Mendoza\*, Virginia Linares, Henry Herrera

Departamento de Agronomía y Zootecnia (Universidad Nacional de Trujillo) Avda. Juan Pablo II s/n Trujillo Perú.

Recibido 07 marzo 2010; aceptado 19 marzo 2010

### Resumen

El objetivo de esta investigación fue conocer la distribución y organización social del guanaco en la Reserva Nacional de Calipuy (RNC), La Libertad, Perú. Se reportaron 430 guanacos con ligera tendencia a la baja ( $b = -0.21$ ), distribuidos en 114 km<sup>2</sup>. Los adultos fueron más numerosos con  $73.5\% \pm 9.8$  ( $p < 0.01$ ), seguido de los juveniles y chulengos con  $16.1\% \pm 3.93$  y  $10.4\% \pm 5.9$ , respectivamente. El 72 % de la población se encontró en grupos familiares, 18% en tropillas y los solitarios representaron el 10 %. La densidad fue de 5.7 individuos/km<sup>2</sup>. La población estuvo en su mayoría concentrada en la zona norte, sobre los 3000 msnm ( $p < 0.01$ ), que además es la más vigilada; alcanzando densidades de  $18.9 \pm 8.97$  guanacos/km<sup>2</sup> y albergando principalmente a grupos familiares. La zona occidental, bajo 3000 msnm y más cercana a la zona ganadera, obtuvo la densidad más baja de  $0.24 \pm 0.24$  guanacos/km<sup>2</sup>, y mantuvo principalmente a solitarios y grupos de machos.

**Palabras clave:** Distribución, Organización social, Guanaco, Reserva Nacional de Calipuy

### Abstract

The objective of this research was to study the distribution and social structure of the guanaco in the Calipuy National Reserve (RNC), La Libertad, Peru. 430 guanacos were reported with a slight downward trend ( $b = -0.21$ ), distributed in 114 km<sup>2</sup>. The adults were most numerous with  $73.5\% \pm 9.8$  ( $p < 0.01$ ) followed by juveniles and chulengos  $16.1\% \pm 3.93$  and  $10.4 \pm 5.9$  respectively. The 72% of the population was found in family groups, 18% in herds and solitary accounted for 10%. The density was 5.7 individuals per km<sup>2</sup>. The population was mostly concentrated in the north, above 3000 m ( $p < 0.01$ ), which is also the most heavily fortified, reaching  $18.9 \pm 8.97$  guanacos/km<sup>2</sup> and family groups mainly houses. The western zone under 3000 m and closer to the breeding area, was the lowest density  $0.24 \pm 0.24$  guanacos/km<sup>2</sup>, and maintained primarily solitary and groups of males.

**Keywords:** Distribution, Social structure, Guanaco, Calipuy National Reserve

### 1. Introducción

El guanaco es uno de los grandes herbívoros de Sudamérica y el mayor de los camélidos silvestres del continente. En el Perú están declarados “en peligro de extinción”, con una

población de sólo 3800 ejemplares motivo por el cual fue creada la Reserva Nacional de Calipuy (RNC) en 1981 (Wheeler, 1991). En la década del sesenta se estimó una población de 1000 guanacos en la reserva, tratándose de

\* Autor para correspondencia

E-mail: gmendoza@hotmail.com (G. Mendoza)



octubre, noviembre y diciembre. La temperatura promedio es de  $-5^{\circ}\text{C}$  a  $18^{\circ}\text{C}$  en la parte alta, y de  $12^{\circ}\text{C}$  a  $28^{\circ}\text{C}$  en la baja.

### Censo del guanaco

Desde el año 2002 la jefatura de la RNC viene realizando censos anuales entre los meses de mayo y junio. El área del censo se encuentra dividida en 13 sectores y en cada uno, dependiendo de su extensión y facilidad de acceso, se ha asignado un número de observadores. Estos censos se desarrollan en 2 días.

