



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS y NATURALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

TESINA PRESENTADA PARA OBTENER  
EL GRADO ACADÉMICO DE  
INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES Y MEDIO  
AMBIENTE.

“Evaluación de un método indirecto para la  
estimación de la densidad de ciervo colorado  
en el bosque de caldén de La Pampa”.

***TESINISTA:*** Mauro Damián TAPIÉ.

***DIRECTOR DE TESINA:*** MS. Diego VILLARREAL.

***CO - DIRECTORA DE TESINA:*** Lic. Eugenia ESTANGA.

SANTA ROSA (LA PAMPA)

ARGENTINA

2007.

ÍNDICE.

1

1. RESUMEN.....	3
2. INTRODUCCIÓN.....	3
3. ÁREA DE ESTUDIO.....	6
3.1. <i>Características Generales.</i>	
3.2. <i>Ubicación de los cotos y características de las jaulas</i>	
4. MATERIALES Y MÉTODO.....	7
4.1. <i>Características del trabajo.</i>	
4.2. <i>Análisis estadístico.</i>	
5. RESULTADOS.....	9
5.1. <i>Estimación en base al número de huellas registradas.</i>	
5.2. <i>Estimación en base a los índices.</i>	
6. CONCLUSIONES.....	11
7. CITAS BIBLIOGRAFICAS.....	12
ANEXO: Figuras.....	14

## 1. RESUMEN.

El ciervo colorado, (*Cervus elaphus*), ha sido introducido en varias regiones del mundo y ha invadido una diversidad de sistemas naturales con efectos negativos de importancia. También se han desarrollado en esas regiones una variedad de actividades relacionadas con la presencia de esta especie, tales como la caza deportiva y comercial y la cría en cautiverio para producción de carne, cueros y felpa. En la provincia de La Pampa, donde fue introducido a comienzos del siglo pasado, se lo encuentra distribuido en la región del bosque de caldén. La información sobre los efectos del ciervo y características de la dinámica poblacional en La Pampa es muy escasa y es inexistente en cuanto a metodología para la estimación de la densidad de la especie.

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la utilidad de índices basados en el conteo de huellas para estimar la densidad de ciervo colorado en cotos de caza ubicados en áreas de caldenal de la provincia de La Pampa. El trabajo fue realizado en 4 jaulas de distinta superficie pero con una densidad conocida de ciervos. Los índices desarrollados no mostraron relación con las densidades de animales. Al menos en el rango de densidades que se utilizaron en este trabajo, se desaconseja la utilización de índices basados en huellas para su estimación.

## 2. INTRODUCCIÓN.

El ciervo colorado, (*Cervus elaphus*, Artiodactyla, Mammalia), es una especie de amplia distribución mundial. Nativo de Eurasia, ha sido introducido en una variedad de ambientes de América, Australia y Nueva Zelanda. En la mayoría de los sitios de introducción se ha naturalizado y transformado en especie invasora, en ocasiones provocando impactos severos en los sistemas receptores (Caughley 1983; Veblen *et al.* 1992; Jaksic *et al.* 2002; Vázquez 2002; Flueck *et al.* 2003). De hecho, la especie está incluida en la lista de las 100 peores especies invasoras del mundo (UICN SSC Invasive Species Specialist Group, [www.issg.org](http://www.issg.org)). Al mismo tiempo, se han desarrollado una variedad de industrias y empresas relacionadas con diversos tipos de explotación de la especie, como por ejemplo la cría en cautiverio para producción de carne, otros subproductos y ejemplares para cotos de caza. También es objeto de caza deportiva y caza comercial (Pordomingo 1993). Si bien los impactos negativos de la especie suelen ser muy grandes, las posibilidades de erradicación son escasas (Caughley 1983), por lo que la utilización económica de la especie es la alternativa más recomendable en la mayoría de

los casos.

En la provincia de La Pampa, el ciervo fue introducido a comienzos de la centuria pasada. Un grupo de animales fue traído desde Europa a la Ea. San Huberto, parte de la cual es hoy la Reserva Provincial Parque Luro, de donde escaparon, colonizando casi la totalidad del área cubierta por bosque de caldén y zonas ecotonales entre el caldenal y el monte (Daciuk 1978; Jaksic *et al.* 2002). Se encuentra presente en Parque Luro y el Parque Nacional Lihue Calel, las dos únicas áreas de reserva con cierto nivel de manejo en La Pampa. De manera similar a lo ocurrido en otras regiones se han desarrollado varias formas de explotación de la especie. La más importante es la caza deportiva que durante la temporada 2004 atrajo, sólo a los cotos de caza registrados oficialmente, 120 cazadores extranjeros y 80 de nuestro país (Anón. 2004). Una cantidad similar de extranjeros y unos 400 cazadores de Argentina cazaron en campos no registrados como cotos (M. Urioste, Dirección de Fauna de La Pampa, com. pers.). También existen varios criaderos de la especie destinados a la producción de carne, felpa y ejemplares para los cotos de caza (Pordomingo 1993).

