

DISTRIBUCIÓN DE ABUNDANCIAS DE GUANACOS (*Lama guanicoe*) EN LOS DISTINTOS AMBIENTES DE TIERRA DEL FUEGO, ARGENTINA

Carolina Montes¹, Daniel Alfredo De Lamo^{2;3} y Jorge Zavatti²

¹ Consultora de Estudios Ambientales (CEA). Ayacucho 1053. Buenos Aires. Argentina. ² Universidad Nacional de la Patagonia "San Juan Bosco". (UNPSJB). Sede Puerto Madryn. Brown 3700. (9120) Puerto Madryn. Chubut. Argentina. ³ Centro Nacional Patagónico (CENPAT-CONICET). Brown 3700. (9120) Puerto Madryn. Chubut. Argentina

RESUMEN. A fin de actualizar la información sobre la distribución de abundancias del guanaco en el Sector Argentino de la Isla de Tierra del Fuego, el territorio fue dividido en cinco Áreas Agroecológicas que fueron sobrevoladas en noviembre de 1995. Para los 2610 km² sobrevolados, se estimaron 19952 guanacos con densidades medias que fluctuaron entre 0,33 ind/ km² en la estepa y 2,13 ind/ km² en el Ecotono Bosque-Estepa. Se estimó una incidencia de la mortalidad para ese año del 4,98%. Una proyección de datos poblacionales de 1988, permitió inferir que la mortalidad luego de un invierno prolongado y con fuertes nevadas, podría llegar al 26% del total de la población actual. Este porcentaje de mortalidad es semejante al del ganado doméstico. La isla presenta una reducida cantidad de guanacos que si bien por ahora no parecen en peligro, podrían estarlo como producto de factores tales como la competencia interespecífica, la modificación de hábitat, por el manejo del bosque, o los inviernos muy crudos con nevadas prolongadas. Para la sustentabilidad de la especie se debe considerar un plan de manejo integral para el guanaco, que incorpore los eventos meteorológicos como causa importante de mortalidad, intentando prevenir posibles extinciones en algunos de los ambientes de la provincia.

ABSTRACT. Abundance and distribution of guanacos (*Lama guanicoe*) in the Argentine sector of Tierra del Fuego. In order to determine the distribution of abundance of guanacos in the Argentine Sector of Tierra del Fuego, aerial surveys on an area of 20663 km² were performed during the spring of 1995 after an unusual cold winter with one of the largest snow falls recorded for the Island. The territory was divided in 5 agroecological zones according to topography, vegetation and agricultural characteristics. Surveys were conducted on a series of predefined polygons covering 2610 km². A total of 19952 guanacos were estimated, with mean densities fluctuating between 0.33 in the steppe zone to 2.13 guanacos/ km² in the forest-steppe ecotone. Mortality rate calculated from the survey data was about 5%. Sampling of dead animals in the forest zone may be biased since corpses cannot be detected in the aerial survey. Guanacos seek shelter and tend to spend the winter season in the coastal regions associated with forest, where higher mortality rates (45.9%) were calculated. Aiming to assess the impact of a hard winter on mortality, a population projection of data obtained in 1988 resulted in a calculated population of about 27000 guanacos. In that case, mortality rate would reach about 26% of the live population. Similar statistics were reported for sheep (26%) and cows (32%). The reduced number of guanacos is a consequence of competition with domestic animals, illegal hunting, habitat shrinking, forest management and harsh winters. Although guanaco population seem still healthy, future plans for conservation and sustainable use for the species should consider climatic events as factors of increased mortality in order to avoid local extinction.

Palabras clave: guanaco, distribución, abundancia, ambientes, Patagonia, Tierra del Fuego.

Key words: guanaco, distribution, density, habitats, Patagonia, Tierra del Fuego.

INTRODUCCIÓN

El guanaco (*Lama guanicoe*) es el más grande de los camélidos sudamericanos silvestres y su distribución abarca desde los 8° en Perú hasta casi los 55° de latitud Sur en la Isla de Tierra del Fuego. En ese rango de distribución se han encontrado ejemplares desde el nivel del mar hasta los 4600 metros de altitud (Puig, 1995).