### Distribución y organización social del guanaco

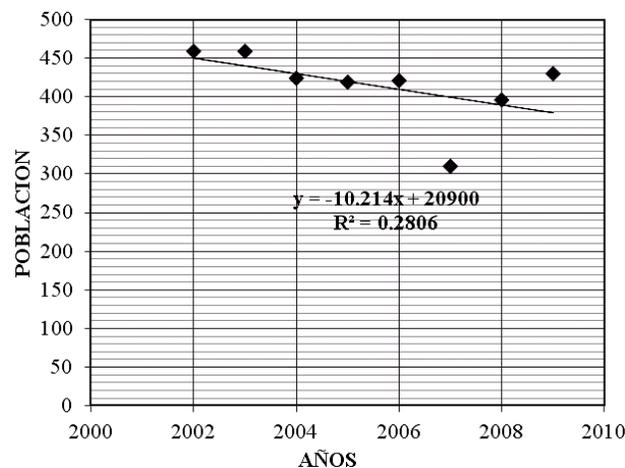
Se recorrió el área y con el software SIG Google Earth, se levantó un mapa sectorizado del hábitat del guanaco. Se analizaron la abundancia, densidad de guanacos por kilómetro cuadrado ( $\text{gua}/\text{km}^2$ ) y distribución de los grupos etarios (chulengos, juveniles y adultos) y sociales (grupos familiares, tropillas de machos y machos solitarios), para lo cual se realizaron análisis de varianza con el software estadístico SPSS 15 con el fin de determinar diferencias en sus proporciones y distribución. Además se crearon 5 planos en el área de estudio, a diferente altitud con estratos de 500 metros, desde los 1000 hasta los 4100 msnm y se estimó el porcentaje de la población que habita en cada estrato. Con estos resultados se elaboraron mapas temáticos asignando un color (blanco, amarillo a rojo) a cada rango de densidad ( $\alpha=0.05$ ).

## 3. Resultados y discusión

### Población y estructura social

El promedio total de la población de guanacos, registrado durante seis períodos de veranos consecutivos (2002 - 2009) fue de  $414.8 \pm 44.2$  individuos; mostrando un rango entre 310 guanacos en el año 2007 y 459 en los años 2002 y 2003 (Figura 2), siendo el

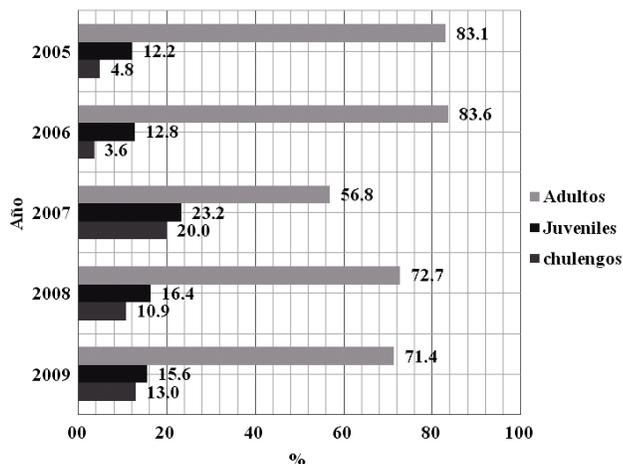
coeficiente de variación de 10.7 %. Faltarían datos históricos para establecer con certeza una tendencia del tamaño poblacional a través de los años, pero en los 8 años de estudio se observó una población estable con ligera tendencia a la baja ( $b = -10.21$ ), pero menor a la reportada en la década del 60, donde se estimó una población de 1000 guanacos. Al parecer la cacería indiscriminada, el pastoreo de ganado doméstico y las enfermedades transmitidas por éste, han contribuido a la disminución de las poblaciones de estas especies. Esta población representa una de las más grandes del Perú junto con la de Chavín que incluye 456 individuos, en Ica, y los 300 animales en Huallhua, cerca de la reserva de vicuñas de Pampa Galeras. Menores poblaciones se registran en Arequipa, con 142 guanacos en Machahuay, 79 en Yanaque, Moquegua y 51 en Vilani, Tacna (Wheeler, 1991).