Pese a la amplia distribución de la especie en la provincia y su importancia ecológica y económica, la información técnica y científica producida es muy escasa. Los trabajos publicados en revistas científicas se reducen a estudios de la dieta (Pordomingo y Rucci 2000), parásitos (Suárez *et al.* 1991; Suárez *et al.* 1997), enfermedades (Mereb *et al.* 1994) y aspectos sanitarios de la cría en cautiverio (Mereb 1995). El manejo que se realiza en los cotos de caza, criaderos y campos de producción tradicional se basa en técnicas desarrolladas por los productores y técnicos, o importadas de otras regiones. En las reservas, el manejo se reduce al control de la caza furtiva de la especie. No existen estudios sobre los efectos de ciervo colorado sobre componentes nativos de los sistemas ecológicos, que son importantes para establecer la necesidad de controlar su densidad en los sistemas naturales (Veblen *et al.* 1992), ni sobre aspectos de la dinámica poblacional de la especie, necesarios para desarrollar u optimizar los sistemas de manejo (Clutton-Brock *et al.* 2002).

La cantidad de animales presentes en un sitio es una información esencial para muchos estudios ecológicos (Krebs 1999). El conocimiento del tamaño de una población es útil al menos para tres aspectos (Williams *et al.* 2002) que son aplicables al ciervo colorado: a. Las variables que determinan la dinámica de la población están relacionadas con el tamaño, por ej. la tasas de mortalidad y natalidad pueden variar con el tamaño de la

población; b. La calidad de los modelos que se desarrollen para representar la dinámica poblacional de la especie. Un modelo que produzca resultados que reflejen con precisión los cambios en el tamaño de la población sugiere que tiene incorporados los factores biológicos importantes que producen dichos cambios; c. Muchos de los objetivos del manejo de una especie están relacionados con lograr que la población alcance un determinado tamaño, sea para su explotación, conservación o control.

El tamaño de una población es estimado de dos maneras (Krebs 1999): a. densidad absoluta, que es el número de individuos por unidad de área y b. densidad relativa, que es el tamaño de una población con respecto al de otra población, por ej. la población A es 20 % más grande que la población B. Los métodos para estimar la densidad de una población implican la obtención de algún estadístico basado en el conteo directo o indirecto (Walker *et al.* 2000). Los directos son aquellos que se basan en la observación de los animales mientras que los indirectos se basan en la observación de los indicios producidos por los mismos (por ej. heces o huellas). Existe una amplia variedad de métodos de estimación de la densidad y la selección de uno de ellos debe estar en función de la calidad de la estimación requerida, características de la especie y del ambiente así como las capacidades logísticas y financieras.

El ciervo colorado es una especie cuya densidad es difícil de estimar en áreas boscosas (Clutton-Brock *et al.* 2004). Como se indicara más arriba, no hay antecedentes publicados sobre estimaciones en el área del caldenal en donde se desarrolló este trabajo. En función de las características del área y demás condicionantes, se ha seleccionado evaluar la utilidad de un método indirecto o índice, basado en conteo de huellas, para estimar la densidad del ciervo colorado. Dos aspectos deben ser tenidos en cuenta para establecer la eficacia de un índice (Walker *et al.* 2000; Williams *et al.* 2002).

a. La relación entre el índice y la densidad de animales presentes. Por lo general, la relación entre el valor de un índice y la densidad es positiva. Esto es, a mayor cantidad de huellas, mayor densidad de ciervos. Idealmente, un índice mostrará una relación proporcional y lineal con la densidad. En algunos casos, la relación puede ser positiva en un rango de densidad y negativa en otros haciendo inútil al índice para la estimación.

b. La relación descrita en a. debe ser similar en distintos ambientes o tiempos si se lo va a utilizar para comparar densidades entre áreas o épocas. Esto implica que la tasa de producción del signo y su detectabilidad sean similares entre ambientes o tiempos.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la utilidad del índice basado en el conteo de

huellas para estimar la densidad de ciervo colorado en cotos de caza ubicados en áreas de caldenal de la Provincia de La Pampa.

### **3. ÁREA DE ESTUDIO.**

#### **3.1. Características Generales**

El estudio se realizó en jaulas ubicadas en el interior de tres cotos de caza de la región del caldenal de la Provincia de La Pampa, denominados Loma Redonda, El Mate y Andalén.

Los cotos se encuentran en la Provincia del Espinal (Cabrera 1994), (Figura 1). En La Pampa esta región fitogeográfica incluye el Distrito del Caldén (*Prosopis caldenia*), que se extiende desde el sur de San Luis y centro de la Pampa hasta el sur de Buenos Aires. Este distrito está integrado por bosques xerófilos caducifolios, estepas arbustivas y estepas de gramíneas.

El caldenal es un bosque abierto caducifolio, dominado por caldén cuya formación original era más o menos densa, con una cobertura aérea arbórea de entre un 30 y un 50% (Cano *et al.* 1980), con baja densidad de arbustos y con abras cubiertas por sabanas de gramíneas, dunas con vegetación sammófila y ocasionales bajos de suelos salados con vegetación halófila (Cabrera 1994).

De acuerdo a Cano *et al.* (1980) los cotos de Loma Redonda y El Mate se encuentran en la *Subregión de acumulaciones arenosas combinadas con mesetas residuales* (Figura 2), mientras que Andalén se encuentra en la *Subregión de las mesetas y valles* (Figura 2).