En el Sector Argentino de la Isla de Tierra del Fuego se han realizado estudios sobre la distribución y abundancia relativa de la especie (Bonino y Fernández, 1994), aspectos de la estructura social para algunos ambientes particulares (Merino y Cajal, 1993) y características de la dieta y su comparación con la dieta de ovinos y bovinos en distintos ambientes (Bonino y Sbriller, 1991; 1992). Los resultados de los estudios citados, manifiestan que habría una retracción de las poblaciones silvestres como resultado de la competencia interespecífica con el ganado doméstico, la cacería y los efectos climáticos adversos como inviernos muy crudos o nevadas prolongadas durante la primavera. Una situación muy parecida a la descrita se presenta para el sector chileno de la Isla (Cunazza, 1985; Soto, 1991).

Si bien el guanaco se encuentra protegido desde el punto de vista legislativo, no se realizaron actualizaciones sobre la distribución de la especie desde el año 1988. Por otro lado, el territorio fue dividido en nuevas regiones agroecológicas, se iniciaron planes de manejo del bosque nativo y algunas estancias han cambiado de propiedad, implementando nuevas modalidades de trabajo con el ganado doméstico. Todas estas actividades, directa o indirectamente pueden afectar la distribución o la densidad de la especie silvestre.

Además, el año 1995 fue particularmente frío y las nevadas superaron en intensidad y duración las medias históricas de al menos los últimos 10 años (MOSP, 1996). Este evento meteorológico causó gran mortalidad en el ganado doméstico y aparentemente también afectó a las especies de la fauna silvestre.

A fin de actualizar la información sobre el estado de conservación de la especie, el objetivo de este trabajo consistió en estimar la

distribución y densidad de guanacos en los distintos ambientes que componen la provincia y evaluar la magnitud de la mortalidad causada por las nevadas de 1995.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron censos aéreos en el mes de noviembre de 1995, donde en algunas zonas aún se conservaba sin derretir la nieve acumulada durante el invierno y la primavera. Para los sobrevuelos se utilizó un avión turbohélice bimotor de ala alta (PA-72) de la Prefectura Naval Argentina. Cada vuelo se realizó en horario diurno entre las 10:00 y 17:00 horas, a una altura media de 200 metros. Las anotaciones las realizaron dos observadores ubicados en las burbujas laterales que posee el avión, de forma tal que la superficie sobrevolada en cada punto del terreno no presentaba puntos ciegos, excepto en la zona boscosa donde el dosel cubría totalmente el terreno. Ante la presencia de animales (vivos o muertos), se anotó en una planilla el número total y su posición en el terreno utilizando un navegador satelital (GPS). Esos datos fueron luego volcados en el mapa preparado para este muestreo. Se realizaron 12 horas de vuelo efectivo en 7 días alternados de acuerdo a las condiciones meteorológicas, cubriendo una superficie total de 2610 km².

Para la planificación de las tareas de relevamiento, se utilizó la división del territorio en cinco Areas Agroecológicas (AA) según el criterio de planeamiento territorial (Provincia de Tierra del Fuego, 1996) detallado en la **Fig. 1**. Dichas AA fueron definidas como:

- **Estepa Magallánica (Estepa)**. Abarca toda la parte norte de la Isla, siendo su límite Sur una línea que corre de O a E, desde el límite con Chile, sobre el Río Grande hasta el litoral Atlántico, abarcando una superficie de 3867 km². De esa superficie, el 37,8% se destina a explotaciones agropecuarias. Se caracteriza por ser un ambiente de planicies con suaves ondulaciones, interrumpida por cañadones de dirección O-E, que limitan con planicies bajas y húmedas (vegas).

- **Ecotono Bosque-Estepa (Bosque-Estepa)**. Se encuentra en la parte central de la Isla, limitando al N con la Estepa, al SO y S con la Región Cordillerana, ocupa una superficie de 4719 km².

- **Ecotono Costa Norte (Costa Norte)**. Se caracteriza por la presencia de vegas que hacia el O y S se transforman en turberas con comunidades de matorral y buena aptitud agroproductiva. Su superficie es de 790 km².