**Figura 2.** Tamaño y tendencia poblacional entre los años 2002 – 2009.

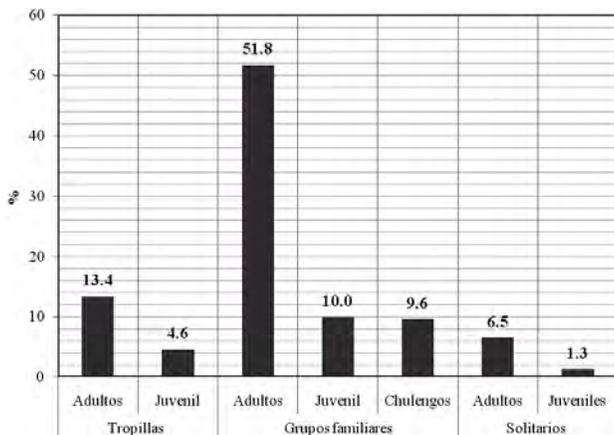
No existen diferencias significativas entre los porcentajes de juveniles y chulengos, pero sí con respecto a las poblaciones adultas ( $p < 0.01$ ). Los chulengos representaron el  $10.4\% \pm 5.9$  de la población total, tal como se observó en el Departamento de Biedma y la península de Valdez, Argentina con 9 y 13% respectivamente (Baldi, 1997). Menores porcentajes se registraron en Chubut con 6.8% y mayores en Neuquén y la Payunia con 29.7

y 21.4 % de chulengos respectivamente (Gader, 1982; Puig *et al.*, 2003; Saba, 1987). Los juveniles representaron el 16.1% ± 3.93 y el grupo de adultos representó la mayoría de la población con el 73.5 % ± 9.8 (Figura 3).



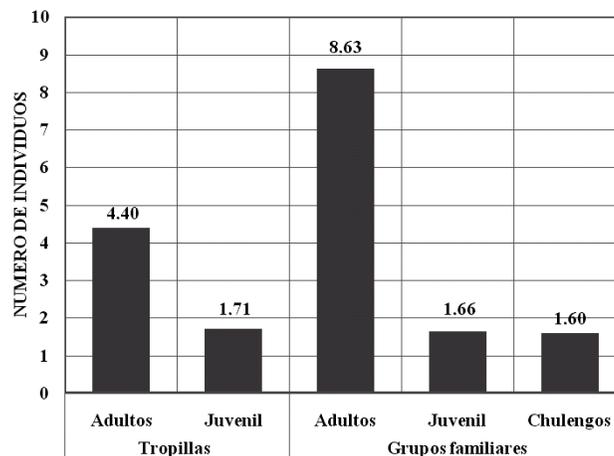
**Figura 3.** Composición de la población de guanacos según grupos etarios 2005-2009.

Entre juveniles y adultos representaron 89% de la población, similar a lo reportado en Chubut con el 92.2 % y en la península de Mitre con el 90 %; pero difiriendo de las poblaciones en Neuquén donde adultos y juveniles representaron al 70 % (Gader, 1982; Saba, 1987). Las condiciones ambientales presentan alta variación entre años, especialmente en los ambientes áridos altos andinos, lo que explicaría estas diferencias (Cortes, 2006).



**Figura 4.** Composición de la población (%) de guanacos de la RNC según su organización social.

Los grupos sociales también difieren significativamente en su composición ( $p < 0.01$ ) (Figuras 4 y 5). Se reportaron un total de  $43.3 \pm 19$  grupos familiares que incluyen al  $71.3 \pm 14.4$  % de la población. Cada grupo familiar se compone de  $7.3 \pm 2.3$  individuos: 1 macho adulto,  $4.09 \pm 1.39$  hembras,  $1.08 \pm 0.54$  juveniles y  $1.08 \pm 0.75$  chulengos. Esta composición es similar a la reportada por Raedeke (1979), en la Patagonia, donde los grupos familiares estuvieron conformados por 1 macho adulto, 5 a 6 hembras, 2 a 3 juveniles y 3 a 4 chulengos. El tamaño de los grupos familiares de guanacos se mantiene en poblaciones de densidades tanto altas como bajas. El  $26.4 \pm 17.9\%$  de madres se encontraron con crías, coincidiendo con un 29% reportado en Biedma y por debajo del 42% de las poblaciones de la Península Valdez, siendo la variación interanual bastante alta (67.9%), lo que reflejaría la importancia de los factores ambientales, en las tasas de natalidad anual (Baldi, 1997).