En el primer caso la acción eólica con acumulación de arenas y sus geoformas características (principalmente médanos) predominó en toda el área, mientras que en la *Subregión de las mesetas y valles* actuaron con intensidad los procesos morfogenéticos de acción hídrica concentrada que produjeron un sistema de valles. La mayoría de los valles tienen cordones arenosos y presencia de salitrales o lagunas.

#### **3.2. Ubicación de los cotos y características de las jaulas**

Loma Redonda (36° 28' 04" S – 65° 50' 56" O), se ubica en el departamento Loventué, Sección XIII, Fracción D, Lote 9 y tiene una extensión de 8.112 ha destinadas a la caza mayor y menor.

En dicho establecimiento se trabajó en una jaula de 400 ha (Figura 3). De acuerdo a las características florísticas y edáficas, en el interior de la jaula se diferencian dos

ambientes separados por una picada. La parte oeste de la jaula se caracteriza por una mezcla de parches arbóreos abiertos con parches de vegetación característica de suelos medanosos (Figura 4), mientras que la parte este de la jaula se caracteriza por un estrato arbóreo - arbustivo más cerrado (Figura 5).

El coto El Mate (36° 29' 30" S – 65° 32' 57" O) se ubica en el departamento Loventué, Sección VIII, Fracción D, Lote 10 con una extensión de 12.500 ha destinadas a la caza mayor y menor. En El Mate se utilizó una jaula de 18.5 ha (Figura 6). La vegetación de la jaula se caracteriza por la presencia de gramíneas bajas alternadas con pequeños islotes de caldenes. En dicho encierro existe un cerco de 2 m de altura que divide a la unidad en dos, aunque durante el muestreo los animales se movilizaron entre ellas con libertad ya que las tranqueras permanecieron abiertas (Figura 7).

El coto Andalén (36° 59' 5" S – 64° 28' 3" O) se ubica en el departamento Utracán, Sección III, Fracción A, Lote 11 con una extensión de 1500 ha destinadas a la caza mayor. En dicho establecimiento se trabajó en dos jaulas, una de 62.4 ha y otra de 500 ha. En la jaula de 62.4 ha (Figura 8) la vegetación consiste de bosque de caldén abierto mezclado con áreas medanosas (Figura 9) con picadas muy amplias, de unos 150 m, en los bordes (Figura 10).

En la jaula de 500 ha (Figura 11) la vegetación dominante consiste de bosque de caldén quemado y se observa una fuerte pendiente entre el sector oeste y el este. Podemos diferenciar dentro de la jaula un estrato arbóreo abierto (Figura 12) y un estrato arbóreo - arbustivo cerrado (Figura 13).

## **4. MATERIALES Y MÉTODOS.**

### ***4.1. Características del trabajo.***

En cada coto se estimó la superficie de la jaula con un sistema de posicionamiento global. De acuerdo a la forma y superficie de cada jaula se estableció cuantas series, de cinco huelleros cada una, se instalaron en las mismas (Tabla 1). Los huelleros (Figs. 14 y 15) son superficies, de 1,50 m x 0.50 m, limpias de vegetación que facilitan la visualización de los rastros producidos por los animales que transitan sobre ellos. Los huelleros fueron dispuestos en series de 5 (Figs. 16 y 17). Las series, a su vez, fueron dispuestas en transectas. La longitud de las transectas y ellas dependió del tamaño de las jaulas. Por ejemplo, en Loma Redonda, se establecieron 4 transectas de 1500 m cada una. Las transectas fueron separadas entre sí cuanto fue posible de acuerdo a la extensión de la

jaula. Las series de cada transecta estuvieron separadas por 150 m y establecidas con rumbos seleccionados al azar a partir de la transecta. Los huelleros de cada serie fueron contruidos cada 20 m.

<b>Coto de Caza</b>	<b>Jaula N°</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Densidad</b>	<b>Huelleros instalados</b>
Andalén	1	500	0.5	200
Andalén	2	62.4	2.88	150
Loma Redonda	1	400	0.5	200
El Mate	1	18.5	1.08	40

Tabla 1. Jaulas por coto, superficie de las jaulas, densidad de ciervos por ha y cantidad de huelleros instalados.

Las campañas en los distintos cotos se realizaron durante el período de agosto a octubre para evitar provocar molestias durante la temporada de caza (marzo-julio) y de parición y cría (diciembre-febrero). En el coto Andalén se realizaron dos campañas, una en noviembre del año 2005, en la cual se trabajó en la jaula 2, con 180 hembras de ciervo colorado. La otra campaña se realizó en los meses de septiembre – octubre de 2006 en la jaula 1, con 250 machos. En El Mate, la campaña se realizó en el mes de julio de 2007 con 20 hembras en la jaula. En Loma Redonda el relevamiento se realizó en el mes de julio de 2006, con 120 hembras y 80 machos presentes en la jaula.

Las lecturas fueron realizadas en cada huellero luego de 24 horas de la activación. Se volvieron a limpiar los huelleros y, en todos los casos, se realizó una segunda lectura luego de 24 horas adicionales de funcionamiento. La ubicación de las series en el campo se facilitó con la utilización del navegador satelital. En cada lectura se registró la presencia/ausencia de huellas de ciervo. En adición, se intentó cuantificar el número de individuos que pisaron cada huellero en función del tamaño, separación y rumbo de cada huella.

#### **4.2. Análisis estadístico.**

Para cada lectura, se calcularon dos tipos de índices, ( $I_h$ , índice de huelleros;  $I_s$ , índice de series) por transecta, de acuerdo a las siguientes fórmulas:

$$I_h = \text{Número de huelleros visitados} / \text{total de huelleros instalados}$$

$$I_s = \text{Número de series visitadas} / \text{total de series instaladas.}$$

Cabe indicar que el diseño del muestreo, consistente en agrupar los huelleros en series, es una táctica útil para aumentar las posibilidades de detección de animales cuando se espera una baja tasa de visitas por huellero. No se considera que los huelleros sean

independientes por lo que la unidad muestral es la serie. Como en todos los casos las jaulas tenían densidades mucho más altas que las esperadas ya que no fue posible disminuir las mismas por razones operativas de los cotos de caza, se realiza un análisis tanto sobre los índices en base a las series como a los huelleros debido a que la gran mayoría de las series fue visitada en casi todas las ocasiones.

Para facilitar las comparaciones y desarrollar análisis en base al índice de huelleros se utilizó la información proveniente de la misma densidad de huelleros en las distintas jaulas. La densidad se uniformó en un huellero cada 2.5 ha. Así, en la jaula de Loma Redonda en vez de considerar los resultados de la lectura de los 200 huelleros instalados se consideró los resultados de la lectura de 160 huelleros; de Andalén se consideró la información proveniente de todos los huelleros instalados en la jaula 1 y de 25 de la jaula 2; de El Mate se consideraron 8 huelleros. La existencia de una relación entre los índices calculados y la densidad fue evaluada con análisis de regresión (Lancia *et al.* 1994).

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Estimación en base al número de huellas registradas.

Existieron grandes diferencias entre el número de animales estimados en base a esta metodología y el número de animales presentes en cada una de las jaulas (Tabla 2). Ocurrieron tanto subestimaciones como sobreestimaciones en el orden del 100 % pese a que se contó con la ayuda de expertos en ciervo colorado para el registro de la información en el campo. La magnitud y tipo de errores tampoco se puede asociar a la densidad de los animales presentes.

Coto y Jaula	Lectura 1	Lectura 2	Promedio	Real	Densidad de ciervos
Andalén, J 1.	205	133	169	250	0.5
Andalén, J 2.	92	97	94	180	2.88
Loma Redonda, J 1.	409	387	398	200	0.5
El Mate, J 1.	23	15	19	20	1.08

Tabla 2. Número de individuos por lectura y el promedio en las jaulas estudiadas. Se incluye el número de ciervos que efectivamente estaba presente en cada jaula (Real) y la densidad en ciervos por ha.

### 5.2. Estimación en base a los índices.

El valor de los índices de huelleros y de series para cada jaula fue obtenido como el promedio de los generados en cada transecta. Los índices de cada transecta son el

promedio de los obtenidos en ambas lecturas ya que un test de igualdad de proporciones (Johnson, 1990) mostró que no había diferencias entre los valores obtenidos entre lecturas tanto para series como para huelleros ( $p > 0.05$  en todas las comparaciones).

Las tablas 3 y 4 muestran, respectivamente, los resultados de los índices obtenidos para huelleros y para series.

<b>MUESTREOS</b>	<b>DENSIDAD DE CIERVOS POR HA</b>	<b>IH</b>
Andalén Jaula 1	0.5	0.34
Loma Redonda Jaula 1	0.5	0.4875
El Mate Jaula 1	1.08	0.875
Andalén Jaula 2	2.88	0.825

Tabla 3. Índices de huelleros obtenidos en las distintas jaulas de los cotos. La densidad corresponde a ciervos por ha.

<b>MUESTREOS</b>	<b>DENSIDAD DE CIERVOS POR HA</b>	<b>IS</b>
Andalén Jaula 1	0.5	0.6875
Loma Redonda Jaula 1	0.5	0.8
El Mate Jaula 1	1.08	0.875
Andalén Jaula 2	2.88	0.825

Tabla 4. Índices de series obtenidos en las distintas jaulas de los cotos. La densidad corresponde a ciervos por ha.

El análisis de regresión realizado no fue significativo tanto para el índice de huelleros ( $p = 0.3161$ ) (Gráfico 1) como el de series ( $p = 0.5814$ ) (Gráfico 2). Un análisis de regresión polinómico tampoco mostró mejoras en la capacidad predictiva del modelo, al menos en el rango de densidades estudiado.

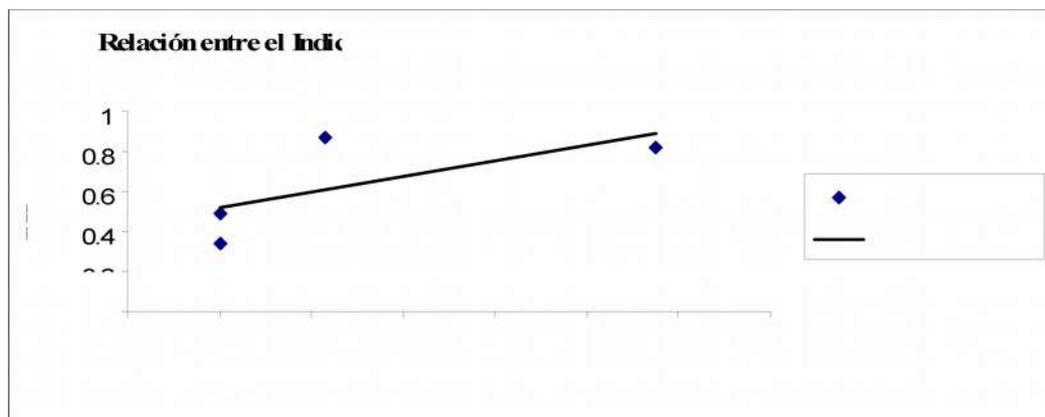


Gráfico 1: El modelo de regresión lineal resultó no significativo para la relación Índice de Huellas y Densidad de Ciervo Colorado por ha.

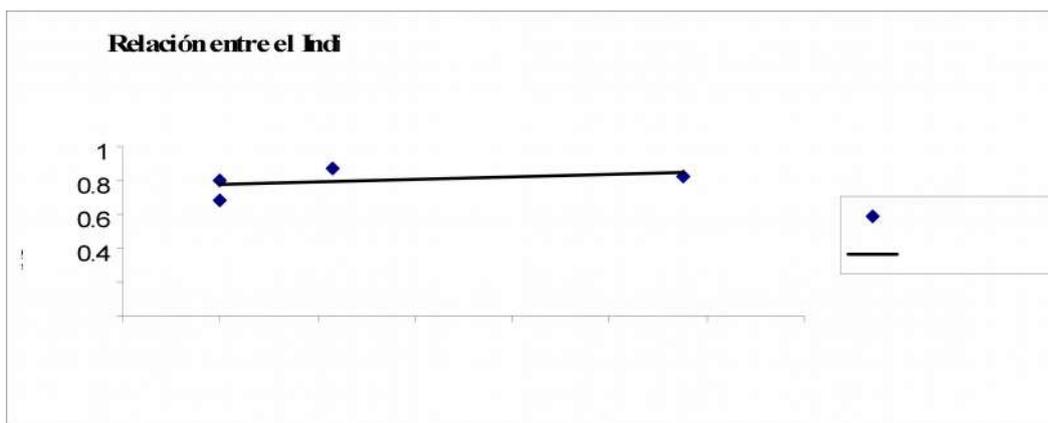


Gráfico 2: La regresión lineal tampoco resultó significativa para la relación Índice de Series y Densidad de Ciervo Colorado por ha.

## 6. CONCLUSIONES

Es reconocida, en diversas áreas del mundo, la dificultad en la estimación de densidades de ciervos en áreas boscosas (Clutton-Brock 2004) pese a la variedad de metodologías empleadas. Esa dificultad parece ser similar en los bosques de caldén de nuestra provincia, al menos en lo que respecta a los dos métodos puestos en práctica en este trabajo. Ni el conteo directo de las huellas registradas ni los índices utilizados tuvieron la capacidad de estimar o predecir la densidad de animales presentes en las jaulas. El conteo directo luce como una metodología claramente inapropiada para la estimación.

El bajo número de jaulas estudiadas produce una baja potencia en el análisis de regresión utilizado, factor que puede haber contribuido a la falta de significancia. Sin embargo, el muestreo en cada uno de los sitios fue muy intenso y los resultados de las dos lecturas consistentes entre sí para cada sitio. Por ello, se estima que un mayor número de jaulas en estudio posiblemente no mejore la capacidad predictiva de los modelos, al menos en el rango de densidades estudiado. La estructura de sexos y edades de las poblaciones incluidas en las jaulas pudo ser otro factor de influencia en los resultados de este estudio, aunque no es fácil elaborar sobre el tipo de sesgo que pudo haber generado.

Finalmente, estimo sería de importancia lograr realizar un estudio similar pero con una mayor capacidad de manipular las densidades en las jaulas. Si bien se cree que es poco factible que pueda aparecer una mejor relación entre los índices y las densidades, el estudio permitirá descartar la utilización de esta metodología indirecta para el manejo de las poblaciones de ciervo en el área de bosque de caldén de la provincia de La Pampa.

## 7. CITAS BIBLIOGRAFICAS

- Anón. (2004). Informe de la temporada de caza mayor 2004. Inf. N° ND. Dirección de Recursos Naturales, Pcia. de La Pampa. Santa Rosa. 11 págs.
- Cabrera, A. L. (1994). Regiones fitogeográficas argentinas. ACME. Buenos Aires, Argentina. 85 págs.
- Cano, E.; M. A. Montes y B. Fernández. (1980). Vegetación. Inventario integrado de los recursos naturales de la Provincia de La Pampa. Gob. de La Pampa, INTA, UNLPam. Buenos Aires, Argentina. 493 págs.
- Caughley, G. (1983). The deer wars. The story of deer in New Zealand. Heinemann Publishers. Auckland, Nueva Zelandia. 187 págs.
- Clutton-Brock, T.; T. Coulson; E. J. Milner-Gulland; D. Thomson y H. M. Armstrong. (2002). Sex differences in emigration and mortality affect optimal management of deer populations. *Nature*, 415: 633-637.
- Clutton-Brock, T. H.; T. Coulson y J. M. Milner. (2004). Red deer stocks in the Highlands of Scotland. *Nature*, 429: 261-262.
- Daciuk, J. (1978). Estado actual de la especies de mamíferos introducidos en la Subregión Araucana ( Rep. Argentina) y grado de coacción ejercido en algunos ecosistemas surcordilleranos. *Anuales de Parques Nacionales*, 14: 105-131.
- Flueck, W.; J. A. M. Smith-Flueck y C. M. Nauman. (2003). The current distribution of red deer (*Cervus elaphus*) in southern Latin America. *European Journal of Wildlife Research*, 49: 112-119.
- Jaksic, F. M.; A. J. Iriarte; J. E. Jiménez y D. R. Martínez. (2002). Invaders without frontiers: cross-border invasions of exotic mammals. *Biological Invasions*, 4: 157-173.
- Johnson, R. (1990). Estadística elemental. Editorial Iberoamérica. Mexico. 592 págs.
- Krebs, C. J. (1999). Ecological methodology. Benjamin/Cummings. New York. 620 págs.
- Lancia, R. A; J.D. Nichols y K.H. Pollock. (1994). Estimating the number of animals in wildlife populations. Pp. 215 - 253. En: *Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats* (Bookhout, T.A., ed). the Wildlife Society, Bethesda, MD, 740 págs.
- Mereb, G. C. (1995). Animal health problems in farmed red deer. *Veterinaria*, 12: 180-186.
- Mereb, G. C.; D. O. Bedotti; V. H. Suarez; M. R. Buseti; A. R. Moreira y R. M. Lorenzo. (1994). Paratuberculosis in red deer. *Veterinaria*, 11: 107-112.

- Novaro, A. J.; M. C. Funes; C. Rambeaud y O. Monsalvo. (2000). Calibración del índice de estaciones odoríferas para estimar tendencias poblacionales del zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*) en Patagonia. *Mastozoología Neotropical*, 7: 81-88.
- Pordomingo, A. J. (1993). El ciervo colorado: introducción al aprovechamiento ganadero. Inf. N° 1. INTA - Centro Regional La Pampa - San Luis. 25 págs.
- Pordomingo, A. J. y T. Rucci. (2000). Red deer and cattle diet composition in La Pampa. *Journal of Range Management*, 53: 649-654.
- Suárez, V. H.; M. R. Buseti; M. C. Fort y D. O. Bedotti. (1991). *Spiculoptera*, *S. asymmetrica* and *Ostertagia leptospicularis* from *Cervus elaphus* in La Pampa, Argentina. *Veterinary- Parasitology*, 40: 165-168.
- Suárez, V. H.; G. C. Mereb; R. M. Lorenzo; M. R. Buseti y M. C. Fort. (1997). Internal parasites found in red deer (*Cervus elaphus* L.) in the province of La Pampa (Argentina). *Revista de Medicina Veterinaria*, 78: 77-80.
- Vázquez, D. P. (2002). Multiple effects of introduced mammalian herbivores in a temperate forest. *Biological Invasions*, 4: 175-191.
- Veblen, T. T.; M. Mermoz; C. Martín y T. Kitzberger. (1992). Ecological impacts of introduced animals in Nahuel Huapi National Park, Argentina. *Conservation Biology*, 6: 71-83.
- Walker, S. R.; A. J. Novaro y J. D. Nichols. (2000). Consideraciones para la estimación de abundancia de poblaciones de mamíferos. *Mastozoología Neotropical*, 7: 73-80.
- Williams, B. K.; M. J. Conroy y J. D. Nichols. (2002). *Analysis and management of animal populations*. Academic Press. 817 págs.

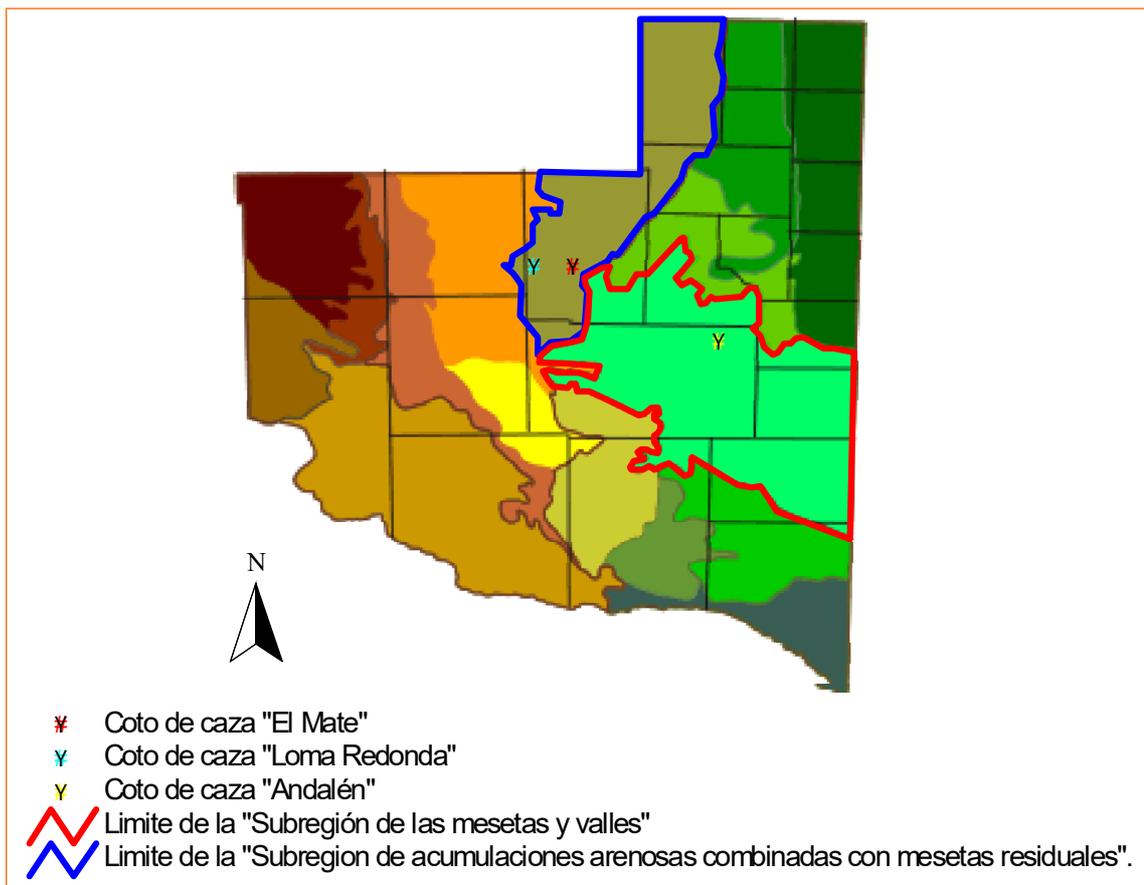
*ANEXO:*  
Figuras.

**Figura 1**



**Figura 1** Los cotos de caza utilizados para este trabajo están ubicados en el distrito del Caldén, en el centro de La Pampa.

■ Provincia del Espinal.



- ✱ Coto de caza "El Mate"
- Y Coto de caza "Loma Redonda"
- Y Coto de caza "Andalén"
- Limite de la "Subregión de las mesetas y valles"
- Limite de la "Subregión de acumulaciones arenosas combinadas con mesetas residuales".

**Figura 2.** En la figura modificada del “Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la Provincia de La Pampa (1980)” se observa la ubicación de los cotos y los límites de las subregiones en las cuales están incluidos.



**Figura 3:** Detalles de la jaula de 400 has ubicada en el Coto de Caza Loma Redonda

**Figura 4**



**Figura 5**



**Figura 4,** observamos el estrato arbóreo abierto que caracteriza al sector oeste de la jaula. **Figura 5,** se observa el estrato arbóreo - arbustivo cerrado que caracteriza el sector este de la jaula.

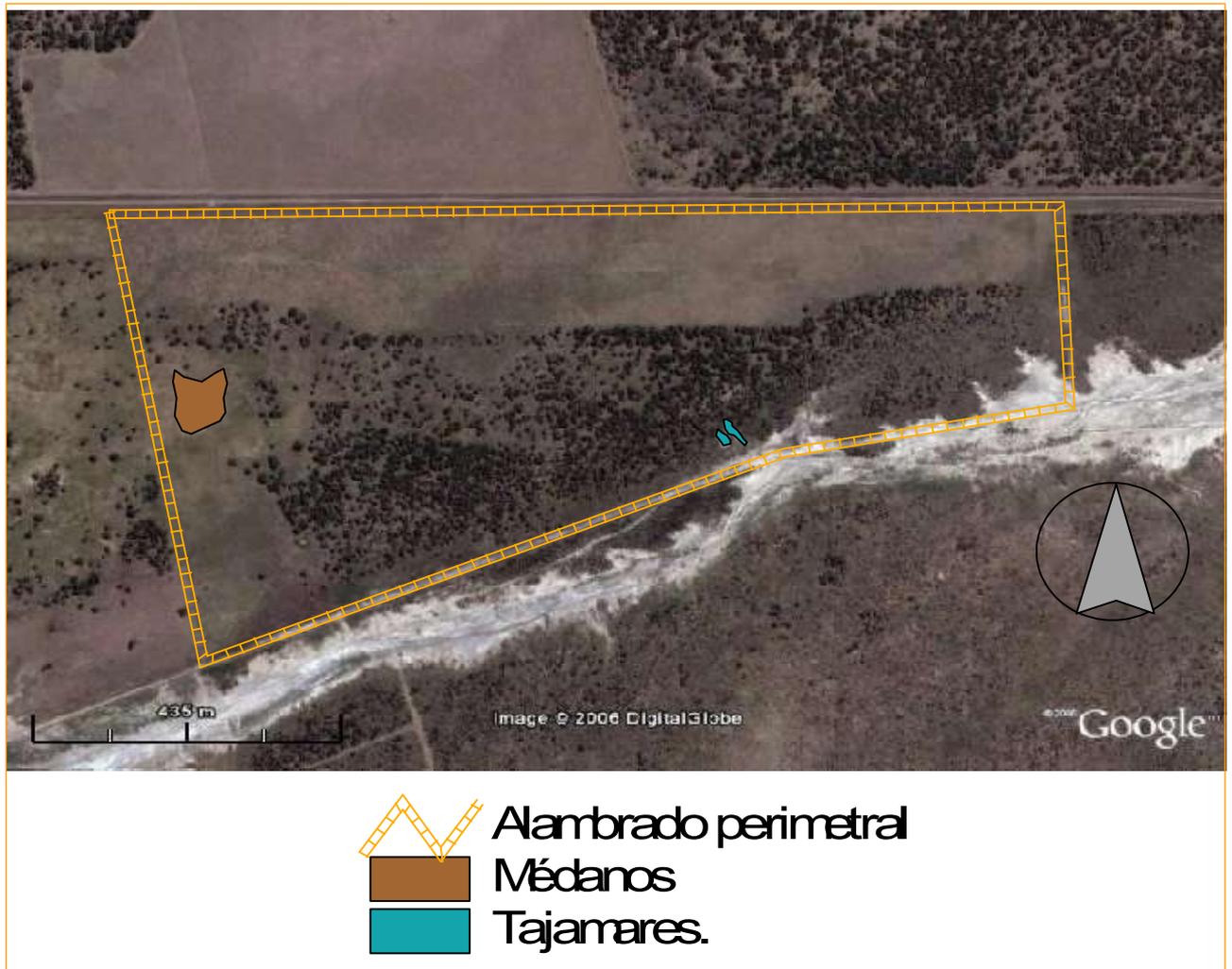


**Figura 6:** Características de la jaula de 18.5 ha ubicada en el Coto de Caza El Mate

**Figura 7**



**Figura 7.** Cercos de 2 m de altura que divide a la jaula de El Mate en dos, aunque durante el muestreo los animales se movilizaron con libertad ya que las tranqueras permanecieron abiertas



**Figura 8:** La jaula de 64 ha ubicada en el Coto de Caza Andalén

**Figura 9**



**Figura 10**



**Figura 9** Bosque de caldén abierto de la jaula 2 de Andalén. **Figura 10** Una de las picadas que actúan como límites de la jaula.



-  **Alambrado perimetral**
-  **Estrato arbóreo abierto**
-  **Estrato arbóreo - arbustivo cerrado**

**Figura 11:** Jaula 1 de 500 ha ubicada en el Coto de Caza Andalén

**Figura 12**

**Figura 13**



**Figura 12** Estrato arbóreo abierto de la jaula 2. **Figura 13** Estrato arbóreo – arbustivo cerrado.

**Figura 14**

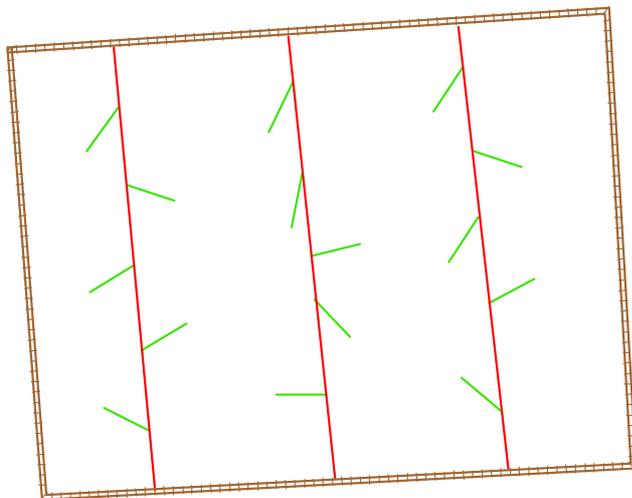


**Figura 15**

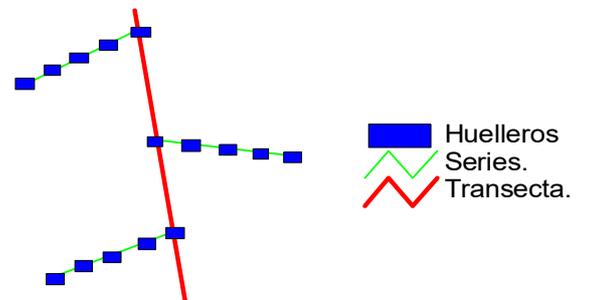


**Figura 14** Primer plano de un huellero de 1,50 m x 0.5 m. **Figura 15** Construcción de un huellero en un ambiente de bosque abierto.

**Figura 16**



**Figura 17**



**Figura 16** Detalle de las transectas y la disposición al azar de las distintas series en cada una de las transectas. **Figura 17** Se observa la distribución de los huelleros dentro de cada serie.