- **Ecotono Costa Sur (Costa Sur)**. En esta zona además de los manchones de bosque de ñire



Fig. 1. Ubicación del sector Argentino de la Isla de Tierra del Fuego y su división en Areas Agroecológicas.
 Location of the Argentine Sector of Tierra del Fuego and stratification in agroecological habitats.

(*Nothofagus antártica*), se incorporan los de lenga (*Nothofagus pumilio*). Al haber una variación latitudinal de las precipitaciones, se incrementan las comunidades de monte alto y disminuye la aptitud agroproductiva. Abarca una superficie de 1404 km².

- Cordillera o de Bosque caducifolio (Bosque).

Abarca todo el S de la isla, con una superficie de 10483 km². Se encuentran cordones montañosos cuyas laderas se encuentran cubiertas por montes densos de lenga y guindo (*Nothofagus betuloides*). Los valles que limitan los cordones montañosos

forman vegas o turbales de *Sphagnum* sp. de gran extensión.

Las montañas (con alturas que alcanzan los 1500 metros) y los valles caracterizan el relieve de las cuatro últimas zonas. Mayores detalles sobre la vegetación, relieve y características productivas pueden encontrarse en otras publicaciones (Bonino y Sbriller, 1991, 1992; Posse et al., 1996; Provincia de Tierra del Fuego, 1996).

Para este estudio no se consideró el área del Parque Nacional Tierra del Fuego, con una super-

ficie aproximada de 450 km², y su zona periférica de aproximadamente 150 km². Por lo tanto la superficie total analizada fue de 20663 km².

Dadas las particularidades y heterogeneidad del relieve entre las AA, para obtener el plan de vuelo efectivo se utilizó un método que asegura que la probabilidad de seleccionar un polígono a sobrevolar dependa de la superficie del mismo (Caughley, 1980). El procedimiento se implementó como se indica a continuación:

- Sobre un mapa de cada una de las cinco AA elaborado en base a la cartografía a escala 1:100.000 (Instituto Geográfico Militar), se trazaron polígonos irregulares de forma tal que fuera posible sobrevolar los mismos en una transecta de sobrevuelo (pierrez). Los límites de los polígonos se determinaron de modo que pudieran utilizarse referencias sobre el terreno para identificar cada parcela y por lo tanto asignar con certeza la ubicación de cada animal o grupo de animales.

- Se calculó el área de cada polígono sobre el mapa base.

- Se obtuvieron aleatoriamente pares de coordenadas a fin de determinar puntos sobre el mapa que definiría los polígonos a sobrevolar para cada AA.

- Cada polígono que contenía al menos uno de dichos puntos fue incluido en el plan de vuelo.

- Si un polígono contenía más de un punto se consideraba tantas veces como puntos tenía, tanto en el cálculo de la superficie y en el cómputo del número de polígonos seleccionados como en las estimaciones de densidad y población total.

- Se establecieron n polígonos a censar (**Tabla 1**) hasta que se satisfacía alguna de las siguientes condiciones:

I - La suma de la superficie cubierta por los polígonos seleccionados era mayor que el 10% de la superficie del AA involucrada.

II - El número de polígonos escogidos era mayor o igual que el 10% del número total de polígonos que contenía el AA en cuestión.

Para generar las estimaciones del número total de guanacos vivos y muertos y de sus errores estándar por AA, los censos parciales realizados sobre el terreno se procesaron según el siguiente procedimiento (Caughley, 1980):

I) Se obtuvieron las densidades de guanacos para los polígonos seleccionados de cada AA:

$$D_{hi} = y_{hi} / z_{hi}$$

Donde:

D_{hi} : Densidad de guanacos (individuos/km²) en el i-ésimo polígono del AA h.

y_{hi} : Número de animales censados en el i-ésimo polígono del AA h.

z_{hi} : Superficie del i-ésimo polígono del AA h.

II) Para cada AA se calculó la densidad media (D_h) y el número de animales estimado para la misma (Y_h):

$$Y_h = z_h D_h$$

Donde:

z_h : Superficie del AA h.