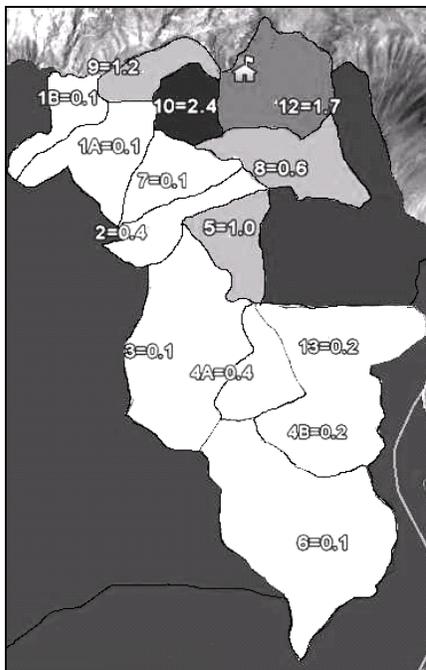


**Figura 5.** Composición de los grupos sociales de guanacos en la RNC.

Los grupos o tropillas de machos, se reportaron en un número de  $12.5 \pm 6.84$ , representando  $16.9 \pm 84\%$  de la población. Cada tropilla se compone de  $5.8 \pm 1.4$  individuos entre los que se encuentran  $4.4 \pm 0.63$  adultos y  $1.71 \pm 0.73$  juveniles. El tamaño de las tropillas está por debajo de las



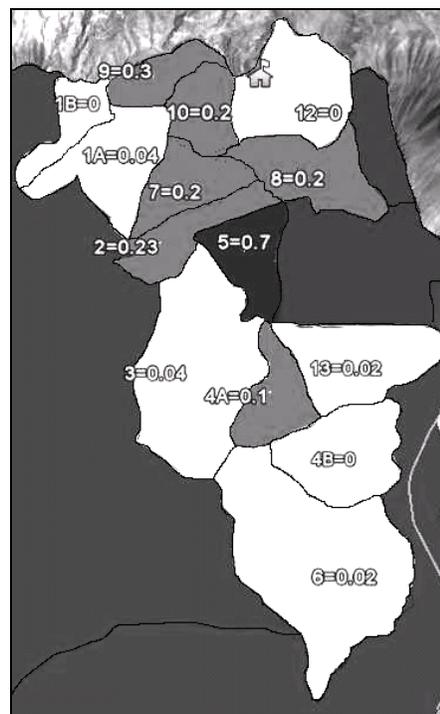
La densidad promedio para adultos, juveniles, chulengos fue  $2.6 \pm 0.63$ ,  $0.54 \pm 0.09$  y  $0.34 \pm 0.18$  gua/km<sup>2</sup>, respectivamente. Los chulengos presentan una distribución más focalizada concentrándose en los territorios familiares. Los juveniles tras ser expulsados de estos pasan a formar las tropillas de machos, ocupando los hábitats periféricos, presentando una distribución más dispersa, pero aún circunscribiéndose a las zonas cercanas a los territorios familiares. Los adultos presentan la distribución más dispersa, llegando a las zonas más alejadas y menos productivas o concentrándose en los grupos familiares que ocupan las zonas de mejor oferta ambiental. La distribución de la población de guanacos de acuerdo a su organización social, también presenta diferencias significativas ( $p < 0.01$ ) entre sectores. Los sectores 10 y 11-12 presentaron la mayor concentración de grupos familiares con  $2.44 \pm 0.7$  y  $1.74 \pm 0.3$  grupos/km<sup>2</sup>, respectivamente. Mientras que los sectores 1A, 3 y 7, fueron los menos preferidos ( $0.03 \pm 0.06$ ;  $0.09 \pm 0.07$ ;  $0.1 \pm 0.12$ , respectivamente) (Figura 7).



**Figura 7.** Distribución de las densidades de los grupos familiares,  $\alpha = 0.05$ . Sector(n) = densidad (grupos/km<sup>2</sup>).

Se considera al guanaco como una especie de territorialidad estricta y permanente sin embargo, a medida que aumenta la oferta de forraje preferido, el área defendida por el macho disminuye lo que explica la concentración de los grupos familiares en la parte noreste de la reserva que presenta mejor productividad, y mayor disponibilidad de agua (Raedeke, 1979).

Se observa también que en las zonas de menor densidad de grupos familiares se presenta mayor variabilidad, haciendo suponer que estos grupos adoptarían una conducta en cierto grado migratoria (Franklin, 1983). Las tropillas de machos presentaron una distribución diferente a la de los grupos familiares ( $p < 0.01$ ). El sector 11-12 y 10, preferidos por los grupos familiares, fueron evitados por las tropillas ( $0.16 \pm 0.22$  grupos/km<sup>2</sup>). El sector 5 presentó la mayor concentración con  $0.67 \pm 0.25$  grupos/km<sup>2</sup> (Figura 8). Estos resultados reafirman al guanaco como una especie territorial.

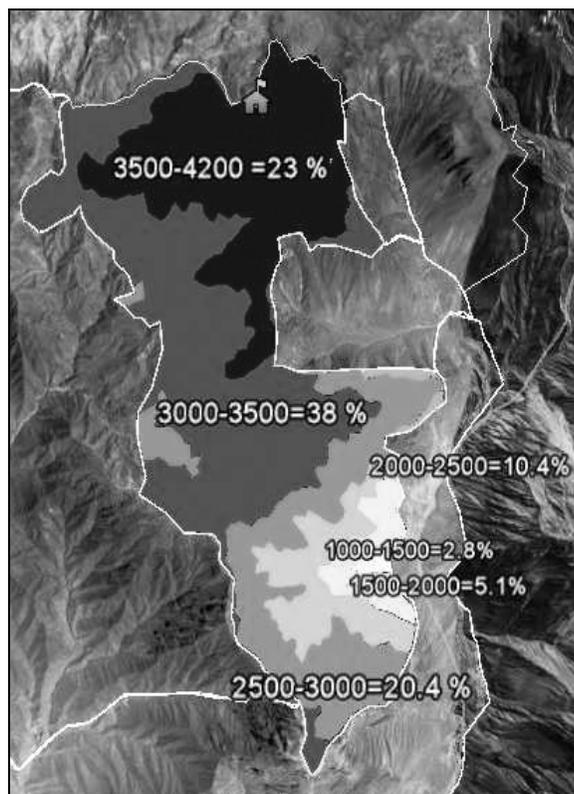


**Figura 8.** Distribución de las densidades de las tropillas de machos,  $\alpha = 0.05$ . Sector(n) = densidad (grupos/km<sup>2</sup>).

Los machos solitarios están distribuidos según el mismo patrón que muestra la distribución poblacional ( $R^2=0.95$ ). Las mayores densidades se observan en los sectores 10 y 5 con  $0.87 \pm 0.41$  y  $0.68 \pm 0.31$  respectivamente y las más bajas en los sectores 1B ( $0.06 \pm 0.1$  gua/km<sup>2</sup>) y 1A ( $0.06 \pm 0.07$  gua/km<sup>2</sup>). El límite de la distribución de los machos solitarios marca los límites de la distribución de la especie en la reserva debido a que son los que mejor se adaptan a las condiciones ambientales adversas.

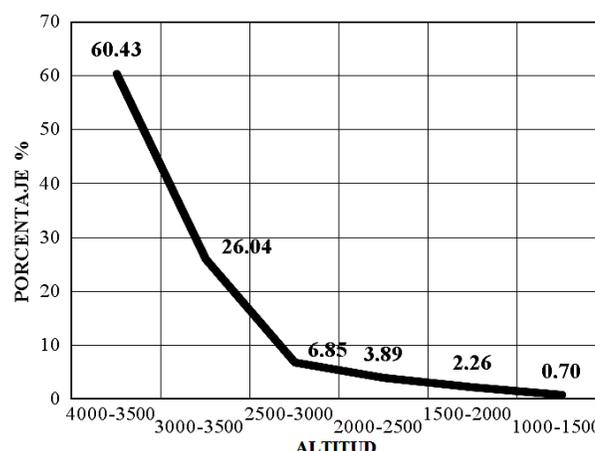
### Distribución altitudinal

El área de protección estricta presenta un rango altitudinal que va desde los 1000 hasta los 4200 msnm. La mayor superficie (43.7 km<sup>2</sup>) corresponde al estrato de 3000 – 3500 msnm, lo que representa el 38% del área, seguido por el estrato de 3500 – 4200 msnm con el 23.7 % (Figura 9).