III) El número total de animales (Y_T) se obtuvo sumando los Y_h de cada AA.

IV) El Error Estándar (ES) de Y_T se calculó utilizando las siguientes ecuaciones (Caughley, 1980):

$$ES = [\sum [(z_h)^2 (s_{Dh}^2)/n_h]]^{1/2}$$

Donde:

$$s_{Dh}^2 = (1/(n_h - 1)) [\sum D_{hi}^2 - ((\sum D_{hi})^2)/n_h]$$

n_h : Número de polígonos censados en el AA h.

La significación estadística de la variabilidad de las densidades entre las distintas AA se estudió mediante ANOVA de una vía, aplicado a los datos de densidad obtenidos para cada área. Previamente los valores se transformaron a logaritmo natural, para lograr homogeneidad en la varianzas (Sokal y Rohlf, 1979). Las comparaciones post-ANOVA entre las densidades medias de cada AA se realizó utilizando el test de Tukey (Freund y Wilson, 1997).

Se ha aceptado como límite de significación estadística una probabilidad $p < 0.05$.

RESULTADOS

Se sobrevolaron 2610 km² lo que representa el 12,6% de la superficie analizada (**Tabla 1**). El número total de guanacos estimados en noviembre de 1995 fue de 19952 (± 3437) individuos. Dos de las AA (Bosque-Estepa y Bosque) que sumaron el 71,5% de la superficie total, concentraron el 84% de la población estimada. La densidad media de guanacos para todos los ambientes relevados fue de 0,97 ind/km², encontrándose la mayor densidad en el Bosque-Estepa y la menor en la Estepa (**Tabla 2**).

El ANOVA realizado sobre los datos de densidad transformados fue significativo ($p < 0.0001$). La comparación post-ANOVA (test de Tukey) entre densidades medias de

Tabla 1. Superficie de cada Area Agroecológica, porcentaje de superficie relevado y número de polígonos sobrevolados para cada ambiente.

Area of each agroecologic stratum, surface area covered with aerial censuses with the percentage of the total area and number of polygons covered in Tierra del Fuego.

Area Agroecológica (AA)	Superficie (km ²)	Superficie sobrevolada en km ² (% del Total)	Número de Polígonos Sobrevolados (% del Total)
Estepa	3867	382 (9.9)	9 (10.0)
Bosque-Estepa	4719	721 (15.3)	18 (15.2)
Costa Norte	790	88 (11.1)	5 (11.1)
Costa Sur	1404	142 (10.1)	7 (10.1)
Bosque	9883	1276 (12.9)	10 (13.0)

Tabla 2. Número total estimado de guanacos vivos y muertos, densidad calculada de guanacos vivos e incidencia del porcentaje de la mortalidad estimada para cada Area Agroecológica.

Estimated total number of live and dead guanacos, density of live animals and incidence of the estimated mortality (%) for each agroecological stratum.

Area Agroecológica	Nº Estimado de guanacos vivos (± ES)	Densidad de guanacos vivos (ind/km ²)	Nº Estimado de guanacos muertos (± ES)	Incidencia de la mortalidad [muertos / (vivos + muertos)] %
Bosque-Estepa	10056 (2070)	2,13	346 (132)	3,32
Costa Norte	1375 (472)	1,74	25 (25)	1,78
Bosque	6694 (2662)	0,68	164 (164)	2,39
Costa Sur	561 (194)	0,40	476 (145)	45,90
Estepa	1265 (426)	0,33	35 (27)	2,69
TOTAL	19952 (3437)		1046 (258)	
Promedio		0,966		4,98

guanacos vivos detecta diferencias significativas entre el Bosque-Estepa y la Estepa, la Costa Sur y el Bosque.

De los 1046 (± 258) animales muertos estimados, el menor número correspondió a la Estepa y el mayor a la Costa Sur, donde la incidencia de la mortalidad fue del 45,9 %, aún con una densidad muy baja de individuos vivos. La incidencia de la mortalidad con respecto al total de guanacos vivos fue del 4,98% (**Tabla 2**)

DISCUSIÓN

La densidad media de guanacos vivos no fue baja si la comparamos con otros estudios de la Patagonia continental, con valores que fluctuaron entre 1,1 ind/km² en el NE del Chubut y 0,6 ind/km² en la Península Valdés (Baldi et al., 1997). Sin embargo, fue muy baja si la comparamos con otros datos de poblaciones naturales en el SO del Chubut, con valores cercanos a los 7,6 ind/km² (De Lamo et al.,

1982) y de una Reserva Provincial en el SE de la misma Provincia con 25,3 ind/km² en esa misma época del año (Rajlevsky, 1998).

En un estudio de 1988, y a modo de especulación, se estimó una densidad media 0,7 ind/km² (Bonino y Fernández, 1994). Para el sector centro sur de la isla de Tierra del Fuego chilena la densidad promedio ponderada en 1996, fue de 10,36 ind/km², luego de la implementación de un plan de manejo para la especie (Soto, 1997).

En este estudio, la Estepa es la que menor densidad presentó respecto a todos los ambientes (0,33 ind/km²), en contraposición con el Bosque-Estepa, Costa Norte y Sur que en conjunto alcanzaron una densidad media de 1,73 ind/km². Si discriminamos cada una de las AA, se observa que para la época pre-reproductiva los animales se concentran más en el Bosque-Estepa, que en la Costa Norte y Sur (**Tabla 2**). Coincidentemente, en 1988 la abundancia relativa de guanacos en el mes de noviembre fue alta para el Bosque-Estepa y baja para la Estepa, con 0,26 ind/km². Si se considera que Bonino y Fernández (1994) realizaron encuestas y recorrieron todas las áreas de este trabajo con excepción del Bosque, sus resultados son compatibles con los del presente estudio. En efecto, en este estudio se calculó una población de 13258 guanacos para las cuatro primeras AA (ver **Tabla 2**), mientras que Bonino y Fernández (1994) estimaron 14000 guanacos para la misma superficie siete años antes.

En la época pre-reproductiva el Bosque-Estepa y la Costa Norte son las que concentran la mayor cantidad de animales, mientras que las áreas preferidas para el invierno serían la Costa Sur y el Bosque respectivamente. Según las encuestas realizadas y los relatos de los pobladores locales, éstos son los sitios donde los guanacos pasan la época invernal (Bonino y Fernández, 1994).

La mortalidad calculada fue alta en la Costa Sur y marcadamente superior al resto de estratos. El invierno muy crudo y prolongado explicaría estos valores, ya que los individuos suelen desplazarse hacia la Costa Sur y en menor medida hacia la Costa Norte a pasar el invierno. Una mortalidad moderada se calculó

en el Bosque-Estepa, y la menor incidencia se computó para el Bosque (**Tabla 2**).

Desde el punto de vista metodológico, puede haber sesgo en el reconocimiento de animales muertos por cuestiones de visibilidad. En la Estepa, el registro de animales muertos no presenta dificultad ya que la zona es totalmente abierta. El valor obtenido es coherente con la baja densidad de individuos vivos observada en dicha AA. En el resto de las AA, donde existen manchones de bosque, puede reconocerse a los animales vivos, ya que los censos se realizaron cuando hay mayor actividad (Raedeke, 1978; De Lamo, 1990) y la visibilidad fue óptima entre los manchones de bosque. En estas AA, y en particular en el Bosque, la mortalidad puede haberse subestimado ya que muchos animales mueren entre los árboles (Raedeke, 1978) y no es posible contabilizarlos desde el aire.

Si consideramos que el principal factor de mortalidad son las nevadas, la incidencia de la misma fue baja respecto de la de animales domésticos pues para el ovino representó el 26,5% y el 32% para los bovinos (Dirección de Ganadería, 1996). La mortalidad diferencial ante eventos similares ha sido mencionada por Cajal y Ojeda (1994) para estos camélidos en la Cordillera de los Andes de San Juan (Argentina), donde la mortandad por nevadas afectó al 4,5% de las vicuñas y sólo al 1% de los guanacos.

Con el objeto de determinar la incidencia de la mortalidad por efectos climáticos, se realizó un cálculo del tamaño poblacional esperado para 1995 a partir de la estimación realizada por Bonino y Fernández (1994) en el año 1988. Manteniendo la estructura de grupos familiares y usando un modelo lineal (matriz de Leslie) se realizó una proyección del total poblacional. Se incluyeron 3 grupos de edades, una tasa de natalidad de 0,67 crías por hembra (Saba et al., 1995) y una mortalidad media de 0,14 (Raedeke, 1979), considerando que no hubo en el período mortalidades atribuibles a fenómenos climáticos, ya que no hay registro de este tipo de eventos en el período 1985-1995 (MOSP, 1996).

Como resultado de la proyección, la tasa intrínseca de incremento poblacional obtenida

fue de 0,1 ($\lambda = 1,10$). Para el sector chileno de Tierra del Fuego se calculó una tasa de 0,12 (Raedeke, 1979) y el promedio de valores publicados para poblaciones en el continente resultó ser de 0,08 (Saba et al., 1995).

Según la proyección poblacional teórica para marzo de 1995, con el reclutamiento de ese año, debería haber unos 27300 animales en total. Como resultado de este relevamiento se obtuvieron 19952, de los cuales habrían muerto o emigrado 7350 que no se detectaron en el muestreo realizado. Esta cantidad representaría el 26% de mortalidad para todas las clases de edad para ese año. Esta estimación de mortalidad parece más razonable que los valores obtenidos de los censos (**Tabla 2**). Las características ambientales asociadas a las respuestas funcionales de la especie (De Lamo, 1990) hacen más factible encontrar mortalidades altas asociadas con las zonas boscosas que con las áreas abiertas. Dado que los muestreos se realizaron desde el aire, la calidad de la información es inferior para los individuos muertos que para los vivos. Por ende y dado el tipo de relevamiento realizado, asumimos que en este trabajo se ha subestimado en forma sustantiva la mortalidad de guanacos.

Para los ambientes de Bosque y Bosque-Estepa los animales utilizan los claros, vegas y valles ya que la oferta de alimento preferido se encuentra en esos sitios (Bonino y Sbriller, 1992). Las áreas de bosque o manchones boscosos brindan refugio en caso de persecución y cobertura térmica durante el crepúsculo y noche (Raedeke, 1978), a semejanza de los dormideros descritos para la zona árida de la Patagonia continental (De Lamo, 1990). De hecho, el bosque resulta más "abrigado" durante la noche, mientras que las áreas abiertas además de brindar alimento captan más fácilmente la radiación solar y se atemperan durante el día.

CONCLUSIONES

El presente estudio actualiza la información demográfica de la especie en Tierra del Fuego después de siete años y brinda la primera estimación de distribución y densidad de guanacos en el Área del Bosque en la época

pre-reproductiva; dado que los estudios previos se asociaron a la producción ganadera, y por lo tanto los censos se restringieron a zonas con establecimientos agropecuarios.

Las poblaciones naturales de guanacos no fueron consideradas hasta el momento, dentro de las variables de estudio en un plan de manejo forestal en Argentina, a pesar de que el guanaco podría afectar a las nuevas generaciones de árboles en el sistema bajo manejo (Rodríguez et al., 1999).

Las intensas y prolongadas nevadas habrían afectado a las poblaciones de guanacos, con un efecto marcado en la Costa Sur y en menor medida en la Costa Norte y en el Bosque, donde las dificultades de su relevamiento aéreo impidieron estimar la mortalidad con exactitud.

Las poblaciones de guanacos se desplazarían estacionalmente hacia las "veranadas" o "invernadas" en intensidades que se hacen más evidentes cuanto más riguroso o extendido en el tiempo es el invierno. La información suministrada por los pobladores locales corrobora este criterio. Según este patrón, los desplazamientos invernales se realizarían hacia las zonas litorales de la Costa Norte y la Costa Sur. Los grupos residentes en el Bosque-Estepa se desplazarían hacia la Costa Norte siguiendo los cauces de las cuencas de los ríos que desaguan en el Atlántico. Este mismo patrón se seguiría desde el Bosque hacia la Costa Sur en menor medida. Para el Bosque, relatos históricos señalan que en el riguroso invierno de 1950 se concentraron en la Estancia Harberton cerca de 4000 guanacos en la costa del Canal de Beagle y que las nevadas prolongadas afectaron a los mismos, que fueron encontrados muertos en grupos de hasta 200 animales (Reynolds Bridges, 1957). El impacto de las nevadas prolongadas, se manifiesta no sólo por el efecto térmico sobre los individuos sino sobre la fuente de alimento disponible.

La isla de Tierra del Fuego presenta en conjunto, una reducida abundancia de guanacos que si bien por ahora no parecen en peligro, podrían estarlo si se incrementa la mortalidad o se reduce la fertilidad. Se consideran factores importantes la competencia interespecífica (Raedeke, 1980; Bonino y Sbriller, 1991), la modificación de hábitat propicio para la espe-

cie (Del Valle et al., 1997; Raedeke, 1982), el manejo del bosque (Rodríguez et al., 1999) o los inviernos muy crudos con nevadas prolongadas (Saba et al., 1995; este estudio).

Para la sustentabilidad de la especie se debe considerar un plan de manejo integral, donde además de la actual política de protección se incorporen estos factores y los desplazamientos estacionales, de modo de prevenir posibles extinciones en algunos de los ambientes de Tierra del Fuego.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó gracias a una beca concedida por la Secretaría de Planeamiento, Ciencia y Tecnología de Tierra del Fuego a uno de los autores (CM).

Queremos agradecer especialmente a la Dirección General de Recursos Naturales de Tierra del Fuego que facilitó los medios para contratar las horas de vuelo y en especial al Ingeniero R. Cerezani por su desinteresada y valiosa colaboración. A la Dra. N. Loekemeyer y al Dr. E. Fabro por sus comentarios y ayuda para la realización de los vuelos, lo mismo que al Sr. Diego Valenzuela. A Julio Escobar (CADIC) que nos brindó toda su experiencia para los sobrevuelos y su colaboración en los mismos. Al Biól. N. Bonino (INTA Bariloche) por los valiosos comentarios en las versiones preliminares del manuscrito. A los anónimos revisores por sus correcciones y sugerencias.

LITERATURA CITADA

- BALDI, R.; C. CAMPAGNA y S. SABA 1997. Abundancia y distribución del guanaco (*Lama guanicoe*) en el NE del Chubut, Patagonia Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 4(1):5-15.
- BONINO, N. y A.P. SBRILLER 1991. Comparación de las dietas del guanaco, ovino y bovino en Tierra del Fuego, Argentina. *Turrialba*, 41(4):452-457.
- BONINO, N. y A.P. SBRILLER 1992. Composición botánica de la dieta del guanaco (*Lama guanicoe*) en dos ambientes contrastantes de Tierra del Fuego, Argentina. *Ecología Austral*, 1:97-102.
- BONINO, N. y E. FERNÁNDEZ 1994. Distribución general y abundancia relativa de guanacos (*Lama guanicoe*) en diferentes ambientes de Tierra del Fuego, Argentina. *Ecología Austral*, 4:79-85.
- CAJAL, J.L. y R.A. OJEDA. 1994. Camélidos silvestres y mortalidad por tormentas de nieve en la Cordillera Frontal de la Provincia de San Juan, Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 1(1):81-88.
- CAUGHLEY, G. 1980. *Analysis of vertebrate populations*. J. Wiley & Sons Ltd. 234 pp.
- CUNAZZA, P.C. 1985. Extracción experimental de cien guanacos en el Sector Cameron, Tierra del Fuego. *En: Venegas, C. y C. Cunazza (ed). Actas de la IV Convención Internacional sobre Camélidos Sud Americanos*. Punta Arenas, Chile.
- DE LAMO, D.A.; J.L. GARRIDO y A. KOVACS. 1982. Población y Parámetros Reproductivos del Guanaco (*Lama guanicoe*). Centro Nacional Patagónico - CONICET. Contribución, 64:1-11.
- DE LAMO, D.A. 1990. Temperature regulation and energetics of the guanaco (*Lama guanicoe*). Ph. D. Diss. Univ. of Illinois at Urbana-Champaign. USA. 138 pp.
- DEL VALLE, H.F; D.A. DE LAMO y D.A. GAGLIARDINI. 1997. Environmental affinity of the guanaco (*Lama guanicoe* Muller, Camelidae) in two selected areas of Central Patagonia supported by ERS-1 SAR data. *Earth Observation Quarterly*, 55:14-19.
- DIRECCIÓN DE GANADERÍA. 1996. Informe sobre el planteo ganadero después del siniestro de 1995. Análisis para la Emergencia Agropecuaria. Dirección de Ganadería. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano. Gobierno de la Provincia de Tierra del Fuego.
- FREUND, J.R. y W.J. WILSON. 1997. *Statistical Methods*. Academic Press. 684 pp.
- MERINO, M.L. y J.L. CAJAL 1993. Estructura social de la población de guanacos (*Lama guanicoe* Muller, 1776) en la costa norte de Península Mitre, Tierra del Fuego, Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 28(3):129-138.
- M.O.S.P 1996. Estadística de precipitaciones y nieve en la década 1985-1995. Ministerio de Obras y Servicios Públicos. Dirección de Hidráulica y Recursos Energéticos Renovables. Gobierno de la Provincia de Tierra del Fuego.
- PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO 1996. Perfil Económico y Social. MOSP. Sec. de Desarrollo y Planeamiento. Dirección Gral. de Estadística y Coordinación de Proyectos. Ushuaia. 107 pp.
- PUIG, S. 1995. Abundancia y distribución de las poblaciones de guanacos. *En: Técnicas para el manejo del guanaco*. Cap. 4:57-70. UICN. Gland. Suiza. 231 pp.
- POSSE, G.; J. ANCHORENA y M.B. COLLANTES. 1996. Seasonal diets of sheep in the steppe region of Tierra del Fuego, Argentina. *Journal of Range Management*, 49(1):24-30.
- RAEDEKE, K. 1978. El guanaco de Magallanes, Chile. Su distribución y biología. Corporación Nacional Forestal, Chile. Public. Téc. N° 1. 200 pp.
- RAEDEKE, K. 1979. Population dynamics and socioecology of the guanaco (*Lama guanicoe*) of Magallanes, Chile. Ph. D. Diss. Univ. of Washington, Seattle. USA. 409 pp.
- RAEDEKE, K. 1980. Food habits of the guanaco *Lama guanicoe* of Tierra del Fuego, Chile. *Turrialba* 30:177-181.
- RAEDEKE, K. 1982. Habitat use by guanacos *Lama guanicoe* and sheep on common range, Tierra del Fuego, Chile. *Turrialba*, 32:309-314.
- RAJLEVSKY, J. 1998. Distribución del guanaco (*Lama guanicoe*) en función de la disponibilidad de refugio y alimento. Inédito. Seminario de Licenciatura en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.
- REYNOLDS BRIDGES, J. 1957. Los guanacos de Tierra del Fuego. *Anales de Parques Nacionales*. VI:3-7. Buenos Aires.

- RODRIGUEZ, D.; G. STAFFIERI; G. MARTINEZ PASTUR y P. PERI. 1999. Impacto del manejo forestal en *Nothofagus pumilio*: *Lama guanicoe*. XIX Reunión Argentina de Ecología. Resúmenes:212.
- SABA, S.; D. DE LAMO y S. PUIG. 1995. Dinámica poblacional del guanaco. *En*: Técnicas para el manejo del guanaco. Cap. 5:71-84. UICN. Gland. Suiza. 231 pp.
- SOKAL, R.R. y F.J. ROHLF. 1979. Biometría. Principios y Métodos Estadísticos en la investigación biológica. Editorial H. Blume. Madrid.
- SOTO, V.N. 1991. Informe: Censo Anual de Guanacos en Tierra del Fuego. Corporación Nacional Forestal, Punta Arenas, Chile. 45 pp.
- SOTO, V.N. 1997. Conservación y manejo del guanaco (*Lama guanicoe*) en la isla de Tierra del Fuego. CONAF, Chile. 174 pp.