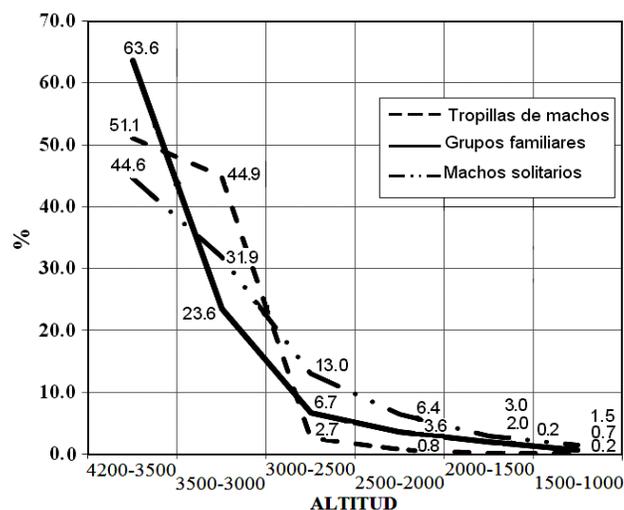
**Figura 9.** Distribución de estratos altitudinales en la Reserva Nacional de Calipuy.

La distribución poblacional entre los distintos estratos fue heterogénea ( $p<0.01$ ). La mayor parte de la población, el  $86.7 \% \pm 3.7$  se encuentra sobre los 3000 msnm y el 13.7% restante se distribuye en pobres densidades entre los 1000 y 3000 msnm. Esto se debe a que el límite de distribución de la especie coincide con la transición del clima frío a subtropical (Wheeler, 1991). Esta transición se ubica entre los 2000 - 2500 msnm, por lo que el 93% de la población se encuentra sobre este nivel (Figura 10).



**Figura 10.** Distribución altitudinal de la población de guanacos en la RNC.

Todos los grupos sociales disminuyeron su concentración conforme disminuía la altura, pero en diferentes grados (Figura 11).



**Figura 11.** Distribución altitudinal de los grupos sociales (%) en la RNC.

La mayor parte ( $63.6\% \pm 7.6$ ) de los grupos familiares se encontraron en las zonas altas disminuyendo drásticamente su población bajo los 3500 msnm ( $23.6\% \pm 7.3$ ). Este hecho indica, que los grupos familiares tienen preferencia por las zonas más altas y más productivas, ejerciendo una presión hacia los juveniles los cuales tienen que migrar hacia zonas más bajas y menos productivas. Estos últimos no presentan diferencias significativas entre 3000 y 4200 msnm ( $p > 0.05$ ). Los machos solitarios alcanzan la mayor dispersión de los grupos sociales encontrándose en mayores proporciones ( $13\% \pm 4.1$ ) en las zonas más bajas y menos preferidas por los grupos familiares ( $6.7\% \pm 2.7$ ) por debajo de los 3000 msnm ( $p < 0.05$ ). Así, el estrato altitudinal marca un límite crítico en la distribución del guanaco, observándose un replegamiento de la población hacia el noreste e inclusive se reportó la presencia regular de guanacos fuera de los límites de la reserva hacia el norte, donde la altitud está sobre los 3000 msnm.

Lamentablemente las viviendas aparecen desde los 2 km del límite norte, lo que no permitiría que la población se desplace hacia esas áreas. Habría que tener en cuenta que el posible incremento de temperatura a consecuencia del cambio climático empeoraría esta situación.

#### 4. Conclusiones

La población de guanacos en la RNC es estable con ligera tendencia a la baja. El 74% de la población son adultos, el 16% juveniles y el 10% chulengos. Estos se agrupan en su mayoría (73%) en grupos familiares y en menor proporción en grupos de machos (10%) y solitarios (17%). La territorialidad de los grupos familiares se acentúa en las zonas de mayor densidad. La densidad promedio para el área fue alta ( $5.7 \text{ gua/km}^2$ ), sin embargo la población estuvo replegada en la zona norte, que está sobre los 3000 msnm y es la más vigilada, siendo esta la preferida por los grupos familiares. En la zona occidental, bajo

los 3000 msnm y más cerca a la zona de ganadería, la densidad fue mucho más baja, albergando principalmente solitarios y grupos de machos. La altura y temperatura son límites críticos en la distribución del guanaco en la Reserva, éstas pueden representar una fuerte restricción a futuros crecimientos poblacionales. Es necesario estudiar los efectos del cambio climático, ya que el incremento de la temperatura replegaría más la población de guanacos de la RNC, poniendo en riesgo su viabilidad.

#### Referencias

- Baldi, R.; Campagna, C.; Saba, S. 1997. Abundancia y distribución del guanaco (*Lama guanicoe*), en el NE del Chubut. *Revista Mastozoología Neotropical*. Argentina 4: 5-15.
- Cortés, A.; Miranda, E.; López-Cortés, F. 2006. Abundancia y dieta del camélido *Lama guanicoe* en un ambiente altoandino del norte-centro de Chile. En P.J. Cépeda (ED). *Geoecología de los andes desérticos: la Alta Montaña del Valle del Elqui*: 383-411. Ediciones Universidad de La Serena. La Serena. Chile.
- Franklin, V.M. 1983. Contrasting Socioecologies of South America's Wild Camelids: the Vicuña and the Guanaco. Eisenberg JF, Kleinman DK (Eds). *Advances in the Study of Mammalian Behavior*. Special Publication of the Am Society of Mammalogists 7: 573-629.
- Gader, R.; Del Valle, A. 1982. Relevamiento aéreo de guanacos en el Departamento de Collón-Curá. Neuquén, Argentina. Dirección General de Recursos Faunísticos.
- Montes, C.; De Lamo, D.A.; Zavatti, J. 2000. Distribución de abundancias de guanacos (*Lama guanicoe*) en los distintos ambientes de tierra del fuego, Argentina. *Revista Mastozoología Neotropical* 7(1): 23-33.
- Morlans, M.C. 2004. Introducción a la ecología de poblaciones. Cátedra dictada en carrera de Ingeniería de Paisajes, Asignatura Ecología del Paisaje. Universidad de Catamarca, Argentina.
- Parera A. 2002. Los Mamíferos de Argentina y la región austral de Sudamérica. 1ª ed, Ed El Ateneo. Buenos Aires, Argentina: 292-297.
- Puig, S. 1986. Ecología poblacional del guanaco (*Lama guanicoe*, Camelidae, Artiodactyla) en la Reserva Provincia de La Payunia (Mendoza). Argentina. Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires. Argentina.
- Puig, S.; Ferraris, G.; Superina, M.; Videla, F. 2003. Distribución de densidades de guanaco en el norte de la Reserva la Payunia y su área de influencia. *Revista Multiequina* 3(12): 37-48.
- Raedeke, K.J. 1979. Population Dynamics and Socioecology of the Guanaco (*Lama Guanicoe*) of Magallanes, Ann Arbor eds. University Microfilms International. Chile.
- Saba, S. 1987. Biología reproductiva del guanaco (*Lama guanicoe* Müller). Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata. La Plata. Argentina.

Soto Volkart N. 1998. Conservación y Manejo del Guanaco en la Isla de Tierra del Fuego (Chile). En: V. Valverde S. (Ed.). La Conservación de la Fauna Nativa en Chile: Logros y perspectivas: 149-162. C.O.N.A.F., Santiago, Chile.

Torres H. 1985. Guanaco: distribución y conservación del Guanaco. UICN/CSE Grupo Especialista en Camélidos Sudamericanos, Informes Especial No. 2. Cambridge: Cambridge University Press.

Wheeler, J.C. 1991. Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos; origen, evolución y status actual: 11-48. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile.