



UNIVERSIDAD DE SEVILLA

ESTRATEGIA ADAPTATIVA DE DOS ESPECIES
DE LAGOMORFOS INTRODUCIDOS EN LA
PATAGONIA ARGENTINA, CON ESPECIAL
REFERENCIA A SUS HABITOS ALIMENTARIOS

TESIS DOCTORAL
NEVER ANTONIO BONINO

FD-344

12021131

UNIVERSIDAD DE SEVILLA
FACULTAD DE BIOLOGÍA



**ESTRATEGIA ADAPTATIVA DE DOS ESPECIES DE
LAGOMORFOS INTRODUCIDOS EN LA PATAGONIA
ARGENTINA, CON ESPECIAL REFERENCIA A SUS
HÁBITOS ALIMENTARIOS**

TESIS DOCTORAL
Never Antonio Bonino Vasallo

UNIVERSIDAD DE SEVILLA
SECRETARÍA GENERAL

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Depositado en

Queda registrada esta Tesis Doctoral de la
año 2007 número 344 del libro de esta Universidad desde el día
correspondiente. hasta el día

Sevilla, 14-02-07

Sevilla de

El Jefe del Negociado de Tesis

EL DIRECTOR DE

[Handwritten signature]

Sevilla, 2007



**ESTRATEGIA ADAPTATIVA DE DOS ESPECIES DE LAGOMORFOS
INTRODUCIDOS EN LA PATAGONIA ARGENTINA, CON ESPECIAL
REFERENCIA A SUS HÁBITOS ALIMENTARIOS**

Memoria presentada para optar al título de Doctor en Biología por Never Antonio Bonino Vasallo, bajo la dirección del Dr. D. Ramón Casimiro Soriguer Escofet y la tutoría del Dr. D. Rafael Ocete Rubio

Fdo. Dr. Ramón C. Soriguer Escofet
Director

Fdo. Dr. Rafael Ocete Rubio
Tutor

Sevilla, Febrero de 2007

A la memoria de mi padre
A mi madre
A mi hermano y flía.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN | |
| Especies invasoras | 2 |
| Reseña histórica de los mamíferos introducidos en la Patagonia | 3 |
| - Herbívoros domésticos | 4 |
| - Herbívoros silvestres | 4 |
| - El pastoreo como factor de disturbio ambiental | 5 |
| El caso particular de los lagomorfos invasores | 7 |
| - Liebre europea: distribución original, aspectos biológicos y ecológicos, estado actual del conocimiento en Argentina | 7 |
| - Conejo europeo: distribución original, aspectos biológicos y ecológicos, estado actual del conocimiento en Argentina | 15 |
| Bibliografía | 24 |
| ESTRUCTURA Y OBJETIVOS DE LA TESIS | 38 |
| CAPITULO 1. ÁREA DE ESTUDIO: RASGOS FÍSICOS Y BIOLÓGICOS DE LA REGIÓN PATAGÓNICA | |
| 1.1. Introducción | 42 |
| 1.2. Clima | 43 |
| 1.3. Suelos | 44 |
| 1.4. Hidrografía | 44 |
| 1.5. Vegetación | 45 |
| 1.6. Fauna | 51 |
| 1.7. Bibliografía | 55 |
| CAPITULO 2. METODOLOGÍA EMPLEADA | |
| 2.1. Distribución geográfica y dispersión | 57 |
| 2.2. Composición botánica de la dieta | 58 |
| CAPITULO 3. DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LA LIEBRE EN SUDAMÉRICA | |
| 3.1. Distribución geográfica | 76 |
| 3.2. Tasa de dispersión | 82 |

| | |
|--|-----|
| 3.3. Bibliografía | 82 |
| CAPITULO 4. DISTRIBUCIÓN ACTUAL DEL CONEJO EN LA PATAGONIA | |
| 4.1. Distribución en las provincias de Mendoza y Neuquén | 85 |
| 4.2. Tasa de dispersión | 93 |
| 4.3. Bibliografía | 96 |
| CAPÍTULO 5. DIETA DE LA LIEBRE E INTERACCIÓN CON LA DIETA DE OTROS HERBÍVOROS | |
| 5.1. Alimentación de la liebre europea (<i>Lepus europaeus</i>) en tres ambientes contrastantes del norte de la Patagonia | 100 |
| 5.2. Interacción trófica entre la liebre europea y otros herbívoros en el noroeste de la Patagonia | 114 |
| CAPÍTULO 6. DIETA DEL CONEJO E INTERACCIÓN CON LA DIETA DE OTROS HERBÍVOROS | |
| 6.1. Variación estacional en la dieta del conejo silvestre europeo (<i>Oryctolagus cuniculus</i>) en la región andina de Neuquen | 128 |
| 6.2. Interacción trófica entre el conejo silvestre europeo y el ganado doméstico en el noroeste de la Patagonia, Argentina | 140 |
| CAPÍTULO 7. INTERACCIÓN TRÓFICA ENTRE DOS ESPECIES DE LAGOMORFOS INVASORES | |
| 7.1. Interacción trófica entre la liebre europea y el conejo europeo en el noroeste de la Patagonia, Argentina | 155 |
| DISCUSIÓN GENERAL | 168 |
| CONCLUSIONES | 180 |
| AGRADECIMIENTOS | 182 |

INTRODUCCIÓN

Especies exóticas invasoras

El término "especies exóticas invasoras" se refiere a especies (o taxones inferiores) introducidos fuera de su área de distribución normal y poseen potencial de dispersión; además, su presencia y propagación amenaza a los ecosistemas, hábitats o especies, causando daños socio-culturales, económicos y/o ambientales y/o daños a la salud (Sexta Reunión de la Conferencia de las Partes en el Convenio sobre Diversidad Biológica, La Haya, 2002). Es decir, los alcances y costos de las invasiones biológicas son enormes, tanto en términos ecológicos como económicos (Pimentel 2002).

La introducción, intencional o accidental, de estas especies es un fenómeno muy antiguo, y ha acompañado al hombre en sus desplazamientos a través de la historia, siendo una práctica cada vez más habitual (Williamson 1996). Según la IUCN, el peligro que representan las especies exóticas invasoras para la biodiversidad del Planeta, aumenta de forma exponencial con el libre comercio y la globalización.

Actualmente, son la segunda causa en amenaza y extinción de especies, precedida tan sólo por la pérdida de hábitat. Por esta razón, son una de las mayores preocupaciones para la conservación en todo el mundo, y son el objeto de esfuerzos de cooperación internacional como el Programa Mundial sobre Especies Invasoras (Global Invasive Species Programme, GISP-IUCN). Este Programa ha publicado una lista de las cien peores especies invasoras en el mundo que incluye, entre otras, al conejo europeo.

Precisamente, el conejo europeo y su pariente cercana, la liebre europea, son dos especies que han invadido con éxito todos los continentes, incluida América y, dentro de esta, la Patagonia Argentina (Bonino 1995).

Las razones para el éxito de tales invasiones, radica principalmente en una serie de factores, alta tasa de dispersión, gran capacidad de adaptación al medio, estrategia de reproducción oportunista y un elevado r (Scott 1967, Thompson y King 1994). Algunos de dichos factores, como la estrategia reproductiva, han sido estudiados en Argentina, y concretamente en la Patagonia (Bonino y Montenegro 1997, Bonino y Donadío 2002). Otros, como

la dispersión e invasión de nuevas áreas, también se conocen pero requieren de un monitoreo permanente (Grigera y Rapoport 1983, Bonino y Gader 1987). Sin embargo, se desconocen aspectos de la capacidad de adaptación de liebres y conejos al paisaje de la Patagonia, como podría ser concretamente la estrategia alimentaria.

Dicha estrategia alimentaria no sólo reflejará, en parte, la capacidad de adaptación, sino que también permitirá deducir el impacto potencial de dichas especies invasoras sobre el medio ambiente, la flora y/o fauna autóctonas y las actividades productivas, tal cual ha ocurrido en otras regiones del mundo (Howard 1958, Fennessy 1966, Leigh et al. 1987, Lunney y Leary 1988, Clout 2002).

En Argentina, el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) desarrolla sus acciones en el ámbito agropecuario, siendo la cría extensiva de ovejas la principal actividad de este tipo en la Patagonia. Por este motivo, esta tesis estuvo dirigida a conocer principalmente la estrategia alimentaria de liebres y conejos y su interacción con la del ganado, como una aproximación al impacto potencial sobre la producción y el medio ambiente.

Reseña histórica de los mamíferos introducidos en la Patagonia

En Argentina, la colonización del extremo sur del territorio (Patagonia) hacia finales del siglo XIX, siguió un marco evolutivo que se repitió en otras partes de América: los colonos traían consigo ganado, aves y otros animales domésticos, arrastrando una tradición que poco tenía que ver con el equilibrio de la región.

La presencia aborígen, escasa en proporción al vasto territorio, no significaba un factor de presión para las poblaciones de animales y plantas silvestres de los cuales se alimentaba. Los pueblos presentes, tanto en el sector continental como en la isla de Tierra del Fuego, no cultivaban la tierra ni domesticaron animales.

Mucho después de concretada la colonización, comienza a producirse el fenómeno de la introducción, deliberada o no, de animales silvestres exóticos para ser utilizados con distintos fines, principalmente cinegéticos.

Ya fueran domésticas o silvestres, las especies exóticas invasoras de la Patagonia, corresponden a distintos órdenes del reino animal. Sin embargo, y a los fines de esta tesis, nos ocuparemos de las especies de mamíferos herbívoros.

Herbívoros domésticos

Si bien la presencia de herbívoros domésticos (oveja, vaca, cabra, caballo) en la Patagonia data desde mucho antes de su colonización, la explotación ganadera a gran escala comienza a principios del siglo XX. La oveja fue, y continua siendo, la principal especie ganadera debido a su adaptación a una región predominantemente semiárida. En una proporción mucho menor le siguen la cabra, restringida a zonas marginales áridas, y la vaca, restringida a explotaciones ganaderas ubicadas en áreas más húmedas. Finalmente el caballo, utilizado principalmente en el manejo de las explotaciones ganaderas.

Herbívoros silvestres

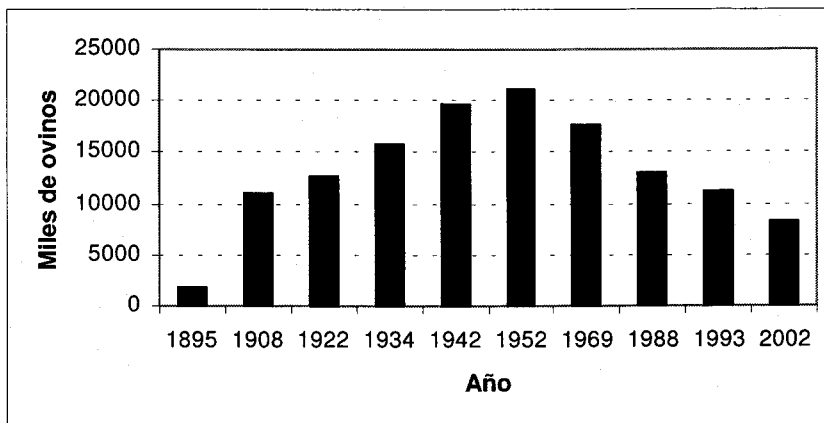
A diferencia de los domésticos, la introducción de herbívoros silvestres en la Patagonia data de épocas relativamente más recientes. En la mayoría de los casos, la introducción ha sido intencional y los propósitos generalmente cinegéticos (Bonino 1995). Las principales especies involucradas: ciervo colorado (*Cervus elaphus*), jabalí (*Sus scrofa*), castor (*Castor canadensis*), rata almizclera (*Ondatra zibethicus*), liebre europea (*Lepus europaeus*) y conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*).

Todas ellas se encuentran plenamente establecidas, algunas (castor y rata almizclera) restringidas a la isla de Tierra del Fuego, y otras (ciervo colorado, jabalí, liebre europea y conejo europeo) plenamente establecidas o en proceso de invasión del sector continental de la Patagonia.

El pastoreo como factor de disturbio ambiental

La explotación ganadera con ovinos, fue la primera y más importante actividad agropecuaria asentada en la región patagónica. Esto, se hizo factible gracias a la formación de una estructura de producción formada por grandes establecimientos ganaderos, que se montaron sobre una geografía que no había experimentado ninguna colonización previa. Tales establecimientos garantizaban un régimen de aprovechamiento extensivo y de bajo costo, con aprovechamiento intensivo del recurso natural (Soriano 1988).

En el siguiente gráfico, se aprecia la evolución de la ganadería ovina en la Patagonia, desde principios de su colonización hasta nuestros días.

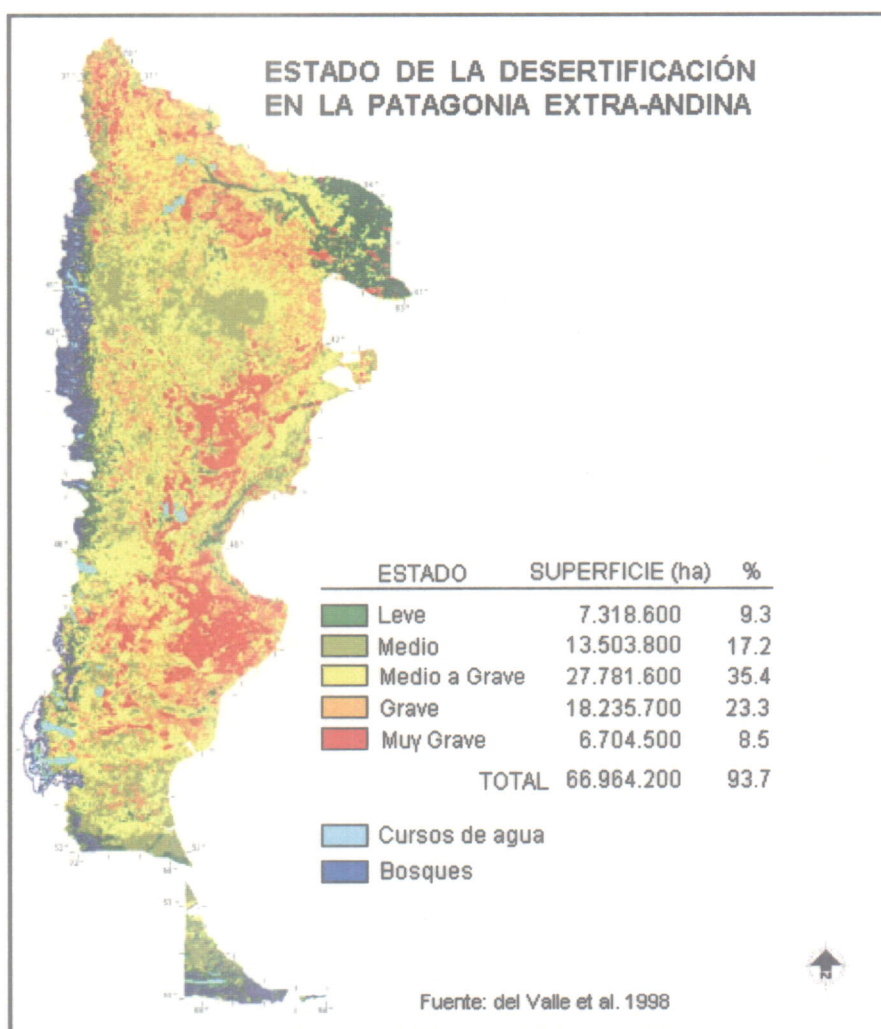


Puede observarse que durante los últimos 50 años hubo una reducción progresiva del número de ovinos, que pasó de 21 millones en 1952 a 8 millones en 2002 (Sancholuz y Chaia 1993, Encuesta Nacional Agropecuaria 2002). Varias son las causas atribuidas al origen de dicho fenómeno: políticas de retención, precios de los mercados internacionales y, especialmente, el deterioro de los recursos naturales, es decir, de los pastizales que sustentan la ganadería ovina (Soriano y Movia 1986, Golluscio et al. 1998).

Los pastizales han sido, y son, la base del sustento productivo de la ganadería ovina en toda la región patagónica; sin los mismos, resulta poco probable que la actividad ganadera resulte perdurable en el tiempo. Dada su importancia, no se puede dejar de considerar las alteraciones que ha sufrido el

medio ambiente patagónico, como consecuencia de más de cien años de pastoreo extensivo e irracional de los campos. Esta situación ha sido señalada por numerosos autores (Boelke 1957, Soriano 1983, 1988, León y Aguiar 1985, Soriano y Movia 1986, Bucher 1987, Golluscio et al. 1998).

El sobrepastoreo por el ganado, no sólo provoca una reducción de las condiciones productivas, sino también cambios en la comunidad vegetal y en las condiciones del ambiente, en general. El efecto acumulado de esas influencias negativas, sumado a las condiciones de labilidad propias de la región patagónica, propician la desertización del ambiente y la consecuente pérdida de biodiversidad (Facelli y León 1986, Bucher 1987, Golluscio y Mercau 1995, Perelman et al. 1997).



Como hemos visto, las alteraciones sufridas por el medio ambiente de la Patagonia se han atribuido, en gran parte, al pastoreo del ganado doméstico. Sin embargo, prácticamente nada se sabe del uso o pastoreo por parte de los herbívoros invasores, tales como la liebre europea y el conejo europeo, y en qué medida dicho pastoreo contribuye, no sólo a la causa de pérdidas productivas (competencia con el ganado, daños en cultivos y plantaciones), sino también a la alteración de los ecosistemas patagónicos (impacto sobre la flora y la fauna autóctonas, entre otros).

Los países invadidos por dichos lagomorfos, tales como Australia, Nueva Zelanda y Chile, tienen numerosas experiencias negativas al respecto (Fennessy 1966, Ferrière et al. 1983, Lunney y Leary, 1988, Gibb y Morgan Williams 1994, Williams et al. 1995).

El caso particular de los lagomorfos invasores

La liebre europea y el conejo europeo, pertenecientes a la Familia Leporidae, son invasoras en la Argentina, donde el único representante autóctono es el tapetí *Sylvilagus brasiliensis* (Bonino 2006).

Liebre europea

Orden Lagomorpha

Familia Leporidae

Lepus europaeus Pallas 1778



Distribución original

La liebre europea tiene su hábitat natural en una amplia extensión de Europa y el suroeste de Asia, con la excepción de Escandinavia, las Islas Británicas y el norte de Rusia. Además, ha sido introducida en áreas de Gran

Bretaña, sur de Escandinavia, Australia, Nueva Zelandia, Estados Unidos, Chile y Argentina (Flux y Angermann 1990, Ballesteros 2002).

Aspectos biológicos y ecológicos

La liebre europea se caracteriza por el notable desarrollo de sus orejas, extremidades posteriores más largas que las anteriores (adaptadas a la carrera) y cola muy corta. El color general del cuerpo es pardo amarillento, a excepción de la zona ventral en la que es de color blanquecino y de poca extensión. Las orejas presentan las extremidades de color negro y la cola es de color negro en dorsal y blanca en ventral (Palacios 1989, Ballesteros 2002). Ocupan ambientes muy variados, aunque prefieren terrenos abiertos con pastos cortos ya que, en caso de peligro o ante la presencia de depredadores, confían exclusivamente en la velocidad de su carrera para ponerse a salvo. Por regla general, la liebre no excava madrigueras subterráneas sino que comúnmente descansa echada en depresiones del terreno que ella misma forma con su cuerpo, entre las hierbas o al pié de arbustos, y que se denominan camas o encames. Pasan el día edescansando entre la vegetación y comienzan su actividad al atardecer, extendiéndola durante la mayor parte de la noche (Purroy y Varela 2003).

El período reproductor es muy amplio pero generalmente transcurre en la época de mayor disponibilidad de alimento. Los machos son polígamos. En las hembras la ovulación es inducida por el coito y presentan un estro postpartum, razón por la cual pueden quedar preñadas inmediatamente después de la parición. El período de gestación es de unos 40 días. El número de pariciones por estación difiere según la región, al igual que el número de crías por parición. Al nacer, las crías (lebratos) presentan el cuerpo totalmente cubierto de pelos y los ojos abiertos, y son amamantados por la madre durante aproximadamente 30 días, al cabo de los cuales son capaces de alimentarse por sí solas (Aritio 1989, Ballesteros 2002).

Estado actual del conocimiento en Argentina

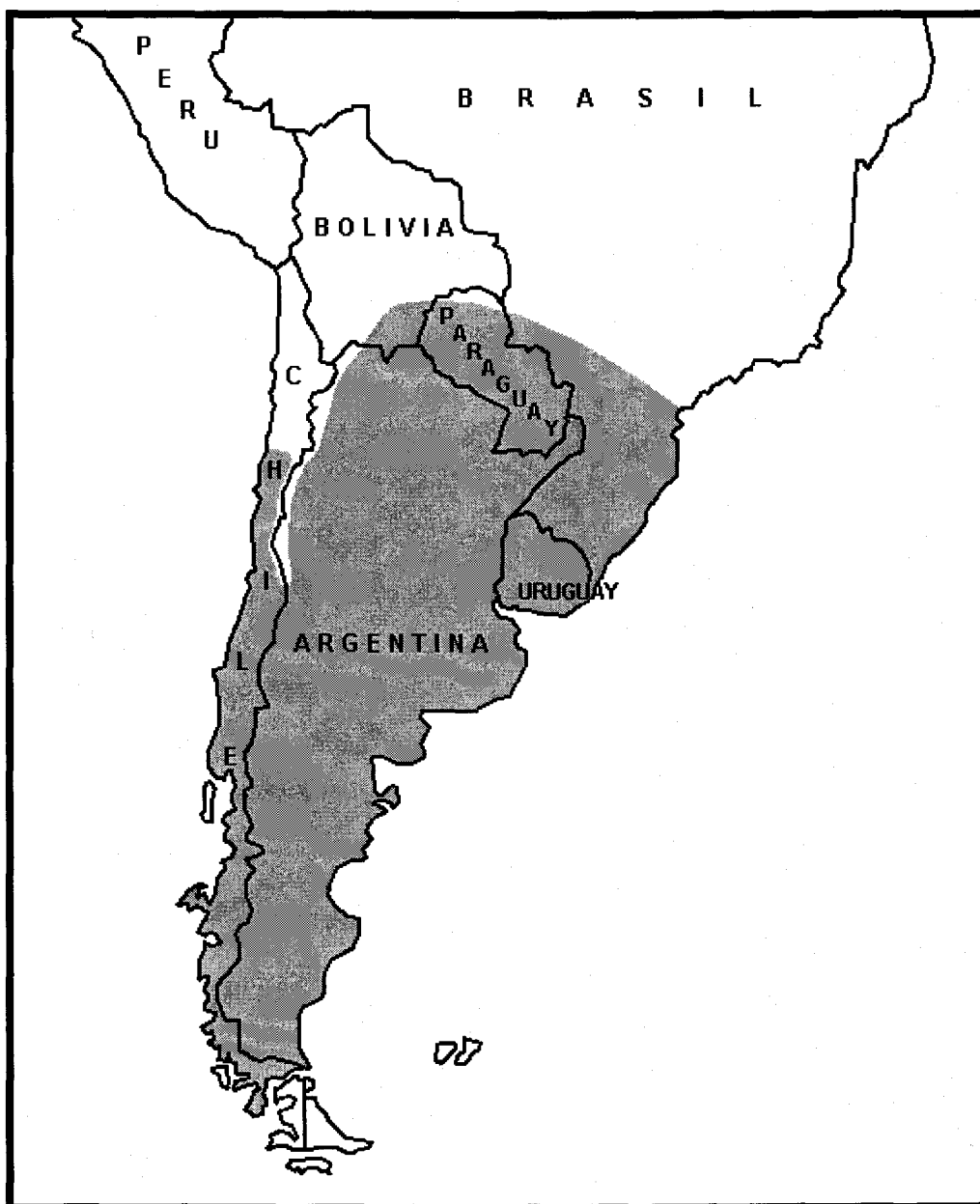
Distribución geográfica: La liebre europea se introdujo por primera vez desde Alemania, para la caza deportiva, en 1888. En principio se distribuyó en la provincia de Santa Fe para propagarse, más tarde, por toda la región central del país. Existen referencias sobre introducciones posteriores en las provincias de San Luis, Buenos Aires y Santa Cruz (Grigera y Rapoport 1983). Han pasado más de 20 años desde que Grigera y Rapoport (1983) describieran la distribución de la liebre en Sudamérica, y es conocido que dicha especie continuó con su dispersión geográfica para invadir naturalmente nuevas regiones, incluso nuevos países. Por esta razón, se considera muy importante contar con información actualizada al respecto, que nos facilitará la comprensión de su capacidad colonizadora y será de suma utilidad para los administradores y gestores de fauna silvestre de los países involucrados.

Aspectos biológicos: En el país se han realizado varios estudios sobre el peso corporal de la liebre europea. En todos los casos, las hembras adultas fueron significativamente más pesadas que los machos de la misma clase de edad: en el SO de la prov. de Río Negro, el peso corporal promedio fue 3573 g para las hembras (n= 125) y 3307 g para los machos (n= 139) (Bonino y Bustos 1994); en el SO de la prov. de Santa Cruz el promedio fue 4053 g para las hembras y 3667 g para los machos (Amaya et al. 1983), mientras que en la prov. de Buenos Aires el valor medio fue 3825 g y 3542 g, respectivamente (Dietrich 1985).

Bonino y Amaya (1985a) estimaron el rendimiento de la canal en individuos adultos cuyo promedio fue 58%. También existe información sobre medidas del cuerpo obtenida por Bonino y Bustos (1994) para liebres adultas de la zona de Bariloche (Río Negro). En este caso, las hembras también fueron más grandes que los machos, tanto en el largo del cuerpo (468 mm vs. 458 mm) como en el largo de la cola, orejas y patas traseras.

Donadío et al. (2005) presentaron un método simple para estimar la masa corporal y la edad relativa de liebres a partir de la longitud de las patas

traseras; esto es de gran utilidad en estudios sobre la ecología trófica de predadores o los efectos de la predación sobre las poblaciones de lagomorfos.



Distribución de la liebre europea en Sudamérica (según Grigera y Rapoport 1983)

Hábitat: En Argentina, ocupa una amplia variedad de ambientes que comprenden desde la alta montaña a claros de bosques, estepas y zonas

intensamente cultivadas, las cuales no constituyen un elemento limitante para su distribución. Si bien no se realizaron estudios sobre uso del hábitat en la Patagonia, tanto los recuentos directos para estimaciones de abundancia como las colectas de heces para determinación de su dieta, indican que la liebre utiliza áreas abiertas, con vegetación baja, como son los mallines o vegas los cuales utiliza principalmente para su alimentación (Amaya 1978a, Novaro et al. 1992).

Reproducción: La duración de la estación reproductiva puede variar según la región, pero generalmente transcurre en la época de mayor disponibilidad de alimento. En el oeste de Río Negro la reproducción se extiende desde fines de agosto a fines de febrero (Amaya et al. 1979; Bonino y Montenegro 1997a), pero en otras zonas del país y en condiciones más favorables, el período puede ser más prolongado, tal cual sucede en la provincia de Buenos Aires (Risso et al. 2003).

En el oeste de Río Negro se observan tres períodos durante el año: prereproductivo, reproductivo y postreproductivo (Amaya et al. 1979). El período reproductivo, que abarca de mayo a agosto, es el de aumento en la proporción de las clases reproductivas (juveniles y adultos), que alcanzan el 85% de la población. El período reproductivo se extiende prácticamente de setiembre a enero con una predominancia de las clases reproductivas (hasta 95% de la población). El período postreproductivo, de febrero a abril, se caracteriza por una alta proporción de infantiles que, en marzo, alcanzan a representar el 90% de la población.

La consideración de esta proporción de edades a lo largo del año, es de importancia en la implementación de planes de manejo referidos a esta especie, especialmente aquellos referidos al aprovechamiento comercial a través de la caza.

La mayoría de los individuos son capaces de reproducirse a los diez meses de edad, aproximadamente (Amaya et al. 1979). El número de pariciones por estación difiere, según la región, al igual que el número de crías por parición. En el oeste de Río Negro cada hembra tuvo un promedio de 2.46

pariciones por estación y de 2.12 embriones por camada (Bonino y Montenegro 1997a). En la prov. de Buenos Aires los valores medios fueron 2.57 y 2.07, respectivamente (Risso et al. 2003).

La mortalidad prenatal alcanza al 56% del total de óvulos ovulados de los cuales el 35% corresponde a pérdidas pre-implantación y el 21% a pérdidas post-implantación (Bonino y Montenegro 1997a).

Aspectos del desarrollo prenatal fueron descritos por Bonino (1997). También se han realizado en la Patagonia estudios sobre el peso y dimensiones de las gonadas de liebres, por sexo y clases de edad (Bonino y Montenegro 1997b).

Alimentación: no existe información bibliográfica sobre la composición botánica de la liebre así como de la interacción trófica con otros herbívoros, tanto domésticos como silvestres. Esta información sería sumamente importante para estimar, no solo la eventual competencia por el alimento con el ganado doméstico en áreas dedicadas a la producción ganadera, sino también la competencia con herbívoros nativos con similares requerimientos ecológicos y el posible impacto en las comunidades vegetales.

Abundancia poblacional: Las densidades alcanzadas por esta especie varían, según la región de que se trate y lo apropiado del hábitat, llegando a ser en algunos casos relativamente elevadas (Abildgard et al. 1972).

Parisi et al. (1994) trabajando en los alrededores de Azul y de Bahía Blanca (prov. de Buenos Aires) registraron valores de abundancia que no superaron 0.5 liebres/ha. En los alrededores de Bariloche (Río Negro) se han registrado densidades de 7-12 liebres/ha en áreas de mallín (fondo de valles con vegetación gramínea), que son los sitios predilectos por esta especie para pastorear (Amaya 1978a). En el resto del área esta cifra disminuye sensiblemente.

Valores similares de densidad registraron Amaya et al. (1983) en los alrededores de Calafate (Santa Cruz) donde la densidad varió entre 8 y 12 liebres por hectárea de mallín. Por su parte, Novaro et al. (1992) estimaron la densidad de liebres para la época invernal en distintos establecimientos

ganaderos del SO de la provincia del Neuquén y los valores variaron entre 1.8 y 45.6 liebres por hectárea de mallín. La densidad promedio para toda el área (ponderando por habitats y superficie censada) fue 47.48 liebres por km² (Novaro et al. 2000).

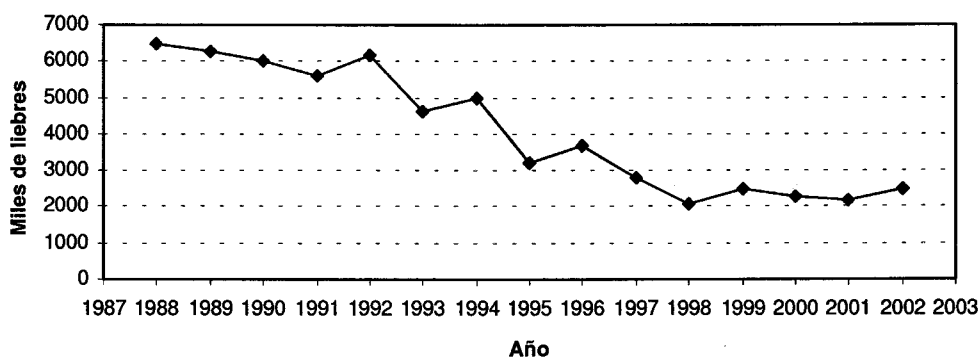
Las densidades de liebres fluctúan ampliamente, al menos en el norte de la Patagonia, donde Novaro et al. (2001) analizaron la existencia de regulación poblacional, debida a la predación por zorros culpeos. Dichos autores concluyeron que: existe denso-dependencia en la predación de liebres por zorros, los zorros podrían estabilizar la dinámica poblacional de liebres a bajas densidades de éstas y que a altas densidades la liebre posiblemente escaparía a la regulación debida a la predación por zorros.

Rol ecológico: A pesar de su carácter de exótica, la liebre europea es una de las especies de mamíferos más comunes de la fauna silvestre, a punto tal que se la considera naturalizada. De este modo, se constituyó en una importante adición a la base de presas de depredadores medianos y grandes, tanto aves como mamíferos. Así, estudios realizados en diferentes partes del país indicaron que la liebre es consumida en proporciones variables por el *Puma concolor* (Novaro et al. 2000, Pessino et al. 2001, Donadío et al. 2001), *Pseudalopex culpaeus* (Crespo y De Carlo 1963, Novaro et al. 2000, Donadío et al. 2001, Pía et al. 2003), *Pseudalopex griseus* (Novaro et al. 2000), *Pseudalopex gymnocercus* (Crespo 1971, Farías y Kittlein 2000, García y Kittlein 2005), *Galictis cuja* (Delibes et al. 2003), *Oncifelis geoffroyi* (Manfredi et al. 2000, Novaro et al. 2000), *Geranoaetus melanoleucus* (Donadío et al. 2001, Monserrat et al. 2005), *Bubo virginianus* (Donazar et al. 1997) y *Tyto alba* (Donadío et al. 2001).

Por otra parte, no se han realizado estudios sistemáticos sobre los ecto y endoparásitos de la liebre europea, así como de su rol como vector de zoonosis. Los hallazgos parasitológicos han sido casuales y entre ellos podemos mencionar a los platelmintos *Fasciola hepatica* y *Taenia serialis* y al nematelminto *Trichostrongylus retortaeformis* (Suarez et al. 1987, Bonino y Bustos 1994, Kleiman et al. 2004).

Aprovechamiento comercial: A partir de 1950 la liebre europea se constituye en un importante recurso para la caza, especialmente comercial, cuyos productos se dedican casi exclusivamente a la exportación, siendo ínfimo el consumo interno. Antiguamente, los envíos se efectuaban en forma natural y sin eviscerar. A partir de 1970, la liebre se comercializa congelada, trozada y envasada. Desde 1993, se exporta liebre eviscerada, sin piel y en cortes con o sin hueso, denominada comercialmente "Lista Cacerola".

La pampa húmeda (provincia de Buenos Aires y parte de las provincias aledañas como Santa Fe, Córdoba, Entre Ríos y La Pampa) ha sido la región del país donde tradicionalmente se desarrolló la caza comercial, pero en la última década también se caza con fines comerciales en la región patagónica. En el cuadro siguiente figura el número de liebres cazadas en el país durante los últimos 15 años (fuente: Oficina de Estadísticas, SENASA).



Puede apreciarse que durante el período 1988-1993 el promedio anual fue 5,5 millones de ejemplares, mientras que en los últimos 5 años (2000-2004) el promedio disminuyó más del 50% (2,2 millones de liebres por año). Esta disminución se atribuye principalmente a una menor demanda del mercado Europeo. En la última década, las exportaciones de carne de liebre promediaron los U\$S 20 millones anuales. Más del 70% de las exportaciones de liebre se encuentran conformadas por carne (95% cortes de alto valor

agregado y el resto carcasas). El resto corresponde a subproductos, tales como cueros y pieles, y demás incomedibles. Tradicionalmente, los principales países compradores han sido Alemania, Holanda, Bélgica, Francia, Italia y Suiza. En la última década, también se han comenzado a exportar liebres vivas destinadas a repoblar cotos de caza, en este caso de Italia; el número exportado oscila en los cinco mil animales.

Impacto económico y ambiental: Así como la liebre constituye un importante recurso económico en ciertas áreas, en otras se torna en un verdadero problema dado que es conocido que compite con el ganado doméstico por alimento, ocasiona daños en plantaciones forestales y frutales y causa daños en cultivos, principalmente de granos y pasturas. Esto hizo que, a los pocos años de introducida, fuera declarada plaga por Ley No. 4863 de Defensa Agrícola del 15/10/1907 (Godoy 1963).

Sin embargo, no se han realizado evaluaciones fidedignas que pongan de relieve el verdadero impacto de esta especie en dichas explotaciones agrícola-ganaderas. Tampoco existe información disponible acerca del impacto de la liebre sobre la fauna y flora nativas. La introducción de la liebre europea ha sido frecuentemente señalada como la causa del retroceso poblacional del mara (*Dolichotis patagonum*), sin embargo no existen argumentos contundentes al respecto.

Conejo europeo

Orden Lagomorpha

Familia Leporidae

Oryctolagus cuniculus Linnaeus, 1758



Distribución original

El conejo silvestre europeo es una especie nativa de la región Mediterránea, más precisamente de la Península Ibérica (Layne 1967), aunque

actualmente se encuentra distribuido en gran parte de Europa y ha sido introducido en diferentes partes de Asia, Sud Africa, Australia, Nueva Zelandia Chile y Argentina (Flux y Angermann 1990, Flux 1994).

Aspectos biológicos y ecológicos

El conejo posee orejas grandes, pero no tanto como las de la liebre, patas posteriores más largas que las anteriores y cola muy corta. El color general del cuerpo muestra variaciones en tonalidades pardas y grisáceas, destacando claramente el blanco de la parte interna de la cola, sin una mancha negra tan claramente definida como en la liebre (Cabrera 1914).

Entre los factores más importantes requeridos para su hábitat, figuran el suelo y la vegetación. Puesto que es un animal cavador, los suelos deben ser sueltos y bien drenados, a fin de poder construir sus madrigueras. Sin embargo, puede aprovechar como refugio grietas en áreas rocosas, troncos caídos, cuevas abandonadas por otros animales, etc.

Los conejos no se desarrollan bien en pastizales altos y densos, y más bien requieren de pastos cortos tipo césped. De esta forma tienen buena visibilidad ante los depredadores y pueden correr fácilmente ante un peligro. Como es una especie medianamente capacitada para correr, requiere para vivir de áreas abiertas pero provistas de vegetación arbustiva, debajo de la cual construye sus cuevas que, de esta manera, quedan con sus bocas de entrada protegidas contra los depredadores (Thompson y King 1994).

Es un animal de hábitos preferentemente nocturnos, pasando la mayor parte del día en su refugio, para salir al anochecer en busca de alimento. Especie extremadamente social, el conejo vive siempre en grupos, en el seno de los cuales rige una estricta jerarquía. Son frecuentes las luchas entre individuos de una misma colonia para obtener niveles de dominancia más altos. Cada colonia tiene su propio territorio demarcado (Thompson y King 1994).

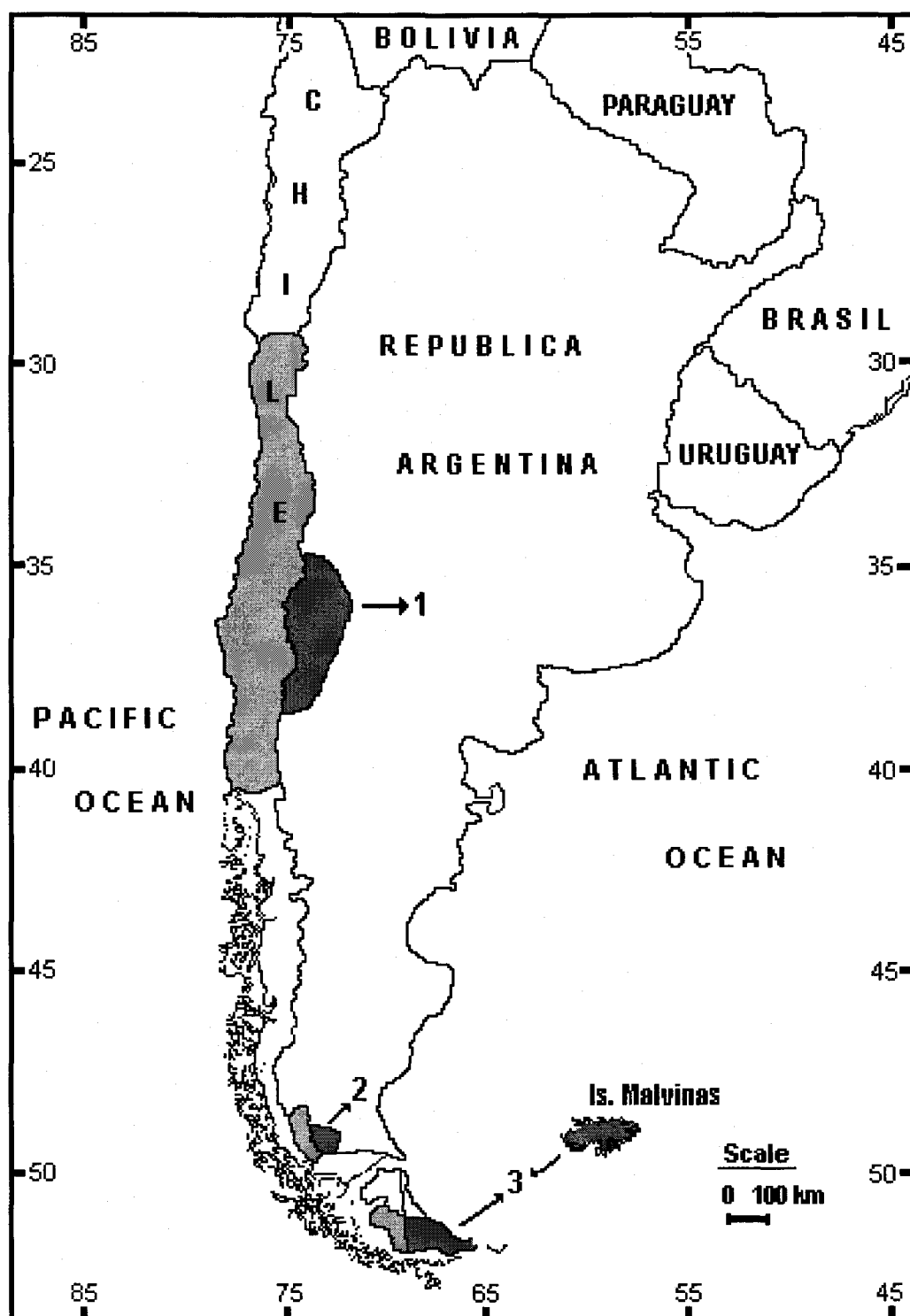
El conejo es un reproductor "oportunista", con pautas reproductivas (época, tamaño de camada, número de pariciones) muy influenciadas por las condiciones ambientales (Flux 1965). En Australia y otros lugares del mundo,

se ha comprobado que el principal factor desencadenante de la actividad reproductora del conejo, es el crecimiento de las plantas de las cuales se alimenta (Myers 1971, Rogers et al. 1994). Esto produce variaciones de importancia en la longitud y magnitud de la estación reproductiva, ya que la misma está ligada a los factores climáticos que anticipen o posterguen el crecimiento de las pasturas. Asimismo, la duración de la estación reproductiva y la producción resultante, están influenciadas por condiciones sociales, en particular el rango jerárquico (Mykytowycz 1959), la edad (Myers y Poole 1962) y la densidad de población (Lloyd 1970). La mayoría de los individuos son capaces de reproducirse a los seis meses de edad, y aún menos, pudiendo alcanzar la madurez sexual en la misma estación de nacimiento, cuando la estación de reproducción es lo suficientemente larga.

En las hembras la ovulación es inducida por el coito y presentan un estro postpartum, por lo que pueden quedar preñadas inmediatamente después de la parición. El tiempo de gestación es de 30 días y los recién nacidos (gazapos), carecen de pelos y tienen los ojos cerrados, siendo amamantados por la madre durante un mes, aproximadamente.

Estado actual del conocimiento en Argentina

Distribución geográfica: La primera introducción en Sudamérica fue en las Islas Malvinas (Falklands), donde al parecer los franceses llevaron conejos alrededor de 1765 (Jaksic y Yáñez 1983). A fines del siglo XIX, algunos de estos conejos son liberados en islotes del Canal de Beagle por misioneros británicos asentados en Tierra del Fuego (Bridges 1949, citado en Jaksic y Yáñez 1983). Alrededor de 1939 se introducen conejos en el sector chileno de la isla Tierra del Fuego (Arentsen 1954) y en 1959 son liberados en el sector argentino en cercanías de la ciudad de Ushuaia (Goodall 1979), para dispersarse hasta ocupar el sector central y sur de Tierra del Fuego (Amaya y Bonino 1981).



Distribución actual del conejo europeo en Chile (gris claro) y en Argentina (gris oscuro).
 (1: Mendoza-Neuquén, 2: Santa Cruz, 3: Tierra del Fuego e Islas Malvinas).

En la parte continental, la presencia del conejo no se debe a introducciones deliberadas, sino a invasiones naturales desde el vecino país de Chile, donde fueran liberados conejos provenientes de España (Housse 1953). Los primeros conejos fueron detectados alrededor de 1945 en la localidad de Andacollo, provincia de Neuquén, cercana al límite con Chile (Howard y Amaya 1975). Desde allí, se dispersaron por la región hasta ocupar actualmente parte de la citada provincia y de la provincia de Mendoza (Bonino y Gader 1987). Por último, en 1985 fue detectada la presencia de conejos en el extremo sudoeste de la provincia de Santa Cruz, también provenientes de la localidad chilena de Puerto Natales (Clarke y Amaya 1986). Al parecer, dicha población se encuentra restringida a ese sitio y no se ha dispersado por la región (Raúl Clarke, com. pers.).

De las tres áreas de distribución del conejo en la Patagonia Argentina, la más importante es la que comprende a las provincias de Mendoza y Neuquén. Sin embargo, la única información disponible data de hace 20 años (Bonino y Gader 1987), la cual destacaba el proceso activo de dispersión por parte del conejo y los riesgos de invasión de nuevas áreas.

Por este motivo, actualizar dicha información sería muy importante para poder diseñar modelos predictivos de zonas potencialmente aptas para la invasión del conejo. Además, sería sumamente útil para los administradores de fauna silvestre, a la hora de elaborar planes para el manejo de fauna silvestre exótica.

Aspectos biológicos: La única información sobre el desarrollo corporal del conejo europeo en la Patagonia fue obtenida en el sur de Tierra del Fuego (Amaya y Bonino 1981) y en la región andina de Neuquén (Bonino y Donadío 2001). En Tierra del Fuego, las hembras adultas ($n= 109$, 2309 g) fueron significativamente más pesadas que los machos ($n= 80$, 2151 g). Otro tanto ocurrió en la región andina de Neuquén, donde las hembras ($n= 88$) promediaron 2001 g mientras que los machos ($n= 55$) 1743 g. En esta región, también se registraron las diferentes medidas del cuerpo, y las hembras

adultas fueron significativamente más grandes que los machos de la misma edad.

Al igual que para la liebre europea, Donadío et al. (2005) presentaron un método simple para estimar la masa corporal y la edad relativa del conejo europeo a partir de la longitud de las patas traseras; esto es de gran utilidad en estudios sobre la ecología trófica de predadores o los efectos de la predación sobre las poblaciones de lagomorfos.

El desarrollo alcanzado en nuestro país por los individuos de esta especie exótica superó notablemente al que presentan los individuos de poblaciones provenientes tanto de su área de origen (Europa) como de aquellas donde el conejo también fuera introducido, tal como Chile, Australia y Nueva Zelandia (McIlwaine 1962, Myers 1971, Soriguer 1980, Zunino y Vivar 1985). La hipótesis más contundente que podría explicar este contraste en el patrón de desarrollo, sería la expresión diferencial de ciertos caracteres hereditarios. Avalarían esta hipótesis, los resultados preliminares de estudios del ADN mitocondrial revelando que el stock fundacional de las poblaciones de la Patagonia provendría de conejos domésticos (Soriguer y Bonino, datos no public.).

Hábitat: En Patagonia no se realizaron estudios sobre el uso del hábitat pero, al igual que con la liebre, tanto los recuentos para estimaciones de abundancia como las colectas de heces para la determinación de su dieta, indican que los conejos viven en los bordes de mallines o vegas, generalmente provistos de vegetación arbustiva, alimentándose alternativamente en ambas áreas (Amaya y Bonino 1981, Bonino y Amaya 1985b).

Reproducción: En nuestro país se conocen algunos aspectos de la reproducción de esta especie en el sur de Tierra del Fuego (Amaya y Bonino 1981) y en la región andina de Neuquén (Bonino y Donadío 2002).

En el caso de Tierra del Fuego el estudio se realizó en marzo de 1980 (fines de la estación reproductiva) registrándose un tamaño medio de camada de 4,4 crías.

En la región andina de Neuquén se observó que la reproducción ocurrió desde fines de Agosto a fines de Febrero (primavera-verano), época del año cuando las condiciones climáticas son las más benignas y existe una gran disponibilidad de alimento fresco. Esto demostró el carácter "oportunista" del conejo en sus pautas reproductivas, tal como sucediera en otras regiones del mundo (Thompson y King 1994). Con respecto al tamaño de camada, el promedio observado en esta región fue 5,3 con un rango de 2 a 8 crías por parición.

En general, los valores medios de camada obtenidos en Patagonia no difieren mucho de los obtenidos en otros países (Thompson y King 1994), aunque fueron notoriamente superiores al registrado (3,8) en su área de origen (Delibes y Calderón 1979, Soriguer 1981).

Alimentación: No se dispone de información sobre la alimentación del conejo en su principal área de distribución (Mendoza-Neuquén) y los únicos estudios al respecto fueron realizados en el área boscosa del Parque Nac. Tierra del Fuego y a fines del verano (Amaya y Bonino 1981). La información corresponde a áreas de claro y los resultados mostraron a las gramíneas como el grupo más importante en la dieta, seguidas por las plantas graminoides (ciperáceas y juncáceas). El género *Poa* spp. fue el ítem más importante dentro del primer grupo mientras que *Carex* spp. lo fue dentro del segundo.

Además, se poseen datos sobre el consumo de forraje con base en experiencias realizadas con ovinos y conejos en cautividad (Amaya et al. 1980). En este ensayo se utilizó como forraje pellets de alfalfa, y los resultados indican que los conejos consumen diariamente el 7,3% de su peso vivo en materia seca. Este valor no difiere mayormente de los citados en la bibliografía para lagomorfos, los cuales varían entre el 5% y el 7% (Arnold 1942). Esto significa que, considerando el peso corporal promedio de un individuo adulto (2230 g), un conejo consume 163 gr de materia seca por día, aproximadamente.

De acuerdo a las densidades encontradas en Tierra del Fuego, y que varían entre 39 y 57 conejos por hectárea (Amaya y Bonino 1981), el consumo

de materia seca oscilaría entre 2.320 kg y 3.391 kg por hectárea y por año. Con estos valores de consumo podemos deducir que el efecto del conejo en áreas de pastizales naturales podría llegar a ser significativo.

Abundancia poblacional: En recuentos nocturnos por línea de marcha realizados en el Valle de las Damas (Neuquén), se obtuvieron densidades de 83 a 114 conejos por hectárea (Amaya 1978b). Si bien estos valores se consideran superiores a los normales, ello aporta una idea del potencial que puede alcanzar esta especie cuando las condiciones le son favorables.

En marzo de 1980, se realizaron recuentos directos en áreas de claro del Parque Nacional Tierra del Fuego, registrándose una densidad de 57 conejos/ha. En dicha oportunidad, también se efectuaron recuentos por línea de marcha en dos horarios (matutino y vespertino), observándose un valor medio de 50 y 57 conejos por kilómetro recorrido, respectivamente (Amaya y Bonino 1981).

Dentro del mismo Parque se realizaron también estimaciones de densidad a través de métodos indirectos, tales como el número de heces (y el peso seco de las mismas) registradas por unidad de superficie en un tiempo conocido (Amaya y Bonino 1981). Se considera que cada conejo produce, en promedio, 500 heces por día (Arnold y Reynold 1943, Flux 1967, Amaya et al. 1980), y que consume, para el peso promedio de Tierra del Fuego, 122,7 g de materia seca por día (Amaya et al. 1980).

Rol ecológico: Si bien el conejo se encuentra en un proceso activo de dispersión geográfica en parte de la región patagónica, su distribución aún es restringida. En coincidencia, también es limitada la información disponible sobre la participación de esta especie exótica en la dieta de los predadores. Constituye la biomasa principal de la dieta de *Pseudalopex culpaeus lycoides* en el sur de Tierra del Fuego (Matteazi 1997) y, en menor proporción, de la de *Pseudalopex culpaeus culpaeus* (Novaro et al. 2000), *Galictis cuja* (Diuk-Wasser y Cassini 1998, Delibes et al. 2003) y *Bubo virginianus* (Donazar et al. 1997).

En estudios efectuados en Chile, se observó una baja tasa de depredación sobre el conejo (Jaksic et al. 1979, Jaksic y Yáñez 1980), y los autores propusieron que la escasa depredación era la consecuencia de una falta de adaptación conductual por parte de los predadores locales, a la caza de una presa recientemente introducida. Estudios realizados 15 años después, demostraron un aumento de la depredación, lo cual apoyaría a la hipótesis de adaptación conductual.

Al igual que en la liebre, no se han realizado estudios sistemáticos sobre los ecto y endoparásitos del conejo europeo, así como de su rol como vector de zoonosis. Se cita el hallazgo de *Eimeria stiedae*, causante de la coccidiosis hepática, en conejos de Tierra del Fuego (Amaya y Bonino 1981, Robles y Bonino 1985). También se cita la presencia del virus mixoma, tanto en poblaciones de Tierra del Fuego como de la provincia de Neuquén (Amaya y Bonino 1981, Bonino y Amaya 1985b).

Aprovechamiento comercial: En el país, prácticamente no se ha desarrollado el aprovechamiento de esta especie a través de la caza comercial de poblaciones silvestres. Esto posiblemente se deba, en parte, a que existe una importante actividad económica basada en la cría en cautiverio de las variedades domésticas del conejo.

En el noroeste de Neuquén y desde hace un par de años, algunos frigoríficos han comenzado a acopiar individuos de conejo silvestre cuyo destino principal sería la elaboración de alimento balanceado. El número de animales cazados por año nunca ha superado los 25.000 ejemplares.

Impacto económico y ambiental: El conejo silvestre europeo constituye uno de los ejemplos más interesantes de las consecuencias desastrosas que puede acarrear la introducción, intencional o no, de animales ajenos a medios naturales donde antes no existían (Pimentel 2002).

Aunque las comparaciones pueden no ser enteramente válidas, la experiencia de países como Australia y Nueva Zelandia, con condiciones ambientales similares a las que presentan extensas zonas de Argentina, indican que se trata de una especie que puede llegar a ser sumamente

perjudicial en áreas de producción agrícola-ganaderas, además de producir cambios en el ecosistema en perjuicio de especies autóctonas (Bomford y Hart 2002, Clout 2002)

En Argentina ha sido denunciado en varias oportunidades como un problema que puede acarrear graves consecuencias en áreas de producción agrícola-ganaderas (Godoy 1963, Howard 1969, Bonino y Amaya 1985b).

En plantaciones de árboles frutales y maderables, también provoca graves daños sobre todo en el primer año de implantación, algo parecido a lo que sucede con la liebre (Gader 1986).

Se desconoce el impacto sobre la biodiversidad de la Patagonia, pero en países como Australia y Nueva Zelanda el conejo es considerado una amenaza importante para la integridad de los ecosistemas de zonas áridas (Williams et al. 1995). Existen numerosos ejemplos del impacto negativo de esta especie sobre la flora y la fauna autóctonas (Armstrong 1982, Leigh et al. 1987, 1989, Lunney y Leary 1988, Burbidge y MacKenzie 1989, Auld 1990, Morton 1990).

Bibliografía

ABILDGARD, F., J. ANDERSEN y O. BARNDORFF-NIELSEN. 1972. The hare population *Lepus europaeus* P. of Illumo Island, Denmark. Danish Review Game Biology 6:1-32.

AMAYA, J.N. 1978a. Densidad de la liebre europea *Lepus europaeus* en áreas de mallín de la zona de Bariloche. Informe de progresos de planes de trabajo y labores complementarias. INTA Bariloche, 5 pp.

AMAYA, J.N. 1978b. Situación actual del conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en las provincias del Neuquén y Mendoza. Programa de control. INTA Bariloche. Informe Técnico. 9 pp.

AMAYA, J.N. y N. BONINO. 1981. El conejo silvestre europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en Tierra del Fuego. IDIA 387:14-33.

AMAYA, J., M.G. ALSINA y A.A. BRANDANI. 1979. Ecología de la liebre europea *Lepus europaeus*. II. Reproducción y peso corporal de una población del área de S.C. de Bariloche. INTA Bariloche, Informe Técnico # 9, 28 pp.

AMAYA, J.N., G. DURAÑONA y E. DOMINGO. 1980. Ingestión voluntaria y digestibilidad de materia seca en conejos y ovinos en cautividad. INTA Bariloche. Memorias Técnicas, IV (2):71-75.

AMAYA, J.N., N. BONINO, R. CLARKE y M. DÍAZ. 1983. Informe preliminar sobre la situación actual de la liebre europea *Lepus europaeus* en la prov. de Santa Cruz. INTA EEA Bariloche, Informe Técnico, 29 p.

ARENTSEN, P. 1954. Control biológico del conejo. Boletín Ganadero, Tierra del Fuego 4(42):23-25.

ARITIO, L.B. 1989. Guía de campo de los mamíferos españoles. Ed. Omega, Barcelona. 202 p.

ARMSTRONG, P. 1982. Rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) on islands: a case-study of successful colonization. Journal of Biogeography 9:353-362.

ARNOLD, J.F. 1942. Forage consumption and preferences of experimentally feed Arizona and Antelope jackrabbits. Univ. of Arizona. Agricultural Experimental Station Bulletin 98:51-86.

ARNOLD, J.F. y M.G. REYNOLDS. 1943. Droppings of Arizona antelope jackrabbit and pellet census. Journal of Wildlife Management 7:322-327.

AULD, T.D. 1990. Regeneration in populations of the arid zone plants *Acacia carnie* and *A. oswaldii*. Proceedings of the Ecological Society of Australia 16:267-272.

BALLESTEROS, F. 2002. *Lepus europaeus* Pallas 1778. Pp: 448-451. En: L.J. Palomo y J. Gisbert (eds). Atlas de los Mamíferos terrestres de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SECEM-SECEMU, Madrid. 564 p.

BOELKE, O. 1957. Comunidades herbáceas del norte de Patagonia y sus relaciones con la ganadería. Revista de Investigaciones Agropecuarias 11:5-98.

BOMFORD, M. y Q. HART. 2002. Non-indigenous vertebrates in Australia. Capítulo 3: 25-44. En: D. Pimentel (ed). Biological invasions: economic and environmental costs of alien plant, animal and microbe species. CRC Press, New York. 369 p.

BONINO, N. 1995. Introduced mammals into Patagonia, Southern Argentina: consequences, problems and management strategies. Pp: 406-409. En: Wildlife Society (ed). Proceedings International Wildlife Management Congress. Bethesda, MD.

BONINO, N. 1997. Prenatal development of the European hare (*Lepus europaeus*) in Patagonia, Argentina. Journal of Wildlife Research, 2(1):43-46.

BONINO, N. 2006. *Sylvilagus brasiliensis*. Pp. 240. En: R.M. Barquez, M.M. Díaz y R. Ojeda (eds). Mamíferos de Argentina: sistemática y distribución. Ed. SAREM, Mendoza. 330 p.

BONINO, N. y J. AMAYA. 1985a. Peso de la canal y rendimiento de la liebre europea *Lepus europaeus*. Veterinaria Argentina 2(14):385-386.

BONINO, N. y J. AMAYA. 1985b. Distribución geográfica, perjuicios y control del conejo silvestre europeo *Oryctolagus cuniculus* en la Rep. Argentina. IDIA 429-432:25-50.

BONINO, N. y J.C. BUSTOS. 1994. Peso y dimensiones del cuerpo y órganos internos de la liebre europea *Lepus europaeus* en la Patagonia, Argentina. *Iheringia*, Ser. Zool. 77:83-88.

BONINO, N. y E. DONADÍO. 2001. Parámetros corporales del conejo silvestre europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en el noroeste de la Patagonia. Pp. 7. En Libro de Resúmenes XVI Reunión SAREM, Mendoza.

BONINO, N. y E. DONADÍO. 2002. Aspectos de la reproducción del conejo silvestre europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en la región cordillerana de Neuquén. Pp. 58. En Libro de Resúmenes XVII Reunión SAREM, Mar del Plata.

BONINO, N. y R. GADER. 1987. Expansión del conejo silvestre europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en la República Argentina y perspectivas futuras. *Anales del Museo de Historia Natural, Valparaíso* 18:123-130.

BONINO, N. y A. MONTENEGRO. 1997a. Reproduction of the European hare in Patagonia, Argentina. *Acta Theriologica* 42:47-54.

BONINO, N. y A. MONTENEGRO. 1997b. Peso y dimensiones de las gonadas de *Lepus europaeus* durante el ciclo reproductivo en la Patagonia, Argentina. *Iheringia*, Sér. Zool., 82:3-8.

BRIDGES, L. 1949. *Uttermost part of the world*. E.P. Dutton & Co. New York.

BUCHER, E. 1987. Herbivory in arid and semi-arid regions of Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural* 60:265-273.

BURBIDGE, A.A. y N.L. MACKENZIE. 1989. Patterns in the modern decline of western Australia's vertebrate fauna: causes and conservation implications. *Biological Conservation* 50:143-198.

CABRERA, A. 1914. Fauna Ibérica: Mamíferos. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. 441 p.

CLARKE, R. y J. AMAYA. 1986. Presencia del conejo silvestre *Oryctolagus cuniculus* en la prov. de Santa Cruz. INTA EEA Santa Cruz, Memorias Técnicas 2(1):89-93.

CLOUT, M.N. 2002. Ecological and economics costs of alien vertebrates in New Zealand. Capítulo 11: 185-194. En: D. Pimentel (ed). Biological invasions: economic and environmental costs of alien plant, animal and microbe species. CRC Press, New York. 369 p.

CRESPO, J.A. 1971. Ecología del zorro gris *Dusicyon gymnocercus antiquus* en la prov. de La Pampa. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" 1(5):147-205.

CRESPO, J.A. y J.M. De CARLO. 1963. Estudio ecológico de una población de zorros colorados (*Dusicyon culpaeus*) en el oeste de la provincia de Neuquén. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" 1(1):1-55.

DELIBES, M. y J. CALDERÓN. 1979. Datos sobre la reproducción del conejo *Oryctolagus cuniculus* en Doñana, SO de España, durante un año seco. Acta Vertebrata, 6(1):91-99.

DELIBES, M., A. TRAVAINI, S. ZAPATA y F. PALOMARES. 2003. Alien mammals and the trophic position of the lesser grison (*Galictis cuja*) in Argentinean Patagonia. Canadian Journal of Zoology 81:157-162.

DEL VALLE, H.F., N.O. ELISSALDE, D.A. GAGLIARDINI y J. MILOVICH. 1998. Status of desertification in the Patagonian region: Assessment and mapping from satellite imagery. *Arid Soil Research and Rehabilitation* 12:95-122.

DIETRICH, U. 1985. Das schicksal des europäischen feldhasen *Lepus europaeus* in Argentinien. Institut für Wildbiologie und Jagdkunde. Diplomarbeit vorgelegt, Göttingen. 89 p.

DIUK-WASSER, M.A. y M.H. CASSINI. 1998. A study on the diet of minor grisons and a preliminary analysis of their role in the control of rabbits in Patagonia. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 33:3-6.

DONADÍO, E., M.B. BONGIORNO, M. MONTEVERDE, G. SÁNCHEZ, M.C. FUNES, O. PAILACURA y A. NOVARO. 2001. Ecología trófica del puma (*Puma concolor*), culpeo (*Pseudalopex culpaeus*), águila (*Geranoaetus melanoleucus*) y lechuza (*Tyto alba*) en Neuquén, Patagonia Argentina. Pág. 96, Libro de Resúmenes I Reunión Binacional de Ecología Chilena-Argentina. Bariloche (Río Negro).

DONADÍO, E., J.N. PAULI y N. BONINO. 2005. A Method to Estimate Biomass and Relative Age of Exotic Lagomorphs in the Southern Neotropics. *Acta Theriologica* 50(1):81-89.

DONAZAR, J.A., A. TRAVAINI, O. CEBALLOS, M. DELIBES y F. HIRALDO. 1997. Food habits of the Great Horned Owl in northwestern Argentine Patagonia: The role of introduced lagomorphs. *Journal of Raptor Research* 31(4): 364-369.

ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA. 2002. Instituto Nacional de Estadística y Censos, Ministerio de Economía. Buenos Aires, Argentina. 6 p.

FACELLI, J.M. y R.J. LEÓN. 1986. La diversidad específica de pastizales patagónicos subandinos sometidos al pastoreo. *Turrialba* 36:461-468.

FARÍAS, A.A. y M.J. KITTLEIN. 2000. Dieta del zorro gris pampeano (*Pseudalopex gymnocercus*) en los alrededores de la albufera de Mar Chiquita (Buenos Aires). Pág. 55, Libro de Resúmenes XV Jornadas Argentinas de Mastozoología. La Plata (Buenos Aires).

FENNESSY, B.V. 1966. The impact of wildlife species on sheep production in Australia. *Proceeding of Australian Society of Animal Production* 5:148-156.

FERRIÉRE G., J. CERDA y R. ROACH. 1983. El conejo silvestre en Chile. Corporación Nacional Forestal, *Boletín Técnico (Chile)* 8: 1-35.

FLUX, J.E.C. 1965. Timing of the breeding season in the hare *Lepus europaeus*, and the rabbit *Oryctolagus cuniculus*. *Mammalia*, 29(4):557-562.

FLUX, J.E.C. 1967. Reproduction and body weights of the hare *Lepus europaeus* Pallas, in New Zealand. *New Zealand Journal of Science* 10:357-401.

FLUX, J.E.C. 1994. World distribution. Pp: 8-21. En: H.V. Thompson y C.M. King (eds). *The European rabbits, the history and biology of a successful colonizer*. Oxford University Press, Oxford. 245 p.

FLUX, J.E.C. y R. ANGERMANN. 1990. The hares and jackrabbits. Pp. 61-94 In (Chapman, J.A. y J.E.C. Flux, ed). *Rabbits, hares and pikas: status survey and conservation action plan*. IUCN, Gland, Switzerland.

GADER, R. 1986. Incidencia de vertebrados en las forestaciones de coníferas del sur de Neuquén. Centro de Ecología Aplicada del Neuquén (CEAN), Informe Técnico. 11 p.

GARCÍA, V.B. y M.J. KITTLEIN. 2005. Diet, habitat use, and relative abundance of pampas fox (*Pseudalopex gymnocercus*) in northern Patagonia, Argentina. *Mammalian Biology* 70:218-226.

GIBB, J.A. y J. MORGAN WILLIAMS. 1994. The rabbit in New Zealand. Pp. 158-204. En: H.V. Thompson y C.M. King (eds). *The European rabbit: The history and biology of a successful colonizer*. Oxford Science Publications, Oxford. 245 p.

GODOY, J.C. 1963. Fauna Silvestre. Consejo Federal de Inversiones. Tomo VIII, Vol. 1 y 2. Buenos Aires.

GOLLUSCIO, R.A. y J.L. MERCAU. 1995. Cambios en la biodiversidad ante distintos grados de desertificación provocada por el pastoreo. Pp. 60-71. En: L. Montes y G.L. Oliva (eds). *Patagonia. Actas del Taller Internacional sobre Recursos Fitogenéticos, Desertificación y Uso Sustentable de los Recursos Naturales de la Patagonia*. Trelew, Argentina.

GOLLUSCIO, R.A., V.A. DEREGIBUS y J.M. PARUELO. 1998. Sustainability and range management in the Patagonian Steppes. *Ecología Austral* 8:265-84.

GOODALL, R.N.P. 1979. Tierra del Fuego: Argentina, territorio nacional de la Tierra del Fuego, Antártida e islas del Atlántico Sur. Ed. Sanamaim, Buenos Aires. 329 p.

GRIGERA, D.E. y E.H. RAPOPORT. 1983. Status and distribution of the european hare in South America. *Journal of Mammalogy* 64(1):163-166.

HOUSSE, R. 1953. Animales salvajes de Chile en su clasificación moderna: su vida y sus costumbres. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago. 189 p.

HOWARD, W.E. 1969. Relationship of wildlife to sheep husbandry in Patagonia Argentina. Proyecto FAO-INTA, Producción Ovina en la Patagonia Argentina. Bariloche. Informe Técnico. 42 p.

HOWARD, W.E. y J.N. AMAYA. 1975. European rabbits invades western Argentina. *Journal of Wildlife Management* 39(4):757-761.

JAKSIC, F.M. y J.L. YAÑEZ. 1980. Differential utilization of prey resources by Great Horned Owls and Barn Owls in central Chile. *Auk* 97:895-896.

JAKSIC, F.M. y J.L. YAÑEZ. 1983. Rabbit and fox introductions in Tierra del Fuego: History and assessment of the attempts at biological control of the rabbit infestation. *Biological Conservation*, 26:367-374.

JAKSIC, F.M., E.R. FUENTES y J.L. YAÑEZ. 1979. Spatial distribution of the old world rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in central Chile. *Journal of Mammalogy* 60:207-209.

KLEIMAN, F., N. GONZÁLEZ, D. RUBEL y C. WISNIVEKSY. 2004. *Fasciola hepatica* (Linnaeus, 1758) (Trematoda, Digenea) en liebres europeas (*Lepus europaeus*, Pallas 1778) (Lagomorpha, Leporidae) en la región Cordillerana Patagónica, Chubut, Argentina. *Parasitología Latinoamericana* 59:68-71.

LAYNE, J.N. 1967. Lagomorphs. Pp: 192-205. En: S. Anderson y J.K. Jones (eds). *Recent mammals of the world*. Ronald Press, New York.

LEIGH, J.H., D.J. WIMBUSH, D.H. WOOD, M.D. HOLGATE, A.V. SLEE, M.G. STANGER y R.I. FORRESTER. 1987. Effects of rabbits grazing and fire in a

subalpine environment. I: Herbaceous and shrubby vegetation. *Australian Journal of Botany* 35:433-464.

LEIGH, J.H., D.H. WOOD, M.D. HOLGATE, A.V. SLEE y M.G. STANGER. 1989. Effects of rabbits and kangaroo grazing on two semi-arid grassland communities in central-western New South Wales. *Australian Journal of Ecology* 13:67-92.

LEÓN, R.J. y M.R. AGUIAR. 1985. El deterioro por uso pasturil en estepas herbáceas patagónicas. *Phytocoenologia* 13:181-196.

LLOYD, H.G. 1970. Variation and adaptation in reproductive performance. *Symposium Zoological Society, London* 26:165-187.

LUNNEY D. y T. LEARY. 1988. The impact on native mammals of land-use changes and exotic species in the Bega district New South Wales since settlement. *Australian Journal of Ecology* 13:67-92.

MANFREDI, C., M. LUCHERINI, J. BAGLIONI y E. CASANAVE. 2000. Variaciones temporales en la dieta del gato montés *Oncifelis geoffroyi* en un pastizal serrano. Pág. 78, Libro de Resúmenes XV Jornadas Argentinas de Mastozoología. La Plata (Buenos Aires).

MATTEAZI, H.G. 1997. Distribución y dieta del zorro fueguino (*Dusicyon culpaeus lycoides*) en la Isla Grande de Tierra del Fuego, Argentina. Secretaría de Planeamiento, Ciencia y Tecnología, Tierra del Fuego. Informe Téc., 31 p.

Mc ILWAINE, C.P. 1962. Reproduction and body weight of the wild rabbit *Oryctolagus cuniculus* in Hawke's Bay, New Zealand. *New Zealand Journal of Science* 5:325-341.

MONSERRAT, A.L., M.C. FUNES y A.J. NOVARO. 2005. Dietary response of three raptor species to an introduced prey in Patagonia. *Revista Chilena de Historia Natural*, 78:425-439.

MORTON, S.R. 1990. The impact of European settlement on the vertebrate animals of arid Australia: a conceptual model. *Proceedings of the Ecological Society of Australia* 16:201-213.

MYERS, K. 1971. The rabbit in Australia. Pp: 478-506. En: P.J. den Boer y G.R. Gradwell (eds). *Proceedings of the Advanced Study Institute on Dynamics Numbers in Populations*. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen.

MYERS, K. y W.E. POOLE. 1962. A study of the biology of the wild rabbit *Oryctolagus cuniculus* in confined populations. III. Reproduction. *Australian Journal of Zoology*, 10:225-267.

MYKYTOWYCZ, R. 1959. Social behaviour of an experimental colony of wild rabbit *Oryctolagus cuniculus*. II. First breeding season. *CSIRO Wildlife Research* 4:1-13.

NOVARO, A.J., M.C. FUNES y R.S. WALKER. 2000. Ecological extinctions of native prey of a carnivore assemblage in Argentine Patagonia. *Biological Conservation* 92:25-33.

NOVARO, A., A. CAPURRO, A. TRAVAINI, M. FUNES y J. RABINOVICH. 1992. Pellet-count sampling based on spatial distribution: a case study of the European hare in Patagonia. *Ecología Austral* 2:11-18.

NOVARO, A.J., M.C. FUNES, O.B. MONSALVO, G. SÁNCHEZ, O. PAILACURA, E. DONADÍO y M.B. BONGIORNO. 2001. Rol de la depredación

por zorros culpeos en la regulación poblacional de la liebre europea en Patagonia. Pág. 282, Libro de Resúmenes I Reunión Binacional de Ecología Chilena-Argentino. Bariloche (Río Negro).

PALACIOS, F. 1989. Biometric and morphologic features of the species of the genus *Lepus* in Spain. *Mammalia* 53:227-264.

PARISI, R., I.J. Ré, M.D. ALBOUY y A.M. VILCHES. 1994. Estudio poblacional de la liebre europea (*Lepus europaeus* Pallas 1778). Departamento de Producción de Fauna y Flora Silvestres, Ministerio de la Producción, Buenos Aires. Informe Técnico, 10 p.

PERELMAN, S.B., J.C. LEÓN y J.P. BUSSACCA. 1997. Floristic changes related to grazing intensity in a Patagonian shrub steppe. *Ecography* 20:400-406.

PESSINO, M., J.H. SARASOLA, C. WANDER y N. BESOKY. 2001. Respuesta a largo plazo del puma (*Puma concolor*) a una declinación poblacional de la vizcacha (*Lagostomus maximus*) en el desierto de Monte, Argentina. *Ecología Austral* 11:61-67.

PIA, M.V., M.S. LOPEZ y A.J. NOVARO. 2003. Effects of livestock on the feeding ecology of endemic culpeo foxes (*Pseudalopex culpaeus smithersi*) in central Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural* 76:313-321.

PIMENTEL, D. 2002. Biological invasions: economic and environmental costs of alien plant, animal and microbe species. CRC Press, New York. 369 p.

PURROY, F.J. y J.M. VARELA. 2003 Guía de mamíferos de España. Península, Baleares y Canarias. Ed. Lynx, Barcelona. 165 p.

RISSE, M.A., H.S. MARTINEZ, A.I. PORRAS, A.M. VILCHES, E.B. BONZO y N.A. MENÉNDEZ. 2003. Estimación de parámetros reproductivos de la liebre europea (*Lepus europaeus* Pallas, 1778) en la provincia de Buenos Aires. *Analecta Veterinaria* 23(1):20-29.

ROBLES, C. y N. BONINO. 1985. Coccidiosis hepática en conejos silvestres (*Oryctolagus cuniculus*) de Tierra del Fuego. *IDIA*, 429-432:51-54.

ROGERS, P.M., C.P. ARTHUR y R.C. SORIGUER. 1994. The rabbit in continental Europe. Pp. 22-63. En: H.V. Thompson y C.M. King (eds). *The European rabbit: The history and biology of a successful colonizer*. Oxford Science Publications, Oxford. 245 p.

SCOTT, P. 1967. Cause and effect in the introduction of exotic species. Pp. 120-123. En: IUCN (ed). *Towards a new relationship of man and nature in temperate lands*. Proceedings and papers. IUCN Publ. 9.

SANCHOLUZ, L. y E. CHAIA. 1993. Evolución de la carga ganadera de las provincias patagónicas y su relación con la desertificación. *Gaceta Agronómica* 13:242-250.

SORIANO, A. 1983. Deserts and semi-deserts of Patagonia. Pp. 423-459. En: N.E. West (ed). *Temperate Deserts and Semideserts*. Elsevier Publ. Co., Amsterdam.

SORIANO, A. 1988. El pastoreo como disturbio: consecuencias estructurales y funcionales. *Ciencia e Investigación* 42:132-139.

SORIANO, A. y C.P. MOVIA. 1986. Erosión y desertización en la Patagonia. *Interciencia* 11(2):77-83.

SORIGUER, R.C. 1980. El conejo (*Oryctolagus cuniculus*) en Andalucía Occidental: parámetros corporales y curva de crecimiento. Doñana Acta Vertebrata 7:83-90.

SORIGUER, R.C. 1981. Biología y dinámica de una población de conejos (*Oryctolagus cuniculus*, L.) en Andalucía Occidental. Doñana Acta Vertebrata 8:1-379.

SUAREZ, M., F. OLAECHEA y E. QUINTRIQUEO. 1987. Helmintos y artrópodos diagnosticados en Patagonia (Argentina) en el Laboratorio de Parasitología Animal de la URISA (INTA Bariloche) en el decenio 1979-1989. INTA EEA Bariloche, Informe Técnico. 9 p.

THOMPSON, H.V. y C.M. KING. 1994. The European rabbits, the history and biology of an successful colonizer. Oxford University Press, Oxford. 245 p.

WILLIAMS, K., I. PARER, B. COMAN, J. BURLEY y M. BRAYSHER. 1995. Managing vertebrate pests: rabbits. CSIRO Division of Wildlife and Ecology, Australian Government Publishing Service, Canberra. 284 p.

WILLIAMSON, M. 1996. Biological invasions. Chapman y Hall, London. 244 p.

ZUNINO, S. y C. VIVAR. 1985. Ciclo reproductor de los conejos en Chile central. I. Madurez y relación sexual. Anales Museo de Historia Natural, Valparaíso 16:101-110.

ESTRUCTURA Y OBJETIVOS DE LA TESIS

ESTRUCTURA

En la estructura de esta Tesis Doctoral, pueden distinguirse una Introducción, los Objetivos, un conjunto de Capítulos (1-7), la Discusión General y las Conclusiones.

En la Introducción se brinda una reseña sobre la presencia de especies invasoras en la Patagonia Argentina, ya fueren herbívoros domésticos o silvestres, con especial referencia a los lagomorfos exóticos, tales como la liebre europea y el conejo europeo. También se analiza el rol de los mismos como factores de disturbio del medio ambiente patagónico. Finalmente, se resume el estado del conocimiento sobre dichos lagomorfos invasores en la Argentina.

A continuación, se explicitan los Objetivos, seguidos por una serie de 7 capítulos. En el Capítulo 1 se brinda un panorama general sobre los aspectos físicos y biológicos del área de estudio, la Patagonia Argentina, en definitiva el ámbito donde se desarrolló esta tesis. En el Capítulo 2 aparece detallada la metodología empleada para el logro de los objetivos planteados. Los Capítulos 3 y 4 están referidos a la dispersión y a la actualización de la distribución geográfica de las especies invasoras estudiadas, con el fin de evaluar la magnitud del problema. En los Capítulos 5 y 6 se explicitan las dietas de cada lagomorfo y la comparación con la dieta de otros herbívoros, en especial, con la de herbívoros domésticos. La interacción trófica entre liebres y conejos en áreas de simpatria, se analiza en el Capítulo 7. Al final de cada Capítulo, aparece indicado si la información brindada corresponde o no, a un manuscrito en proceso de revisión, aceptado para su publicación o publicado.

A continuación, la Discusión General analiza de un modo integral los resultados más importantes de los diferentes capítulos desarrollados, en el marco del conocimiento científico que, a nivel mundial, se posee sobre liebres y conejos. Se analizan la capacidad invasora de liebres y conejos, su potencial impacto sobre los sistemas productivos (en especial la ganadería) y el medio ambiente en general, y su contribución al proceso de desertificación que sufre

la región patagónica. Finalmente, se presentan las Conclusiones más relevantes del trabajo realizado.

OBJETIVOS

El objetivo general de esta tesis fue estudiar algunos aspectos básicos de la biología y ecología de dos especies invasoras. Para ello, se plantearon los siguientes objetivos particulares:

- actualizar la distribución geográfica de la liebre europea y el conejo europeo en Sudamérica, incluyendo la Patagonia.
- estimar la tasa de dispersión y colonización de dichos lagomorfos en su proceso de invasión.
- determinar la composición botánica de sus dietas como parte de la estrategia de invasión y adaptación a la región patagónica.
- comparar la dieta de liebres y conejos con la de otros herbívoros, especialmente domésticos, como indicio del impacto potencial sobre la producción ganadera y la conservación de los ecosistemas patagónicos.

CAPÍTULO 1

RASGOS FÍSICOS Y BIOLÓGICOS DE LA REGIÓN PATAGÓNICA

1.1. Introducción

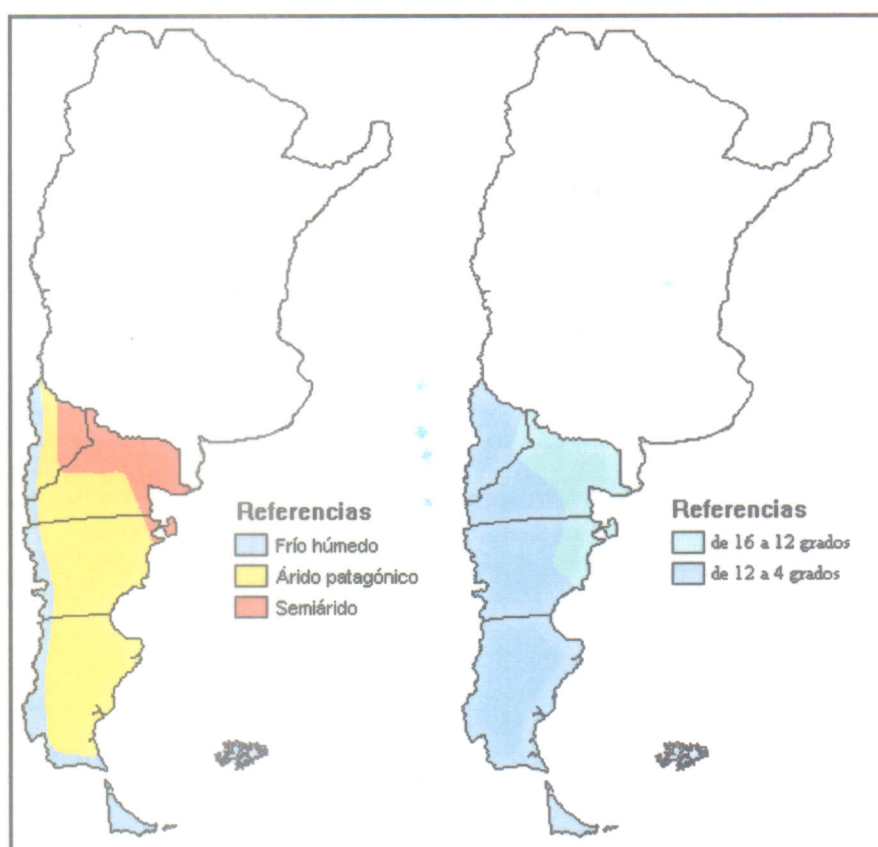
La Patagonia es una vasta región de la Argentina con una superficie de 780.000 km², lo cual representa aproximadamente un tercio de la superficie del país. Cubre un amplio rango latitudinal (36° a 55° S) y está limitada al oeste por la Cordillera de los Andes y al este por el Océano Atlántico. Abarca la totalidad del territorio de las provincias de Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y la Isla Grande de Tierra del Fuego (incluidas la Isla de los Estados e Islas Malvinas). Posee 1.500.000 habitantes, siendo su densidad poblacional de 1,9 hab/km².



1.2. Clima

La heterogeneidad climática de la Patagonia está fuertemente moldeada por dos grandes gradientes: uno O-E de precipitación decreciente, particularmente en el sector de la cordillera, y otro NE-SO de temperatura decreciente, fundamentalmente ligado a la latitud (Oesterheld et al. 1998).

Los fuertes vientos del oeste (Pacífico) constituyen uno de los rasgos climáticos característicos de la región, generando un régimen de precipitaciones de tipo mediterráneo (precipitaciones concentradas en la estación fría), con algunas excepciones. Las precipitaciones varían de más de 3000 mm en algunos sectores de los Bosques Andino-Patagónicos a menos de 200 mm en los sectores centrales de la Estepa Patagónica. Exceptuando el sector del Monte, las temperaturas medias anuales varían entre 4 y 12°C.



Tipos de clima y rango de temperaturas medias anuales en la Patagonia

1.3. Suelos

En la región de los Bosques Subantárticos dominan los suelos moderadamente desarrollados a partir de cenizas volcánicas y arenas eólicas, moderadamente profundos a profundos, de texturas medias, con una buena provisión de materia orgánica superficial, con un nulo a leve déficit hídrico estival que corresponden a los ordenes Andisoles y Molisoles (del Valle 1998).

En la Estepa Patagónica y en el Monte predominan los suelos desarrollados a partir de sedimentos provenientes de la meteorización y transporte de las rocas preexistentes, moderadamente profundos a profundos, de moderado a alto desarrollo, de texturas medias a finas, comúnmente con carbonatos en el perfil, con muy escasa cantidad de materia orgánica y un moderado a fuerte déficit hídrico anual que se asignan al orden de los Aridisoles. Se encuentran asociados a suelos de textura arenosa, débilmente desarrollados, moderadamente profundos a muy profundos, con muy escasa materia orgánica en superficie y un moderado a fuerte déficit hídrico anual que corresponden al orden de los Entisoles (del Valle 1998, Mendez Casariego et al. 2005).

1.4. Hidrología

La Patagonia es atravesada por una serie de grandes ríos que nacen en la zona de los bosques patagónicos o Subantárticos (cordillera) y desaguan en el Atlántico: Colorado, Negro (con sus afluentes Neuquén y Limay), Chubut, Gallegos, Coyle, Chalfía, Chico y Grande. Sin embargo, es de destacar que aproximadamente un 40% de la zona cordillerana drena en el Océano Pacífico. En los valles irrigados de algunos de los ríos antes mencionados, se concentra la actividad agropecuaria intensiva (Mendez Casariego et al. 2005).

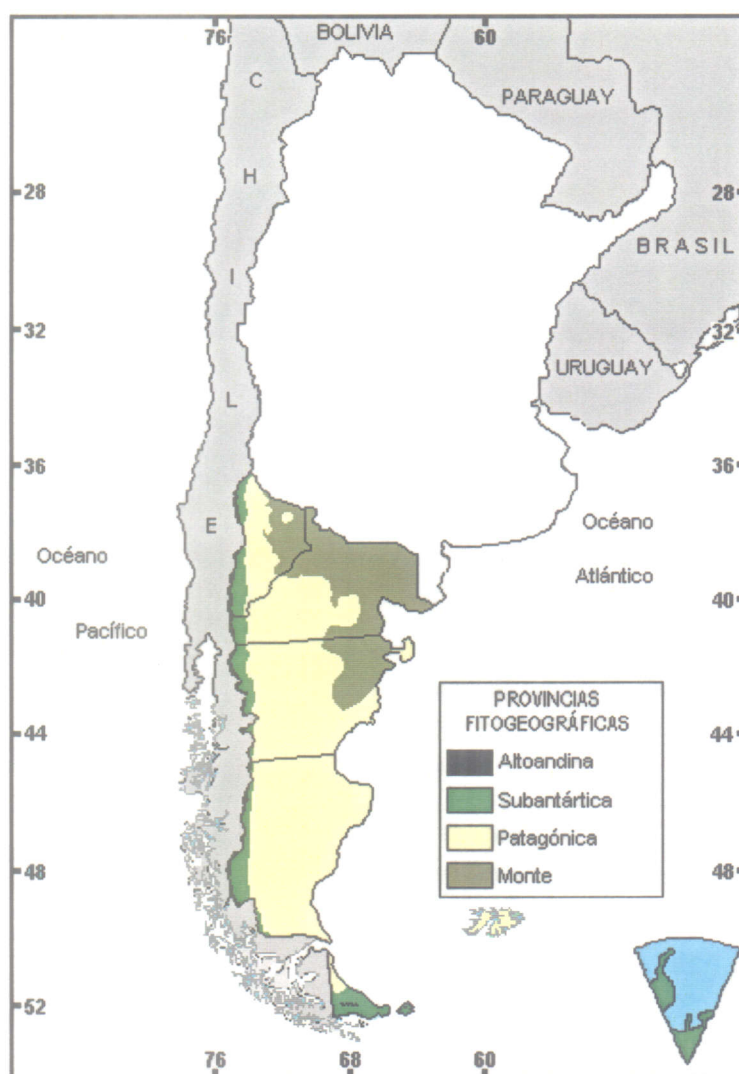
A su vez, aproximadamente la mitad del territorio patagónico está ocupado por cuencas endorreicas que terminan en lagunas temporarias.

Gran parte de los drenajes superficiales de la Estepa Patagónica escurren por valles suaves, dando origen a los mallines o vegas, ambientes

azonales de importancia estratégica tanto del punto de vista productivo (pastoreo) como ambiental.

1.5. Vegetación

En la Patagonia se pueden distinguir cuatro provincias fitogeográficas: 1. Altoandina, 2. Subantártica, 3. Patagónica, y 4. Monte (Cabrera 1976).



Provincias fitogeográficas de la Patagonia

1. La Provincia Altoandina ocupa las altas montañas del oeste de Neuquén, Río Negro, Chubut y Santa Cruz y el centro de Tierra del Fuego. Se trata de una

provincia discontinua, en forma de islotes, por encima de la Provincia Subantártica.

Las comunidades vegetales son muy heterogéneas: estepas gramíneas de *Poa* sp. y *Festuca* sp., estepas de *F. monticola*, pajonales de *Cortadera* sp., brezales de murtila (*Empetrum rubrum*), y muchas más.

2. La Provincia Subantártica (o de los bosques patagónicos) se extiende a lo largo de la Cordillera de los Andes, en la parte occidental de la Patagonia. El tipo de vegetación dominante es el bosque caducifolio o perennifolio, existiendo también vegas, praderas, turberas, etc. Se distinguen 4 distritos: Valdiviano, del Pehuén, del Bosque Caducifolio y Magellánico.



Aspecto general de los bosques patagónicos o Subantárticos

El Distrito Valdiviano ocupa una franja estrecha y discontinua en Neuquén, Río Negro y Chubut. Es el distrito más húmedo de la Provincia, superando la precipitación anual los 4000 mm en algunos lugares. La especie característica de este Distrito es el "coihue" (*Nothofagus dombeyi*) que aparece

como especie dominante en todas las comunidades climáticas. Como especies acompañantes se mencionan el "notro" (*Embothrium coccineum*), el "canelo" (*Drymis winteri*), el "palo santo" (*Dasyphyllum diacanthoides*), el "avellano" (*Gevuina avellana*) y otros. Hay además numerosos arbustos, enredaderas y hierbas. Son muy conspicuas dos especies de bambúes, los "coligues" (*Chusquea culeou* y *Ch. argentina*), varias especies parásitas del género *Myzodendron*, numerosos helechos, líquenes, musgos y hongos.

El Distrito del Pehuén se extiende por el centro-oeste de Neuquén. La comunidad climax es el bosque de "pehuén" (*Araucaria araucana*) que se halla entre los 900 y 1800 m.s.n.m., con el cual se asocia la "lenga" (*Nothofagus pumilio*), la "caña coligue" (*Chusquea coleou*), el "calafate" (*Berberis buxifolia*), *Pernettya mucronata*, *Ribes magellanica*, *Escallonia virgata*, *Maytenus* sp., y varios arbustos más. En el estrato herbáceo se destacan *Adenocaulon chilense*, *Acaena pinnatifida*, *Cortaderia pilosa* y *Chlorea alpina*.

El Distrito del Bosque Caducifolio ocupa el borde oriental de la Provincia Subantártica desde Neuquén a Tierra del Fuego, zona algo más seca que el resto de la Provincia. Se caracteriza por dos especies de *Nothofagus* de hoja caduca: el "ñire" (*N. antarctica*) y la "lenga" (*N. pumilio*), y una conífera, el "ciprés" (*Austrocedrus chilensis*). Estos árboles pueden formar bosques mixtos o bien predominar una sola de las especies. Los bosques de "ñire" suelen encontrarse en lugares bajos y húmedos; los de "lenga" son más tolerantes al frío y ascienden hasta aproximadamente los 1800 m de altura, y los bosques de "ciprés" se encuentran sólo en la parte norte del distrito. Otras especies arbóreas de menor importancia son el "radal" (*Lomatia hirsuta*), la "laura" (*Schinus patagonicus*), el "maitén" (*Maytenus boaria*), etc. Entre los arbustos se destacan el "maqui" (*Aristotelia maqui*), el "pichi" (*Fabiana imbricata*), la "chaura" (*Pernettya mucronata*), el "calafate" (*Berberis buxifolia*) y otros. En el extremo norte del Distrito se encuentran bosques compuestos por otras dos especies de *Nothofagus*: el "raulí" (*N. procera*) y el "roble pellín" (*N. obliqua*). En todos estos tipos de bosques suele haber un estrato arbustivo de "coligue" (*Ch. coleou*); hay también varias hierbas y sufrutices como el "amancay"

(*Alstroemeria aurantiaca*), *Leuceria thermarum*, *Loasa argentina* y *Mutisia* spp. Hay numerosas comunidades edáficas: matorrales de "chacay" (*Chacaya trinervis*) y "maitén" (*Maytenus boaria*) en las orillas de los ríos; juncales de *Scirpus californicus* en las playas de los lagos; praderas ricas en especies adventicias, etc.

El Distrito Magellánico ocupa sectores reducidos en el extremo occidental de Santa Cruz y en el sur de Tierra del Fuego. La comunidad clímax es el bosque de "guindo" (*Nothofagus betuloides*) acompañado por el "ñire" o la "lenga". La mayor parte de los arbustos y hierbas son comunes con los distritos anteriores. Aquí son frecuentes las turberas, cubiertas por diferentes asociaciones vegetales, unas veces con predominio de ciperáceas y juncáceas, otras formadas por musgos.

3. La Provincia Patagónica ocupa la parte occidental de Neuquén y Río Negro, gran parte del Chubut, casi toda Santa Cruz y el norte de Tierra del Fuego. Cubre mesetas y montañas bajas con suelos esqueléticos arenoso-pedregosos, bajo un clima seco y frío con vientos intensos, fuertes nevadas durante el invierno y heladas casi todo el año. La temperatura media varía desde 13°C en el norte de Neuquén hasta 5°C en Tierra del Fuego; las lluvias promedian los 130 mm anuales en las zonas oriental y central, aumentando hacia el oeste donde alcanza los 500 mm. La vegetación dominante es la estepa arbustiva, con matas áfilas, con hojas reducidas o espinosas, o bien con predominancia de especies en cojín. Un tipo de vegetación frecuente, aunque poco importante por su superficie relativa, son los mallines o vegas compuestos por ciperáceas, juncáceas y gramíneas; son unidades geomorfológicas con un alto valor potencial para uso pastoril por la calidad de las especies forrajeras, la abundancia y disponibilidad de agua. La mayor parte de la Provincia está dedicada a la ganadería ovina extensiva y se divide en seis distritos: Payunia, Golfo San Jorge, Patagónico Occidental, Central y Subandino y Fueguino; aquí nos ocuparemos solamente de los cuatro últimos.

El Distrito Patagónico Occidental ocupa, como su nombre lo indica, la parte occidental de la Provincia, desde el norte de Neuquén hasta el noroeste de Santa Cruz. Predomina una vegetación esteparia mixta de gramíneas y arbustos, en la cual las primeras, más perseguidas por los herbívoros, son menos conspicuas, aunque en realidad son las dominantes. Numerosas asociaciones pueden diferenciarse en este distrito: estepas de "neneo" (*Mulinum spinosum*); estepas de *Trevoa patagonica* y *Colliguaya integerrima*; estepas de *Nassauvia axillaris*; estepas de "coirón amargo" (*Stipa humilis*, *S. speciosa*, *S. neaei*), acompañadas por *Poa* spp., *Bromus macranthus*, *Festuca argentina* y otras gramíneas. Hay además diversas comunidades edáficas, como vegas de *Juncus* sp. y juncales de *Scirpus californicus* en depresiones húmedas y orillas de ríos; estepas de "pasto salado" (*Distichlis* spp.) en lugares bajos y salitrosos, y varias más.

El Distrito Patagónico Central ocupa el centro de Río Negro y Chubut y casi todo Santa Cruz; es la zona más árida de la Patagonia. Las comunidades más características son las estepas de "quilenbai" (*Chuquiraga avellaneda*), "colapiche" (*Nassauvia glomerulosa*) y "coirón amargo" (*Stipa* spp.). Las comunidades edáficas más conspicuas son: estepas de "zampa" (*Atriplex lampa*) en suelos salobres, vegas de *Juncus* sp. y estepas de "pasto salado" (*Distichlis* spp.). En los cañadones suelen aparecer arbustos de mayor porte como la "mataguanaco" (*Anarthrophyllum rigidum*), el "calafate" (*Berberis cuneata*), la "mata mora" (*Senecio filaginoides*), el "yaoyin" (*Lycium chilense*) y otros.

El Distrito Patagónico Subandino ocupa una angosta faja discontinua a lo largo de la Cordillera Austral, y al sur del paralelo 51 se ensancha cubriendo todo el territorio patagónico hasta el Atlántico. El clima es más frío y húmedo que en el resto de la Patagonia. La comunidad clímax es la estepa graminosa de "coirón blanco" (*Festuca argentina*), asociadas con muchas otras especies de pastos, como *Poa ligularis*, *Bromus macranthus*, *Stipa speciosa*, *Agrostis* sp., *Hordeum comosum*, *Elymus patagonicus*, etc. Entre las comunidades

edáficas se destacan los matorrales de *Lepidophyllum cupressiforme* que crece en suelos salitrosos próximos al mar.



Aspecto general de la Provincia Patagónica

Finalmente, el Distrito Fueguino que cubre el norte de Tierra del fuego donde el clima es frío y húmedo. La comunidad clímax es la estepa de coirón (*Festuca gracillima*), acompañada por otras gramíneas como *Poa atropidiformis*, *Hordeum comosum*, *Festuca pyrogea*, *Agrostis* spp., *Agropyron fuegianum*, *Elymus antarcticus*, *Danthonia collina* y otras. Hay varias comunidades edáficas: vegas de *Hordeum comosum* en las depresiones; estepas de *Senecio patagonicus* y *Plantago marítima* en las dunas, y matorrales de *Lepidophyllum cupressiforme* y *Atriplex reichei* en suelos salitrosos.

4. La Provincia del Monte ocupa el centro y este de Neuquén y Río Negro hasta el nordeste de Chubut. Cubre planicies sedimentarias bajas, con un clima seco y cálido en su porción septentrional, y seco y fresco en la meridional. La precipitación varía entre 80 y 250 mm anuales, y la temperatura varía entre 13

y 17°C de promedio anual. La vegetación dominante es un matorral o una estepa arbustiva xerófila, sammófila o halófila. Desde el punto de vista florístico la provincia se caracteriza por la presencia, casi constante, de especies del género *Larrea* y *Prosopis* arbustivos. La comunidad clímax del Monte es el “jarillal”, una asociación de “jarillas” (*Larrea divaricata*, *L. nítida* y *L. cuneifolia*), “mata sebo” (*Montea aphylla*) y “monte negro” (*Bougainvillea spinosa*). Además de las especies dominantes son comunes otros arbustos, como la “pichana” (*Casia aphylla*), la “chilladora” (*Chuquiraga erinacea*), el “alpataco” (*Prosopis torquata*), etc. Existen además varias comunidades edáficas: bosques de “algarrobos” (*Prosopis* spp.) en orillas de ríos o zonas húmedas; matorrales de *Suaeda divaricata* en suelos salobres; pajonales de “hunquillo” (*Sporobolus maximus*) en pantanos salados; estepas de “junquillo” (*S. rigens*) en los médanos, etc.



Aspecto general de la Provincia del Monte

1.6. Fauna

Desde el punto de vista zoogeográfico, la fauna silvestre de la Patagonia está comprendida en la Región Neotropical, la cual se divide en la Subregión Araucana (bosques subantárticos) y la Subregión Andino-Patagónica (Patagonia extra andina) (Ringuelet 1961, Halffter 1965).

La comunidad faunística de la región tiene integrantes diversos, de distinto origen, pero de similares requerimientos ecológicos si forman parte de una comunidad dada. Así, la fauna muestra una estrecha relación filogenética con Australia y Nueva Zelandia y, en menor medida, con Sudáfrica y América del Norte (Fittkau 1969, Crisci et al. 1991).

A grandes rasgos, en la Patagonia se observan dos conjuntos faunísticos:

- a) austral-cordillerano (correspondiente a los bosques subantárticos), con fuerte predominio de comunidades integradas por especies higrófilas y de clima frío y templado-frío; tiene una fuerte predominancia de fauna austral, algunos elementos neárticos y brasílicos incorporados, a menudo relictuales, alguno polinésico o pacífico y, en general, fuerte endemismo genérico.
- b) andino-patagónico (correspondiente a la Patagonia extra andina), cuya fauna mesófila y erémica es comparativamente pobre y con integrantes de abolengo brasílico, neárticos y australes, principalmente.

En general, la fauna patagónica muestra un empobrecimiento desde el punto de vista taxonómico al compararla con la de otras regiones del país, y aún con la de otras regiones del mundo ecológicamente similares. No obstante, hay grupos muy característicos y de gran significado ecológico y una abundancia de formas endémicas que no se conoce para otras partes del mundo.

El grupo menos diverso es el de los anfibios con 29 especies, pero con una riqueza de endemismos relativamente alta (9 especies) y de gran valor zoogeográfico. Dado que los componentes de este grupo tienen una estricta dependencia del agua, una gran número de especies está restringido a la zona de los bosques subantárticos donde existe, en relación a la Patagonia

extraandina, una mayor disponibilidad de ambientes húmedos. En este grupo merecen destacarse los géneros *Bufo* con cuatro especies, *Batrachyla* con cuatro especies (una endémica), *Alsodes* con dos especies (una endémica), *Atelognathus* con seis especies (todas endémicas) y *Somuncuria* con una especie endémica.

Al grupo de los anfibios le sigue, en un orden de diversidad creciente, el de los reptiles con 65 especies, de las cuales 7 son endémicas de la Patagonia. La mayor parte de las especies se distribuyen en la Patagonia extraandina dada su capacidad de adaptación a ambientes en general abiertos, áridos y con suelos petroarenosos. Dentro de este grupo predominan las lagartijas, mereciendo destacarse los géneros *Liolaemus* con 28 especies.

Solo superados en diversidad por las aves, los mamíferos patagónicos comprenden un total de 89 especies, de las cuales 76 son autóctonas y 13 son exóticas. Dado que los mamíferos, junto con las aves, son los más conspicuos habitantes de la Patagonia, conviene tratar por separado a las principales especies que conforman la mastofauna de los bosques subantárticos y la de la Patagonia extraandina, aunque algunas especies pueden encontrarse en ambos ambientes.

Entre los herbívoros característicos del área boscosa se destacan el pudú (*Pudu puda*) y el huemul (*Hippocamelus bisulcus*), ambos cervidos; además se encuentra una variedad importante de microroedores tales como el coipo o rata nutria (*Myocastor coypus*), los tuco-tucos (*Ctenomys* spp.) y diversas especies de ratones silvestres (*Abrothrix* spp., *Aconaemys* spp., *Chelemys macronyx*, *Geoxus valdivianus*, *Irenomys tarsalis*, *Oligoryzomys* spp.). Entre los carnívoros sobresalen el zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*), el puma (*Puma concolor*), el huillín (*Lontra provocax*) y los hurones (*Galictis cuja* y *Lyncodon patagonicus*). Por otra parte merecen destacarse varias especies de murciélagos (*Histiotus* spp., *Myotis* spp. y *Lasiurus* spp.).

Respecto de los mamíferos del área extraandina, la especie herbívora mas notable es el guanaco (*Lama guanicoe*); también merecen mencionarse la mara (*Dolichotis patagonum*), los chinchillones (*Lagidium* spp.) y diversas

especies de microroedores tales como, tuco-tucos (*Ctenomys* spp.), cuises (*Galea musteloides* y *Microcavia australis*) y varias especies de ratones silvestres (*Abrothrix* spp., *Eligmodontia* spp., *Euneomys* spp., *Phyllotis xanthopygus*). En cuanto a los carnívoros, también encontramos al puma (aunque menos frecuentemente) y al zorro colorado (especialmente en áreas quebradas del oeste); también son notorios el zorro gris (*Pseudalopex griseus*) y algunos félidos pequeños como los gatos montés (*Oncifelis geoffroyi*) y de pajonal (*O. colocolo*).

Finalmente, el grupo más diverso de la fauna patagónica lo constituye el de las aves y, dentro de ellas, predominan netamente las aves pequeñas (Paseriformes). Sin embargo, merecen destacarse algunas especies tales como, el choique o ñandú petizo (*Pterocnemia pennata*), especie característica de la Patagonia extraandina, y el cóndor (*Vultur gryphus*), típico de la zona cordillerana y precordillerana; además, existen variadas formas de especies rapaces y carroñeras como el águila escudada (*Geranoaetus melanoleucus*), varios aguiluchos (*Buteo* spp.), halcones (*Falco* spp.), jotes cabeza colorada (*Cathartes aura*) y negra (*Coragyps atratus*) y carancho (*Polyborus plancus*), por mencionar las principales.

En la tabla siguiente puede observarse la composición faunística de la Patagonia en la actualidad, sin tener en cuenta a los mamíferos y aves de hábitos marinos y al grupo de los peces.

Tabla sobre la composición sistemática de la fauna silvestre de la Patagonia

| Grupo | Origen | Ordenes | Familias | Géneros | Especies |
|-----------|------------|---------|----------|---------|----------|
| Aves | Autóctonas | 20 | 42 | 164 | 270 |
| | Exóticas | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | Total | 23 | 45 | 167 | 273 |
| Mamíferos | Autóctonos | 8 | 17 | 46 | 76 |
| | Exóticos | 1 | 3 | 12 | 13 |
| | Total | 9 | 20 | 58 | 89 |
| Reptiles | Autóctonos | 2 | 9 | 25 | 65 |
| | Exóticos | - | - | -- | -- |
| | Total | 2 | 9 | 25 | 65 |
| Anfibios | Autóctonos | 1 | 4 | 13 | 29 |
| | Exóticos | - | - | -- | -- |
| | Total | 1 | 4 | 13 | 29 |

1.7. Bibliografía

- CABRERA, A.L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Ed. ACME, Buenos Aires. 85 p.
- CRISCI, J.V., M.M. CIGLIANO, J. J. MORRONE y S. ROIG-JUNENT. 1991. Historical Biogeography of Southern South America. *Systematic Zoology* 40:152-171.
- Del VALLE, H.F. 1998. Patagonian soils: a regional synthesis. *Ecología Austral* 8 (2):103-123.
- FITTKAU, E.J. 1969. The fauna of South America. Pp. 624-658. En: E.J. Fittkau et al. (eds.). *Biogeography and ecology in South America*. Junk, The Hague. 946 p.
- HALFFTER, G. 1965. Algunas ideas acerca de la zoogeografía de América. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 26:1-16.
- MENDEZ CASARIEGO, H. et al. 2005. Programa Nacional de Ecorregiones: la Ecorregión Patagonia. INTA Centros Regionales Patagonia Norte y Patagonia Sur, Bariloche, Argentina. 46 p.
- OESTERHELD, M., M.R. AGUIAR y J.M. PARUELO. 1998. Ecosistemas patagónicos. *Ecología Austral* 8:75-84.
- RINGUELET, R.A. 1961. Rasgos fundamentales de la zoogeografía de la Argentina. *Physis* 22:151-170.

CAPITULO 2

METODOLOGÍA EMPLEADA

2.1. Distribución geográfica y dispersión

Para la determinación de la distribución geográfica de liebres y conejos, se utilizaron de forma sistemática varios procedimientos: antecedentes bibliográficos, consultas técnicas, material cartográfico adecuado y relevamiento a campo (entrevistas personales, verificación de presencia o ausencia de la especie en el terreno).

La búsqueda de antecedentes sobre la distribución, incluyó tanto a los que constan en la bibliografía disponible como a los no publicados, depositados en instituciones de índole diversa y vinculadas con la fauna silvestre (universidades, parques nacionales, administraciones de fauna silvestre, ONGs).

Las consultas consistieron en la solicitud de información a técnicos de organismos oficiales (universidades, parques nacionales, estaciones experimentales agropecuarias, etc.), radicados en el área de estudio en cuestión.

El material cartográfico, en base digital o papel, fue utilizado en la planificación, desarrollo y elaboración de resultados del relevamiento a campo; incluyó mapas IGM (Instituto Geográfico Militar) a diferentes escalas (1:50000, 1:100000 y 1:500000) y mapas carreteros.

El relevamiento a campo, se realizó de acuerdo a lo planificado en el escritorio, y se entrevistó personalmente in situ a los pobladores rurales sobre la presencia o no de lagomorfos en el área; simultáneamente se procedía a la revisión del terreno para la observación directa de individuos o de sus rastros (ya fueren heces, cuevas, cadáveres, rascaderos o bosteaderos). Toda la información era debidamente georreferenciada utilizando un geoposicionador satelital.

Posteriormente, dicha información fue volcada en un mapa digitalizado para delimitar la respectiva distribución geográfica y calcular la velocidad de dispersión de cada especie invasora.

2.2. Composición botánica de la dieta

2.2.1. Métodos disponibles para estudios de la dieta

Los primeros estudios acerca de la composición botánica de la dieta de herbívoros, se realizaron sobre animales silvestres. Surgieron ante la necesidad de interpretar el rol de las especies herbívoras en su medio, y posteriormente incluyeron a la ganadería extensiva que, al igual que la fauna, selecciona sus alimentos de entre los componentes de la vegetación natural. Ello dio origen al desarrollo de distintos métodos para estimar la composición botánica de la ingesta (Holechek et al. 1982).

Entre los métodos tradicionales se citan: técnicas basadas en el uso de la vegetación, observación directa del animal, fístulas esofágicas o ruminales, análisis del contenido estomacal y análisis de heces. Mas recientes son otros métodos tales como, la refractancia del infrarrojo y la identificación química.

El uso de la vegetación es uno de los enfoques más antiguos utilizados para evaluar la dieta de animales que pastorean (Martin 1970). Se realiza de distintas maneras: evaluación de las diferencias antes y después del pastoreo o entre parcelas pastoreadas y no pastoreadas, comparaciones con patrones predeterminados de uso, etc. Sin embargo, cualquiera de ellas tiene graves limitaciones cuando la vegetación está creciendo activamente o es utilizada por más de un herbívoro.

La observación directa de animales mientras se alimentan, ha sido y es un método ampliamente utilizado. Los procedimientos generalmente utilizados para obtener la información son, el conteo de bocados y el tiempo de alimentación. Sus ventajas son que requiere muy poco equipamiento y es fácil de usar; entre las principales desventajas, se menciona la dificultad en la identificación de las plantas consumidas y en valorar la cantidad consumida de una planta determinada, sobre todo cuando la vegetación es muy densa o las plantas son muy pequeñas. Es de difícil aplicación en animales pequeños, de hábitos nocturnos o comportamiento huidizo. Por todo ello, comúnmente es utilizado con animales domésticos (Bjugstad et al. 1970).

El método de la fístula, ya sea esofágica o ruminal, es prácticamente inviable cuando se trabaja con herbívoros silvestres, de allí que se utilice preferentemente con animales domésticos (Theurer et al. 1976).

El análisis del contenido del estómago o del tracto intestinal, es un procedimiento común entre los investigadores de fauna silvestre (Smith y Shandruk 1979). Entre los procedimientos utilizados para evaluar el contenido figuran, la tabulación del número o frecuencia de ocurrencia de los items alimenticios y medidas del peso o del volumen. La principal desventaja de este método es que requiere el sacrificio de animales, por lo tanto está restringido a especies sin riesgos de conservación y muy abundantes.

En las últimas décadas, el análisis de heces ha sido el método más utilizado para evaluar los hábitos alimenticios de animales herbívoros. Es una herramienta de investigación popular debido a que posee varias ventajas que son únicas: no interfiere con los hábitos normales de los animales, permite un muestreo prácticamente ilimitado, no supone restricciones al movimiento de los animales, es factible de usar con animales amenazados o raros de observar, tiene particular importancia cuando los animales se alimentan en comunidades mixtas, puede ser usado para comparar la dieta de dos o más animales al mismo tiempo y el muestreo requiere muy poco equipamiento (Scotcher 1979). Entre las principales desventajas se menciona al problema de la exactitud, debido a la digestión diferencial entre las especies de plantas (Vavra y Holechek 1980).

El método de la refractancia del infrarrojo es un método generalmente utilizado para determinar los valores nutritivos de la dieta de herbívoros y con potencial para la determinar la composición botánica (Shenk et al. 1978). Sin embargo, el equipo requerido para ello (microscopio electrónico de barrido) lo hace un método normalmente poco asequible.

El procedimiento químico se basa en recuperar de las heces, sustancias no digeribles, entre ellas alcanos, asociadas con las ceras epicuticulares (Dove y Mayes 1991).

2.2.2. Identificación del material vegetal

La identificación de las plantas, o partes de ellas, en las muestras (contenido estomacal, fístulas, heces) se puede realizar de forma macroscópica (a simple vista o con el auxilio de una lupa) o microscópica (utilizando para tal fin un microscopio).

El procedimiento macroscópico, por lo general, se utiliza en muestras cuyo contenido es material no digerido o semi-digerido. Las heces de mamíferos herbívoros requieren de un análisis microscópico o microhistológico.

2.2.3. El método microhistológico

La primera publicación, referida a la determinación de la dieta a través de la identificación microscópica de los restos de plantas ingeridas, data de 1939. Sus autores, Baumgartner y Martin (1939), estudiaron la dieta de la ardilla, iniciando el método que 10 años después el australiano Dusi (1949) denominó "microhistológico", por contraposición al análisis "macrohistológico" que consiste en la identificación morfo-anatómica realizada con lupa.

Existen laboratorios microhistológicos que han hecho escuela, de los cuales merecen destacarse los dirigidos por R.M. Hansen (Colorado State University) y J.L. Holechek (New Mexico State University). También merecen destacarse los trabajos de investigadores australianos, neocelandeses y sudafricanos, algunos de los cuales son autores de importantes aportes teóricos al método, como Storr (1960), Westoby et al. (1976), Scotcher (1979), Barker (1986a, b) y Norbury (1988).

En Argentina, el Laboratorio de Microhistología Vegetal del INTA Bariloche con casi 30 años de labor, es pionero en estudios sobre la composición botánica de la dieta de herbívoros domésticos y silvestres de la Patagonia.

El análisis microhistológico, consiste en la identificación de los restos vegetales en base a las características de los tejidos, que permanecen inalterable en las heces ya que no sufren los efectos de la digestión. Por regla general, los elementos que más resisten la digestión son: xilema,

esclerénquima (fibras y esclereidos, agrupados o aislados entre otro tipo de células) y epidermis.

Dicha identificación, se realiza utilizando claves y comparando microfotografías obtenidas a partir de preparados de plantas y de heces de distintos herbívoros. Hay numerosas publicaciones que resultan de suma utilidad para la identificación microhistológica. Algunas de carácter universal (Metcalf 1960, 1971, Metcalfe y Chalk 1972), otras referidas al ámbito argentino (Ragonese 1960, 1966, 1969, 1981, Sánchez y Caro 1974, Zaccaro de Mule 1974, Cid et al. 1980, Arriaga 1982, 1992, Kraus et al. 1986, Kraus y Bianco 1988, Monge 1989, Martín et al. 1990, Cid y Brizuela 1991, Yagueddú y Cid 1992). Pero es importante destacar los trabajos realizados específicamente con plantas de la región patagónica (Balmaceda y Porro 1979) y, dentro de ellos, los del INTA Bariloche (Latour y Pelliza 1981, Pelliza 1991).

2.2.4. Características morfológicas de la epidermis útiles para la identificación vegetal

La epidermis es un tejido que recubre la superficie de los órganos vegetales formando una capa continua, sólo interrumpida en los estomas. En consecuencia, las células epidérmicas propiamente dichas tienen forma tabular y aunque su contorno puede ser variado, siempre son continuas y están cubiertas por la cutícula. Las células epidérmicas pueden contener cristales, taninos, resinas, etc. y, algunas, se diferencian constituyendo los estomas y los tricomas. Todos estos elementos, constituyen características que facilitan la identificación a nivel de familia, género o especie.

A continuación, se describen brevemente algunos de los caracteres epidérmicos más importantes:

- Células epidérmicas propiamente dichas: pueden ser homogéneas o heterogéneas, en forma, distribución y tamaño.

La forma de la célula está definida por pared anticlinal, pudiendo ser poligonal o no, regular o irregular, con pared lisa u ondulada, presentar sinuosidades o puntuaciones, etc. Hay células con características bien

definidas, como las células cortas, silíceas o suberosas, de las plantas gramíneas (Fig. 1), mientras que en otras plantas no se diferencian unas de otras.

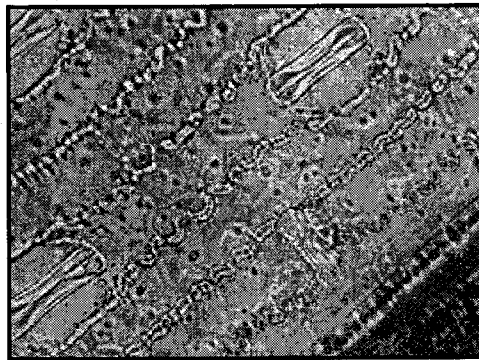


Figura 1. Células epidérmicas de la hoja de *Poa lanuginosa* (400x).

La distribución también es muy importante, siendo la existencia de venas y entrenenas con hileras longitudinales en las que alternan "células largas" y "células cortas", un elemento que caracteriza las gramíneas y las diferencia de todas las otras plantas (Fig. 2).

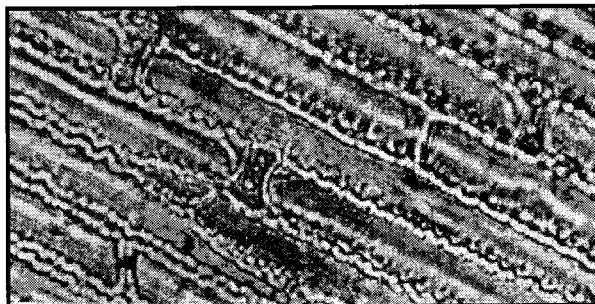


Figura 2. Células epidérmicas de *Festuca gracillima* (400x).

- Aparato estomático: Se denomina así al conjunto de células diferenciadas que rodean el ostiolo. En todos los casos, aparecen dos células oclusivas o guardianas, que pueden estar acompañadas o no por otras células, también diferenciadas. Los caracteres que generalmente se consideran, en el caso de

las plantas patagónicas, son: estructura, espesamientos, ubicación en la hoja, nivel en relación con la superficie foliar.

No se encuentran dificultades para diferenciar los estomas de los siguientes grupos vegetales: "gramíneas y graminoideas", "gimnospermas" y "dicotiledóneas". Por ejemplo, en gramíneas, ciperáceas y juncáceas, los estomas están constituidos por cuatro células paralelas, con la característica de que las oclusivas son bulbosas, y con un estrechamiento central que se corresponde con un importante espesamiento de la pared celular (Fig. 3).

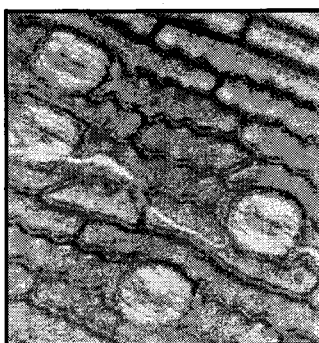


Figura 3. Estomas de *Juncus balticus* (400x).

La forma de las células acompañantes, la proporción entre ancho y largo y la relación con las células largas laterales, determinan diferencias entre los estomas de este tipo que son útiles para la identificación. Además, los estomas pueden presentarse en hileras longitudinales, muchas veces en surcos, que alternan con zonas de tejido sin estomas. Esta disposición se encuentra en las plantas gramíneas, monocotiledóneas no gramíneas y en ciertas dicotiledóneas (Fig. 4).

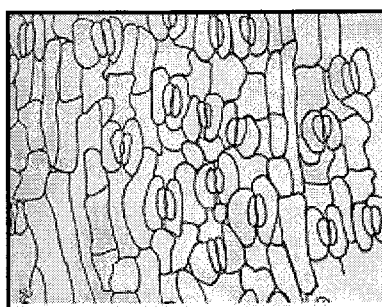


Figura 4. Disposición de los estomas de *Eryngium panuculatum*.

- Tricomas: Se engloba bajo este término a todas los apéndices de las células epidérmicas, aunque existen estructuras mixtas, en cuya formación intervienen tanto células epidérmicas como subepidérmicas: las emergencias y algunos pelos de base elevada. En términos generales, los tricomas pueden clasificarse en: papilas, pelos, aguijones, glándulas y escamas, aunque estas dos últimas categorías pueden incluirse dentro de los pelos, que a su vez, en muchas oportunidades, son difíciles de diferenciar de los aguijones.

Las papilas son proyecciones redondeadas de una célula epidérmica, que existen tanto en monocotiledóneas (Fig. 5) como en dicotiledóneas y, entre las gimnospermas, sólo en el género *Ephedra*. Pueden ser esféricas, ovaladas, o en forma de bolsa; doblarse sobre la epidermis o permanecer erguidas. El género *Carex* presenta ejemplos de todas estas características.

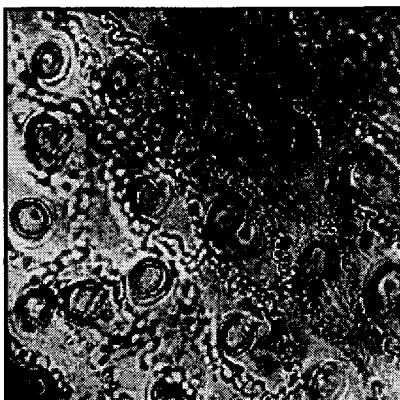


Figura 5. Papilas de *Carex macloviana* (hoja x 400).

Los aguijones son proyecciones unicelulares, con extremo acusado y aspecto rústico (Fig. 6). Muy comunes en las márgenes de las hojas, especialmente en gramíneas y graminoideas, pero resultan de poco valor identificadorio si están en dicha ubicación. En cambio, son útiles cuando se presentan sobre la lámina foliar; en tal caso interesa considerar, entre otras cosas, el tamaño relativo respecto a las células, la disposición, la abundancia, el ángulo que forman con la superficie, el espesamiento de la pared, etc.

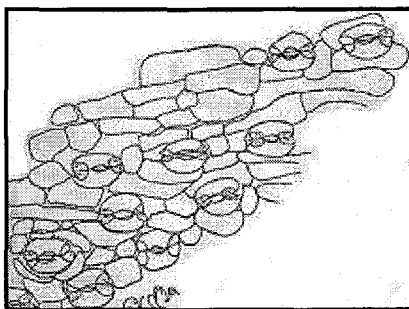


Figura 6. Vista de agujón en epidermis de *Austrocedrus chilensis*.

Los pelos pueden ser uni o multicelulares y, estos últimos, a su vez pueden ser uniseriados o multiseriados, según tengan una o más células de ancho. En muchas plantas, coexisten pelos de distintos tipos, particularmente secretores y no secretores, uni y multiseriados. La cutícula que recubre los pelos puede ser lisa, estriada, verrugosa, etc., constituyendo así otro elemento a tener en cuenta en la identificación.

Los pelos unicelulares se presentan tanto en las gramíneas como en las dicotiledóneas, pero faltan en las plantas gimnospermas y graminoideas conocidas. Se los puede diferenciar por el extremo apical acuminado (Fig. 7) o redondeado, el tamaño relativo, las características de la base (simple o en cojín); la inclinación respecto a la superficie; el espesor de la pared; la superficie (lisa, estriada u ornamentada) y la forma.

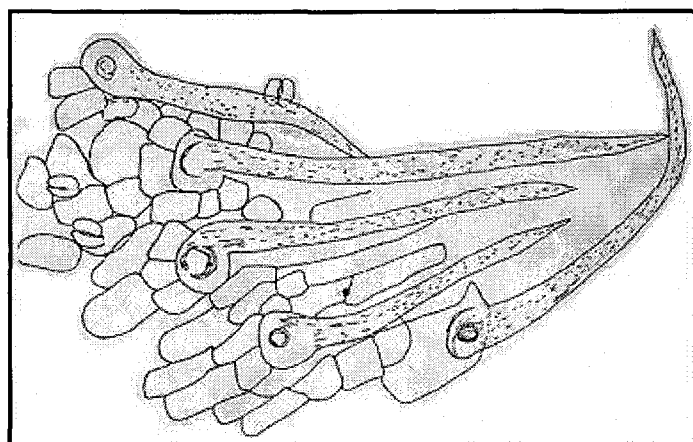


Figura 7. Pelos unicelulares con el extremo apical acuminado de *Verbena connatibracteata*.

Los pelos multicelulares faltan en las plantas graminoideas y gimnospermas. En gramíneas, existe un sólo tipo de pelos multicelulares, generalmente bicelulares: los “micropelos”, a veces denominados “asperidios”. Estos son de menor tamaño que los pelos unicelulares (macropelos) y tienen funciones secretoras. Generalmente se observan rotos, habiéndose desprendido la célula apical, razón por la cual muchos observadores no los tienen en cuenta. Sin embargo, la forma de los micropelos o de los restos que podamos ver, sus paredes nunca engrosadas y su contenido coloreable, los hacen lo suficientemente característicos como para ser identificados.

Finalmente, cabe señalar que la cutícula puede observarse desprendida de la epidermis, pero conservando sus características morfológicas, lo cual contribuye a la identificación microscópica. Puede presentar características propias, que se observan por sobre las células epidérmicas, como ser los ornamentos. Los ornamentos se observan sobre la pared periclinal, y los más comunes son las estrías (Fig. 9a) y el punteado cuticular que aparece en algunas gramíneas (Fig. 9b).

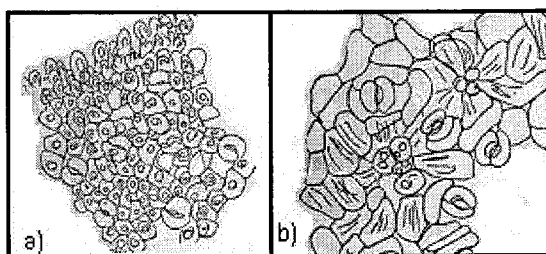


Figura 9. Ornamentos cuticulares en forma de estrías (a) y de punteado (b).

2.2.5. Características morfológicas de los tejidos no epidérmicos

Se han observado varios tejidos no epidérmicos que contribuyen a la identificación de los fragmentos microscópicos. Entre ellos, se destacan varios casos de esclerénquima con ubicación subepidérmica. Estos elementos son capaces de resistir la digestión y, en algunos casos, de facilitar una buena identificación, incluso de fragmentos cuya epidermis no es posible identificar. En algunos casos, se trata de esclereidos, y en otros de fibras.

Ejemplos de esclereidos los encontramos en *Capparis atamisquea* y en *Lomatia hirsuta*, y de fibras en muchas gramíneas y graminoideas y en las costillas del tallo de *Ephedra*. En *Berberis* spp., *Chuquiraga* spp. y otras plantas de zonas áridas, son características las fibras subepidérmicas, paralelas entre sí, que se observan por transparencia (Fig. 8).

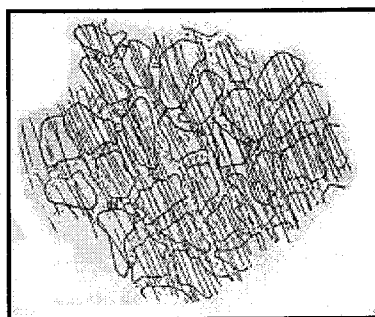


Figura 8. Fibras subepidérmicas en *Berberis* spp.

Finalmente, en algunos casos, se han observado contenidos protoplasmáticos en las células epidérmicas, que pueden servir para la identificación. Sin embargo, conviene tener en cuenta que el material puede estar digerido y los citoplasmas ausentes. Entre estos contenidos encontramos: Taninos: se observan de color marrón en *Juncus* sp. y en *Prosopis* spp.; no se colorean con safranina.

Resinas: se observan muy bien en el género *Ephedra*, son fuertemente coloreables con safranina.

Pigmentos de color rojo: como en *Aristotelia maqui*; se observa claramente su inclusión en las células y su coloración es independiente de la aplicación de safranina.

Cristales de sílice: son particularmente importantes los cristales de sílice contenidos en las células cortas de las gramíneas. Otros cristales, como las drusas, se han observado en las células largas de gramíneas como *Phleum* spp. En varios géneros de Rubiaceae se han encontrado rafidios, contenidos en células epidérmicas.

2.2.6. Número de muestras y sitios de recolección de heces

El número de muestras así como los lugares donde se colectaron las muestras de heces frescas, se detallan en la sección metodológica de los Capítulos 4, 5 y 7, respectivamente.

2.2.7. Conservación de las muestras de heces

La necesidad de recurrir a algún método para conservar las muestras fecales, con el fin de detener los procesos fermentativos, depende principalmente de las condiciones ambientales, y del tiempo transcurrido entre la colecta y el procesamiento de las mismas.

Cuando se trata de una cuestión de horas o de un par de días, lo más común es conservarlas es en frío o en una solución salina. Cuando se desea conservarlas por un tiempo prolongado, puede utilizarse el fijador FAA (formol, alcohol, ácido acético) o el secado a 60°C (Hinant y Kothman 1988).

En nuestro caso, no utilizamos ningún método de conservación, ya que las muestras de este estudio fueron trasladadas inmediatamente al laboratorio para su procesamiento. Es decir, se trabajó con muestras de heces frescas.

2.2.8. Procesado de las muestras

Las muestras fueron procesadas según el método de Williams (1969), modificado por personal de nuestro laboratorio (Latour y Pelliza 1981).

En primer lugar, fueron sometidas a secado en estufa a 60°C. Posteriormente fueron sometidas a la molienda con un molino provisto de una malla de 1 mm, y luego tamizadas un par de veces con mallas de 300 y 150 micrones (D'Ambrogio 1986). Posteriormente, fueron tratadas con alcohol 70% y hipoclorito de sodio, con el fin de eliminar los restos de mucus intestinal y de mesófilo y contenidos celulares (Barker 1986a).

Previa tinción con safranina, se realizó el montaje en un medio que no requiere deshidratación, como la gelatina-glicerina o glicerina de Jelly (D'Ambrogio 1986). Utilizando un molde o medida estándar, se midió el volumen de material con el que se hizo cada preparado, para lograr preparados

microscópicos con una distribución homogénea de las partículas. Esto, con el fin de garantizar una identificación de fragmentos al azar y una densidad de partículas tal, que permita reconocer al menos un fragmento en cualquier lugar del preparado a 100X (Holechek y Vavra1981).

Para completar el montaje, se agregó un poco de medio de montaje fundido, de acuerdo con el tamaño del cubreobjeto y con la cantidad de muestra, se distribuyó homogéneamente con una espátula y se colocó el cubreobjeto. Al enfriarse, la gelatina-glicerina se solidificó y los preparados quedaron en condiciones de ser observados al microscopio.

2.2.9. Observación microscópica y tratamiento de los resultados

De cada muestra, se analizaron 200 campos microscópicos con una definición de 100 aumentos, excepto en aquellos casos de fragmentos dudosos, en que se utilizó 250 aumentos para facilitar su identificación.

En cada campo analizado se registró la presencia (sin tener en cuenta la abundancia) de los diferentes fragmentos epidérmicos identificados, en la medida de lo posible, a nivel de especie vegetal.

Los resultados se expresaron como frecuencia relativa de cada ítem vegetal, según:

$$\frac{N^{\circ} \text{ de campos con la especie } A \times 100}{N^{\circ} \text{ de campos de todas las spp. identificadas}} = \text{Frecuencia relativa de la especie } A$$

El análisis estadístico de los resultados se detalla en la sección metodológica de los Capítulos 4, 5 y 7, respectivamente.

2.2. 10. Bibliografía

ARRIAGA, M.O. 1982. Presencia de fibras en epidermis de *Stipa* (Gramineae) Boletín Sociedad Argentina de Botánica 21:143-152.

ARRIAGA, M.O. 1992. Salt glands in flowering culms of *Eriochloa* species (Poaceae) *Bothalia* 22(1):111-117.

BALMACEDA, N. y J. PORRO. 1979. Descripción de las características morfológicas de la epidermis de las especies vegetales de la zona de monte cercano a Viedma, Río Negro. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Minería de Río Negro, Dirección de Bosques y Praderas, Viedma, Argentina. Comunicación Técnica. 35 p.

BARKER, R.D. 1986a. An investigation into the accuracy of herbivore diet analysis. *Australian Wildlife Research* 13:559-68

BARKER, R.D. 1986b. A technique to simplify herbivore diet analysis. *Australian Wildlife Research* 13:569-573.

BAUMGARTNER, L.L. y A.C. MARTIN. 1939. Plant histology as aid in squirrel food-habits studies *Journal of Wildlife Management* 3:266-268.

BJUGSTAD, A.J., H.S. CRAWFORD y D.L. NEAL. 1970. Determinig forage consumption by direct observation of domestic animals. *Range and Wildlife Habitat Evaluation – A Res. Symp. U.S. Dep. Agr. Forest Serv. Pub. N° 1147.* 220 p.

CID, M.S. y M.A. BRIZUELA. 1991. Grass blade and sheath quantification by microhistological analysis. *Journal of Wildlife Management* 54(2):349-352.

- CID, M.S., A.E. BERNARDON y D.L. ANDERSON. 1980. Anatomía comparada de especies de gramíneas componentes del pastizal natural de la región central de la República Argentina. RIA XV(3):381-422.
- D'AMBROGIO, A. 1986. Manual de técnicas en histología vegetal. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires. 83 p.
- DOVE, H. y W. MAYES. 1991. The use of plant wax alkanes as marker substances in studies of the nutrition of herbivores: a review. Australian Journal of Agricultural Research 42:913-952.
- DUSI, J.L. 1949. Methods for the determination of food habits by plant microtechniques and histology and their application to cottontail rabbit food habits. Journal of Wildlife Management 13(3):295-298.
- HINNAT, R.T. y M.M. KOTHMAN. 1988. Collecting, drying and preserving feces for chemical and microhistological analysis. Journal of Range Management 41(2):168-171.
- HOLECZEK, J.L. y M. VAVRA. 1981. The effect of slide and frequency observation numbers on the precision of microhistological analysis. Journal of Range Management 34(4):337-338.
- HOLECZEK, J.L., M. VAVRA y R.D. PIEPER. 1982. Botanical composition determination of range herbivore diets: a review. Journal of Range Management 35:309-315.
- KRAUS, T.A. M.L. PETRYNA y C.A. BIANCO. 1986. Características morfológicas de la epidermis de las especies de Baccharis (Compositae) del sur de Córdoba, Argentina. Revista de la Universidad de Río Cuarto 6(2):177-190.

KRAUS, T.A. y C.A. BIANCO. 1988. Características morfológicas de la epidermis de las especies de Umbelliferae del Suroeste de la Provincia de Córdoba, Argentina. *Revista de la Universidad de Río Cuarto* 8(1):57-65.

LATOURE, M.C. y A. PELLIZA. 1981. Clave para la determinación de la dieta de herbívoros en el NO de la Patagonia. *RIA* 16(1):109-157.

MARTIN, S.C. 1970. Relating vegetation measurements to forage consumption by animals. *Range and Wildlife Habitat Evaluation – A Res. Symp. U.S. Dep. Agr. Forest Serv. Pub. N° 1147.* 220 p.

MARTIN, G.O., E.D. LAGOMARSINO y M.G. NICOSIA. 1990. Estructura epidérmica foliar de gramíneas nativas del monte semiárido subtropical de Tucumán. *Revista Argentina de Producción Animal* 10(5):345-354.

METCALFE, C.R. 1960. *Anatomy of the monocotyledons. I: Gramineae.* Clarendon Press, Oxford. 731 p.

METCALFE, C.R. 1971. *Anatomy of the monocotyledons. V: Cyperaceae* Clarendon Press, Oxford. 587 p.

METCALFE, C.R. y L. CHALK. 1972. *Anatomy of the Dicotyledons.* Clarendon Press, Oxford. 1499 p.

MONGE, S. 1989. Descripción de las características epidérmicas de gramíneas del centro-este de Mendoza (Ñacuñán, Santa Rosa). *Revista Argentina de Producción Animal* 9(1):57-68.

NORBURY, G.L. 1988. Microscopy analysis of herbivore diets. A problem and solution. *Australian Wildlife Research* 15(1):51-57.

PELLIZA, A. 1991. Elementos histológicos identificatorios de fragmentos microscópicos de plantas patagónicas. Pp. 134. En: Soc. Arg. Bot. (ed). Libro de Resúmenes XXIII Jornadas Argentinas de Botánica, Bariloche, Argentina.

RAGONESE, A.M. 1960. Estudio anatómico de las especies argentinas de *Larrea* (Zygophyllaceae). Revista de Investigaciones Agropecuarias 14(4):355-370.

RAGONESE, A.M. 1966. Anatomía de las Franckeniaceas de la República Argentina. Darwiniana 14:95-129.

RAGONESE, A.M. 1969. Anatomía del género *Adesmia* (Leguminosas). Darwiniana 15(1-2):150-182.

RAGONESE, A.M. 1981. Anatomía foliar de las especies sudamericanas de *Nothofagus* Bl.(Fagaceae). Darwiniana 23(2-4):587-603.

SANCHEZ, E. y J. CARO. 1974. Anatomía caulinar de las especies de *Ephedra* de la flora argentina, *E. breana* y *E. ochreatea*. Darwiniana 18(3-4):511-519.

SCOTCHER, J.S.B. 1979. A review of faecal analysis techniques for determining the diet of wild grazing herbivores. Proceedings of African Grassland Society 14:131-136.

SHENK, J.S., M.O. WESTERHAUS y M.R. HOOVER. 1978. Analysis of forages by infrared reflectance. Journal of Dairy Science 62:807-811.

SMITH. A.D. y L.J. SHANDRUK. 1979. Comparison of fecal rumen and utilization methods for ascerting pronghorn diets. Journal of Range Management 32:275-279.

STORR, G.M. 1960. Microscopic analysis of faeces, a technique for ascertaining the diet of herbivorous mammals. Australian Journal of Biology Sciences 14(1):157-164.

THEURER, C.B., A.L. LESPERANCE y J.D. WALLACE. 1976. Botanical composition of the diet of livestock grazing native ranges. Univ. Arizona Agricultural Experimental Station Bulletin Nº 233:1-20.

VAVRA, M. y J.L. HOLECHEK. 1980. Factors influencing microhistological analysis of herbivore diets. Journal of Range Management 33:11-13.

WESTOBY, M., G.R. ROST y J.A. WEIS. 1976. Problems with estimating herbivore diets by microscopically identifying plant fragments from stomach. Journal of Mammalogy 57:167-172.

WILLIAMS, O. 1969. An improved technique for identification of plants fragments in herbivore feces. Journal of Range Management 22(1):51-52.

YAGUEDDÚ, C. y M.S. CID. 1992. Caracteres epidérmicos de dicotiledóneas de la Pampa Deprimida bonaerense, de utilidad en microanálisis de dietas. Revista Argentina de Producción Animal 12 (3):265-279.

ZACCARO de MULE, M.C. 1974. Caracteres epidérmicos de algunas especies de *Adesmia* (Leguminosae). Darwiniana 18(3-4):489-510.

CAPÍTULO 3

DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LA LIEBRE EUROPEA EN SUDAMÉRICA

3.1. Distribución geográfica

La liebre europea (*Lepus europaeus*) tiene su hábitat natural en una amplia extensión de Europa, excepto la mayor parte de la península Ibérica, Irlanda, el noreste de Gran Bretaña y gran parte de la península Escandinava. Ha expandido su rango, naturalmente y a través de liberaciones, hasta Siberia y la costa oeste de Rusia y ha sido introducida exitosamente en Australia, Nueva Zelanda y en América del Norte y del Sur (Flux y Angermann 1990).

En Sudamérica, la liebre europea fue introducida por primera vez en 1888, cuando 36 ejemplares provenientes de Alemania fueron liberados en las proximidades de Cañada de Gómez, provincia de Santa Fe, Argentina (Grigera y Rapoport 1983). Según estos autores, una segunda liberación de liebres (traídas de Francia) fueron liberadas cerca de Tandil, provincia de Buenos Aires (Fig. 1). Navas (1987) menciona una introducción en Las Isletas, provincia de San Luis, pero sin dar fechas. También, se cita una introducción de liebres en la provincia de Santa Cruz en 1930 (Carman 1976, citado por Grigera y Rapoport 1983).

Por otra parte, según Grigera y Rapoport (1983) la liebre fue introducida también en el sur de Chile (Ultima Esperanza, Región XII), hacia fines del siglo XIX. Algunos autores (Howard 1969, Markham 1971) disienten y afirman que dicha introducción, en realidad, se produjo en territorio argentino. Una introducción posterior, se habría efectuado en Valdivia y en Osorno (Región X), según Grigera y Rapoport (1983).

A partir de estas introducciones, la liebre europea se dispersó por varios países de Sudamérica donde, a principios de los años 1980, ocupaba prácticamente toda la Argentina (excepto Tierra del Fuego), gran parte de Chile hasta el río Copiapó en la parte norte, todo Uruguay, la parte sur del departamento de Tarija en Bolivia, los estados de Rio Grande do Sul y Santa Catarina en sur de Brasil y gran parte de Paraguay (Grigera y Rapoport 1983).

Es conocido que la liebre europea, ha continuado con su dispersión e invasión de nuevas áreas, expandiendo el área de distribución geográfica que determinaran oportunamente Grigera y Rapoport (1983). Prueba de ello, es el

registro de la presencia de liebres, por vez primera, en el sur de Perú en 2002 (Cossíos 2004). Por dicho motivo, los objetivos de este trabajo fueron, actualizar la distribución geográfica de la liebre europea y estimar la tasa de dispersión de esta especie invasora en Sudamérica.

La metodología empleada para cumplir con los objetivos de este estudio, se detallan en el Capítulo 2. Los resultados obtenidos se refieren, principalmente, a la distribución geográfica de la liebre europea en Chile, Perú, Bolivia, Paraguay y Brasil.

Chile

Según Grigera y Rapoport (1983), el límite norte de distribución en Chile era el río Copiapó, en la Región III; es decir, no había liebres en las Regiones I y II, ubicadas al norte de Copiapó. Según Yáñez et al. (2007), las liebres habrían ingresado a territorio chileno desde Bolivia a comienzos de los años 1990. Los primeros ejemplares se detectaron en la localidad de Colchane ($19^{\circ}41'47''\text{S}$, $68^{\circ}52'59''\text{O}$); en la actualidad, se distribuyen por todo el altiplano de la Región I hasta el límite con Perú por el norte y, hacia el sur, hasta la localidad de Ollague ($21^{\circ}12'59''\text{S}$, $68^{\circ}15'03''\text{O}$) en la Región II. Esto significa que hay un espacio aún no ocupado por la liebre en Chile, y es el que comprende al desierto de Atacama, principalmente.

Perú

En el relevamiento de Grigera y Rapoport (1983), no se registró la presencia de liebres en el Perú; el primer registro ocurrió en 2002 (Cossíos 2004). Dicho autor menciona varios sitios con liebre en el departamento de Tacna y un sitio en el departamento de Arequipa; ambos departamentos se ubican en el sur del país y sobre la costa atlántica. En el actual relevamiento, la presencia de la liebre se registró en otros sitios de los mismos departamentos, y también se registró por vez primera en los departamentos de Moquegua y Puno, este último ubicado al este del lago Titicaca y en el límite con Bolivia.

Es interesante notar que, en este país, se ha registrado la presencia de liebres en sitios ubicados en el departamento de Tacna, cuyas altitudes varían

entre el nivel del mar (La Yarada, Los Palos) hasta los 4400 msnm (Jijuaña) (Cossíos 2004).

En conclusión, el límite de distribución de esta especie exótica en el Perú, estaría dado por una línea imaginaria que uniría Jaguay (depto. de Arequipa) y Azangaro (depto. de Puno) (Tabla 1).

Tabla 1. Sitios donde se registró la presencia de liebres en el sur del Perú.

| Sitio | Departamento | Coordenadas geográficas |
|--------------|---------------------|--------------------------------|
| La Yarada | Tacna | 18°11'01"S, 70°35'29"O |
| Los Palos | Tacna | 18°17'59"S, 70°25'59"O |
| Pacía | Tacna | 17°53'48"S, 70°09'18"O |
| Tarata | Tacna | 17°39'00"S, 70°01'47"O |
| Candarave | Tacna | 17°18'31"S, 70°17'28"O |
| Samegua | Moquegua | 17°10'24"S, 70°54'23"O |
| Torata | Moquegua | 17°03'35"S, 70°51'00"O |
| Chichillapi | Puno | 16°55'47"S, 69°48'19"O |
| Ancomarca | Puno | 17°34'38"S, 69°32'37"O |
| Cairani | Puno | 16°22'42"S, 70°21'32"O |
| Ucumani | Puno | 15°52'14"S, 70°11'50"O |
| Azangaro | Puno | 14°55'43"S, 70°13'09"O |
| Jaguay | Arequipa | 15°26'30"S, 71°05'12"O |
| Callalli | Arequipa | 15°30'51"S, 71°27'30"O |
| Yura | Arequipa | 16°13'57"S, 71°41'51"O |

Bolivia

En este caso, se contó con información recientemente publicada sobre la distribución de la liebre europea en Bolivia. En el relevamiento de Grigera y Rapoport (1983), las liebres se registraron en los alrededores de la localidad de Tarija, en el departamento del mismo nombre. Según Salomone (2006), el área de distribución actual abarca a los departamentos de Potosí y Oruro y la parte sur de los departamentos Chuquisaca, Cochabamba y La Paz. El límite norte de distribución se ubicaría en el meridiano 14°48'S, próximo al límite con Perú.

Es muy probable que las liebres registradas en Azangaro, Perú (Tabla 1) sean una avanzada de las liebres presentes en la parte sur del departamento de La Paz, Bolivia.

Paraguay

Grigera y Rapoport (1983) registran la presencia de liebres en un solo sitio denominado Fortín General Díaz, ubicado en el extremo sur del Departamento Boquerón y a pocos kilómetros del límite con Argentina. En este relevamiento, se constata la presencia de liebres en numerosos sitios ubicados en diferentes departamentos de Paraguay (Tabla 2).

Tabla 2. Sitios donde se registró la presencia de liebres en el Paraguay (Fuente de información: Base de Datos GUAYRA Paraguay).

| Sitio | Departamento | Coordenadas geográficas |
|-------------------------|---------------------|--------------------------------|
| Santa Rita | Alto Paraná | 25°46'09"S, 55°04'28"O |
| Colonia Yacubó | Alto Paraná | 26°16'08"S, 55°59'11"O |
| Pirapó | Itapúa | 26°50'59"S, 55°32'23"O |
| Nueva Gambach | Itapúa | 26°38'13"S, 55°39'50"O |
| Coronel Bogado | Itapúa | 27°10'11"S, 56°15'01"O |
| Reserva P.N. San Rafael | Itapúa | 26°40'00"S, 54°53'00"O |
| Reserva Biol. Carapá | Canindeyú | 24°16'00"S, 54°22'00"O |
| Estancia Aquino | Ñeembucú | 26°58'03"S, 57°53'25"O |
| Estancia Santa Rosa | Ñeembucú | 26°40'33"S, 56°13'05"O |
| Estancia Santa Asunción | Presidente Hayes | 23°52'50"S, 58°33'56"O |

Brasil

Según Grigera y Rapoport (1983), la liebre se encontraba restringida a los estados de Rio Grande do sul y Santa Catarina, en el extremo sur de Brasil. En este estudio, se ha observado un avance importante especialmente hacia el norte del país, invadiendo la totalidad del estado de Paraná y la parte occidental de los estados de Sao Paulo y Minas Gerais. Por el momento, no avanzó hacia el este de los dos últimos estados mencionados. Tampoco se ha

registrado la invasión del estado de Mato Grosso do Sul, ubicado el este de los de Paraná y Sao Paulo; esto, podría deberse a la presencia del río Paraná, que habría actuado como una barrera geográfica. El límite norte de la distribución actual de la liebre en Brasil, se ubicaría en el área de Capinópolis (Tabla 3), en el noroeste del estado de Minas Gerais y próxima al límite con el estado de Goiás.

Tabla 3. Sitios donde se registró la presencia de liebres en el sur de Brasil.

| Sitio | Estado | Coordenadas geográficas |
|----------------------|---------------|--------------------------------|
| Curitiba | Paraná | 25°25'49"S, 49°17'03"O |
| Medianeira | " | 25°18'31"S, 54°04'21"O |
| Paranavaí | " | 23°05'21"S, 52°29'17"O |
| Piraquara | " | 25°25'59"S, 49°04'00"O |
| Ponta Grossa | " | 25°11'13"S, 50°08'32"O |
| Álvares Machado | São Paulo | 22°04'28"S, 51°28'24"O |
| Euclides da Cunha | " " | 22°33'23"S, 52°36'03"O |
| Icém | " " | 20°20'38"S, 49°11'47"O |
| Nantes | " " | 22°30'59"S, 51°14'59"O |
| Piracicaba | " " | 22°42'44"S, 47°37'06"O |
| Pirapozinho | " " | 22°16'10"S, 51°29'27"O |
| Presidente Bernardes | " " | 22°00'40"S, 51°33'10"O |
| Presidente Epitácio | " " | 21°45'56"S, 52°06'17"O |
| Presidente Prudente | " " | 22°10'30"S, 51°25'21"O |
| Presidente Venceslau | " " | 21°53'36"S, 51°53'10"O |
| Rancharia | " " | 22°13'49"S, 50°53'04"O |
| Sandovalina | " " | 22°27'21"S, 51°45'35"O |
| Taciba | " " | 22°23'21"S, 51°16'47"O |
| Tarabai | " " | 22°18'15"S, 51°33'51"O |
| Teodoro Sampaio | " " | 22°31'34"S, 52°10'10"O |
| Planura | Minas Gerais | 20°08'26"S, 48°42'11"O |
| Frutal | " " | 20°01'45"S, 48°56'06"O |
| Capinópolis | " " | 18°40'44"S, 49°34'00"O |

En conclusión, el área actual de la distribución geográfica de la liebre europea, abarca prácticamente todo el territorio de Argentina y Chile, el sudeste de Perú, el sudoeste de Bolivia, el centro y sur de Paraguay y el sur de Brasil (Fig. 1).

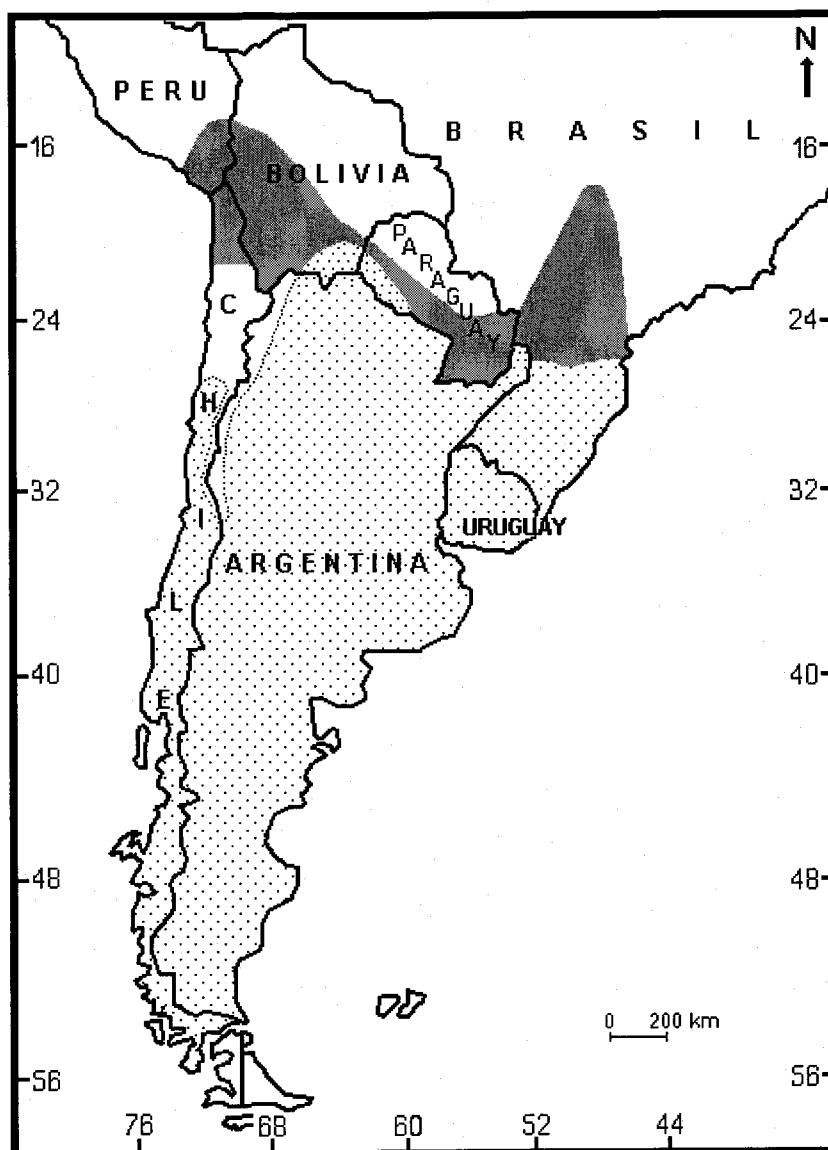


Figura 1. Distribución actual de la liebre europea en Sudamérica (el área punteada corresponde a la distribución según información de Grigera y Rapoport 1983).

3.2. Tasa de dispersión

Grigera y Rapoport (1983) estiman la velocidad de dispersión de la liebre europea y mencionan valores que varían entre 18,6 y 20 km/año, según el área invadida (hacia el norte o el sur de Argentina) y el punto de liberación considerado (provincia de Buenos Aires en Argentina o región de Última Esperanza en Chile).

Por su parte Cossíos (2004), considerando el depto. de Tarija (Bolivia) como lugar de origen de las liebres que invadieron Perú, cita una velocidad de dispersión de 44 km/año, aproximadamente.

En este estudio, la tasa de dispersión varió según el área considerada. En Brasil, considerando al estado de Santa Catarina como límite de distribución en 1982 (Grigera y Rapoport 1983), la tasa promedio de dispersión fue 37 km/año, aproximadamente. En el caso de Perú, si se considera al estado de Tarija (Bolivia) como punto de partida, al igual que lo hiciera Cossíos (2004), la tasa promedio de dispersión fue 34 km/año, ligeramente menor a la estimada para Brasil. Salomone (2006) no da valores del avance de la liebre en Bolivia y en este relevamiento se estimó una tasa promedio de aproximadamente 30 km/año. Finalmente, en Paraguay la tasa de dispersión varió entre 10 y 17 km/año, según la región del país considerada.

En el proceso de dispersión e invasión de nuevas áreas en Sudamérica, la liebre ha ocupado ambientes muy disímiles, desde las estepas arbustivas de Bolivia y Perú hasta los bosques (seco y húmedo) y las sabanas arboladas de Paraguay y Brasil. Esto explicaría las variaciones observadas en las tasas de dispersión registradas para cada país, dado que, por lo general, la tasa de dispersión de una especie responde a diferentes factores ecológicos, especialmente diferentes niveles de disponibilidad de hábitats apropiados (Williamson 1996).

3.3. Bibliografía

CARMAN, R.L. 1976. En torno a la liebre y su introducción en la Argentina. Diario La Prensa 15/08/76.

COSSÍOS, D. 2004. La liebre europea, *Lepus europaeus* (Mammalia, Leporidae), especie invasora en el sur del Perú. *Revista Peruana de Biología* 11(2):209-212.

FLUX, J.E.C. y R. ANGERMANN. 1990. The hares and jackrabbits. Pp. 61-94. En: J.A Chapman y J.E.C. Flux (eds). *Rabbits, hares and pikas: status survey and conservation action plan*. IUCN, Gland, Switzerland.

GRIGERA, D.E. y E.H. RAPOPORT. 1983. Status and distribution of the european hare in South America. *Journal of Mammalogy* 64(1):163-166.

HOWARD, W.E. 1969. Relationship of wildlife to sheep husbandry in Patagonia Argentina. Proyecto FAO-INTA, Bariloche, Argentina. Informe Técnico. 42 p.

MARKHAM, B.J. 1971. Catálogo de los anfibios, reptiles, aves y mamíferos de la provincia de Magallanes (Chile). Publicaciones del Instituto de la Patagonia (Chile), Serie Monografías 1:1-64.

NAVAS, J. 1987. Los vertebrados exóticos introducidos en la Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"* Zoología 14: 7-38.

SALOMONE, F. 2006. La liebre europea en Valles y Altiplano de Bolivia. Ediciones CIPCA, La Paz, Bolivia. 110 p.

WILLIAMSON, M. 1996. *Biological invasions*. Chapman y Hall, London. 244 p.

YÁÑEZ, J., P. CATTAN y A. IRIARTE. 2007. Mamíferos exóticos en Chile. En: A. Muñoz-Pedreros y J. Yañez (2ª ed). *Mamíferos de Chile*. Ed. CEA, Valdivia.

Nota: este relevamiento fue realizado con la participación de Daniel Cossíos (Universidad de Montreal, Canadá) y Joao Meneghetti (Universidad Federal de Rio Grande do Sul, Brasil).

CAPÍTULO 4

DISTRIBUCIÓN ACTUAL DEL CONEJO EUROPEO EN LA PATAGONIA

4.1. Distribución en las provincias de Mendoza y Neuquén

Como ya se mencionara en la sección Introducción, el conejo se encuentra establecido en tres áreas bien definidas de Argentina: a) provincia de Tierra del Fuego e Islas Malvinas, b) sudoeste de la provincia de Santa Cruz, y c) gran parte de la provincia de Neuquén y sudoeste de la de Mendoza. Esta última área de distribución, es la más importante por ser la de mayor superficie territorial, y por que en ella el conejo se encuentra en un proceso activo de dispersión geográfica (Bonino y Amaya 1985, Bonino y Gader 1987).

Considerando que es sumamente importante contar con información actualizada sobre esta especie exótica, la cual será de utilidad para la elaboración de estrategias de manejo y control de la misma, se procedió a actualizar la distribución geográfica y la tasa de dispersión del conejo en las provincias de Mendoza y Neuquen. La metodología empleada para cumplir con dichos objetivos, fue detallada en el Cap. 2.

Provincia de Mendoza

En el relevamiento de 1986, la distribución del conejo en el sudoeste de la provincia de Mendoza tenía como límites norte y este a los ríos Malargüe y Grande, respectivamente (Bonino y Gader, 1987) (Fig. 1).

En la actualidad se han detectado conejos a unos 24 km al norte del río Malargüe, más precisamente en el valle del arroyo El Chacay ($35^{\circ}19'57''S$, $69^{\circ}35'41''O$) que, al igual que el río antes citado, corre de oeste a este (Fig. 1). Pobladores ribereños manifestaron haberlos observado hacia el atardecer y personalmente comprobamos la existencia de heces y rascaderos en el terreno. La región comprendida entre el río Malargüe y el arroyo El Chacay se caracteriza por un paisaje en mosaico de ambientes naturales y cultivos (papa, zanahoria, centeno, alfalfa), lo cual brindaría suficiente cobertura de refugio y alimentación para el conejo y facilitaría así su avance hacia el norte.

Unos 15 km al norte del arroyo El Chacay se encuentra el río Salado, que también corre de oeste a este, y paralela al río Salado se encuentra la ruta provincial 222 que conduce a Las Leñas. Se aprovechó para supervisar la

región aledaña al río desde la intersección de esta ruta provincial con la ruta nacional 40, hasta unos 10 km al oeste de Las Leñas (35°06'31"S, 70°05'44"O).

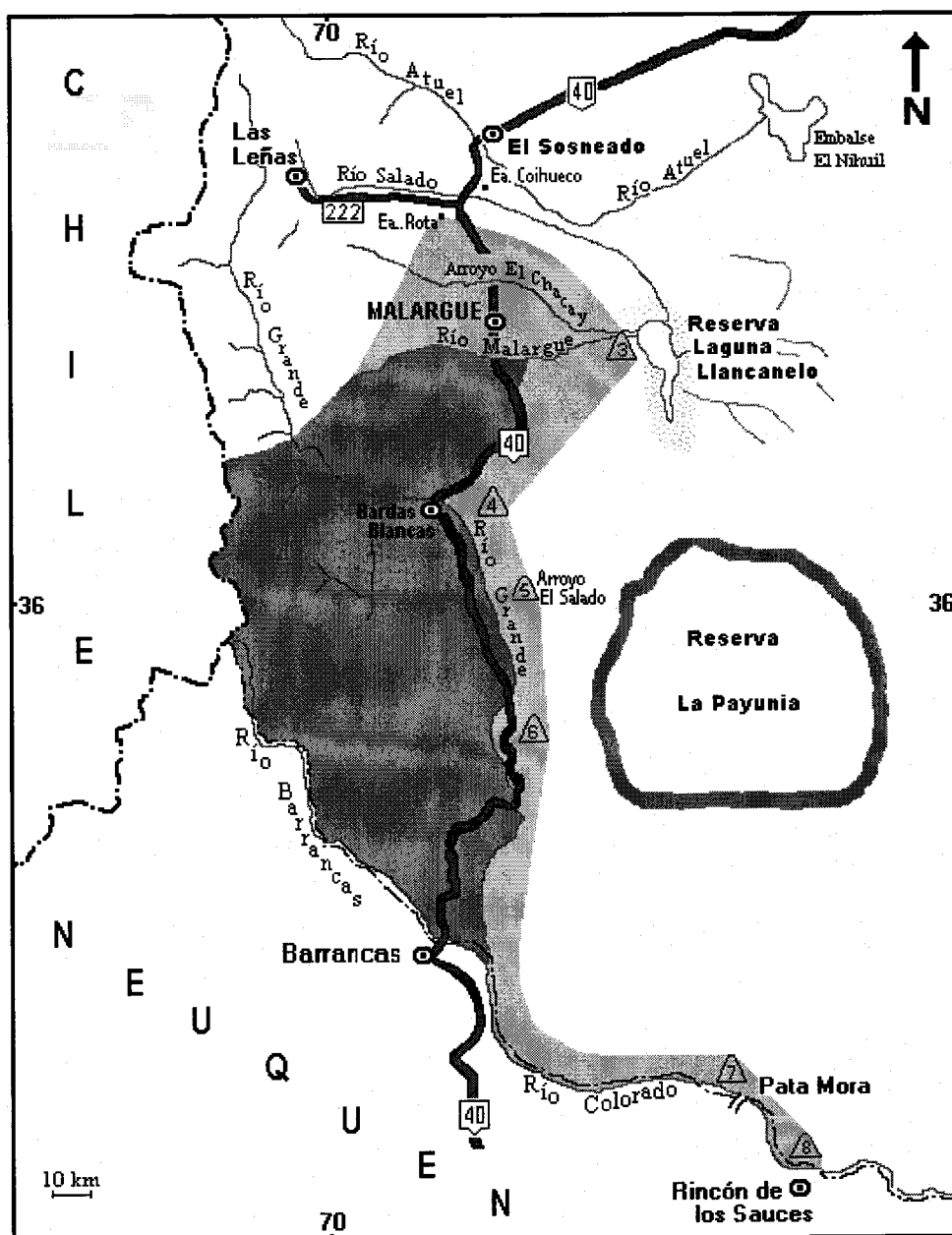


Figura 1. Distribución del conejo europeo en la provincia de Mendoza, Argentina (el área gris oscura muestra la distribución hasta 1986 y el área gris clara la dispersión durante el período 1986-2003).

De la entrevista con pobladores rurales y la revisión del terreno surgieron resultados negativos en cuanto a la presencia del conejo, excepto en las inmediaciones de la Estancia Rota ($35^{\circ}13'13''\text{S}$, $69^{\circ}44'37''\text{O}$), a pocos kilómetros al este de la intersección de las rutas 40 y 222 (Fig. 1). Allí pudo comprobarse la presencia de abundantes signos de conejo, así como de madrigueras e individuos. El encargado de dicha propiedad manifestó verse imposibilitado de emprender cualquier cultivo, debido al perjuicio causado por los conejos.

Más hacia el norte, en el área comprendida entre los ríos Salado y Atuel, no se observó la presencia de conejos según información brindada por el administrador (Ing. Daniel Harosteguy) de la Estancia Coihueco ($35^{\circ}09'13''\text{S}$, $69^{\circ}36'10''\text{O}$). Por esta razón, podría considerarse al valle del río Salado como el límite norte de la distribución del conejo en la provincia de Mendoza.

Hacia el este, el conejo habría alcanzado los límites de la Reserva Provincial Laguna de Llanquanelo, según información brindada por guardaparques de dicha Reserva (Fig. 1). Esto es factible, ya que en 1986 su presencia había sido documentada en el valle del río Malargüe, desde sus nacientes hasta aproximadamente su intersección con la ruta nacional 40 (Bonino y Gader, 1987) y, dado que este río desemboca en la laguna Llanquanelo, habría servido de corredor para el avance de la especie hasta dicha laguna.

Durante este estudio se comprobó la presencia de conejos en la margen izquierda del río Grande, en el sector ubicado al sur de Bardas Blancas; allí no se habían observado conejos en relevamientos anteriores (Bonino y Gader, 1987). Se recorrió dicha margen en la medida de lo posible y se accedió a la misma a través de la ruta provincial 181. Se comprobó la presencia de conejos en varios puntos a lo largo del río, desde las cercanías a Bardas Blancas hasta unos 30 km de distancia, más precisamente en un sitio denominado El Salado ($36^{\circ}02'32''\text{S}$, $69^{\circ}38'28''\text{O}$) (Fig. 1). Asimismo, se observaron rastros (bosteaderos y cuevas) en el sector donde la ruta nacional 40 corre paralela a la margen izquierda del río Grande (Fig. 1).

Hacia el este del río Grande se encuentra la Reserva Provincial La Payunia, a una distancia de aproximadamente 40 km (en su distancia más corta al río). Según información brindada por personal de guardaparques (Facundo Martínez, com. pers.), en los límites de dicha reserva no se han observado conejos.

En el relevamiento de 1986 no se había revisado la margen izquierda del río Colorado (que corresponde a la provincia de Mendoza), donde Bonino y Gader (1987) supusieron la ausencia de conejos, dado que la especie tampoco se encontraba en la margen izquierda del río Grande que, junto con el río Barrancas, conforman el río Colorado (Fig. 1). Durante el presente estudio algunos pobladores de Pata Mora ($37^{\circ}12'16''\text{S}$, $69^{\circ}07'00''\text{O}$) manifestaron haber observado conejos, lo cual fue verificado por la presencia de heces y rascaderos. Hacia el Este de Pata Mora se observaron rastros de conejo sobre ambas márgenes del río Colorado a la altura de un puente ($37^{\circ}21'58''\text{S}$, $69^{\circ}01'00''\text{O}$), aproximadamente 8 km antes de llegar a la localidad neuquina de Rincón de los Sauces. Más hacia el Este no se pudo seguir relevando la margen izquierda del río Colorado por dificultades de acceso en el terreno.

Tal como ocurriera en 1986 (Bonino y Gader 1987), los resultados de este relevamiento demuestran que el conejo ha continuado con su proceso de dispersión y colonización de nuevas áreas en la provincia de Mendoza. El área actualmente ocupada por el conejo europeo en dicha provincia sería de aproximadamente 11000 km², en comparación con los 6200 km² ocupados hasta 1986 (Bonino y Gader, 1987).

Los ambientes ya colonizados en el sudoeste de la provincia se repiten, con pequeñas variantes, hacia las áreas norte y centro, las cuales difícilmente escaparán a la invasión del conejo. Considerando que dichas áreas son muy importantes para la economía provincial, la situación se agravaría ya que, según manifestaran los agricultores de la zona de Malargüe, el conejo causa daños considerables en cultivos de hortalizas (papa, zanahoria), cereales (centeno), leguminosas (alfalfa) y frutales (vid, durazno, manzana) y en plantaciones forestales con coníferas. Por otra parte, la probable invasión de

áreas protegidas, como las reservas Laguna de Llanquanelo y Payunia, en un futuro cercano significa una amenaza potencial para la fauna silvestre de dichas áreas. La presencia de este herbívoro exótico, de hábitos fosoriales y alta tasa reproductiva (Myers y Calaby, 1977), podría perjudicar a algunas especies nativas ya sea de forma directa (competencia por el alimento o refugio, o ambos) o indirecta (favoreciendo el incremento poblacional de carnívoros nativos).

Provincia de Neuquén

Después de ser detectado en 1945 en los alrededores de la localidad de Andacollo (Howard and Amaya 1975), el conejo registró un proceso de dispersión hacia el norte, este y sur de la región (Bonino and Gader 1987).

En su avance hacia el norte, esta especie alcanzó el límite con la provincia de Mendoza e invadió el sudoeste de la misma, como se detalló en la sección anterior.

En cambio, en su avance hacia el este fue evidente la importancia, como vías de dispersión, de ríos y arroyos que fluyen en sentido O-E: Colorado, Neuquén, Picún Leufú y China Muerta (Fig. 2).

En el río Colorado, límite entre las provincias de Neuquén y Mendoza, el conejo avanzó utilizando ambos márgenes, la izquierda que pertenece a Mendoza como ya vimos (Fig. 1) y la derecha a Neuquén (Fig. 2). En 1986 los conejos se hallaban a unos 20 km hacia el este de Rincón de los Sauces (Bonino y Gader 1987) y en este relevamiento se observaron rastros de la especie en el paraje denominado Rincón Colorado ($37^{\circ}33'45''\text{S}$, $68^{\circ}23'32''\text{O}$) (Fig. 2) donde, según información de los pobladores, los conejos ocasionan perjuicios, principalmente en huertas y cultivos de alfalfa. Avanzando unos 12 km hacia el este se encuentra la localidad de Octavio Pico ($37^{\circ}35'37''\text{S}$, $68^{\circ}15'03''\text{O}$), ubicada en el límite con Río Negro (Fig. 2), y en cuyos alrededores no se observaron indicios de esta especie. Además, un antiguo poblador rural (Sr. Ramón Sosa) manifestó no haber observado conejos en la zona.

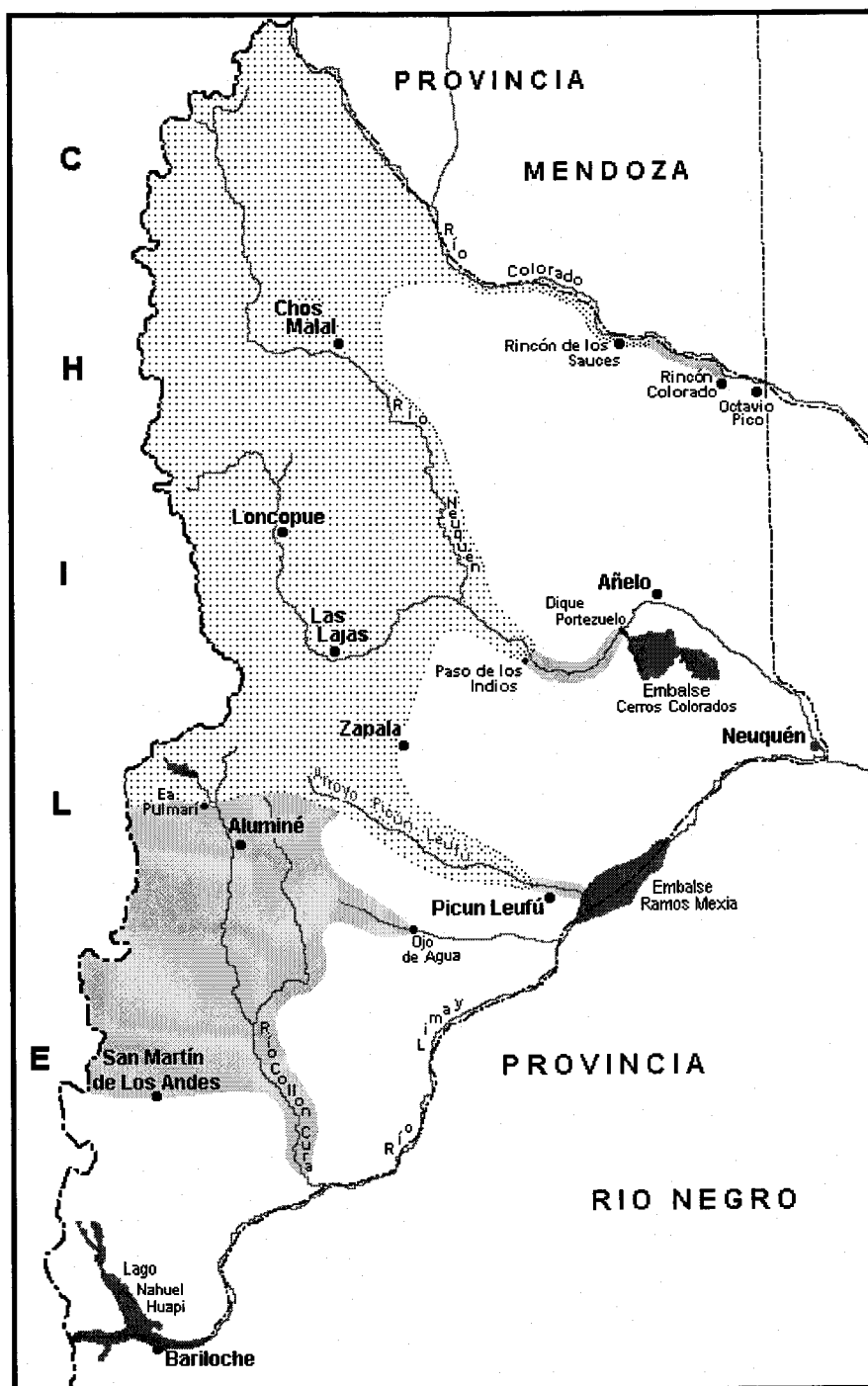


Figura 2. Distribución del conejo europeo en la provincia de Neuquén, Argentina (el área punteada muestra la distribución hasta 1986 y el área gris clara la dispersión durante el período 1986-2003).

En el río Neuquén (Fig. 2), los conejos se encontraban en Sauzal Bonito (38°36'50"S, 69°08'01"O) en el relevamiento de 1986 (Bonino y Gader 1987). En este estudio, fueron ubicados a la altura del puente sobre el dique Portezuelo Grande (38°26'22"S, 69°57'19"O). Personalmente no pudimos observar animales ni rastros de los mismos, pero los pobladores del lugar manifestaron haberlos visto e incluso haberlos cazado por su carne (alimento). También manifestaron que en una época fueron abundantes y actualmente se observan muy pocos ejemplares.

Es importante destacar que no se observaron conejos ni rastros de los mismos en las áreas ubicadas entre los ríos Colorado y Neuquén, Neuquén y Picún Leufú y Picún Leufú y China Muerta, respectivamente (Fig. 2). Esto indica que la dispersión del conejo en estas zonas áridas se produce solamente a través de las márgenes de los cursos de agua antes mencionados (Fig. 3).

En la parte sur del área de distribución se observó un avance importante de esta especie exótica. En el relevamiento de 1986 (Bonino y Gader 1987) los conejos se hallaban a la altura de la Estancia Pulmarí y en las márgenes del río Aluminé, unos 15 kilómetros al norte de la ciudad homónima (Fig. 2). En cambio, en este estudio fueron ubicados a unos 120 km más hacia el sur, en las proximidades de la ciudad de San Martín de los Andes (40°11'45"S, 71°25'34"O). Sin embargo, se registró un avance mayor en las márgenes del río Collón Cura donde pudimos registrar la presencia de conejos en un sitio (40°21'36"S, 70°39'22"O), ubicado a unos 12 km de la desembocadura de dicho río en el río Limay.

Al igual que lo observado en la provincia de Mendoza, en la de Neuquén el conejo ha continuado con el proceso de dispersión geográfica que ya fuera registrado en 1986. La superficie actualmente invadida por el conejo es de aproximadamente 64000 km², en comparación con los 43000 km² ocupados hasta 1986 (Bonino y Gader 1987).

Todo indica que esta especie exótica continuará con su dispersión geográfica, teniendo en cuenta que las características de las áreas actualmente invadidas se repiten, especialmente hacia el sudoeste de la provincia. Otro

tanto ocurrirá en la parte este del área de distribución, donde el conejo continuará con su avance utilizando, principalmente, las márgenes de los ríos y arroyos que cruzan la región árida del Monte (Fig. 3).

En su avance por las márgenes del río Neuquén, el conejo se encuentra a pocos kilómetros de la zona conocida como Alto Valle del Río Negro, del cual el río Neuquén es afluente. Dicha zona es una de las más importantes del país en la producción de frutas (manzana, pera, uva, durazno) y hortalizas.



Figura 3. Aspecto del río Neuquén en su recorrido a través de la Provincia del Monte .

La invasión de áreas protegidas en la actualidad, como el Parque Nacional Lanín, y la potencial invasión de otras en el futuro, como el Parque Nacional Nahuel Huapi, representan una amenaza potencial para la flora y la fauna nativas. En países como Australia y Nueva Zelanda el conejo es considerado una amenaza importante para la integridad de los ecosistemas de zonas áridas (Williams et al., 1995) y existen numerosos ejemplos del impacto negativo de esta especie sobre la flora y la fauna autóctonas (Armstrong, 1982;

Leigh et al. 1987, 1989; Lunney y Leary, 1988; Burbidge y MacKenzie, 1989; Auld, 1990; Morton; 1990).

4.2. Tasa de dispersión

La tasa de dispersión geográfica de una especie está influenciada por diversos factores, tales como barreras naturales, disponibilidad de ambientes adecuados, características genéticas y reproductivas, etc. (Williamson 1996).

En el caso del conejo, la velocidad de avance en condiciones favorables puede ser espectacular. Prueba de ello es Australia, donde fue introducido en 1859 y en 1910 ocupaba las 2/3 partes del continente australiano, con una tasa promedio de dispersión de 54 km/año (Myers 1971). Sin embargo, la velocidad varió entre los 15 km/año en la zona boscosa de la parte oriental y meridional del país y los 300 km/año a lo largo de los canales de drenaje en el Desierto de Simpson (Strong 1983, Myers et al. 1994).

En el caso de la dispersión del conejo en Nueva Zelanda, se cita una tasa de 16 km/año, aproximadamente (Wodzicki 1950).

En la Patagonia, también la velocidad de avance ha variado según la región de que se trate, como ya lo señalaran Bonino y Gader (1987). Dichos autores registraron una tasa de dispersión de 10 km/año a lo largo del río Neuquén y un avance mucho más lento en la zona boscosa de la provincia homónima, tal como sucediera en la zona boscosa de Australia (Myers et al. 1994).

Desde el relevamiento de 1986 (Bonino y Gader 1987) hasta el relevamiento realizado en 2003, en la provincia de Mendoza el conejo se desplazó desde el valle del río Malargüe hasta el el valle del río Salado, es decir, unos 36 km de distancia, a una tasa promedio de 2 km/año. Sin embargo, a lo largo del río Colorado se habría producido un avance más rápido para la misma época. Teniendo en cuenta que en 1986 (Bonino y Gader 1987) no había conejos sobre la margen izquierda del río Colorado, y que en 2003 se encontraban a la altura de Rincón de los Sauces (no se pudo relevar más

adelante por razones de acceso), esto significa un avance total de aproximadamente 120 km, a un promedio de 7 km/año.

Sobre el mismo río Colorado, pero en la margen correspondiente a la provincia de Neuquén, el conejo avanzó hasta Rincón Colorado en el período 1986-2003, es decir, unos 160 km, a un promedio de 9.4 km/año.

En el resto de los ríos y arroyos (Neuquén, Picun Leufú, Ojo de Agua) que discurren hacia el oeste del área de distribución, la tasa de dispersión fue menor pero nunca nula.

En la parte sudoeste del área de distribución (zona de bosque y ecotono bosque-estepa), se produjo un avance similar del conejo, es decir, unos 120 km en el período 1986-2003. Sin embargo, en la parte sudeste avanzaron a mayor distancia a lo largo del sistema fluvial Aluminé-Collon Cura, unos 150 km, a un promedio de 8.8 km/año.

Como ya se señalara en la sección anterior, es importante destacar el rol de los ríos o arroyos en la dispersión de esta especie invasora, especialmente en regiones arbustivas, áridas y con suelos predominantemente arcillosos, como la Provincia Fitogeográfica del Monte. En las Figuras 2 y 4, puede apreciarse claramente como los conejos avanzan sólo a lo largo de los cursos de agua ya mencionados (Colorado, Neuquén, Picún Leufú y China Muerta).

Es interesante señalar que, tanto en la provincia de Mendoza como en la de Neuquén, el avance del conejo ha sido constante y con valores similares en la tasa de dispersión. Esto, no sólo demuestra el avance inexorable de esta especie exótica en la región, sino también lo adecuado de vastos ambientes patagónicos para su invasión exitosa.

Las condiciones ambientales de la región cordillera y precordillerana de Neuquén (zona de bosques y ecotono bosque-estepa, respectivamente) que han sido favorables para la invasión exitosa del conejo, se repiten invariablemente hasta el extremo sur de la Patagonia.

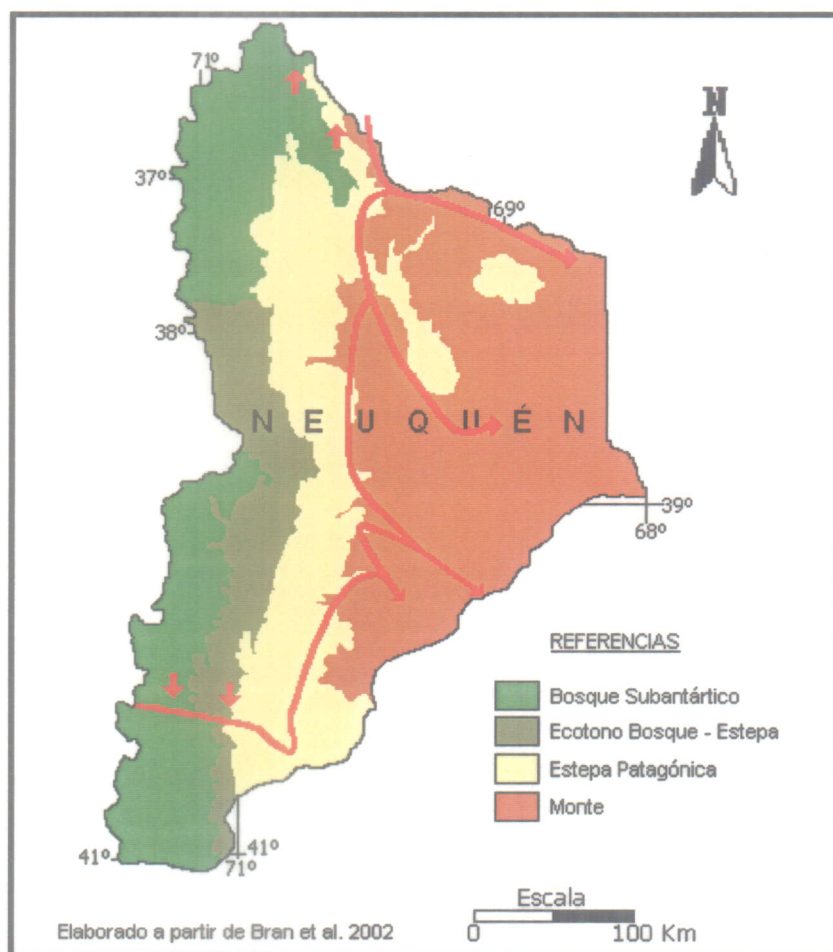


Figura 4. Dispersión del conejo en la Provincia del Monte.

Por otra parte, la población de conejos en el extremo sudoeste de la provincia de Santa Cruz no ha manifestado, por el momento, un proceso de dispersión apreciable. Pero, aún en dicho caso, no sería aventurado predecir que en un futuro dicha población podría encontrarse con la población de conejos que avanzan desde Neuquén.

4.3. Bibliografía

ARMSTRONG, P. 1982. Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) on islands: a case study of successful colonization. *Journal of Biogeography* 9:353-362.

AULD, T.D. 1990. Regeneration in populations of the arid zone plants *Acacia carnei* and *A. oswaldii*. *Proceedings of the Ecological Society of Australia* 16:267-272.

BONINO, N. y J. AMAYA. 1985. Distribución geográfica, perjuicios y control del conejo silvestre europeo *Oryctolagus cuniculus* en la Rep. Argentina. *IDIA* 429-432:25-50.

BONINO, N. y R. GADER. 1987. Expansión del conejo silvestre europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en la Rep. Argentina y perspectivas futuras. *Anales del Museo de Historia Natural, Valparaíso* 18:157-162.

BRAN, D., J. AYESA y C. LOPEZ. 2002. Áreas ecológicas de Neuquén. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Bariloche (Argentina), Informe Técnico. 8p.

BURBIDGE, A.A. y N.L. MACKENZIE. 1989. Patterns in the modern decline of western Australia's vertebrate fauna: causes and conservation implications. *Biological Conservation* 50:143-198.

LEIGH, J.H., D.J. WIMBUSH, D.H. WOOD, M.D. HOLGATE, A.V. SLEE, M.G. STANGER y R.I. FORRESTER. Effects of rabbits grazing and fire in a subalpine environment. I: Herbaceous and shrubby vegetation. *Australian Journal of Botany* 35:433-464.

LEIGH, J.H., D.H. WOOD, M.D. HOLGATE, A.V. SLEE y M.G. STANGER. 1989. Effects of rabbits and kangaroo grazing on two semi-arid grassland

communities in central-western New South Wales. *Australian Journal of Ecology* 13:67-92.

LUNNEY, D. y T. LEARY. 1988. The impact on native mammals of land-use changes and exotic species in the Bega district New South Wales. *Australian Journal of Botany* 37:375-396.

MORTON, S.R. 1990. The impact of European settlement on the vertebrate animals of arid Australia: a conceptual model. *Proceedings of the Ecological Society of Australia* 16:201-213.

MYERS, K. 1971. The rabbit in Australia. Pp. 478-506. En: P.J. den Boer y G.R. Gradwell (eds). *Proceedings of the Advanced Study Institute on "Dynamics of Numbers in Populations"*. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen.

MYERS, K. y J.H. CALABY. 1977. The rabbit. Pp. 157-162. En: *The Australian Encyclopaedia*. Grolier, Sydney, Australia.

MYERS, K., I. PARER, D. WOOD Y B.D. COOKE. 1994. The rabbit in Australia. Pp. 108-157. En: H.V. Thompson y C.M. King (eds). *The European rabbit: the history and biology of a successful colonizer*. Oxford University Press, Oxford. 245 p.

STRONG, B.W. 1983. The invasion of the Northern Territory by the wild European rabbit *Oryctolagus cuniculus*. Technical Report N° 3. Conservation Commission of the Northern Territory, Alice Spring, Australia.

WILLIAMS, C.K., I. PARER, B. COMAN, J. BURLEY y M. BRAYSHER. 1995. *Managing Vertebrate Pests: Rabbits*. Bureau of Resources Sciences/CSIRO

Division of Wildlife and Ecology. Australian Government Publishing Service. Canberra, Australia. 284 p.

WILLIAMSON, M. 1996. Biological invasions. Chapman y Hall, London. 244 p.

WOODZICKI, K. 1950. Introduced mammals of New Zealand. New Zealand DSIR Bulletin N° 98.

Nota: parte de la información de este capítulo corresponde a BONINO, N. y R. SORIGUER. 2004. Distribución actual y dispersión del conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en Mendoza (Argentina). Mastozoología Neotropical 11(2):237-241.

CAPÍTULO 5

DIETA DE LA LIEBRE E INTERACCIÓN CON LA DIETA DE OTROS HERBÍVOROS

5.1 – Alimentación de la liebre europea en tres ambientes contrastantes del norte de la Patagonia

RESUMEN

A través del análisis microhistológico de heces frescas se determinó la composición botánica y la variación estacional de la dieta de la liebre europea en las regiones de Precordillera, Sierras y Mesetas Occidentales y Monte, en la provincia de Río Negro, Argentina. Se identificó a nivel de género y/o especie, un total de 51 ítems vegetales en la dieta de la liebre en Precordillera, 48 ítems en la dieta de Sierras y Mesetas Occidentales y 45 en la del Monte. Considerando la dieta promedio, las gramíneas fueron el grupo más importante en la dieta de la liebre europea, tanto en Precordillera (63%) como en Sierras y Mesetas Occidentales (69%). Los restantes grupos vegetales tuvieron una participación variable según la zona: en Precordillera y Sierras y Mesetas Occidentales ninguno superó el 16%, en cambio, en la dieta promedio del Monte predominaron los arbustos (59%), seguidos por las gramíneas y hierbas perennes (28%) y las gramíneas y hierbas anuales (13%). Las plantas más consumidas por la liebre en Precordillera y en Sierras y Mesetas Occidentales fueron gramíneas, *Festuca palleescens* en la primera región, y *Poa lanuginosa* y *Hordeum* spp. en la segunda. La especie más utilizada en el Monte también fue una gramínea perenne (*Stipa* spp.), seguida por una especie arbustiva (*Prosopidastrum globosum*) y una gramínea anual (*Schismus barbatus*). La dieta promedio de la liebre en Precordillera fue la más diversa (2.12), seguida por las dietas en el Monte (1.98) y en las Sierras y Mesetas Occidentales (1.87). La composición de las dietas promedio fue significativamente diferente entre las áreas de estudio y, en cierta medida, reflejó la proporción de la oferta forrajera disponible en dichas áreas.

INTRODUCCIÓN

En Sudamérica, la liebre europea (*Lepus europaeus*) se introdujo por primera vez en Argentina, adonde llegó procedente de Alemania en 1888 y con fines cinegéticos. En principio se distribuyó en la provincia de Santa Fe para propagarse, más tarde, por toda la región central del país. Existen referencias sobre introducciones posteriores en las provincias de San Luis, Buenos Aires y Santa Cruz (Grigera y Rapoport 1983).

A pesar de su carácter de especie invasora, la liebre europea es uno de los mamíferos más comunes de la fauna silvestre a punto tal que, en algunas regiones como la Patagonia, se la considera naturalizada (Bonino 2005). De este modo, se constituyó en una importante adición a la base de presas de depredadores medianos y grandes, tanto aves como mamíferos (Novaro et al. 2000, Donadío et al. 2001). Por lo tanto, también es de esperar de este herbívoro exótico un rol importante en el uso de los recursos forrajeros de la Patagonia. Esto, especialmente en ambientes donde las poblaciones alcanzan niveles significativos de abundancia, como en la zona de ecotono entre la estepa patagónica y los bosques subantárticos y, en menor medida, en la estepa patagónica propiamente dicha y el Monte (Amaya 1978, Novaro et al. 1992).

Por dicho motivo, el objetivo de este trabajo fue describir la composición botánica de la dieta de la liebre europea, y su variación estacional en las regiones de Precordillera, Sierras y Mesetas Occidentales y el Monte, en la provincia de Río Negro.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en tres sitios (Fig. 1) de la provincia de Río Negro: 1) en la región denominada Precordillera, ecotono entre las Provincias Fitogeográficas Subantártica y Patagónica, 2) en la región de las Sierras y Mesetas Occidentales que corresponden a la Provincia Fitogeográfica Patagónica, y 3) en la Provincia Fitogeográfica del Monte (Cabrera 1976, Bran et al. 2000).

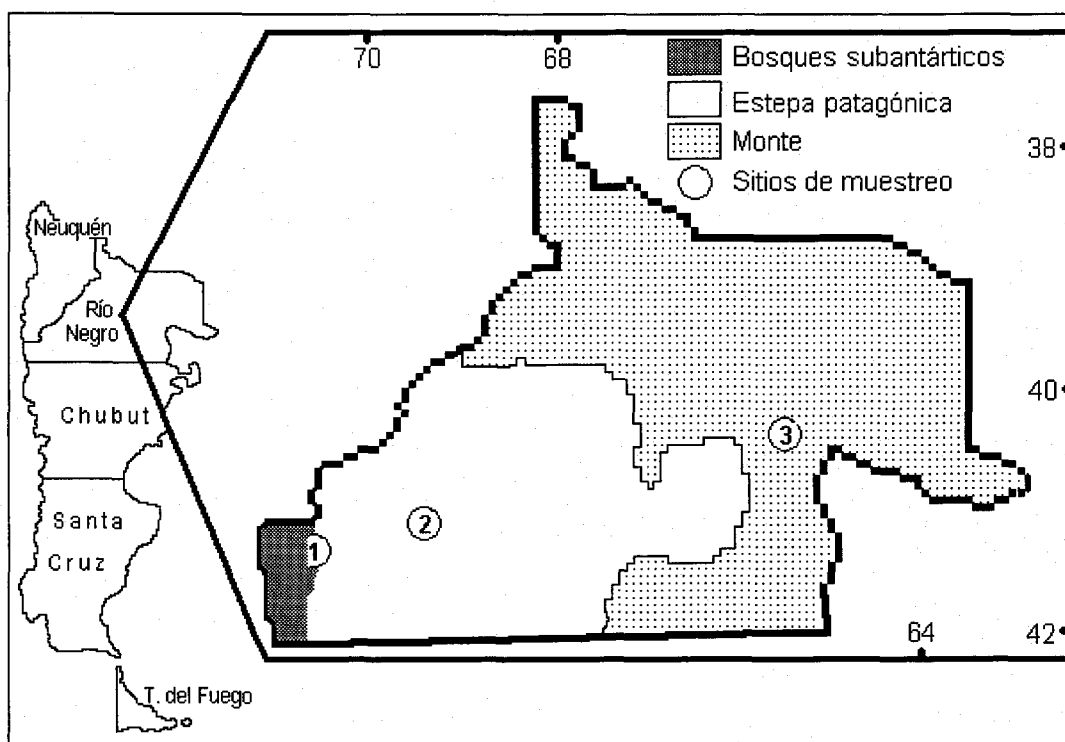


Figura 1. Ubicación de los sitios de muestreo en la provincia de Río Negro: 1.Precordillera, 2.Sierras y Mesetas, 3.Monte.

En la Precordillera se muestreó en la Estancia El Cóndor ($41^{\circ}10'S$, $71^{\circ}05'O$), ubicada a 15 km al este de la ciudad de Bariloche. El área presenta un relieve montañoso, modelado por procesos exógenos, y una altitud media de 819 msnm. El clima es mediterráneo frío; para el período 1936-1988 la precipitación promedio anual fue 690mm mientras que la temperatura media del mes más cálido (Enero) fue $12,8^{\circ}C$ y la del mes más frío (Julio) fue $1,3^{\circ}C$ (Bustos y Rocchi 1993). La vegetación corresponde a un mosaico, con predominio de estepas gramíneas de "coiron amargo" (*Stipa speciosa* var. *Major*) y "coiron dulce" (*Festuca pallescens*), con ingresiones del bosque en forma de isletas y numerosos mallines o vegas (5 a 10% de la superficie). En el área de muestreo de la Estancia mencionada no había vegetación boscosa. Las estepas de "coiron amargo" se encontraron generalmente en las partes bajas y las de "coiron dulce" en las altas, ambas con una participación variable

de arbustos entre los que se destacaban *Mulinum spinosum*, *Berberis* spp. y *Fabiana imbricata*. En los valles se encontraron praderas higrófilas (mallines o vegas) compuestas principalmente por *Poa pratensis*, *Taraxacum officinale*, *Juncus balticus*, *Trifolium repens*, y *Hordeum comosum*. Existen censos de vegetación referentes a esta zona (Boelke 1957, Marcolín et al. 1978).

En la región Sierras y Mesetas Occidentales se muestreó en el Campo Experimental del INTA (41°01'42"S, 70°35'21"O), ubicado unos 90 km al este de la ciudad de Bariloche. El paisaje del área comprende sierras, pedimentos mesetiformes y mesetas basálticas, con alturas que varían entre 900 y 1150 msnm. El clima es predominantemente árido y frío, con precipitaciones promedio de 300 mm anuales, concentradas en otoño e invierno. La temperatura media anual fue 0.2 °C en el mes más frío (Julio) y de 14.9 °C en el mes más cálido (Enero) (Bustos y Rocchi 1993). Predomina la estepa de arbustos bajos, principalmente de "neneo" (*Mulinum spinosum*), asociada principalmente con el "coiron amargo" (*Stipa speciosa*); también se encuentran mallines o vegas (alrededor del 3% de la superficie de área). Entre las gramíneas merecen destacarse a varias especies de los géneros *Poa*, *Bromus* y *Hordeum*, entre las plantas gramínoideas a *Carex* spp., *Juncus* spp. y *Eleocharis albibracteata*, y entre las hierbas a *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale* y *Perezia recurvata* (Bran et al. 2000).

En la Provincia del Monte el muestreo fue en el área ubicada entre las localidades de Sierra Grande (41°25'S, 65°20'O) y San Antonio Oeste (40°16'S, 65°43'O). El relieve es de planicies y mesetas sedimentarias con altitudes que no superan los 300 msnm; el clima es semiárido con una temperatura media anual de 14°C y medias extremas de 7°C en Julio y 22°C en Enero. La mayoría de las precipitaciones caen en otoño y primavera, con una media anual que va de los 180 mm en Sierra Grande a los 300 mm en San Antonio Oeste (Bustos y Rocchi 1993). La vegetación predominante es una estepa arbustiva media con *Larrea* spp. (*L. nitida*, *L. divaricata* y *L. cuneifolia*), parcialmente reemplazada por *Chuquiraga erinacea* en la parte este del área de estudio; abundan los parches de suelos arenosos y desnudos (Cabrera 1976). Otros

arbustos comunes son *Schinus molle*, *Monthea aphylla*, *Condalia microphylla*, *Prosopis* spp., *Cassia aphylla*, *Prosopidastrum globosum* y *Lycium chilense*, algunos de los cuales son parcialmente áfilos. También son comunes gramíneas y hierbas perennes, tales como *Stipa* spp., *Setaria* sp., *Sphaeraicea* spp. y *Poa* spp. Asociadas al período lluvioso, y especialmente en primavera, aparecen gramíneas y hierbas de carácter anual de las cuales merecen mencionarse a *Schismus barbatus*, *Bowlesia incana*, *Bromus brevis* y *Hordeum* spp. La disponibilidad de forraje puede variar entre sitios, debido al carácter azaroso de las lluvias, las cuales también pueden ser la causa de la proliferación de frutos (principalmente de *Prosopis* spp.) en verano, un importante recurso alimenticio estacional para la fauna silvestre y el ganado (León et al. 1998, Kingsolver et al. 1977).

Los muestreos se realizaron teniendo en cuenta la fenología de la vegetación del área en cuestión. Así, en la Precordillera y en las Sierras y Mesetas Occidentales, los muestreos se realizaron en cada estación del año, comenzando en la primavera de 1996 y finalizando en invierno de 1997. En cambio, en el Monte los muestreos se efectuaron en invierno (época en que normalmente hay escasez de forraje), primavera (época en que aparecen las plantas de carácter efímero y las perennes comienzan a producir yemas) y verano (época de fructificación).

En todos los sitios se colectaron al azar heces frescas de por lo menos 15 individuos. Con el fin de asegurarse que cada muestra correspondía a un individuo diferente, se muestrearon grupos de heces ubicados a una distancia de, al menos, 100 m de distancia entre sí. Las muestras fueron analizadas individualmente por medio del análisis microhistológico descrito en el Capítulo 2. La identificación de los fragmentos se realizó a nivel específico, cuando fue posible, agrupándose los mismos en las siguientes categorías: Gramíneas, Graminoides (*Juncaceae* y *Cyperaceae*), Hierbas y Arbustos., excepto en las muestras del Monte que se agruparon en Arbustos, Gramíneas y Hierbas perennes y Gramíneas y Hierbas anuales. El resultado de la lectura

microscópica se expresó en forma de porcentajes de frecuencia relativa (Holechek y Gross 1982).

Para detectar diferencias entre las dietas estacionales de cada región se empleó el test de Kruskal-Wallis y comparaciones de a pares a un nivel de significancia del 5% (Siegel 1986). Se calculó la diversidad de ítems alimenticios en la dieta promedio de cada región, utilizando el índice de Shannon (Washington 1984). Igualmente, se estimó la similitud entre las dietas promedio empleándose el índice de Bray Curtis modificado por Rosemburg (Mc Innis et al. 1990).

RESULTADOS

En las muestras analizadas para cada área de muestreo, se identificó a nivel de género y/o especie, un total de 51 ítems vegetales en la dieta de la liebre europea en Precordillera, 48 ítems en la dieta de Sierras y Mesetas Occidentales y 45 en la del Monte. Sin embargo, los ítems que superaron el 10% de participación en la dieta de alguna época de año, no superó las 15 especies en Precordillera, 9 en Sierras y Mesetas Occidentales y 12 en el Monte.

Se encontraron diferencias significativas entre la composición de las dietas promedio de cada área: Precordillera-Sierras y Mesetas Occidentales ($U= 2.74$, $gl = 1$, $p = 0.09$), Precordillera-Monte ($U= 6.07$, $gl = 1$, $p = 0.19$) y Sierras y Mesetas Occidentales-Monte ($U= 4.23$, $gl = 1$, $p = 0.11$).

Considerando la dieta promedio (Fig. 2), las gramíneas fueron nítidamente el grupo más importante en la dieta de la liebre europea, tanto en Precordillera (63%) como en Sierras y Mesetas Occidentales (69%). Los restantes grupos vegetales tuvieron una participación variable según la zona: en Precordillera no sobrepasaron el 13%, mientras que en Sierras y Mesetas Occidentales ninguno superó el 16%; en cambio, en la dieta promedio del Monte predominaron los arbustos (59%), seguidos por las gramíneas y hierbas perennes (28%) y las gramíneas y hierbas anuales (13%).

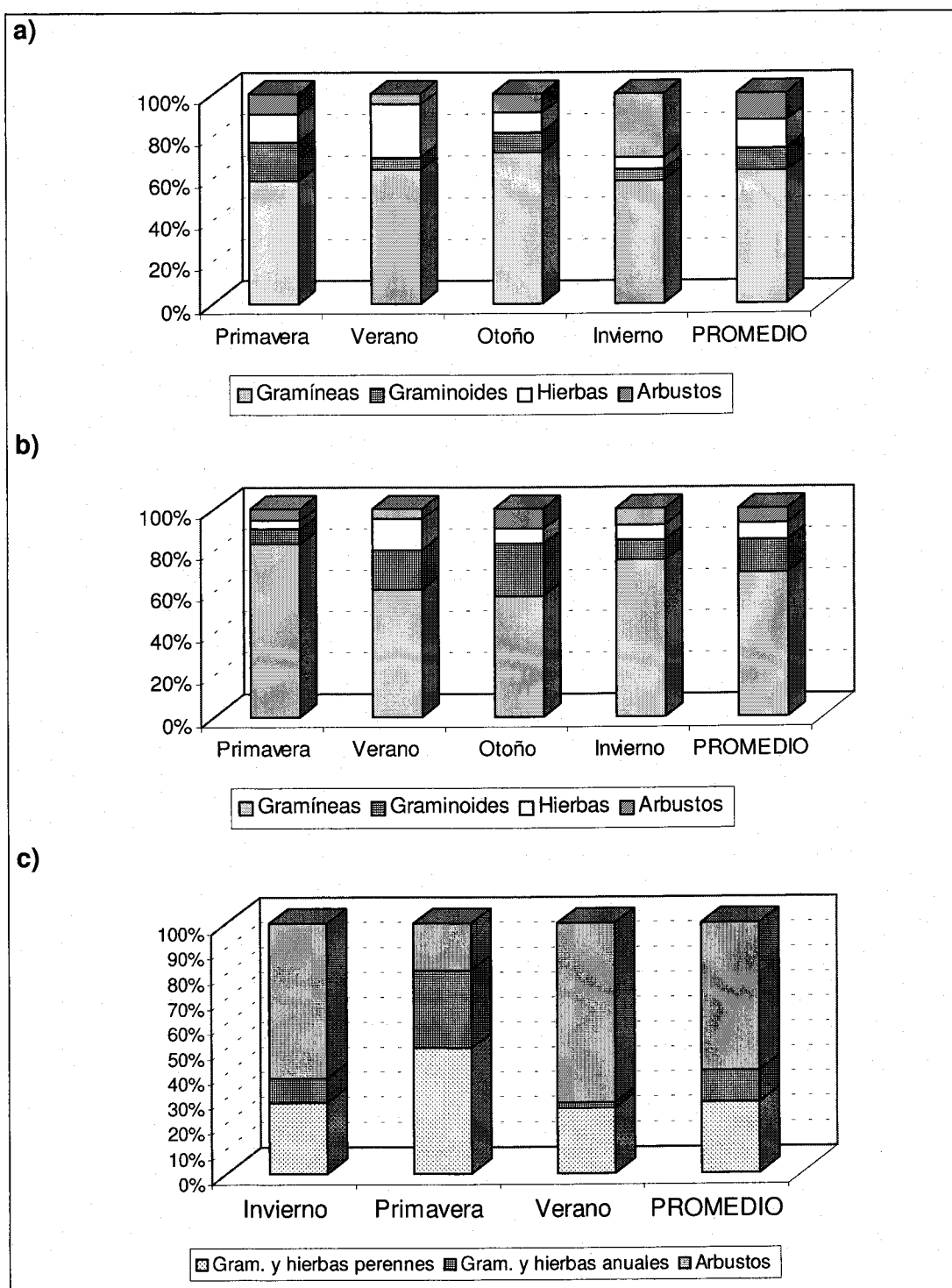


Figura 2. Proporciones de los grandes grupos vegetales en las dietas estacionales y en la dieta promedio de la liebre europea en la Precordillera (a), Sierras y Mesetas Occidentales (b) y Monte (c).

Teniendo en cuenta las dietas estacionales, en todas las épocas del año las gramíneas fueron el ítem alimenticio más importantes en el área de Precordillera (Fig. 2a); del resto de los grupos, merece destacarse la participación de las hierbas en la dieta de verano (25%) y la de los arbustos en la dieta de invierno (30%). En las Sierras y Mesetas Occidentales (Fig. 2b), las gramíneas también predominaron de forma neta en todas las dietas del año, y sólo merecen mencionarse las gramíneas en las dietas de verano y otoño (19% y 25%, respectivamente) y las hierbas en verano (15%). En el Monte, las dietas de verano e invierno fueron dominadas por especies arbustivas seguidas por las gramíneas y hierbas perennes; en cambio, la dieta de primavera fue dominada por las gramíneas y hierbas perennes, seguidas por el mismo grupo de plantas pero de carácter anual (Fig. 2c).

Las plantas más consumidas por la liebre en Precordillera y en Sierras y Mesetas Occidentales fueron gramíneas, *Festuca pallescens* en la primera región, y *Poa lanuginosa* y *Hordeum* spp. en la segunda. En ambas regiones, la especie gramínoide más utilizada fue *Juncus balticus*. Además, en Precordillera merecen destacarse los consumos de arbustos tales como *Berberis* spp. y *Fabiana imbricata*, y de hierbas como *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale* y *Rumex acetosella*.

La especie más utilizada en el Monte también fue gramínea (perenne) del género *Stipa*, seguida por una especie arbustiva *Prosopidastrum globosum* y una gramínea anual *Schismus barbatus*. Algunas especies arbustivas, tales como *P. globosum* y *Prosopis* spp., fueron identificadas parcialmente por el tejido de sus frutos durante el verano y el invierno.

Con respecto a la diversidad trófica, la dieta promedio de la liebre en Precordillera fue la más diversa (2.12), seguida por las dietas en el Monte (1.98) y en Sierras y Mesetas Occidentales (1.87).

Los porcentajes de similitud entre las dietas promedio fueron muy variables entre los pares comparados: Precordillera-Sierras y Mesetas Occidentales (31%), Monte- Sierras y Mesetas Occidentales (19%) y Monte-Precordillera (9%).

DISCUSIÓN

La alimentación de la liebre en las áreas de Precordillera y de Sierras y Mesetas Occidentales, mostró la tendencia de este animal a consumir plantas gramíneas, cuando dicho grupo de plantas es la principal oferta forrajera, tal cual ocurre en dichas áreas (Bonvissuto y Somlo 1998). Esto concuerda con lo observado por diferentes autores en otras regiones del mundo (Hyytinen 1974, Homolka 1982, 1983, 1987, Chapuis 1990, Hulbert et al. 2001, Katona et al. 2004). Pero, en un área como el Monte, donde la cobertura de gramíneas no supera el 15% y el matorral constituye la principal biomasa disponible (León et al. 1998), la dieta de la liebre fue dominada, en promedio, por especies arbustivas.

Estos resultados, indicarían la importancia que tendría el grupo de plantas mayoritariamente disponibles sobre el patrón de alimentación de la liebre, si bien puede haber influencia de otros factores (Homolka 1987, Katona y Altbäcker 2002).

El consumo de hierbas, relativamente destacable durante el verano en Precordillera y Sierras y Mesetas Occidentales, fue coincidente con la época de mayor oferta de dicho tipo de plantas en la Patagonia (Siffredi y Sarmiento 1982). Otro tanto sucedió en el Monte, donde la participación de las gramíneas y hierbas anuales en la dieta de primavera, coincidió con la época en que las lluvias generalmente promueven su aparición (León et al. 1998).

La utilización de especies arbustivas sólo se destacó, a excepción del Monte, en el área de Precordillera y en la época invernal, lo cual se explicaría por la reducida disponibilidad de los restantes grupos vegetales en dicha época del año (Somlo et al. 1985).

El mayor valor de diversidad trófica fue observado en la dieta de Precordillera, lo cual se asoció con la mayor riqueza florística que presentó este ambiente de ecotono, con respecto a Sierras y Mesetas Occidentales y al Monte (Facelli y León 1986).

Las plantas más consumidas por la liebre, se correspondieron con aquellas especies vegetales de mayor cobertura relativa en cada área: *F. pallescens* en Precordillera, *P. lanuginosa* en Sierras y Mesetas Occidentales y *Stipa* spp. en el Monte (Lores et al. 1987, Bonvissuto y Somlo 1998). Es importante aclarar que, en el Monte, si bien el grupo de los arbustos fue el más importante en la dieta promedio, a nivel específico fue una gramínea la planta más consumida.

La importancia de distintas plantas de la familia *Poaceae* para la dieta de la liebre europea, fue observada también por diferentes autores en otras regiones del mundo (Brüll 1973 y Kornejev 1960-citados por Homolka 1982, Homolka 1987, van der Wal 1998).

Los resultados mostraron que, tanto en la zona de estepa (Sierras y Mesetas Occidentales) como en la de ecotono bosque-estepa (Precordillera), las liebres utilizaron para su alimentación los mallines o vegas y las pampas y laderas. Esto quedó señalado por el consumo de plantas propias de los mallines (*J. balticus*, *Hordeum* spp.) como plantas que crecen en sus bordes o en pampas y laderas (*F. pallescens*, *P. lanuginosa* y diferentes especies arbustivas).

BIBLIOGRAFÍA

AMAYA, J.N. 1978. Densidad de la liebre europea *Lepus europaeus* en áreas de mallín de la zona de Bariloche, Argentina. INTA, Bariloche (RN), Informe Técnico. 5 p.

BOELKE, O. 1957. Comunidades herbáceas del norte de Patagonia y sus relaciones con la ganadería. Revista de Investigaciones Agropecuarias 11:1-97.

BONINO, N. 2005. Guía de los mamíferos de la Patagonia Argentina. Ediciones INTA, Buenos Aires. 106 p.

BONVISSUTO, G. y R. SOMLO. 1998. Guías de condición para los campos naturales de "Precordillera" y "Sierras y Mesetas Occidentales" de Patagonia. PRODESAR, INTA-GTZ, EEA Bariloche, Argentina. 36 p.

BRAN, D., J. AYESA y C. LOPEZ. 2000. Regiones Ecológicas de Río Negro. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Bariloche, Argentina. Comunicación Técnica N° 59, RRNN, Relevamiento Integrado. 8 p.

BRÜLL, U. 1973. Wildfutterpflanzengesellschaften und futterwert der von feldhase (*Lepus europaeus*) genutzten pflanzen. Diss., Hamburg. 162 p.

BUSTOS, J.C. y V.C. ROCCHI. 1993. Caracterización termopluviométrica de veinte estaciones meteorológicas de Río Negro y Neuquén. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Bariloche (RN), Argentina. Area Agrometeorología, Comunicación Técnica N° 1. 43p.

CABRERA, A.L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Ed. ACME, Buenos Aires. 85 p.

CHAPUIS, J.L. 1990. Comparison of the diets of two sympatric lagomorphs, *Lepus europaeus* and *Oryctolagus cuniculus* in an agroecosystem of the Ile-de-France. Zeitschrift für Säugetierkunde 55:176-185.

FACELLI, J.M. y R.J. LEÓN. 1986. La diversidad específica de pastizales patagónicos subandinos sometidos al pastoreo. Turrialba 36:461-468.

GRIGERA, D.E. y E.H. RAPOPORT. 1983. Status and distribution of the european hare in South America. Journal of Mammalogy 64(1):163-166.

HOLECHEK, J.L. y B. GROSS. 1982. Evaluation of different calculation procedures for microhistological analysis. *Journal of Range Management* 35:721-723.

HOMOLKA, M. 1982. The food of *Lepus europaeus* in a meadow and woodland complex. *Folia Zoologica* 31:243-253.

HOMOLKA, M. 1983. The diet of *Lepus europaeus* in the agrocenoses. *Acta Sc. Nat. Brno* 17:1-41.

HOMOLKA, M. 1987. The diet of brown hare (*Lepus europaeus*) in central Bohemia. *Folia Zoologica* 36:103-110.

HULBERT, I.A.R., G.R. IASON y R.W. MAYES. 2001. The flexibility of an intermediate feeder: dietary selection by mountain hares measured using faecal n-alkanes. *Oecologia* 129:197-205.

HYYTINEN, T. 1974. Winter nutrition of the brown hare (*Lepus europaeus* Pallas) in western central Finland. *Suomen Riista, Helsinki* 25:42-49.

KATONA K. y V. ALTBÄCKER. 2002. Diet estimation by faeces analysis: sampling optimization for the European hare. *Folia Zoologica* 51:1-15.

KATONA K., Z. BÍRÓ, I. HAHN, M. KERTÉSZ y V. ALTBÄCKER. 2004. Competition between European hare and European rabbit in a lowland area, Hungary: a long-term ecological study in the period of rabbit extinction. *Folia Zoologica* 53:255-268.

KINGSOLVER, J. M., C.D. JOHNSON, R.S. SWIER y A.L. TERAN. 1977. Prosopis fruits as a resource for invertebrates. Pp. 108-122. En: B. SIMPSON

(ed). Mesquite: its biology in two desert scrub ecosystems. Dowden, Hutchinson & Ross. Strousburg.

KORNEJEV, O.P. 1960. Zajac rusak na Ukraine (The European hare in Ukraine). Kijev (in Russian).

LEÓN, R.J., D. BRAN, M. COLLANTES, J.M. PARUELO y A. SORIANO. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina. *Ecología Austral* 8:125-144.

LORES, R., C. FERREYRA y G. BONVISSUTO. 1987. Evaluación de la condición de dos sitios de pastoreo en la estepa patagónica. *Ecología* 8:11-27.

McINNIS, M.L., L.L. LARSON y M. VAVRA. 1990. Classifying herbivore diets using hierarchical cluster analysis. 43:271-274.

MARCOLIN, A.A., G. DURAÑONA, R. ORTIZ, A. SOURROUILLE, M.C. LATOUR y G. LARRAMA. 1978. Caracterización de mallines en un área del sudoeste de la provincia de Río Negro. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Bariloche (RN), Argentina. *Comunicación Técnica Rec. Nat.*, N° 29:1-15.

NOVARO, A.J., A. CAPURRO, A. TRAVAINI, M.C. FUNES y J. RABINOVICH. 1992. Pellet-count sampling based on spatial distribution: a case study of the European hare in Patagonia. *Ecología Austral* 2:11-18.

NOVARO, A.J., M.C. FUNES y R.S. WALKER. 2000. Ecological extinctions of native prey of a carnivore assemblage in Argentine Patagonia. *Biological Conservation* 92:25-33.

SIEGEL, S. 1986. *Estadística no paramétrica*. Ed. Trillas. México. 344 p.

SIFFREDI, G.L. y A. SARMIENTO. 1982. Efecto del tamaño y número de muestras para estimar la productividad de las hierbas en una estepa arbustiva patagónica. INTA Bariloche, Argentina. Comunicación Técnica N° 6:127-131.

SOMLO, R., G. DURAÑONA y R. ORTIZ. 1985. Valor nutritivo de especies forrajeras patagónicas. Revista Argentina de Producción Animal 5:589-605.

VAN DER WAL, R., P. KUNST y R. DRENT. 1998. Interactions between hare and brent goose in a salt marsh system: evidence for food competition?. Oecologia 117:227-234.

WASHINGTON, H.G. 1984. Diversity, biotic and similarity indices. Water Research 18(6):653-694.

Nota: esta información corresponde a la siguiente publicación:

- Bonino, et al. 1997. Resultados tipos dietarios. Pp. 5-101. En: R. Somlo (ed). Atlas dietario de herbívoros patagónicos. PRODESAR-INTA-GTZ, Bariloche, Argentina. 109 p.

5.2. Interacción trófica entre la liebre europea y otros herbívoros en el noroeste de la Patagonia

RESUMEN

Se determinaron las dietas de herbívoros silvestres (liebre europea, avutarda y choique) y domésticos (ovino, vacuno y caprino) en el área de Pilcaniyeu, provincia de Río Negro. La composición botánica de la dieta fue estimada a través del análisis microhistológico de heces frescas, las cuales fueron colectadas en cinco épocas del año (otoño, invierno, primavera, verano temprano y verano tardío), teniendo en cuenta el ciclo fenológico de las plantas en la región. Las especies vegetales identificadas fueron agrupadas en 4 categorías: Gramíneas, Graminoides (Juncáceas y Ciperáceas), Hierbas y Arbustos. El grupo de las gramíneas fue de fundamental importancia para la mayoría de los herbívoros (según la época del año 41 a 83% en liebre, 35 a 87% en avutarda, 47 a 94% en ovino, 27 a 93% en vacuno). Las graminoides fueron principalmente de interés para el vacuno en primavera (72%) y a fines de verano (48%); para los demás herbívoros su importancia fue relativa según la época del año (ovino: 32% en primavera, liebre: 42% en otoño, caprino: 25% en verano temprano). Los arbustos y subarbustos se destacaron especialmente en la dieta del choique en todas las épocas del año (61 al 75%) y, en menor medida, en la de caprino (9 a 52%); en el caso del ovino, fueron importantes solamente en el verano (25 a 28%). Las principales especies vegetales que soportan la presión de pastoreo de la mayoría de los herbívoros fueron: *Poa lanuginosa*, *Festuca pallescens* y *Juncus balticus*. Los índices de diversidad trófica variaron entre 1.34 (vacuno en invierno) y 3.91 (ovino en verano tardío). En promedio, los índices mayores los presentaron choique, caprino y liebre, mientras que los menores fueron para ovino y vacuno. En cuanto a los índices de similitud de dieta, los mayores valores correspondieron a los pares ovino-caprino (37 a 67%), liebre-ovino (28 a 58%) y liebre-caprino (38 a 64%); en tanto que los más bajos correspondieron al choique y a la avutarda cuando fueron comparados con los demás herbívoros.

INTRODUCCIÓN

El sector del área ecológica Sierras y Mesetas Occidentales (Provincia Fitogeográfica Patagónica) comprendido en el SO de Río Negro, presenta un alarmante estado de degradación del recurso pastoril que disminuye notablemente su potencial productivo. Por ello, el manejo adecuado de los pastizales naturales, implica distribuir acertadamente dicho recurso, entre los distintos consumidores domésticos y silvestres que coexisten en la región (Soriano 1958, 1988).

Para estimar la población de herbívoros que puede ser sostenida por un pastizal es necesario conocer la dieta de los animales, el tipo, cantidad y distribución de las plantas, y la relación con los factores ambientales y con el uso de la tierra (Olsen y Hansen 1977).

Con el fin de contribuir en parte al manejo adecuado de los pastizales naturales de la región de referencia, el objetivo del presente estudio fue determinar la composición botánica y el grado de solapamiento dietario de los herbívoros domésticos (ovino, caprino y bovino) y silvestres (liebre europea, avutarda y choique), en un campo cuya vegetación se encuentra en condición buena.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el Campo Experimental del INTA (41°01'42"S, 70°35'21"O), en Pilcaniyeu, provincia de Río Negro, en la zona central del área ecológica Sierras y Mesetas Occidentales que corresponde a la Provincia Fitogeográfica Patagónica (Cabrera 1971).

El paisaje está caracterizado por serranías ligeramente onduladas y altiplanicies más o menos disectadas (pampas), encontrándose pequeñas áreas de praderas hidrófilas (mallines o vegas) que presentan una parte central generalmente inundada. El clima es frío y seco, con precipitaciones invernales que promedian 300 mm al año. Los vientos predominantes son del sector O-NO, con mayor intensidad en los meses de primavera (Bustos y Rocchi 1993).

La vegetación de las "pampas bajas" consiste principalmente en estepas arbustivas dominadas por "coirones amargos" (*Stipa* spp.), siendo las principales gramíneas acompañantes: "pasto hebra" (*Poa lanuginosa*), "coirón poa" (*Poa ligularis*) y "cebadilla patagónica" (*Bromus setifolius*); dentro los arbustos se destacan "neneo" (*Mulinum spinosum*), "charcao" (*Senecio* spp.) y "mamuel choique" (*Adesmia* spp.). En las "pampas altas" (por encima de los 1.200 msnm) se encuentran estepas graminosas dominadas por "coirón dulce" (*Festuca pallescens*). En los valles de fondo plano hay mallines o vegas, con ciperáceas, juncáceas y pastos de alto valor forrajero, principalmente "cola de zorro" (*Hordeum* spp.) y "coirón dulce"; estas formaciones abarcan menos de un 10% de la región. Una descripción detallada de los sitios figura en Lores et al. (1983).

En dicho Campo Experimental, que se encuentra en condición buena, se colectaron heces frescas de tres herbívoros silvestres: liebre europea *Lepus europaeus*, avutarda *Chloephaga picta* (Aves, Anatidae) y choique *Pterocnemia pennata* (Aves, Rheidae), y tres herbívoros domésticos: ovino, caprino y bovino.

Los muestreos se realizaron en cada época del año (primavera, verano, otoño, invierno). Sin embargo, considerando que los cambios que se producen en la disponibilidad y fenología de las especies forrajeras son rápidos durante el verano, se realizó un muestreo al principio y otro al final de dicha época.

Dada la semejanza entre las heces de ovinos y caprinos, se procedió a muestrear directamente del ano de dichos animales para evitar su confusión. No se consiguieron heces de avutarda en otoño y a fines del verano, ni de choique en invierno.

Las muestras de cada herbívoro fueron compuestas y analizadas por el método microhistológico descrito en el Capítulo 2. Las especies vegetales identificadas fueron agrupadas en cuatro grandes categorías: Gramíneas, Graminoides, Hierbas y Arbustos.

Los datos sobre la composición botánica de la dieta se expresan como porcentajes de frecuencia relativa, la cual es considerada como un buen

estimador del peso seco en mezclas de composición conocida (Holechek y Gross 1982). Se calcularon los índices de diversidad trófica para las dietas estacionales de cada herbívoro según la fórmula de Shannon (Washington 1984); además, se estimó la similitud entre las dietas con la fórmula de Bray y Curtis modificado por Rosemburg (Mc Innis et al. 1990).

Se estimó la equivalencia animal entre la liebre y las especies domésticas de mayor importancia ganadera (ovino y bovino), según la fórmula (Johnson 1979):

$$N = \frac{C_{mayor}}{C_{menor}} \times \frac{1}{IS}$$

donde C_{mayor} es el consumo del herbívoro de mayor tamaño, C_{menor} es el consumo del herbívoro de menor tamaño, IS es el Índice de similitud y N el número de individuos del herbívoro de menor tamaño que consume el forraje equivalente a un individuo del herbívoro de mayor tamaño.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Composición botánica de las dietas

Considerando el valor medio de los grupos vegetales en la dieta de los diferentes herbívoros (Fig. 1), las gramíneas fueron el principal ítem alimenticio para cinco de los seis herbívoros estudiados, a saber: liebre, avutarda, ovino, caprino y bovino. Las gramíneas fueron importantes solamente en la dieta del bovino (34%), mientras que en las dietas de liebre, avutarda y ovino varió entre el 15 y 19%. El grupo de las hierbas se destacó en la dieta de la avutarda (24%) y, en el resto de los herbívoros, su participación en la dieta varió entre el 1 y 15%. Por último, el grupo de los arbustos fue el principal en la dieta del choique (68%), se destacó en la dieta del caprino (34%) y osciló en alrededor del 10% en las dietas de liebre y ovino.

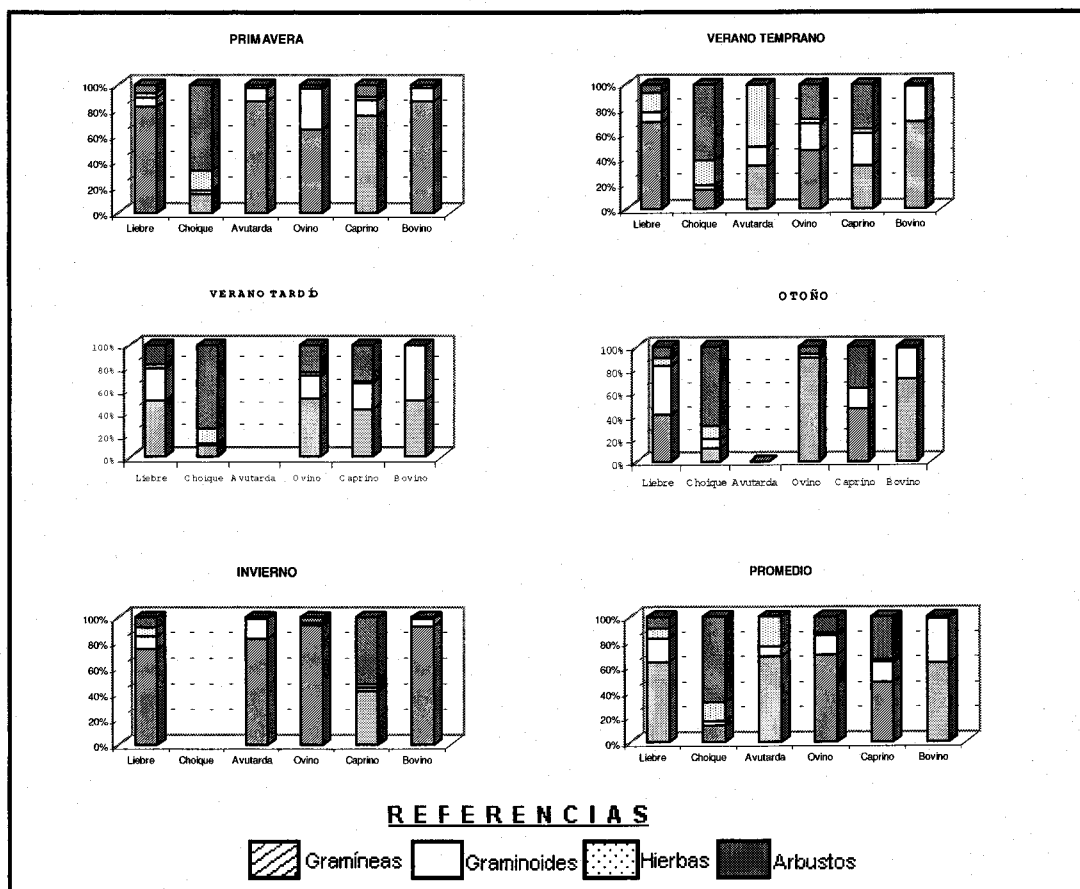


Figura 1, Participación porcentual de los grandes grupos vegetales en las dietas (para cada estación y el promedio) de los herbívoros silvestres y domésticos estudiados.

Si se considera la dieta de los herbívoros por separado, observamos que las gramíneas fueron el principal ítem alimenticio en la dieta de la liebre en todas las épocas del año, aunque en el otoño fueron equiparadas por las graminoides. Los restantes grupos vegetales fueron relativamente poco importantes, a excepción del grupo de las graminoides que fue el más importante en el otoño.

En la dieta de la avutarda (no se consiguieron muestras en verano tardío y en otoño), también fueron las gramíneas las que dominaron su dieta excepto en la primavera cuando fueron superadas por las hierbas, que abundan en dicha época del año (Somlo et al. 1985). Este patrón de alimentación coincide con el observado por otros autores en la región (Martin et al. 1981, Martin 1985).

El restante herbívoro silvestre, el choique, basó su dieta en especies arbustivas en todas las épocas del año (no se consiguieron muestras en invierno), lo cual concuerda con los resultados obtenidos por otros autores (Pelliza Sbriller et al. 2003).

Entre los herbívoros domésticos, el bovino presentó una dieta dominada por las gramíneas (63%) seguidas por las graminoides (36%); no consumió especies arbustivas y el consumo de herbáceas no superó el 1%. La dieta del ovino también tuvo a las gramíneas como principal ítem alimenticio (70% en promedio), y sólo en el verano (temprano y tardío) participaron, en proporciones similares, las graminoides y los arbustos; las hierbas no superaron el 2% en promedio. Por último, el caprino también recurrió a las gramíneas que promediaron el 48%, acompañadas por los arbustos (34%) y, en menor medida, por las graminoides (16%); en este caso, las hierbas tampoco superaron el 2% en promedio. Es interesante notar que, las tres especies de herbívoros domésticos, tuvieron dos rasgos en común: las gramíneas como principal ítem de sus dietas y un consumo de hierbas que no superó el 2%. Diferentes autores, trabajando en la región con los mismos herbívoros domésticos, obtuvieron resultados similares a los de este estudio (Bonvissuto et al. 1983, 1984, Somlo et al. 1994, Pelliza Sbriller et al. 2001).

Teniendo en cuenta la contribución porcentual acumulada de las especies vegetales en la dieta de los herbívoros (Tabla 1), se puede apreciar que la dieta de la mayoría de los herbívoros estudiados estuvo compuesta, en un 80% como mínimo, por plantas gramíneas y graminoides. Una clara excepción a dicha regla, fue el choique quien repartió el 80% de su dieta entre plantas arbustivas y herbáceas; también el caprino y el ovino, en algunas épocas del año, utilizaron principalmente especies arbustivas. Además, el número de plantas que completaron dicho porcentaje de la dieta, varió entre 2 y 6, siendo el promedio 4.

En el caso de la liebre y el bovino, fueron los únicos herbívoros que compusieron el 80% de su dieta, exclusivamente con gramíneas y graminoides.

Tabla 1. Especies vegetales que componen el 80%, como mínimo, de la dieta promedio de los herbívoros estudiados. Los números indican la contribución relativa (al número 1 le corresponde el mayor valor porcentual).

| | LIEBRE | | | | | AVUTARDA | | | CHOIQUE | | | | OVINO | | | | | CAPRINO | | | | | BOVINO | | | | |
|------------------------------------|--------|-----|-----|---|---|----------|-----|---|---------|-----|-----|---|-------|-----|-----|---|---|---------|-----|-----|---|---|--------|-----|-----|---|---|
| | P | Vte | Vta | O | I | P | Vte | I | P | Vte | Vta | O | P | Vte | Vta | O | I | P | Vte | Vta | O | I | P | Vte | Vta | O | I |
| GRAMINEAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -- <i>Agrostis</i> sp. | | | | | 3 | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -- <i>Bromus setifolius</i> | | 1 | 3 | | | | | 3 | | | | | | | 5 | | | | | 1 | 5 | | | | 2 | | |
| -- <i>Festuca pallescens</i> | | | | 4 | 2 | | | | 5 | | | 4 | 4 | 2 | 4 | | 1 | 5 | | 3 | | | 2 | 1 | | 1 | 1 |
| -- <i>Hordeum</i> spp. | | 5 | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -- <i>Poa lanuginosa</i> | 1 | 4 | 2 | 2 | 1 | | | | 6 | | | | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | | 4 | 4 | 3 | | | | | |
| -- <i>Poa ligularis</i> | | | | | | | | | | | | | 3 | | | 2 | | 4 | 4 | | | | | | | | |
| -- <i>Poa pratensis</i> | | 3 | | | | 2 | 2 | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -- <i>Poa</i> sp. | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | |
| -- <i>Puccinellia pusilla</i> | | | | | | 1 | 3 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -- <i>Stipa</i> spp. | | 2 | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | 3 | | | 6 | 2 | | | 4 | 2 | 2 | 3 |
| GRAMINOIDES | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | |
| -- <i>Carex</i> spp. | | | 4 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -- <i>Eleocharis albibracteata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | |
| -- <i>Juncus balticus</i> | 2 | | 1 | 1 | | | | | | | | | 2 | | 5 | | | 3 | 3 | 2 | 3 | | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 |
| HIERBAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -- <i>Arjona tuberosa</i> | | 6 | | | | | | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -- <i>Boopis gracilis</i> | | | | | | | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -- <i>Perezia recurvata</i> | | | | | | | | | 1 | | 2 | 1 | | | | | | | | | | 2 | | | | | |
| -- <i>Trifolium repens</i> | | | | | | 1 | | | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -- <i>Verbascum thapsus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ARBUSTOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -- <i>Ephedra frustillata</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| -- <i>Maihuenia</i> sp. | | | | | | | | | 4 | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -- <i>Mulinum spinosum</i> | | | | | | | | | | | 1 | 2 | 1 | 1 | | | | 2 | 1 | | | | | | | | |
| -- <i>Nassauvia glomerulosa</i> | | | | | | | | | 2 | 1 | 4 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| -- <i>Stillingia patagonica</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | |
| -- <i>Verbena</i> spp. | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Diversidad trófica

Teniendo en cuenta los valores medios de diversidad trófica (Tabla 2), En promedio, los mayores valores fueron observados en las dietas de choique, caprino y liebre, en ese orden de importancia. Esto no hace más que reflejar lo observado en la Fig. 1, donde dichos herbívoros utilizan, aunque en distinto grado, todos los grupos vegetales disponibles. En cambio, el bovino y la avutarda, cuyas dietas descansan principalmente en dos de los grupos vegetales disponibles, presentaron los índices más bajos.

El verano, en promedio, fue la época en la cual todos los herbívoros presentaron los mayores valores de diversidad trófica; esto, en coincidencia con la época de mayor oferta forrajera en la región. Por otra parte, todos los herbívoros mostraron la dieta menos diversa en invierno, época en que normalmente hay escasez de forraje (Boelke 1957, Somlo et al. 1985, Lores et al. 1987).

Tabla 2. Índices de diversidad trófica para las dietas de los herbívoros estudiados, en cada época del año y el promedio.

| | Primavera | Verano temprano | Verano tardío | Otoño | Invierno | Promedio |
|----------|-----------|-----------------|---------------|-------|----------|----------|
| Liebre | 2.80 | 3.30 | 3.71 | 3.13 | 1.78 | 3.05 |
| Avutarda | 3.03 | 2.71 | --- | --- | 2.41 | 2.71 |
| Choique | 3.31 | 3.61 | 3.16 | 2.73 | --- | 3.20 |
| Ovino | 2.49 | 3.62 | 3.92 | 2.38 | 2.34 | 2.95 |
| Caprino | 3.21 | 3.40 | 3.54 | 3.07 | 2.61 | 3.17 |
| Bovino | 1.81 | 3.09 | 2.77 | 2.71 | 1.34 | 2.35 |

Similitud entre las dietas

Teniendo en cuenta los valores medios de similitud entre las dietas de los herbívoros estudiados (Tabla 3), el mayor valor lo presentó el par ovino-caprino (54%), seguido por liebre-ovino (48%), liebre-caprino (47%) y ovino-bovino (44%). De los herbívoros silvestres, la liebre europea (especie exótica) fue quien presentó la mayor similitud trófica con los herbívoros domésticos,

superando el 30% en todos los casos. En cambio, las dietas del choique y de la avutarda (especies nativas) no superaron el 18% de similitud promedio, con respecto a las dietas de las especies domésticas. Comparando entre sí las dietas de las especies silvestres, la similitud entre liebre y choique promedió el 25% y entre liebre y avutarda el 24%.

Tabla 3. Índices de similitud (%) entre las dietas de los herbívoros estudiados, para cada época del año y el promedio.

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| PRIMAVERA | | | | | | VERANO TEMPRANO | | | | | |
| Lie | 13 | | | | | Lie | 30 | | | | |
| Avu | 11 | 13 | | | | Avu | 21 | 28 | | | |
| Ovi | 15 | 58 | 9 | | | Ovi | 18 | 46 | 20 | | |
| Cap | 18 | 49 | 22 | 65 | | Cap | 16 | 45 | 12 | 59 | |
| Bov | 12 | 13 | 10 | 44 | 25 | Bov | 17 | 55 | 20 | 52 | 51 |
| | Cho | Lie | Avu | Ovi | Cap | | Cho | Lie | Avu | Ovi | Cap |
| VERANO TARDÍO | | | | | | OTOÑO | | | | | |
| Lie | 26 | | | | | Lie | 30 | | | | |
| Ovi | 28 | 56 | | | | Ovi | 4 | 28 | | | |
| Cap | 29 | 64 | 67 | | | Cap | 11 | 38 | 37 | | |
| Bov | 8 | 37 | 47 | 40 | | Bov | 15 | 35 | 23 | 46 | |
| | Cho | Lie | Ovi | Cap | | | Cho | Lie | Ovi | Cap | |
| OTOÑO | | | | | | PROMEDIO | | | | | |
| Lie | 30 | | | | | Lie | 25 | | | | |
| Ovi | 10 | 50 | | | | Avu | 16 | 24 | | | |
| Cap | 8 | 41 | 42 | | | Ovi | 16 | 48 | 13 | | |
| Bov | 9 | 23 | 56 | 20 | | Cap | 18 | 47 | 14 | 54 | |
| | Avu | Lie | Ovi | Cap | | Bov | 13 | 32 | 13 | 44 | 36 |
| | | | | | | | Cho | Lie | Avu | Ovi | Cap |

Lie= liebre, Avu= avutarda, Cho= choique, Ovi= ovino, Cap= caprino, Bov= bovino

Conocido el solapamiento dietario entre la liebre y el ganado ovino y bovino, se procedió a estimar la equivalencia de la liebre con respecto a una unidad ganadera ovina (UGO) y a una unidad ganadera bovina (UGB). Para ello, se tuvo en cuenta que el consumo diario de materia seca por parte de cada herbívoro. En el caso de la liebre, se tomó como referencia un consumo equivalente al 7% de su peso vivo, estimado para otras especies del género *Lepus* (Hansen y Flinders 1969) y, dado que el peso corporal promedio de un animal adulto fue 3.44 k (Bonino y Bustos 1994), se calculó un consumo aproximado de 240 g de materia seca por día.

En el caso del ganado, se definió como 1 UGO a un capón de 40 k de peso y un consumo diario de 1000 g de materia seca, y como 1 UGB a una vaca de cría de 380-400 k de peso con un consumo diario aproximado de 7000 g de materia seca; estas definiciones surgieron a partir de la bibliografía disponible al respecto (Maddox 1965, Ayesa y Becker 1991).

Según estos parámetros, la equivalencia de la liebre con respecto al ovino sería: 9 liebres equivalen a 1 UGO, y en el caso del bovino sería: 61 liebres equivalen a 1 UGB.

En conclusión, esto significa que, dependiendo de la abundancia de las poblaciones de liebres, esta especie invasora podría llegar a plantear situaciones de competencia por el forraje con el ganado doméstico.

Por otra parte podemos decir que, considerando los valores de similitud entre las dietas de los herbívoros nativos y el ganado doméstico, de ninguna manera podría llegar a plantearse entre ellos una competencia por el alimento. Esto, sin considerar aspectos de las relaciones interespecíficas, tales como la competencia por interferencia (Birch 1957).

BIBLIOGRAFÍA

AYESA, J. y G. BECKER. 1991. Evaluación forrajera y ajuste de la carga animal. INTA-EEA Bariloche, Argentina. Comunicación Técnica RN, N° 7. 17 p.

BIRCH, L.C. 1957. The meanings of competition. *American Naturalist* 91:5-18.

BOELKE, O. 1957. Comunidades herbáceas del norte de Patagonia y sus relaciones con la ganadería. *Revista de Investigaciones Agropecuarias* 11:1-97.

BONINO, N. y C. BUSTOS. 1994. Peso y dimensiones del cuerpo y órganos internos de la liebre europea *Lepus europaeus* (Lagomorpha, Leporidae) en la Patagonia, Argentina. *Iheringia, Serie Zoología*, 77:83-88.

BONVISSUTO, G., E. MORICS DE TECSO, O. ASTIBIA y J. ANCHORENA. 1983. Resultados preliminares sobre los hábitos dietarios de ovinos en un pastizal semidesértico de Patagonia. IDIA 36:243-253.

BONVISSUTO, G., E. MORICZ y R. SOMLO. 1984. Observaciones sobre el efecto de la condición del pastizal en la dieta de los ovinos. INTA-EEA Bariloche, Argentina. Comunicación Técnica RN, N° 5. 17 p.

BUSTOS, J.C. y V.C. ROCCHI. 1993. Caracterización termopluviométrica de veinte estaciones meteorológicas de Río Negro y Neuquén. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Bariloche. Comunicación Técnica Clima 1:1-43.

CABRERA, A. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 14:1-42.

HANSEN, R.M. y J.T. FLINDERS. 1969. Food habits of North American hares. Colorado State University, Range Science Department, Science Series 31:1-18.

HOLECHEK, J. y B. GROSS. 1982. Evaluation of different calculation procedures for microhistological analysis. Journal of Range Management 35(6):721-723.

JOHNSON, MK. 1979. Foods of primary consumers on cold desert shrub-steppe of South central Idaho. Journal of Range Management 33:365-368.

LORES, R.A., C.A. FERREYRA, J. ANCHORENA, V. LIPINSKI y A.A. MARGOLIN. 1983. Las unidades Ecológicas del Campo Experimental Pilcaniyeu (Pcia. de Río Negro): su importancia regional. Gaceta Agronómica IV(16):660-690.

LORES, R., C. FERREYRA y G. BONVISSUTO. 1987. Evaluación de la condición de dos sitios de pastoreo en la estepa patagónica. *Ecología* 8:11-27.

MADDOX, L.A. 1965. Nutrient requirements of the cow and calf. Texas A & M University, Texas Agricultural Extension Service, B-1044.

MARTIN, S. 1985. La avutarda magallánica (*Chloephaga picta*) en la Patagonia: su ecología, alimentación, densidad y control. *IDIA* 429/432:6-24.

MARTIN, S., A. PELLIZA SBRILLER, J. BELLATI y N. BONINO. 1981. Determinación de la dieta de la avutarda (*Chloephaga picta*) en mallines del Noroeste de Patagonia. INTA, Bariloche, Argentina. Comunicación Técnica RN-Dieta, N° 27. 6 p.

MC INNIS, M.L., L.L. LARSON y M. VAVRA. 1990. Classifying herbivore diets using hierarchical cluster analysis. *Journal of Range Management* 43:271-274.

OLSEN, F.W. y R.M. HANSEN. 1977. Food relations of wild free-roaming horses to Livestock and big game, red desert, Wyoming. *Journal of Range Management* 30:17-20.

PELLIZA SBRILLER, A., P. WILLEMS y M. MANACORDA. 2001. Dietary structural types polygastric herbivores at different environments and seasons. *Journal of Range Management* 54(4):330-337.

PELLIZA SBRILLER, A., D. SARASQUETA y P. WILLEMS. 2003. Caracterización de la dieta del choique en áreas patagónicas. INTA, Bariloche, Argentina. Comunicación Técnica Dieta N° 50. 7 p.

SOMLO, R., G. DURAÑONA y R. ORTIZ. 1985. Valor nutritivo de especies forrajeras patagónicas. *Revista Argentina de Producción Animal* 5:589-605.

SOMLO, R, G. BONVISSUTO, A. PELLIZA SBRILLER, N. BONINO y E. MORICZ. 1994. La influencia de la condición del pastizal sobre la dieta estacional de los herbívoros y el pastoreo múltiple, en Sierras y Mesetas Occidentales de Patagonia. Revista Argentina de Producción Animal 14(3-4):187-207.

SORIANO, A. 1958. El manejo racional de los campos en la Patagonia. IDIA 124:1-7.

SORIANO, A. 1988. El pastoreo como disturbio: consecuencias estructurales y funcionales. Ciencia e Investigación 42:132-139.

WASHINGTON, H.G. 1984. Diversity, biotic, and similarity indices. Water Research 18(6):653-694.

Nota: esta información fue elaborada a partir de las siguientes publicaciones:

- Bonino, et al. 1997. Resultados tipos dietarios. Pp. 5-101. En: R. Somlo (ed). Atlas dietario de herbívoros patagónicos. PRODESAR-INTA-GTZ, Bariloche, Argentina. 109 p.
- Bonino, et al. 1986. Hábitos alimentarios de los herbívoros en la zona central del área ecológica Sierras y Mesetas occidentales de Patagonia. IDIA 6(5/6):275-287.

CAPÍTULO 6

DIETA DEL CONEJO E INTERACCIÓN CON LA DIETA DE OTROS HERBÍVOROS

6.1. Variación estacional en la dieta del conejo silvestre europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en la región andina de Neuquén, Argentina

RESUMEN

Se determinó la composición botánica y la variación estacional de la dieta del conejo silvestre europeo en la región andina de Neuquén, Argentina, a través del análisis microhistológico de heces. Las gramíneas constituyeron la base principal de la dieta prácticamente en todas las épocas del año, siendo *Poa pratensis* y *Festuca pallescens* las principales especies consumidas. Las graminoides le siguieron en orden de importancia con *Juncus balticus* y *Carex gayana* como los ítems alimenticios de mayor importancia. Las hierbas apenas se destacaron en la dieta primavera-verano así como las especies arbustivas y arbóreas en la dieta invernal. Según nuestros resultados, el conejo se comportó como un herbívoro principalmente consumidor de pastos y los mallines (vegas) constituyeron el área principal de alimentación, aunque con variaciones espaciales de uso según la época del año.

INTRODUCCIÓN

El conejo silvestre europeo *Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus 1758) es una especie nativa de la parte sudoccidental de Europa y septentrional de África y ha sido introducida en distintas regiones del mundo tales como Australia, Nueva Zelanda y Sudamérica (Flux 1994). En este último continente, el conejo se encuentra sólo en Chile y Argentina. En este último país, habita principalmente la Patagonia donde se halla en un proceso activo de expansión geográfica que le ha permitido colonizar con éxito, por ejemplo, gran parte de Neuquén y el sudoeste de Mendoza (Bonino & Gader 1987; Bonino & Soriguer 2004).

Entre sus requerimientos de hábitat se encuentran las áreas abiertas, cubiertas de pasto corto (tipo "césped") y provistas de adecuada disponibilidad de refugios (cuevas, arbustos, troncos caídos, roquedales, etc) (Williams et al. 1995). Por esta razón, en Patagonia los lugares preferidos por el conejo para

su establecimiento son los mallines (praderas herbáceas) y sectores circundantes, generalmente sobrepastoreados por el ganado (Bonino & Amaya 1985).

Dado que se trata de un herbívoro exótico, es de suma importancia conocer el uso que los conejos hacen de los recursos vegetales como una aproximación al conocimiento o evaluación del posible impacto sobre la vegetación nativa y a la posible interacción competitiva con otros herbívoros silvestres y domésticos. Con el fin de contribuir al conocimiento de dichos aspectos tróficos, el objetivo de este trabajo fue determinar la composición botánica de la dieta y la existencia de variaciones entre las estaciones del año.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en una zona ubicada al norte del lago Ñorquinco y al oeste del lago Nompehuén (39°07'S, 71°18'O), en la región cordillerana de la provincia del Neuquén, Argentina. El área se caracteriza por su relieve montañoso cuya altura varía entre 1000 y 1750 msnm; las precipitaciones fluctúan entre 1600 y 1800 mm anuales y ocurren principalmente desde mediados de otoño a mediados de primavera; por esta razón el área presenta un marcado exceso de humedad en los meses de invierno y un déficit hídrico en la época estival. La temperatura media anual es inferior a 10°C, siendo la del mes más caluroso (enero) de 17.5°C, y la del mes más frío (julio) de 3.3°C (Barros et al. 1983; Ayesa et al. 1999).

Desde el punto de vista fitogeográfico el área se ubica en el Distrito del Pehuen de la Provincia Subantártica (Cabrera 1971). El tipo principal de vegetación en el sitio de estudio es un bosque abierto, caducifolio, compuesto principalmente por ñire (*Nothofagus antarctica*), muchas veces formando mosaicos con mallines o con pequeños sectores ocupados por pastizales de *Festuca pallescens* y/o *Stipa* spp. Se denominan mallines a las praderas herbáceas que generalmente ocupan los fondos de los valles y reciben aguas de escorrentía superficial o subsuperficial. Estas praderas constituyen las formaciones vegetales de mayor importancia forrajera del área (Boelke 1957;

Ayesa et al. 1999). La parte central de los mallines, que permanece anegada durante la época de lluvias (invierno), está dominada por plantas ciperáceas (*Carex gayana*, *C. subantarctica*, *Eleocharis albibracteata*) y juncáceas (*Juncus balticus*). Los bordes de los mallines suelen ser más secos y allí predomina *F. pallescens* acompañada por *Poa pratensis*, ambas gramíneas. Los mallines del área suelen presentar en su periferia arbustales compuestos principalmente por *Berberis buxifolia* (Ayesa et al. 1999).

El muestreo se realizó colectando al azar heces frescas de 15 animales en cada estación del año 2001. Para ello se ubicaron bosteaderos situados junto a las madrigueras que los conejos construyen, por lo general, entre los arbustos adyacentes a los mallines. Con el fin de asegurarse que cada muestra correspondía a un individuo diferente, se muestrearon bosteaderos ubicados a una distancia de, al menos, 50 m de distancia entre sí. Las muestras fueron analizadas individualmente por medio del análisis microhistológico descrito en el Capítulo 2. La identificación de los fragmentos se realizó a nivel específico, cuando fue posible, agrupándose los mismos en las siguientes categorías: Gramíneas, Graminoides (Juncaceae y Ciperaceae), Hierbas, Arbustos y Árboles. El resultado de la lectura microscópica se expresó en forma de porcentajes de frecuencia relativa (Holechek y Gross 1982).

Para la presentación de los resultados, no así para los análisis estadísticos, se tuvieron en cuenta sólo aquellas especies que presentaron un porcentaje mayor al 10% en al menos una de las épocas del año; el resto de las especies se agruparon dentro de la categoría correspondiente. Se caracterizó a la dieta para cada época del año a través del promedio de cada ítem dietario con su correspondiente error estándar ($n= 15$ individuos). Para detectar variaciones estacionales en el consumo de cada especie vegetal se empleó el test de Kruskal-Wallis y comparaciones de a pares a un nivel de significancia del 5% (Siegel 1986).

La diversidad de ítems alimenticios en la dieta promedio de cada estación se estimó utilizando el índice de Shannon (Washington 1984).

Igualmente se calculó la similitud de las dietas entre estaciones empleándose el índice de Bray Curtis modificado por Roseburg (Mc Innis et al. 1990).

RESULTADOS

En las 60 muestras analizadas (15 individuos por cuatro estaciones) se identificó a nivel de género y/o especie, un total de 54 ítems vegetales en la dieta del conejo. Sin embargo, sólo seis especies presentaron un porcentaje superior al 10% en al menos una de las épocas del año (Tabla 1).

Tabla 1. Porcentajes promedio (\pm error estándar) de las principales especies vegetales en la dieta del conejo europeo para cada época del año y el promedio total. Letras distintas (en negrita) indican diferencias significativas ($P < 0.05$) entre estaciones para cada ítem vegetal.

| | Primavera | Verano | Otoño | Invierno | Promedio |
|------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|-------------|
| GRAMINEAS | 37.4 | 43.7 | 53.5 | 47.9 | 45.6 |
| <i>Festuca pallescens</i> | 12.8 (3.8) b | 9.1 (2.7) b | 21.0 (5.8) a | 22.1 (5.8) a | 16.2 (2.3) |
| <i>Poa pratensis</i> | 16.7 (4.7) b | 18.6 (5.1) b | 23.6 (6.4) a | 21.7 (5.7) a | 20.1 (5.4) |
| Otras gramíneas | 7.9 | 16.0 | 8.9 | 4.1 | 9.3 |
| GRAMINOIDES | 41.2 | 30.9 | 30.1 | 10.8 | 28.2 |
| <i>Carex gayana</i> | 17.7 (4.8) a | 12.5 (3.5) b | 15.3 (4.2) ab | 3.9 (1.1) c | 12.3 (4.5) |
| <i>Juncus balticus</i> | 13.4 (3.7) a | 10.8 (2.9) a | 12.3 (3.4) a | 5.2 (1.6) b | 10.4 (3.1) |
| Otras graminoides | 10.1 | 7.6 | 2.5 | 1.7 | 8.6 |
| ARBUSTOS | 4.1 | 9 | 9 | 23.8 | 11.5 |
| <i>Berberis buxifolia</i> | 2.6 (0.8) a | 5.2 (1.7) a | 4.6 (1.5) a | 21.3 (5.8) b | 8.4 (1.8) |
| Otros arbustos | 1.5 | 3.8 | 4.4 | 2.5 | 3.1 |
| ARBOLES | 2.6 | 2.5 | 2.5 | 16.3 | 5.9 |
| <i>Nothofagus antarctica</i> | 1.7 (0.3) b | 2.3 (0.8) b | 2.0 (0.7) b | 15.5 (4.3) a | 5.1 (1.1) |
| Otros árboles | 0.9 | 0.2 | 0.5 | 0.8 | 0.6 |
| HIERBAS | 14.7 | 13.9 | 4.9 | 1.2 | 8.6 |

Considerando el promedio anual (Fig. 1), la dieta del conejo europeo consistió principalmente de gramíneas (46%) seguidas por las graminoides (28%) y los arbustos (11%), mientras que el grupo de árboles y hierbas no superaron el 10%.

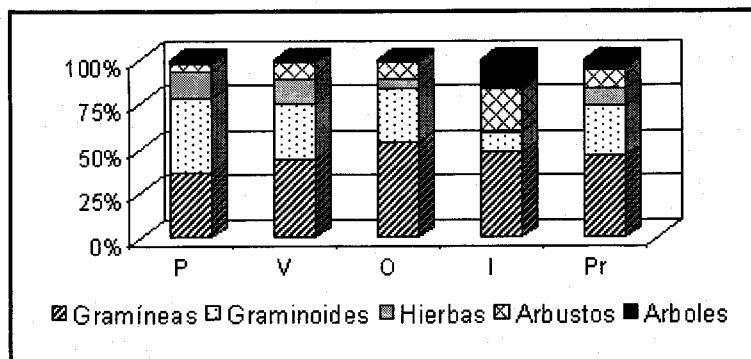


Figura 1. Participación de los distintos grupos vegetales en la dieta estacional del conejo silvestre europeo.

(P = primavera, V = verano, O = otoño, I = invierno, Pr = promedio)

Si tenemos en cuenta la dieta por estaciones (Tabla 1), vemos que en verano, otoño y primavera, el 75% o más de la dieta estuvo compuesta por gramíneas y graminoides, siendo las primeras el grupo principal, excepto en primavera donde se da la relación inversa. De las gramíneas consumidas las de mayor contribución fueron *P. pratensis* y *F. palleseus* y entre las graminoides sobresalieron *C. gayana* y *J. balticus*. En primavera y verano las hierbas tuvieron una participación relativamente mayor en la dieta (15% y 14%, respectivamente), mientras que en el otoño e invierno no superaron el 5%. En este caso se destacaron las participaciones de *Senecio triodon* en primavera y de *Medicago lupulina* en verano. En cada una de las épocas mencionadas en primer término, el consumo de arbustos no superó el 10%, mientras que el de especies arbóreas no alcanzó el 3%.

En invierno, las gramíneas también fueron el componente más importante de la dieta (48%) mientras que las graminoides (11%) disminuyeron su participación en favor del grupo de arbustos (24%) y de árboles (16%), y la contribución de las hierbas fue escasa. En el caso de las gramíneas y graminoides, las principales especies consumidas fueron las mismas que en las otras épocas del año, mientras que en el grupo de los arbustos se destacó claramente *B. buxifolia* y en el de los árboles fue *N. antarctica* (Tabla 1).

Esta diferencia entre la dieta de invierno con la de las restantes épocas del año se vio reflejada en los respectivos índices de similitud (Tabla 2), donde

los valores más bajos corresponden a los pares conformados por el invierno con el otoño, primavera y verano, respectivamente.

Por otra parte, la dieta de verano mostró la mayor diversidad de especies vegetales seguida, en orden decreciente, por las dietas de primavera, otoño e invierno (Tabla 2).

Tabla 2. Índices promedios de similitud (%) entre las dietas estacionales y diversidad trófica promedio para cada estación del año en la dieta del conejo europeo.

| | Índices de similitud | | | Diversidad trófica |
|------------------|----------------------|-------|----------|--------------------|
| | Verano | Otoño | Invierno | |
| Primavera | 83 | 78 | 51 | 1.10 |
| Verano | -- | 75 | 52 | 1.19 |
| Otoño | -- | -- | 67 | 1.02 |
| Invierno | -- | -- | -- | 0.83 |

DISCUSIÓN

Los resultados mostraron que la dieta del conejo estuvo basada fundamentalmente en el consumo de gramíneas y graminoides. La tendencia de esta especie exótica al consumo prioritario de estos grupos vegetales (cuando estas plantas están disponibles) también fue observada en otros lugares del mundo, tal es el caso de Australia (Myers & Poole 1963), España (Soriguer 1988), Francia (Chapuis 1990), Holanda (Wallage-Drees & Michielsen 1989), Inglaterra (Williams et al. 1974; Bhadresa 1977), Irlanda (Wolfe et al. 1996; Siobhan et al. 1996), Portugal (Marques & Mathias 2001) y República Checa (Homolka 1987).

Los restantes grupos vegetales se destacaron en la dieta del conejo según la época del año; el mayor consumo de hierbas en primavera y verano fue coincidente con la época de mayor oferta de dichas plantas en la Patagonia (Siffredi & Sarmiento 1982). Por otra parte, el uso destacado de especies

arbustivas y arbóreas en el invierno se explicaría por la reducida disponibilidad de los restantes grupos vegetales en esta época del año (Ayesa et al. 1999) y por cuestiones de acceso a plantas, especialmente de la parte central de los mallines, como veremos más adelante.

A excepción de las hierbas, todos los grupos vegetales tuvieron una participación más o menos destacada en la dieta de invierno, lo cual explicaría la baja similitud de ésta con las dietas de primavera, verano y otoño, respectivamente. Por otra parte, la evolución de la diversidad trófica a lo largo del año se debería básicamente a la participación diferencial del grupo de las hierbas (14 especies en verano, 12 en primavera, 9 en otoño y 6 en invierno).

Los resultados demostraron que el área principal de alimentación de los conejos fue el mallín y el ambiente circundante, aunque con variaciones espaciales de uso según la época del año. Durante la época más seca del año (desde mediados de primavera a mediados de otoño) los mallines del área de estudio no se encontraban anegados, por lo tanto los conejos pudieron utilizar dichos ambientes sin restricciones. Esto se reflejó en la dieta de dichas épocas del año que estuvo compuesta por proporciones similares de gramíneas y graminoides que crecen tanto en parte central de los mallines (*C. gayana*, *J. balticus*, *P. pratensis*) como en su periferia (*F. pallescens*) (Boelke 1957). En cambio, en invierno (época fría y de precipitaciones) el acceso a los mallines estuvo restringido por el anegamiento de los mismos, habitual en esta época del año (Marcolín et al. 1978). Esto, sumado a la escasez de alimento propia del invierno, hizo que los conejos utilizaran preferentemente gramíneas (*F. pallescens* y *P. pratensis*) que predominan en los bordes de los mallines, por lo general, más secos y recurrieran al ramoneo de arbustos y árboles de áreas adyacentes. Estas formaciones vegetales, y especialmente los arbustales, brindan una buena cobertura de refugio a los conejos que, habitualmente, construyen allí sus madrigueras (Gibb & Morgan Williams 1994; Myers et al. 1994; Rogers et al. 1994; Thompson & King 1994). Este comportamiento ramoneador durante el invierno también podría deberse, en parte, a la nieve

que se acumula con frecuencia en esta época impidiendo el acceso de los conejos al estrato herbáceo.

Los mallines son los ambientes de mayor productividad forrajera del área de estudio y de la parte occidental de la Patagonia en general (Boelke 1957; Ayesa et al. 1999). Por lo tanto, si consideramos que los conejos se alimentan casi exclusivamente en este tipo de ambientes y que en algunas áreas la densidad de este herbívoro exótico puede superar los 100 individuos/ha de mallín (Bonino, obs. pers.), es muy probable que se plantee un solapamiento con el ganado doméstico por el uso de los recursos forrajeros. Además, el pastoreo del conejo podría afectar negativamente la regeneración de algunas especies vegetales, como ha ocurrido en otras regiones del mundo (Armstrong 1982; Leigh et al. 1989; Auld 1990). Por estos motivos, consideramos que sería sumamente importante realizar estudios sistemáticos sobre el conejo, tendientes a determinar la carga de individuos en distintas áreas de la Patagonia, el grado de interacción trófica con los herbívoros silvestres y domésticos y el impacto de esta especie exótica sobre la fauna y flora nativas.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) por el apoyo financiero. A A. Sbriller por el apoyo de laboratorio y en la identificación de las plantas. A los revisores anónimos por sus valiosos comentarios que permitieron mejorar el manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

ARMSTRONG, P. 1982. Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) on islands: a case study of successful colonization. *Journal of Biogeography* 9:353-362.

AULD, T.D. 1990. Regeneration in populations of the arid zone plants *Acacia carnie* and *A. oswaldii*. *Proceedings of the Ecological Society of Australia* 16:267-272.

AYESA, J., D. BARRIOS, G. BECKER, D. BRAN, F. LETOURNEAU et al. 1999. Evaluación de los recursos naturales renovables del área Pulmarí y recomendaciones orientativas para su aprovechamiento sustentable. INTA EEA Bariloche. Comunicación Técnica RN 54. 131 p.

BARROS, V., V. CORDON, C. MOYANO, R. MENDEZ, J. FORQUERA et al. 1983. Cartas de precipitación de la zona oeste de Río Negro y Neuquén. Universidad Nacional del Comahue, Fac. de Agronomía. Cinco Saltos, Neuquén.

BHADRESA, R. 1977. Food preferences of rabbits *Oryctolagus cuniculus* L. at Holkham sand dunes, Norfolk. *Journal of Applied Ecology* 14:287-291.

BOELKE, O. 1957. Comunidades herbáceas del norte de Patagonia y sus relaciones con la ganadería. *Revista de Investigaciones Agropecuarias* 11:1-97.

BONINO, N. y J. AMAYA. 1985. Distribución geográfica, perjuicios y control del conejo silvestre europeo *Oryctolagus cuniculus* (L) en la República Argentina. *IDIA* 432:25-50.

BONINO, N. y R. GADER. 1987. Expansión del conejo silvestre europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en la Rep. Argentina y perspectivas futuras. *An. Mus. Hist. Nat., Valparaíso* 18:157-162.

BONINO, N. y R. SORIGUER. 2004. Distribución actual y dispersión del conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en Mendoza (Argentina). *Mastozoología Neotropical* 11(2):237-241.

CABRERA, A. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 14:1-42.

CHAPUIS, J.L. 1990. Comparison of the diets of two sympatric lagomorphs, *Lepus europaeus* (Pallas) and *Oryctolagus cuniculus* (L.) in an agroecosystem of the Ile-de-France. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 55:176-185.

FLUX, J.E.C. 1994. World distribution. Pp. 8-21. En: Thompson, H.V. y C.M. King (eds.). *The European rabbits, the history and biology of an successful colonizer*. Oxford University Press, New York. 245 p.

GIBB, J.A. y J. MORGAN WILLIAMS. 1994. The rabbit in New Zealand. Pp. 158-204. En: Thompson, H.V. y C.M. King (eds.). *The European rabbits, the history and biology of an successful colonizer*. Oxford Univ. Press, New York. 245 p.

HOLECHEK, J.L. y B. GROSS. 1982. Evaluation of different calculation procedures for microhistological analysis. *Journal of Range Management* 35:721-723.

HOMOLKA, M. 1987. A comparison of the trophic niches of *Lepus europaeus* and *Oryctolagus cuniculus*. *Folia Zoologica* 36:307-317.

LEIGH, J.H., D.H. WOOD, M.D. HOLGATE, A.V. SLEE y M.G. STANGER. 1989. Effects of rabbits and kangaroo grazing on two semi-arid grassland communities in central-western New South Wales. *Australian Journal of Ecology* 13:67-92.

MARCOLIN, A., G. DURANOÑA, R. ORTIZ, E. SOURROUILLE y G. LARRAMA. 1978. Caracterización de mallines en un área del sudeste de Río Negro. INTA EEA Bariloche, Comunicación Técnica RN 29. 15 p.

MARQUES, C. y M.L. MATHIAS. 2001. The diet of the European wild rabbit, *Oryctolagus cuniculus* (L.), on different coastal habitats of Central Portugal. *Mammalia* 65(4):437-449.

Mc INNIS, M.L., L.L. LARSON y M. VAVRA. 1990. Classifying herbivore diets using hierarchical cluster analysis. *Journal of Range Management* 43:271-274.

MYERS, K. y W.E. POOLE. 1963. A study of the biology of the wild rabbit, *Oryctolagus cuniculus* (L.) in confined populations. IV. The effect of rabbit grazing on sown pastures. *Journal of Ecology* 51:435-451.

MYERS, K., I. PARER, D. WOOD y B.D. COOKE. 1994. Pp. 108-157. En: Thompson, H.V. y C.M. King (eds.). *The European rabbits, the history and biology of an successful colonizer*. Oxford University Press, New York. 245 p.

ROGERS, P.M., C.P. ARTHUR y R.C. SORIGUER. 1994. The rabbit in continental Europe. Pp. 22-63. En: Thompson, H.V. y C.M. King (eds.). *The European rabbits, the history and biology of an successful colonizer*. Oxford University Press, New York. 245 p.

SIEGEL, S. 1986. *Estadística no paramétrica*. Ed. Trillas. México. 344 p.

SIFFREDI, G. y A. SARMIENTO. 1982. Efecto del tamaño y número de las muestras para estimar la productividad de las hierbas en una estepa arbustiva patagónica. *INTA Bariloche, Memoria Técnica* 6:127-131.

SIOBHAN, G.D., J.S. FAIRLEY y G. O'DONNELL. 1996. Food of rabbits *Oryctolagus cuniculus* on upland grasslands in Connemara. *Biology & Environment-Proceedings of the Royal Irish Academy* 96B(2):69-75.

SORIGUER, R.C. 1988. Alimentación del conejo (*Oryctolagus cuniculus* L. 1758) en Doñana, SO, España. Doñana Acta Vertebrata 15:141-150.

THOMPSON, H.V. y C.M. KING. 1994. The European rabbits, the history and biology of an successful colonizer. Oxford University Press, New York. 245 p.

WALLAGE-DREES, M. y N. MICHELSEN. 1989. The influence of food supply on the population dynamics of rabbits, *Oryctolagus cuniculus* (L.), in a Dutch dune area. Zeitschrift für Säugetierkunde 54:304-323.

WASHINGTON, H.G. 1984. Diversity, biotic and similarity indices. Water Research 18(6):653-694.

WILLIAMS, O.B., T.C. WELLS y D.A. WELLS. 1974. Grazing management of Woodwaltonfoten: seasonal changes in the diet of the cattle and rabbits. Journal of Applied Ecology 11:499-516.

WILLIAMS, K., I. P. B. COMAN, J. BURLEY y M. BRAYSHER. 1995. Managing Vertebrate Pests: Rabbits. Australian Government Publishing Service. Canberra, Australia. 284 p.

WOLFE, A., J. WHELAN y T.J. HAYDEN. 1996. Dietary overlap between the Irish mountain hare *Lepus timidus hibernicus* and the rabbit *Oryctolagus cuniculus* on coastal grassland. Biology & Environment-Proceedings of the Royal Irish Academy 96B(2):89-95.

Nota: la información de esta sección está contenida en BONINO, N. y L. BORRELLI. 2006. Variación estacional de la dieta del conejo silvestre europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en la región andina de Neuquén, Argentina. Ecología Austral 16(1):7-13.

6.2. Interacción trófica entre el conejo silvestre europeo y el ganado doméstico en el noroeste de la Patagonia Argentina

RESUMEN

Se determinó el grado de solapamiento dietario entre el conejo silvestre europeo y el ganado doméstico (ovino y bovino) en la región andina de Neuquén, Argentina. A través del método microhistológico se analizaron muestras estacionales de heces y las especies vegetales identificadas fueron agrupadas en: Gramíneas, Graminoides (Juncaceae y Ciperaceae), Hierbas, Arbustos y Árboles. Las gramíneas fueron el grupo vegetal más importante en la dieta del conejo y del ovino, seguidas por las graminoides, mientras que en la dieta del bovino dichos grupos también fueron los más importantes pero en orden invertido. El mayor solapamiento dietario se observó entre conejo y ovino, seguido por el par conejo-bovino y, finalmente, por ovino-bovino (62%, 60% y 57%, respectivamente). Considerando estos valores de solapamiento y el consumo diario de cada herbívoro, la equivalencia animal fue de 12 conejos por un ovino y de 86 conejos por un bovino. Los resultados indicaron la existencia de una potencial competencia trófica entre el conejo europeo y el ganado doméstico.

INTRODUCCIÓN

El conejo silvestre europeo (*Oryctolagus cuniculus*, Linnaeus 1758) es una especie introducida en la Argentina y se encuentra establecida en la Patagonia, donde se halla en fase activa de dispersión geográfica en las provincias de Mendoza y Neuquén (Bonino & Gader 1987; Bonino & Soriguer 2004). Esta especie constituye un ejemplo notorio a nivel mundial de las consecuencias desastrosas que puede acarrear la introducción de especies exóticas en ambientes naturales donde antes no existían (De Vos & Petrides 1967; Scott 1967). En este sentido, la experiencia de países como Australia y Nueva Zelandia con algunas condiciones ambientales similares a las que presentan amplias zonas de la Patagonia, indica que se trata de una especie

que puede ser sumamente perjudicial, tanto para las actividades productivas como para los ecosistemas en general (Fennessy 1966; Howard 1967; Lunney & Leary 1988; Leigh et al 1989; Williams et al 1995).

En la parte occidental de Neuquén, el conejo convive con el ganado doméstico (ovino y/o bovino) y obtiene sus recursos alimenticios principalmente en los mallines (Bonino & Borrelli 2006). Dado que los mallines son las formaciones vegetales de mayor importancia forrajera del área y, por lo general, de la Patagonia (Boelke 1957; Bran et al 1999), dicha convivencia de herbívoros podría llegar a plantear una interacción competitiva entre el conejo y los animales domésticos por el uso de los recursos forrajeros. Por este motivo, el objetivo de este trabajo fue comparar el grado de solapamiento entre las dietas estacionales del conejo y del ganado doméstico con la finalidad de evaluar la existencia de una potencial competencia trófica.

Las estimaciones de carga animal a menudo están basadas en el consumo relativo de los diferentes herbívoros; este criterio es válido cuando cada especie animal consume exactamente lo mismo, pero esto en la naturaleza raramente ocurre. Por este motivo los cálculos de equivalencia animal deben considerar, además de dicho consumo, las diferencias en la dieta. En este estudio también se analizó el impacto que tendría el conejo sobre la disponibilidad de forraje para el ganado.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en un campo del área Pulmarí (39°07'S, 71°18'O) en la región andina de la provincia del Neuquén, Argentina. Dicha área se caracteriza por su relieve montañoso cuya altura varía entre 1000 y 1750 msnm; las precipitaciones fluctúan entre 1600 y 1800 mm anuales y ocurren principalmente desde mediados de otoño a mediados de primavera; la temperatura media anual es inferior a 10°C (Barros et al 1983).

Desde el punto de vista fitogeográfico el área de estudio se ubica en el Distrito Subandino (Provincia Patagónica) en el ecotono con la Provincia Subantártica (Cabrera 1971). El tipo principal de vegetación es un bosque

abierto, caducifolio, compuesto principalmente por ñire (*Nothofagus antarctica*), muchas veces formando mosaicos con mallines o con pequeños sectores ocupados por pastizales de *Festuca pallescens* y/o *Stipa* spp. Los mallines son praderas herbáceas que generalmente ocupan fondos de valles y reciben aguas de escorrentía superficial o subsuperficial; constituyen las formaciones vegetales de mayor importancia forrajera del área, dedicada a la ganadería extensiva (Bran et al. 1999). La parte central de los mallines, que permanece anegada durante la época de lluvias, está dominada por plantas ciperáceas (*Carex gayana*, *C. subantarctica*, *Eleocharis albibracteata*) y juncáceas (*Juncus balticus*). Los bordes de los mallines suelen ser más secos y allí predomina *F. pallescens* acompañada por *Poa pratensis*, ambas gramíneas. Los mallines presentan en su periferia arbustales compuestos principalmente por *Berberis buxifolia*.

La variación estacional en la dieta del conejo europeo fue descrita por Bonino y Borrelli (2006) y en esta oportunidad se comparan las dietas de conejo, ovino y bovino en verano, otoño y primavera de 2001; el invierno no se incluyó en los muestreos dada la ausencia de ganado en dicha época del año por tratarse de un área de veranada (Siffredi et al. 1999). En cada época se colectaron heces frescas de por lo menos 15 individuos de cada especie animal (conejo, ovino y bovino) en un potrero de 120 ha donde el ganado doméstico (38 bovinos y 240 ovinos) pastoreaba durante toda la veranada. El muestreo de heces de conejo se describe en Bonino y Borrelli (2006); en el caso de ovinos y bovinos se realizó el seguimiento de los animales mientras pastoreaban y a medida que iban defecando se colectaban las muestras. En cada caso las heces fueron agrupadas en una muestra compuesta y analizadas por medio del método microhistológico descrito en el Capítulo 2. La identificación de los fragmentos se realizó a nivel específico, cuando fue posible, agrupándose los mismos en las siguientes categorías: Gramíneas, Graminoides (Juncaceae y Ciperaceae), Hierbas, Arbustos y Árboles. El resultado de la lectura microscópica se expresó en forma de porcentajes de frecuencia relativa (Holechek y Gross 1982).

Para detectar diferencias entre las dietas estacionales del conejo y cada especie doméstica se empleó la prueba de Kruskal-Wallis a un nivel de significancia del 5% (Siegel 1986). La diversidad de ítems alimenticios en la dieta promedio de cada estación se estimó utilizando el índice de Shannon (Washington 1984). El solapamiento dietario fue medido con el Índice de Solapamiento Porcentual o de Schoener (Hurlbert 1978).

La estimación de equivalencia animal se realizó según la fórmula (Johnson 1979):

$$N = \frac{C_{mayor}}{C_{menor}} \times \frac{1}{IS}$$

donde C_{mayor} es el consumo del herbívoro de mayor tamaño, C_{menor} es el consumo del herbívoro de menor tamaño, IS es el Índice de similitud y N el número de individuos del herbívoro de menor tamaño que consume el forraje equivalente a un individuo del herbívoro de mayor tamaño.

RESULTADOS

En ninguna de las épocas del año se encontraron diferencias significativas entre las dietas, tanto de conejo y ovino (primavera: $Z= 1.361$, $gl= 1$, $p= 0.17$; verano: $Z= 0.098$, $gl= 1$, $p= 0.92$; otoño: $Z= 0.097$, $gl= 1$, $p= 0.91$) como de conejo y bovino (primavera: $Z= 1.371$, $gl= 1$, $p= 0.17$; verano: $Z= 0.497$, $gl= 1$, $p= 0.62$; otoño: $Z= 0.49$, $gl= 1$, $p= 0.61$).

Considerando la dieta promedio de las tres estaciones (Tabla 1), las gramíneas resultaron ser el grupo vegetal más importante en la dieta del conejo y del ovino (45% y 35%, respectivamente), seguidas por el grupo de las graminoides (34% y 22%, respectivamente). En la dieta del bovino dichos grupos también fueron los más importantes pero en orden invertido (50% las graminoides y 31% las gramíneas). La importancia del resto de los grupos vegetales varió según la especie de herbívoro, pero en ningún caso superó el 15% de la dieta promedio. Las hierbas fueron consumidas por el conejo y el ovino (11% en ambos casos) pero fueron prácticamente despreciadas por el

bovino (2%). El grupo de los arbustos tuvo relativa participación sólo en las dietas de ovino y bovino (15% y 11%, respectivamente), mientras que el grupo de los árboles la tuvo sólo en la dieta del ovino (15%).

Tabla 1. Porcentajes de las principales especies vegetales en las dietas estacionales de conejo europeo (C), ovino (O) y bovino (B), y el promedio total. Sólo se tuvieron en cuenta aquellas especies que presentaron un porcentaje mayor al 10% en al menos una de las épocas del año.

| | Primavera | | | Verano | | | Otoño | | | Media | | |
|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | C | O | B | C | O | B | C | O | B | C | O | B |
| GRAMINEAS | 37.4 | 32.6 | 22 | 43.7 | 33.6 | 31.3 | 53.5 | 39.7 | 40.6 | 44.9 | 35.3 | 31.4 |
| <i>Festuca pallescens</i> | 12.8 | 14.1 | 15.2 | 9.1 | 10.0 | 5.1 | 21.0 | 20.9 | 30.8 | 14.3 | 15.0 | 17.0 |
| <i>Poa pratensis</i> | 16.7 | 15.7 | | 18.6 | 8.1 | | 23.6 | 10.4 | | 19.6 | 11.4 | |
| Otras gramíneas | 7.9 | 2.8 | 6.8 | 16.0 | 15.5 | 26.2 | 8.9 | 8.4 | 9.8 | 10.9 | 8.9 | 14.4 |
| GRAMINOIDES | 41.2 | 31 | 57.8 | 30.9 | 22.6 | 51.2 | 29.9 | 13.5 | 42.1 | 34.0 | 22.4 | 50.4 |
| <i>Carex gayana</i> | 17.7 | 18.0 | 24.8 | 12.5 | 10.2 | 18.6 | 15.3 | 4.3 | 17.8 | 15.2 | 10.8 | 20.4 |
| <i>Eleocharis albibracteata</i> | 7.0 | 7.5 | 9.5 | 10.8 | 11.7 | 12.7 | 2.3 | 7.2 | 3.4 | 6.7 | 8.8 | 8.6 |
| <i>Juncus balticus</i> | 13.4 | | 23.5 | 2.0 | | 17.8 | 12.3 | | 20.9 | 9.2 | | 20.7 |
| Otras graminoides | 3.1 | 5.5 | 0 | 5.6 | 0.7 | 2.1 | 0 | 2.0 | 0 | 6.0 | 2.7 | 0.7 |
| HIERBAS | 14.7 | 21 | 4.6 | 13.9 | 11.4 | 0.8 | 4.9 | 2.5 | 0 | 11.2 | 11.7 | 1.8 |
| ARBUSTOS | 4.1 | 5 | 11 | 9 | 22.3 | 9.9 | 9 | 17.8 | 13.2 | 7.4 | 15 | 11.4 |
| <i>Ephedra frustillata</i> | | 0 | | | 14.9 | | | 0 | | | 4.9 | |
| Otros arbustos | | 5.0 | | | 7.4 | | | 17.8 | | | 10.1 | |
| ÁRBOLES | 2.6 | 10.3 | 4.5 | 2.5 | 9.6 | 6.8 | 2.6 | 26.4 | 3.9 | 2.5 | 15.4 | 5.1 |

A nivel estacional (Tabla 1), se observó que en todas las épocas el consumo de los principales grupos vegetales (gramíneas y graminoides) fue relativamente homogéneo en los tres herbívoros. El consumo de los restantes grupos vegetales varió según la época y el herbívoro en cuestión.

En cuanto a las especies vegetales consumidas (Tabla 1), la gramínea más importante para el conejo fue *P. pratensis* seguida por *F. pallescens*; dentro de las graminoides el consumo mayoritario fue de *C. gayana* seguida por *J. balticus* y *E. albibracteata*. En el ovino las especies de gramíneas más consumidas fueron las mismas que para el conejo, pero el orden de importancia fue inverso; en este herbívoro también fue *C. gayana* la principal graminoides seguida en este caso por *E. albibracteata*. En la dieta del bovino, donde las graminoides fueron el grupo más importante seguidas por las gramíneas, se destacaron por igual *C. gayana* y *J. balticus* entre las primeras y

F. pallescens entre las segundas. Dentro de los demás grupos vegetales no se destacó el consumo de ninguna planta en particular, aunque tal vez merezca mencionarse entre los arbustos a *E. frustillata* en la dieta del ovino.

El conejo fue el herbívoro que mostró la mayor diversidad trófica (promedio anual), seguido por el ovino y el bovino en ese orden de importancia (Tabla 2). El número de ítems vegetales que participaron en la dieta promedio del conejo fueron 40, aunque solo cinco superaron el 5% y ese número se redujo a tres cuando el límite fue 10% (Tabla 1). En el caso del ovino el número total de ítems fue 29, con seis que superaron el 5% y tres que superaron el 10%. Para el bovino dichas cifras fueron 21, 5 y 3, respectivamente. Los tres herbívoros presentaron la mayor diversidad de ítems alimenticios en la dieta de verano, seguida por la de primavera y otoño, en ese orden de importancia.

En cuanto al solapamiento entre las dietas promedio de cada herbívoro (Tabla 2), en primer lugar se ubicó el par conejo-ovino (62%), luego el par conejo-bovino con prácticamente el mismo porcentaje (60%) y, finalmente, el par ovino-bovino (49%). En el par conejo-ovino, solamente cuatro plantas fueron responsables de casi las tres cuartas partes del solapamiento dietario, a saber: *P. pratensis*, *F. pallescens*, *C. gayana* y *E. albibracteata*. En el par conejo-bovino las plantas que contribuyeron a semejante proporción de solapamiento también fueron cuatro: *F. pallescens*, *C. gayana*, *J. balticus* y *E. albibracteata*. Es decir, prácticamente las mismas especies vegetales son las responsables del gran solapamiento dietario del conejo con el ganado ovino y el bovino, aunque hubo una planta exclusiva en el par conejo-ovino que fue *P. pratensis* y otra en el par conejo-bovino que fue *J. balticus*.

Conocido el solapamiento dietario entre los herbívoros en cuestión, se procedió a estimar la equivalencia del conejo con respecto a una unidad ganadera ovina (UGO) y a una unidad ganadera bovina (UGB). Para ello se tuvo en cuenta que el consumo diario de materia seca por parte de un conejo es equivalente al 7.3 % de su peso vivo (Amaya et al 1980) y, dado que el peso corporal promedio de un animal adulto fue 1.87 k (Bonino & Donadío, datos no publ.), se calculó un consumo aproximado de 135 g de materia seca por día.

Tabla 2. Solapamiento dietario porcentual (P_{jk}) entre especies animales y diversidad de especies vegetales (H) en las dietas estacionales de cada herbívoro.

| | Primavera | Verano | Otoño | Promedio |
|---------------|-----------|--------|-------|----------|
| H | | | | |
| Conejo | 1.18 | 1.32 | 1.09 | 1.20 |
| Ovino | 1.14 | 1.17 | 0.96 | 1.11 |
| Bovino | 0.89 | 0.97 | 0.82 | 0.89 |
| P_{jk} | | | | |
| Conejo-Ovino | 71 | 62 | 52 | 62 |
| Conejo-Bovino | 66 | 56 | 59 | 60 |
| Ovino-Bovino | 60 | 60 | 50 | 57 |

En el caso del ganado se definió como 1 UGO a un capón de 40 k de peso y un consumo diario de 1000 g de materia seca y como 1 UGB a una vaca de cría de 380-400 k de peso con un consumo diario aproximado de 7000 g de materia seca: estas definiciones surgieron a partir de la bibliografía disponible al respecto (Ayesa & Becker 1991; Maddox 1965).

Así, la equivalencia del conejo con respecto al ovino sería: 12 conejos equivalen a 1 UGO. Y en el caso del bovino sería: 86 conejos equivalen a 1 UGB.

En el potrero donde se efectuaron los muestreos de heces se registró una densidad promedio anual de 52 conejos por hectárea (Bonino y Donadio, datos no publ.). Así, tal población de conejos consumirá 7020 g de materia seca por día por hectárea, lo cual equivaldría a 4.3 UGO o 0.6 UGB, aproximadamente.

DISCUSIÓN

En este estudio, conejos, ovinos y bovinos mostraron un patrón de alimentación basado en el consumo predominante de gramíneas y graminoides. Estos resultados concuerdan con los registrados para las mismas especies animales en otras regiones donde dicha vegetación estaba disponible

(Bonino et al 1986; Rogers et al 1994; Somlo et al 1994; Pelliza et al 1997; Amaya & Bonino 1981).

El consumo de gramíneas y graminoides, observado en todas las épocas y en proporciones similares por parte de los tres herbívoros, respondería al hecho que constituyen la principal oferta forrajera del área a lo largo del año (Siffredi et al. 1999). En cambio, el consumo de hierbas (por parte de conejos y ovinos) ocurrió casi exclusivamente en primavera y/o verano, en concordancia con la época de mayor disponibilidad de dicho grupo de plantas (Siffredi & Sarmiento 1982). El consumo de especies leñosas (arbustivas en ovino y bovino y arbóreas en ovino) fue generalmente en aumento hacia el otoño, posiblemente en respuesta al incremento de material no digerible con la maduración estival de gramíneas y graminoides (Somlo et al 1994).

Los valores máximos de diversidad trófica observados en la dieta de verano de todos los herbívoros estudiados, posiblemente se debió a que los animales consumieron una variedad de tejidos jóvenes ofrecidos por los diferentes grupos vegetales que se encuentran en pleno crecimiento vegetativo en esta época del año (Boelke 1957; Correa 1969, Somlo et al. 1985).

El grado de solapamiento dietario observado entre el conejo y el ganado, indicaría la existencia de una potencial competencia entre ellos por la explotación de los recursos alimenticios. Por esta razón, y a los fines de un uso eficiente de los pastizales naturales, en la determinación de la carga ganadera de un campo se debería tener en cuenta el uso que hacen los conejos del recurso forrajero.

Utilizando la fórmula de Johnson (1979), estimamos que la carga animal extra producto del forrajeo de los conejos es de 4.3 UGO o 0.6 UGB. La capacidad promedio de pastoreo anual (cantidad máxima de unidades ganaderas sin ocasionar daños a la vegetación y a los recursos relacionados) recomendada por Siffredi et al (1999) para los campos de la zona de estudio fue 2.9 UGO o 0.4 UGB. Esta carga animal fue calculada en base a la producción forrajera y sin tener en cuenta el pastoreo de un herbívoro conspicuo como el conejo europeo que convive con el ganado doméstico. Por

este motivo, la carga animal recomendada se transforma en una carga real de 7.2 UGO o 1 UGB, es decir, más del doble de lo establecido por dichos autores.

Esta situación podría conducir, sin lugar a dudas, a una franca competencia por el alimento entre el conejo europeo y el ganado en la región. Además, tal presión de pastoreo podría afectar negativamente a la vegetación nativa, tal como ocurriera en otras regiones del mundo donde el conejo silvestre europeo también fuera introducido (Myers & Poole 1963; Lange & Graham 1983; Cook 1987; Leigh et al 1987; Lunney & Leary 1988; Burbidge & Mackenzie 1989; Auld 1990; Morton 1990).

Finalmente, es importante destacar que este estudio se realizó en un solo campo de la región, lo cual limita la confiabilidad en la extrapolación de los resultados. Además, la falta de información sobre la disponibilidad vegetal en el área, no permitió determinar la preferencia de los animales estudiados ni obtener valores reales de la competencia interespecífica.

AGRADECIMIENTOS

Al Laboratorio de Microhistología del INTA Bariloche por su colaboración en el procesado y análisis de las muestras. A C. Giraudo y a los revisores anónimos cuyos comentarios y sugerencias contribuyeron a mejorar el manuscrito. Este trabajo se realizó con fondos del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET – PIP 937/98).

BIBLIOGRAFÍA

AMAYA, J., G. DURAÑONA y E. DOMINGO. 1980. Ingestión voluntaria y digestibilidad de la materia seca en conejos y ovinos en cautividad. Argentina. INTA, EEA Bariloche. Memorias Técnicas IV(2):71-75.

AMAYA, J. y N. BONINO. 1981. El conejo silvestre europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en Tierra del Fuego. IDIA 388:14-31.

AULD, T.D. 1990. Regeneration in populations of the arid zone plants *Acacia carnei* and *A. oswaldii*. Proceedings of the Ecological Society of Australia 16:267-272.

AYESA, J. y G. BECKER. 1991. Evaluación forrajera y ajuste de la carga animal. Argentina. INTA, EEA Bariloche. Comunicación Técnica RN 7. 17 p.

BARROS, V., V. CORDON, C. MOYANO, R. MENDEZ, J. FORQUERA et al. 1983. Cartas de precipitación de la zona oeste de Río Negro y Neuquén. Universidad Nacional del Comahue, Fac. de Agronomía. Cinco Saltos, Neuquén.

BOELKE, O. 1957. Comunidades herbáceas del norte de Patagonia y sus relaciones con la ganadería. Revista de Investigaciones Agropecuarias 11:1-97.

BONINO, N., G. BONVISSUTO, A. PELLIZA SBRILLER y Ry SOMLO. 1986. Hábitos alimentarios de los herbívoros en la zona central del área ecológica Sierras y Mesetas occidentales de Patagonia. Revista Argentina de Producción Animal 6:275-287.

BONINO, N. y R. GADER. 1987. Expansión del conejo silvestre europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en la Rep. Argentina y perspectivas futuras. Anales del Museo de Historia Natural, Valparaíso 18:157-162.

BONINO, N. y R. SORIGUER. 2004. Distribución actual y dispersión del conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en Mendoza (Argentina). Mastozoología Neotropical 11(2):237-241.

BONINO, N. y L. BORRELLI. 2006. Variación estacional en la dieta del conejo silvestre europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en la región andina de Neuquén, Argentina. *Ecología Austral* 16: 7-13.

BRAN, D., F. LETOURNEAU, J. AYESA y G. SIFFREDI. 1999. La vegetación del área Pulmarí. Pp. 26-37. En: J Ayesa; D Barrios; G Becker; D Bran; F Letourneau et al (eds.). Evaluación de los recursos naturales renovables del área Pulmarí y recomendaciones orientativas para su aprovechamiento sustentable. Argentina. INTA, Bariloche. Comunicación Técnica RN 54. 131 p.

BURBIDGE, A.A. y N.L. MACKENZIE. 1989. Patterns in the modern decline of western Australia's vertebrate fauna: causes and conservation implications. *Biological Conservation* 50:143-198.

CABRERA, A. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 14:1-42.

COOK, B.D. 1987. The effect of rabbit grazing on regeneration of sheoaks *Allocasuarina verticillata* and saltwater ti-trees *Melaleuca halmaturorum* in Coorong National Park South Australia. *Australian Journal of Ecology* 13:11-20.

CORREA, M. 1969. Flora Patagónica. Parte III. Gramineae. Colección Científica del INTA. Buenos Aires, Argentina. 563 p.

De VOS, A.R. y G.A. PETRIDES. 1967. Biological effects caused by terrestrial vertebrates introduced into non-native environments. IUCN Publication New Series 9:113-119.

FENNESSY, B.V. 1966. The impact of wildlife species on sheep production in Australia. *Proceedings of Australian Society of Animal Production* 6:148-156.

HOLECHEK, J.L. y B. GROSS. 1982. Evaluation of different calculation procedures for microhistological analysis. *Journal of Range Management* 35:721-723.

HOWARD, W.E. 1967. Ecological changes in New Zealand due to introduced mammals. *IUCN Publication New Series* 9:219-240.

HURLBERT, S.H. 1978. The measurement of niche overlap and some relatives. *Ecology* 59:67-77.

JOHNSON, M.K. 1979. Foods of primary consumers on cold desert shrub-steppe of South central Idaho. *Journal of Range Management* 33:365-368.

LANGE, R.T. y C.R. GRAHAM. 1983. Rabbits and the failure of regeneration in Australian arid zone *Acacia*. *Australian Journal of Ecology* 8:377-381.

LEIGH, J.H., D.J. WIMBUS,; D.H. WOOD M.D. HOLGATE, A.V. SLEE et al. 1987. Effects of rabbits grazing and fire in a subalpine environment. I: Herbaceous and shrubby vegetation. *Australian Journal of Botany* 35:433-464.

LEIGH, J.H., D.H. WOOD, M.D. HOLGATE, A.V. SLEE y M.G. STANGER. 1989. Effects of rabbits and kangaroo grazing on two semi-arid grassland communities in central-western New South Wales. *Australian Journal of Ecology* 13:67-92.

LUNNEY, D. y T. LEARY. 1988. The impact on native mammals of land-use changes and exotic species in the Bega district New South Wales. *Australian Journal of Botany* 37:375-396.

MADDOX, L.A. 1965. Nutrient requirements of the cow and calf. Texas A & M University, Texas Agricultural Extension Service B-1044.

MORTON, S.R. 1990. The impact of European settlement on the vertebrate animals of arid Australia: a conceptual model. *Proceedings of the Ecological Society of Australia* 16:201-213.

MYERS, K. y W.E. POOLE. 1963. A study of the biology of the wild rabbit *Oryctolagus cuniculus* L. in confined populations. IV. The effects of rabbit grazing on sown pastures. *Journal of Ecology* 51:435-451.

PELLIZA, A., P. WILLEMS, V. NAKAMATSU y A. MANERO. 1997. Atlas dietario de herbívoros patagónicos. PRODESAR-INTA-GTZ, Bariloche, 109 p.

ROGERS, P.M., C.P. ARTHUR y R. SORIGUER. 1994. The rabbit in continental Europe. Pp. 22-63. En: H.V. Thompson y C.M. King (eds.). *The European rabbits, the history and biology of an successful colonizer*. Oxford University Press, Oxford. 245 p.

SCOTT, P. 1967. Cause and effect in the introduction of exotic species. Pp.120-123. En: *Towards a new relationship of man and nature in temperate lands*. IUCN Publication New Series 9:120-123.

SIFFREDI, G. y A. SARMIENTO. 1982. Efecto del tamaño y número de las muestras para estimar la productividad de las hierbas en una estepa arbustiva patagónica. Argentina. INTA, EEA Bariloche. *Memorias Técnicas* 6:127-131.

SIFFREDI, G., G. BERCKER y A. SARMIENTO. 1999. Aptitud forrajera y estimación de la capacidad de pastoreo del área Pulmarí. Pp. 38-53. En: Ayesa, J., D. Barrios, G. Becker, D. Bran, F. Letourneau et al (eds.). *Evaluación de los recursos naturales renovables del área Pulmarí y recomendaciones orientativas para su aprovechamiento sustentable*. Argentina. INTA, EEA Bariloche. *Comunicación Técnica RN 54*. 131 p.

SOMLO, R., G. DURAÑONA y R. ORTIZ. 1985. Valor nutritivo de especies forrajeras patagónicas. *Revista Argentina de Producción Animal* 5:589-605.

SOMLO, R., G. BONVISSUTO, A. SBRILLER, N. BONINO y E. MORICZ. 1994. La influencia de la condición del pastizal sobre la dieta estacional de los herbívoros y el pastoreo múltiple en Sierras y Mesetas Occidentales de Patagonia. *Revista Argentina de Producción Animal* 14(3/4):187-207.

WASHINGTON, H.G. 1984. Diversity, biotic and similarity indices. *Water Research* 18:653-694.

WILLIAMS, C.K., I. PARER, B. COMAN, J. BURLEY y M. BRAYSHER. 1995. *Managing Vertebrate Pests: Rabbits*. Bureau of Resources Sciences/CSIRO Division of Wildlife and Ecology. Australian Government Publishing Service. Canberra, Australia. 284 pp.

Nota: la información de esta sección corresponde a BONINO, N. 2006. Interacción trófica entre el conejo silvestre europeo y el ganado doméstico en el noroeste de la Patagonia, Argentina. *Ecología Austral* 16(2):en prensa.

CAPÍTULO 7

INTERACCIÓN TRÓFICA ENTRE DOS ESPECIES DE LAGOMORFOS INVASORES

7.1. Interacción trófica entre la liebre europea y el conejo europeo en el noroeste de la Patagonia

RESUMEN

A través del análisis microhistológico de heces, se determinó la dieta y las posibles relaciones tróficas entre la liebre europea (*Lepus europaeus*) y el conejo silvestre europeo (*Oryctolagus cuniculus*), dos exóticas invasoras que cohabitan en el noroeste de la Patagonia, Argentina. El estudio se realizó en las proximidades de Loncopué, provincia de Neuquén, donde en cada época del año se colectaron heces frescas, de al menos 15 individuos de cada animal. Las especies vegetales identificadas fueron agrupadas en: Gramíneas, Graminoides, Hierbas y Arbustos. El número de plantas que integraron la dieta del conejo fue 29 y el de la liebre fue 20. Considerando el promedio anual, las plantas que superaron el 10% de participación en la dieta fueron 4 en el caso de la liebre y 1 en el caso del conejo. El componente principal en la dieta de la liebre fueron las graminoides (63%) seguidas por las gramíneas (31%), mientras que en la dieta del conejo el grupo principal fueron las gramíneas (60%) seguidas por las graminoides (22%). Una cuarta parte o más de la dieta de ambos animales estuvo compuesto por la gramínea *Poa pratensis*. La diversidad de ítems alimenticios promedió 2.61 en la dieta de la liebre y 2.24 en la del conejo, con valores máximos en la época invernal (2.81 y 2.85, respectivamente). La similitud entre las dietas de estos animales varió entre 39 y 64%, con un valor medio de 56%. Los resultados mostraron que la liebre es un herbívoro generalista comparado con el conejo, el cual es más selectivo. Las diferencias en el patrón alimentario y el moderado solapamiento dietario a través del año, no sugieren una competencia trófica entre estas especies exóticas invasoras.

INTRODUCCIÓN

La liebre europea (*Lepus europaeus* Pallas, 1778) y el conejo silvestre europeo (*Oryctolagus cuniculus* Linné, 1758), son dos especies exóticas

invasoras en la Argentina (Bonino 1995). De acuerdo a su distribución geográfica en el país, ambas especies cohabitan en parte de las provincias de Mendoza y Neuquén, en el noroeste de la Patagonia (Bonino 2005).

Dado que se trata de dos especies emparentadas (ambas pertenecen a la familia Leporidae) y poseen rasgos morfológicos y fisiológicos similares, cuando cohabitan en un área determinada puede llegar a plantearse entre ellas interacciones de distinta naturaleza, entre otras, las de carácter trófico (Barnes y Tapper 1986, Homolka 1987a, Chapuis 1990, Katona et al. 2004).

En nuestro país, no se han realizado estudios sobre las relaciones tróficas entre estas especies exóticas invasoras. Por esta razón, el objetivo de este trabajo fue comparar el uso que liebres y conejos hacen de los recursos alimenticios, con el fin de definir la relación existente entre dichos animales en el campo de la competencia trófica.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó a unos 40 km al noroeste de la localidad de Loncopué (38°03'S, 70°36'O), en la región precordillerana de la provincia del Neuquén.

El área se caracteriza por su relieve montañoso y el clima es de tipo mediterráneo continental; las lluvias ocurren principalmente en otoño e invierno con un promedio anual de 234 mm. La temperatura media del mes más frío (Agosto) es 5 °C y la del mes más cálido (Enero) es 19 °C , con un promedio anual de 12 °C (De Fina 1978).

Desde el punto de vista fitogeográfico se ubica en el Distrito Subandino (Provincia Patagónica) en el ecotono con la Provincia Subantártica (Cabrera 1971). La vegetación se caracteriza por una estepa gramínea de *Stipa speciosa* en las partes bajas y de *Festuca pallescens* en las partes altas. Otras gramíneas importantes son *Poa lanuginosa*, *Bromus unioloides*, *Hordeum comosum* y *S. humilis*. Entre las hierbas puede mencionarse a *Calceolaria* sp., *Erodium cicutarium*, *Verbascum thapsus* y varias especies de la familia Fabaceae. Estas estepas están asociadas a especies arbustivas como *Berberis*

spp., *Colletia spinosissima* y *Senecio filaginoides*. En las partes bajas, dichas estepas alternan con mallines o vegas que generalmente ocupan los fondos de los valles y reciben aguas de escorrentía superficial o subsuperficial. Estas praderas constituyen las formaciones vegetales de mayor importancia forrajera del área (Boelke 1957, Ayesa et al. 1999). La parte central de los mallines, que permanece anegada durante la época de lluvias, está dominada por plantas ciperáceas (*Carex gayana*, *Scirpus californicus*, *Eleocharis albibracteata*) y juncáceas (*Juncus balticus*). Los bordes de los mallines suelen ser más secos y allí predomina *F. pallescens* acompañada por *P. pratensis* (León et al. 1998).

En cada estación del año 2001, se colectaron al azar heces frescas de al menos 15 individuos de cada especie, las cuales fueron analizadas por medio del análisis microhistológico descrito en el Capítulo 2. La identificación de los fragmentos se realizó a nivel específico, cuando fue posible, agrupándose los mismos en las siguientes categorías: Gramíneas, Graminoides, Hierbas y Arbustos. Para detectar diferencias entre las dietas estacionales de liebre y conejo, se empleó la prueba de Wilcoxon a un nivel de significancia del 5% (Siegel 1986). Se estimó la diversidad de especies vegetales en las dietas estacionales aplicando la fórmula de Shannon-Weaver (Washington 1984), y el grado de solapamiento entre dietas mediante el Índice de Solapamiento Porcentual o de Schoener (Hurlbert 1978).

El grado de asociación entre las dietas se determinó con el coeficiente de correlación de Spearman (R_s) con un nivel de significancia $P \leq 0.05$ (Siegel 1986).

RESULTADOS

Un total de 20 especies vegetales integraron la dieta de la liebre, de las cuales solo 5 superaron el 10% en alguna época del año (Tabla 1a). En la dieta del conejo, participaron 29 plantas y 10 fueron las que superaron dicho porcentaje en alguna época del año (Tabla 1b). Si consideramos la dieta promedio anual, las plantas que superaron el 10% de participación fueron 4 en el caso de la liebre y 1 en el caso del conejo.

Tabla 1. Proporciones de las especies vegetales que integran las dietas estacionales de la liebre europea (a) y del conejo europeo (b) en el noroeste de la Patagonia, Argentina.

| (a) | Primavera | Verano | Otoño | Invierno | Media |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| GRAMÍNEAS | 33.5 | 23.9 | 33.9 | 26.1 | 29.3 |
| - <i>Aira caryophyllea</i> | 3.6 | --- | --- | 0.8 | 1.1 |
| - <i>Alopecurus antarcticus</i> | --- | 0.3 | --- | --- | 0.1 |
| - <i>Bromus unioloides</i> | 0.8 | 0.6 | 5.1 | 4.2 | 2.7 |
| - <i>Festuca pallescens</i> | --- | --- | --- | 0.4 | 0.1 |
| - <i>Hordeum comosum</i> | --- | 0.6 | 0.4 | --- | 0.2 |
| - <i>Lolium perenne</i> | --- | 0.6 | 2.3 | --- | 0.7 |
| - <i>Poa pratensis</i> | 28.0 | 21.8 | 24.1 | 20.7 | 23.6 |
| - <i>Stipa</i> spp. | 1.1 | --- | 2.0 | --- | 0.8 |
| GRAMINOIDES | 63.1 | 69.4 | 57.8 | 67.0 | 64.4 |
| - <i>Carex gayana</i> | 21.4 | 23.1 | 22.9 | 26.8 | 23.8 |
| - <i>Cyperus eragrostis</i> | --- | --- | --- | 0.8 | 0.2 |
| - <i>Eleocharis albibracteata</i> | 11.1 | 11.9 | 3.1 | 0.8 | 6.6 |
| - <i>Juncus balticus</i> | 17.6 | 9.0 | 24.7 | 12.6 | 15.9 |
| - <i>Scirpus californicus</i> | 13.0 | 25.1 | 7.1 | 26.0 | 17.8 |
| - <i>Uncinia</i> sp. | --- | 0.3 | --- | --- | 0.1 |
| HIERBAS | 3.8 | 6.1 | 7.0 | 3.8 | 5.2 |
| - <i>Acaena</i> sp. | --- | 0.3 | --- | --- | 0.1 |
| - <i>Calceolaria</i> sp. | --- | --- | 2.7 | --- | 0.7 |
| - <i>Erodium cicutarium</i> | 1.9 | --- | --- | --- | 0.5 |
| - Fabaceae | 0.8 | 5.2 | 2.7 | 3.8 | 3.1 |
| - <i>Rumex acetosella</i> | 1.1 | 0.6 | 1.6 | --- | 0.8 |
| ARBUSTOS | 0 | 0 | 1.2 | 3.1 | 1.1 |
| - <i>Colletia spinosissima</i> | --- | --- | 1.2 | 3.1 | 1.1 |

(b)

| | Primavera | Verano | Otoño | Invierno | Media |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| GRAMÍNEAS | 43.9 | 45.1 | 86.5 | 81.9 | 64.3 |
| - <i>Agropyron elongatum</i> | --- | 3.7 | 13.1 | --- | 4.2 |
| - <i>Agrostis</i> spp. | --- | 0.6 | 6.3 | --- | 1.7 |
| - <i>Aira caryophyllea</i> | --- | --- | 2.2 | 3.5 | 1.4 |
| - <i>Alopecurus antarcticus</i> | --- | 0.6 | --- | --- | 0.1 |
| - <i>Bromus uniolooides</i> | 3.5 | --- | 13.8 | 22.3 | 9.9 |
| - <i>Festuca pallescens</i> | 0.4 | 0.3 | --- | --- | 0.2 |
| - <i>Hordeum comosum</i> | --- | 2.5 | --- | --- | 0.6 |
| - <i>Lolium perenne</i> | 1.8 | 11.8 | 6.7 | 6 | 6.6 |
| - <i>Poa pratensis</i> | 38.2 | 25.3 | 30.2 | 48.1 | 35.4 |
| - <i>Rytidosperma virescens</i> | --- | 0.3 | --- | --- | 0.1 |
| - <i>Stipa</i> spp. | --- | --- | --- | 2 | 0.5 |
| - <i>Vulpia</i> sp. | --- | --- | 14.2 | --- | 3.5 |
| GRAMINOIDES | 34.3 | 42.7 | 6.0 | 6.5 | 22.4 |
| - <i>Carex gayana</i> | 18.2 | 6.8 | 2.2 | 3.5 | 7.7 |
| - <i>Cyperus eragrostis</i> | --- | --- | --- | 0.5 | 0.1 |
| - <i>Eleocharis albibracteata</i> | 1.9 | 28.7 | --- | 0.5 | 7.8 |
| - <i>Juncus balticus</i> | 13.3 | 4.1 | 1.9 | 2.0 | 5.3 |
| - <i>Scirpus californicus</i> | 0.9 | 3.1 | 1.9 | --- | 1.5 |
| HIERBAS | 17.7 | 10.1 | 4.9 | 6.9 | 9.9 |
| - <i>Acaena</i> spp. | 0.9 | --- | --- | --- | 0.3 |
| - <i>Calceolaria</i> sp. | 4.9 | 4.0 | 0.8 | --- | 2.4 |
| - <i>Cerastium arvense</i> | 0.8 | --- | --- | 1.0 | 0.4 |
| - <i>Erodium cicutarium</i> | --- | --- | 2.2 | --- | 0.5 |
| - <i>Geranium</i> sp. | --- | --- | --- | 1.0 | 0.3 |
| - <i>Hypochoeris radicata</i> | 2.2 | --- | --- | --- | 0.5 |
| - <i>Verbascum thapsus</i> | 2.7 | --- | 1.9 | 2.4 | 1.7 |
| - Fabaceae | 6.2 | 9.7 | --- | 2.5 | 3.7 |
| ARBUSTOS | 4.0 | 2.1 | 2.6 | 4.7 | 3.3 |
| - <i>Berberis</i> sp. | --- | --- | 0.4 | --- | 0.1 |
| - <i>Colletia spinosissima</i> | 4.0 | 1.2 | 1.1 | 2.7 | 2.2 |
| - <i>Fabiana pecki</i> | --- | --- | 0.7 | --- | 0.2 |
| - <i>Senecio filaginoides</i> | --- | 0.9 | 0.4 | 2.0 | 0.8 |

En ninguna de las épocas del año se encontraron diferencias significativas entre las dietas de liebre y conejo (primavera: $Z= 0.239$, $gl= 1$, $p= 0.81$; verano: $Z= 1.983$, $gl= 1$, $p= 0.27$; otoño: $Z= 0.608$, $gl= 1$, $p= 0.54$; invierno: $Z= 0.892$, $gl= 1$, $p= 0.37$).

Considerando la dieta promedio de las cuatro estaciones (Fig. 1), el componente principal en la dieta de la liebre fueron las gramíneas (63%) seguidas por las gramíneas (31%), mientras que en el dieta del conejo el grupo principal fueron las gramíneas (60%) seguidas por las gramíneas (22%). En ambos lagomorfos, el consumo promedio de especies herbáceas fue bajo (liebre= 5%, conejo= 10%), y el de especies arbustivas fue prácticamente despreciable (liebre= 1% y conejo= 3%).

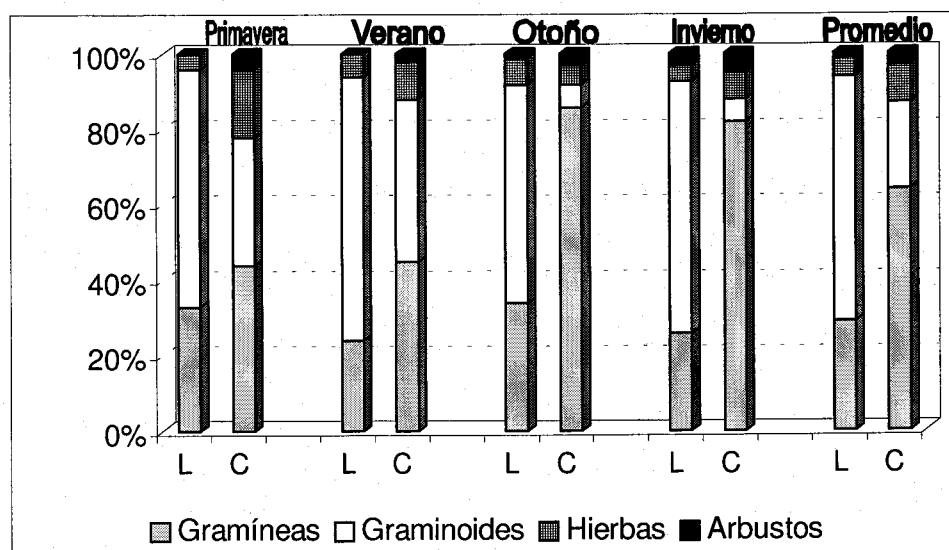


Figura 1. Participación porcentual de los grandes grupos vegetales en las dietas estacionales de la liebre europea (L) y del conejo europeo (C).

A nivel de especies vegetales (Tablas 1a y 1b), en la dieta de la liebre se destacaron *Carex gayana* (23.8%) y *Poa pratensis* (23.6%), seguidas por *Scirpus californicus* (17.8%) y *Juncus balticus* (15.9%). En la dieta del conejo, se destacó netamente *P. pratensis* (35.4%) seguida por *Bromus unioloides* (9.9%), *Eleocharis albibracteata* (7.8%) y *C. gayana* (7.7%).

Los índices de diversidad trófica de liebres y conejos mostraron una evolución similar, con valores máximos en primavera-verano y mínimos en otoño-invierno (Tabla 2). Teniendo en cuenta los valores medios de diversidad, la liebre presentó una dieta más diversa que la del conejo (2.71 vs. 2.45).

Tabla 2. Índices estacionales de la diversidad vegetal en las dietas de la liebre europea y del conejo europeo.

| | Liebre europea | Conejo europeo |
|------------------|----------------|----------------|
| Primavera | 2.73 | 2.51 |
| Verano | 2.79 | 2.53 |
| Otoño | 2.64 | 2.33 |
| Invierno | 2.66 | 2.44 |
| Promedio | 2.71 | 2.50 |

En cuanto al solapamiento entre las dietas de liebre y conejo (Tabla 3), los valores más bajos se registraron en otoño e invierno (39 y 42%, respectivamente) y los más altos en primavera y verano (64 y 54%, respectivamente). Solamente en la época estival, las dietas de liebre y conejo mostraron un grado de asociación significativa ($p < 0.05$).

Tabla 3. Índice de solapamiento porcentual (P_{jk}) y coeficiente de correlación de Spearman (R_s) entre las dietas estacionales de la liebre europea y el conejo europeo.

| | (P_{jk}) | R_s | p |
|------------------|--------------|--------|-------|
| Primavera | 64 | 0.332 | 0.152 |
| Verano | 54 | 0.462* | 0.040 |
| Otoño | 39 | 0.084 | 0.709 |
| Invierno | 42 | 0.268 | 0.282 |
| Promedio | 56 | 0.320 | 0.118 |

* Correlación significativa ($p < 0.05$)

DISCUSIÓN

En nuestra área de estudio, liebres y conejos se alimentaron principalmente de gramíneas y graminoides (más del 80% de la dieta promedio de ambos animales), mostrando ser esencialmente herbívoros pacedores. Esto no es de extrañar, teniendo en cuenta que dichos grupos vegetales son la principal oferta forrajera en la región (Boelke 1957, León et al. 1998).

Considerando la oferta de recursos alimenticios, estos resultados concuerdan en general con lo observado sobre la dieta de liebres y conejos en otras regiones del mundo (Bhadresa 1977, Homolka 1982, 1987a, b, Soriguer 1988, Chapuis 1990, Siobhan et al. 1996, Marques y Mathias 2001, Katona et al. 2004).

Los arbustos no constituyeron un recurso alimenticio de importancia para liebres y conejos (en ninguna época del año superaron el 5%) y las hierbas fueron relativamente importantes sólo para el conejo y en primavera-verano, en coincidencia con la época de mayor oferta de dichas plantas en el área (Siffredi y Sarmiento 1982).

Ambos lagomorfos presentaron los valores mayores de diversidad trófica en la época primavero-estival, posiblemente debido a que consumieron una variedad de tejidos jóvenes ofrecidos por los diferentes grupos vegetales que se encuentran en pleno crecimiento vegetativo en esta época del año (Correa 1969, Somlo et al. 1985). Por el contrario, los menores valores de diversidad se dieron en la época otoño-invernal cuando la disponibilidad de forraje es crítica en la región (Boelke 1957).

La dieta de la liebre descansó principalmente en dos plantas de similar valor porcentual (*C. gayana* y *P. pratensis*), acompañadas por otras dos de relativa importancia (*S. californicus* y *J. balticus*). En cambio, la dieta del conejo estuvo basada prácticamente en una sola especie (*P. pratensis*). De allí, la mayor diversidad trófica mostrada por la liebre europea.

Al respecto, es interesante notar que la especie de mayor tamaño presentó una dieta más generalista que la de menor tamaño. En la Patagonia Argentina, la liebre europea prácticamente duplica en tamaño a los conejos; el

peso corporal de individuos adultos fue 3.44 k en la liebre (Bonino y Bustos 1994) y 1.87 k en el conejo (Bonino y Donadío 2001).

La gramínea *P. pratensis* tuvo una importancia similar (en términos porcentuales) para ambos animales; el uso en común de dicha especie vegetal fue la causa principal de la similitud cuantitativa entre las dietas de liebre y conejo, la cual fue relativamente moderada y sólo mostró un grado de asociación significativa en el verano, la época de mayor disponibilidad de forraje (Correa 1969, Somlo et al. 1985). En otoño-invierno (época crítica) se presentaron los valores más bajos de solapamiento entre las dietas, debido principalmente al consumo diferencial de items alimenticios (fundamentalmente gramíneas los conejos y principalmente graminoides las liebres).

Dado que liebres y conejos poseen rasgos morfológicos y fisiológicos muy similares, las posibles diferencias observadas en las dietas pueden ser explicadas por su comportamiento. El principio de exclusión competitiva sugiere que la coexistencia de los dos lagomorfos puede ser facilitada si ellos comparten los recursos alimenticios, ya sea alimentándose de diferentes tipos de alimento (diferentes especies de plantas, diferentes partes de la planta, a diferentes alturas de la planta) o alimentándose en hábitats diferentes (Hardin 1960). En el presente estudio, el patrón de alimentación de liebre y conejo mostró cierta diferencia en la utilización de los recursos tróficos. En la dieta de la liebre, las plantas graminoides fueron el principal ítem alimenticio (64%) y las especies más consumidas se encuentran sólo en los mallines o vegas (*C. gayana*, *J. balticus* y *S. californicus*), o en su periferia (*P. pratensis*). En cambio, en la dieta del conejo tuvieron una importancia similar las plantas gramíneas (64%), y las especies principalmente consumidas se encuentran en la periferia de los mallines (*P. pratensis*) o en las estepas gramíneas circundantes (*B. unioides*); sólo recurrieron, y en menor medida que la liebre, a plantas que viven en los mallines (*C. gayana*, *E. albibracteata* y *J. balticus*) en primavera y verano, épocas cuando existe la mayor disponibilidad de forraje (Correa 1969, Somlo et al. 1985). Además, en dichas épocas el conejo recurre de manera relativamente importante, a diferencia de la liebre, a plantas herbáceas que

también viven en las estepas gramíneas que circundan a los mallines. Todo esto, sumado al solapamiento dietario relativamente moderado, indicaría que las dos especies de lagomorfos no competirían por los recursos alimenticios, especialmente en invierno cuando la disponibilidad de recursos en la región se torna generalmente crítica (Somlo et al. 1985).

En un estudio comparativo de la dieta de liebre y conejo (Homolka (1987a), se consideró que estas especies presentaban una evidente competencia trófica como resultado de un solapamiento entre sus dietas que varió entre el 49 y 78%. Contrariamente, Chapuis (1990) llegó a una conclusión contraria sobre la base de resultados similares, es decir, los dos lepóridos no competían por el alimento; pero dicho estudio fue realizado en un agroecosistema donde las plantas consumidas estaban disponibles en exceso. Katona et al. (2004), tampoco encontraron pruebas claras de que la abundancia local de la liebre europea, estuviera limitada significativamente por la explotación similar de los recursos tróficos por parte del conejo europeo.

Finalmente, y dado que este estudio tampoco obtuvo un indicio claro de competencia trófica entre liebres y conejos, se considera que la valoración real de dicha interacción requerirá de estudios más detallados y concurrentes sobre otros aspectos tales como, disponibilidad de recursos alimenticios, segregación de nicho y abundancia poblacional.

REFERENCIAS

AYESA, J., D. BARRIOS, G. BECKER, D. BRAN, F. LETOURNEAU et al. 1999. Evaluación de los recursos naturales renovables del área Pulmarí y recomendaciones orientativas para su aprovechamiento sustentable. INTA EEA Bariloche. Comunicación Técnica RN 54. 131 p.

BARNES, R.F. y S.C. TAPPER. 1986. Consequences of the myxomatosis epidemics in Britain's rabbit (*Oryctolagus cuniculus* L.) populations on the number of Brown hare (*Lepus europaeus* Pallas). *Mammal Review* 16:111-116.

BHADRESA, R. 1977. Food preferences of rabbits *Oryctolagus cuniculus* L. at Holkham sand dunes, Norfolk. *Journal of Applied Ecology* 14:287-291.

BOELKE, O. 1957. Comunidades herbáceas del norte de Patagonia y sus relaciones con la ganadería. *Revista de Investigaciones Agropecuarias* 11:1-97.

BONINO, N. 1995. Introduced mammals into Patagonia, Southern Argentina: consequences, problems and management strategies. Pp. 406-409. En: J.A. Bissonette y P.R. Krausman (eds). *Integrating people and wildlife for a sustainable future. Proceedings of the first International Wildlife Management Congress*. The Wildlife Society, Bethesda, Md.

BONINO, N. 2005. *Guía de los mamíferos de la Patagonia Argentina*. Ediciones INTA, Buenos Aires. 106 p.

BONINO, N. y C. BUSTOS. 1994. Peso y dimensiones del cuerpo y órganos internos de la liebre europea *Lepus europaeus* (Lagomorpha, Leporidae) en la Patagonia, Argentina. *Iheringia, Serie Zoología*, 77:83-88.

BONINO, N. y E. DONADÍO. 2001. Parámetros corporales del conejo silvestre europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en el noroeste de la Patagonia. Libro de Resúmenes XVI Reunión de la Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos. Mendoza, Argentina.

CABRERA, A. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 14:1-42.

CHAPUIS, J.L. 1990. Comparison of the diets of two sympatric lagomorphs, *Lepus europaeus* (Pallas) and *Oryctolagus cuniculus* (L.) in an agroecosystem of the Ile-de-France. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 55:176-185.

- CORREA, M. 1969. Flora Patagónica. Parte III: Gramineae. Colección Científica del INTA. Buenos Aires, Argentina. 563 p.
- DE FINA, A.L. 1978. Datos agroclimáticos de la República Argentina. INTA, Castelar, Argentina. Publicación CERN N° 163. 186 p.
- HARDIN, G. 1960. The competitive exclusion principle. *Science* 131:1292-1297.
- HOMOLKA, M. 1982. The food of *Lepus europaeus* in a meadow and woodland complex. *Folia Zoologica* 31:243-253.
- HOMOLKA, M. 1987a. A comparison of the trophic niches of *Lepus europaeus* and *Oryctolagus cuniculus*. *Folia Zoologica* 36:307-317.
- HOMOLKA, M. 1987b. The Diet of the Brown Hare *Lepus europaeus* in Central Bohemia Czechoslovakia. *Folia Zoologica* 36:103-110.
- HURLBERT, S.H. 1978. The measurement of niche overlap and some relatives. *Ecology* 59:67-77.
- KATONA, K., Z. BÍRÓ, I. HAHN, M. KERTÉSZ y V. ALTBÄCKER V. 2004. Competition between European hare and European rabbit in a lowland area, Hungary: a long-term ecological study in the period of rabbit extinction. *Folia Zoologica* 53:255-268.
- LEÓN, R.J.C., D. BRAN, M. COLLANTES, J.M. PARUELO y A. SORIANO. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina. *Ecología Austral* 8:125-144.

MARQUES, C. y M.L. MATHIAS. 2001. The diet of the European wild rabbit, *Oryctolagus cuniculus* (L.), on different coastal habitats of Central Portugal. *Mammalia* 65(4):437-449.

SIEGEL, S. 1986. Estadística no paramétrica. Editorial Trillas. México. 344 p.

SIFFREDI, G. y A. SARMIENTO. 1982. Efecto del tamaño y número de las muestras para estimar la productividad de las hierbas en una estepa arbustiva patagónica. INTA Bariloche, Argentina. *Memoria Técnica* 6:127-131.

SIOBHAN, G.D., J.S. FAIRLEY y G. O'Donnell. 1996. Food of rabbits *Oryctolagus cuniculus* on upland grasslands in Connemara. *Biology & Environment-Proceedings of the Royal Irish Academy* 96B(2):69-75.

SOMLO, R., G. DURAÑONA y R. ORTIZ. 1985. Valor nutritivo de especies forrajeras patagónicas. *Revista Argentina de Producción Animal* 5:589-605.

SORIGUER, R. 1988. Alimentación del conejo (*Oryctolagus cuniculus* L. 1758) en Doñana, SO España. *Doñana Acta Vertebrata* 15:141-150.

WASHINGTON, H.G. 1984. Diversity, biotic and similarity indices. *Water Research* 18(6):653-694.

DISCUSIÓN GENERAL

Los resultados de esta tesis han demostrado que ambas especies de lagomorfos continúan con el proceso de dispersión e invasión de nuevas áreas, la liebre europea en diferentes países de Sudamérica y el conejo europeo en la Patagonia Argentina.

El área de distribución de ambas especies no es uniforme sino que está deformada, ya que durante la dispersión los animales se enfrentan con barreras físicas (accidentes geográficos y topográficos, clima) y diferentes factores ecológicos, especialmente diferentes niveles en la disponibilidad de hábitats apropiados (Drake et al. 1989, Williamson 1996). Además, la intervención del hombre (reintroducciones, escapes de criaderos) puede contribuir con dicho proceso. De esta forma, también se vería afectada la tasa de dispersión, lo cual explicaría los diferentes valores observados a nivel intra e interespecífico.

La liebre mostró diferentes tasas de dispersión, según la región de que se trate, con valores que variaron entre 10 y 37 km/año (Cap. 3). Las únicas referencias bibliográficas disponibles, a nivel mundial, sobre la tasa de dispersión de esta especie, correspondían a Grigera y Rapoport (1983) que citaban valores entre 18,6 y 20 km/año en Argentina, y a Cossíos (2004) que registró un promedio de 44 km/año en Perú.

En el caso del conejo, Bonino y Gader (1986) habían registrado una tasa máxima de 10 km/año, y en este estudio (Cap. 4), la tasa varió entre 2 y 9.4 km/año, según el frente de avance. En otros países donde fuera introducido, el conejo también desarrolló diferentes tasas de dispersión; en Australia, la dispersión varió entre los 15 km/año en la zona boscosa de la parte oriental y meridional, y los 300 km/año a lo largo de los canales de drenaje en el Desierto de Simpson (Strong 1983, Myers et al. 1994). En Nueva Zelanda, la tasa promedio fue 16 km/año (Wodzicki 1950).

La bibliografía disponible sobre la tasa de dispersión, de mamíferos introducidos en diferentes partes del mundo, no es abundante pero sí muy variable: *Sciurus carolinensis* registró una tasa de 7.7 km/año en el sudoeste de Inglaterra (Williamson y Brown 1986), *Ondatra zibethicus* presentó una tasa

variable entre 1 y 25 km/año, según la región de Europa (Andow et al. 1990, van de Bosch et al. 1992), *Sigmodon hispidus* promedió 8.8 km/año en USA (Genoway y Schlitter 1967), y *Cervus canadensis* y *Rupicapra rupicapra* se dispersaron a 0.6 y 8.7 km/año, respectivamente, en Nueva Zelanda (Caughley 1963). Es importante tener en cuenta que, en muchos casos, la intervención humana (reintroducciones, escapes de criaderos) puede acelerar la dispersión de una especie invasora.

Por otra parte, la liebre europea ha desarrollado una tasa promedio de dispersión, mayor que la del conejo europeo. Al respecto, es importante tener en cuenta algunas diferencias biológicas y conductuales entre ambos lagomorfos que podrían explicar, en parte, dicha diferencia de velocidad en favor de la liebre. La liebre europea prácticamente duplica en tamaño al conejo europeo, ya que el peso corporal promedio de liebres adultas fue 3.44 k (Bonino y Bustos 1994) y el de conejos adultos fue 1.87 k (Bonino y Donadío 2001); el ámbito de acción de las liebres varía entre 12 y 300 ha, mientras que el de los conejos entre 0.4 y 2 ha (Cowan y Bell 1986); la liebre no forma grupos estructurados y estables, ni defiende el territorio de dichos grupos, como lo hace el conejo (Parer 1977, Cowan 1987) y la liebre no cava madrigueras como el conejo (Lloyd 1977).

Todo parece indicar que estas especies exóticas continuarán con su proceso de dispersión e invasión de nuevas áreas. El conejo europeo ha invadido con éxito, principalmente el área conocida como Precordillera (ecotono bosque-estepa), y esta área se repite, con ligeras variantes, a lo largo de toda la Patagonia. De allí que todo indicaría que la ocupación de toda la Patagonia es cuestión de tiempo. A su capacidad de adaptación al medio ambiente patagónico, se le suma una alta tasa reproductiva (Bonino y Donadío 2002) y registros que indicarían su potencial para alcanzar altas densidades poblacionales (Amaya y Bonino 1981, Bonino y Amaya 1985).

La liebre europea, también ha demostrado poseer una extraordinaria capacidad de adaptación invadiendo, en su momento, los más variados ambientes ecológicos de la Argentina, y en la actualidad, tanto los páramos

ubicados a 4400 msnm en el sur de Perú, como las sabanas arboladas del sur de Brasil. Esta especie también ha registrado, al menos en Argentina, tasas reproductivas y niveles de abundancia relativamente altos (Amaya 1978, Novaro et al. 1992, Bonino y Montenegro 1997, Risso et al. 2003).

En el proceso de dispersión e invasión de la Patagonia argentina, estos animales exóticos desarrollaron, como parte de su estrategia adaptativa, hábitos alimentarios basados principalmente en plantas gramíneas, en el caso de la liebre, y de gramíneas y graminoides, en el caso del conejo (Cap. 5 y 6, respectivamente). Es decir, para sobrevivir han recurrido al grupo vegetal que sustenta a la mayoría de los herbívoros patagónicos, incluido el ganado doméstico (Pelliza et al. 1997).

Las especies vegetales más consumidas por la liebre fueron *Festuca pallescens*, *Poa lanuginosa* y *Hordeum* spp., según la región de que se trate. El conejo consumió principalmente *Poa pratensis* (gramínea) seguida por *Carex* spp. (*graminoide*). Es importante destacar, que dichas plantas se encuentran entre las más palatables de la región patagónica (Somlo et al. 1985, Ayesa y Somlo 1993, Bonvissuto y Somlo 1998).

En la comparación de las dietas con los herbívoros domésticos, se observó que estos últimos utilizaron prácticamente las mismas especies forrajeras que liebres y conejos. De allí los valores, relativamente importantes, registrados sobre el solapamiento dietario entre cada especie de lagomorfo y, especialmente, la oveja (especie clave de la ganadería en la Patagonia). Esto indicaría que, dependiendo de la densidad de liebres y/o conejos y la disponibilidad de forraje, podría llegar a plantearse una competencia entre ellos por los recursos forrajeros. Ello iría en desmedro, no sólo de las actividades productivas (ganadería) sino también de la vegetación, debido a la suma del pastoreo por el ganado y los lagomorfos invasores. En este sentido, Bisigato y Bertiller (1998) han demostrado que, cuando los principales componentes (gramíneas y arbustos) de las estepas patagónicas fueron afectados negativamente por el pastoreo del ganado, hubo cambios en la estructura de la vegetación; además, esto afectaría la dinámica del agua y los nutrientes del

ecosistema. Otros autores (León y Aguiar 1985, Aguiar et al. 1996), señalan que el sobrepastoreo en la región occidental de la Patagonia, puede haber promovido el reemplazo de *Festuca pallescens* (gramínea dominante y muy palatable) por *Mulinum spinosum* (arbusto espinoso). Perelman et al. (1997) encontraron que el sobrepastoreo promueve un decrecimiento de las gramíneas palatables (*Poa* spp., *Bromus setifolius*, *Hordeum comosum*) y un incremento de las no palatables (*Stipa humilis*, *S. nea*).

Esta son algunas de las razones por la cuales, numerosos autores, han considerado al pastoreo ovino como la fuerza principal del desencadenamiento de los procesos de erosión o desertificación, especialmente en la zona árida extra-andina (Boelke 1957, León y Aguiar 1985, Soriano y Movia 1986, Golluscio y Mercau 1995, Perelman et al. 1997).

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos sobre la similitud de hábitos alimentarios, no quedan dudas de que liebres y conejos podrían contribuir en agravar la situación generada por el pastoreo de herbívoros domésticos en la Patagonia. Ello debido a que, si bien no existen estimaciones sistemáticas sobre la abundancia de liebres y conejos en distintos ambientes patagónicos, los valores de registros aislados (en el espacio y/o en el tiempo) indican que dichas especies pueden alcanzar altos niveles poblacionales (Amaya 1978, Amaya y Bonino 1981, Bonino y Amaya 1985, Novaro et al. 1992). Además, hay que tener en cuenta que dichos lagomorfos, poseen un tamaño de boca que les permite seleccionar partes de la planta a las cuales normalmente no puede acceder el ganado u otros herbívoros (Demment y Van Soest 1985). Esto, por lo general, suele tener efectos negativos sobre la fenología de la vegetación, que se traduce en cambios en la composición y cobertura vegetal, tal cual sucediera con el pastoreo de estos lagomorfos (principalmente el conejo) en otras regiones del mundo (Watt 1981, Lange y Graham 1983, Leigh et al. 1987, Auld 1990, Jaksic 1998).

Los valores obtenidos sobre la equivalencia ganadera de liebres y conejos son sumamente importantes y deberían ser tenidas en cuenta en las determinaciones de la carga ganadera de los campos, con el fin de un manejo

racional de los pastizales naturales. Caso contrario, la carga real puede llegar a ser el doble o mayor que la carga aconsejada teniendo en cuenta sólo el ganado, como se viera en el Cap. 5; en este caso, el resultado inevitable será el sobrepastoreo de los campos.

Pero la liebre y el conejo, no sólo recurren a la vegetación natural para su alimentación ya que, de estar a su alcance, suelen atacar diferentes tipos de cultivos(alfalfa, avena, cebada) y plantaciones (frutales, forestales). Este tipo de perjuicio ha sido reportado en Argentina (Gader 1986, Cwielong y Rodríguez 1993, Bonino y Soriquer 2004), Chile (Jaksic 1998), Perú (Cossíos 2004) y Bolivia (Salomone 2006).

Por otra parte, y como consecuencia de sus hábitos alimentarios, estos lagomorfos invasores también podrían afectar a especies nativas de la fauna silvestre. A nivel mundial, la bibliografía sobre dicho impacto es escasa; en Australia, se ha relacionado la desaparición de algunos animales nativos con la introducción y pastoreo del conejo europeo (Myers et al. 1994). En Sudamérica, no se han realizado estudios sobre el tema, aunque algunos autores han sugerido que la liebre europea habría desplazado a *Dolichotis patagonum* (Rodentia, Cavidae) en la Patagonia. Sin embargo, la única información disponible al respecto, está referida a la comparación de los hábitos alimentarios entre ambas especies, cuyo solapamiento fue 50% (Bonino et al. 1997).

BIBLIOGRAFÍA

AGUIAR, M.R., J.M. PARUELO, O.E. SALA y W.K. LAUENROTH. 1996. Ecosystem responses to changes in plant functional type composition: an example from the Patagonian steppe. *Journal of Vegetation Science* 7:381-390.

AMAYA, J. 1978. Densidad de la población de liebre europea en áreas de mallín de la zona de San Carlos de Bariloche. INTA Bariloche, Memorias Técnicas. Tomo 1 Parte B. 2 p.

- AMAYA, J.N. y N. BONINO. 1981. El conejo silvestre europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en Tierra del Fuego. IDIA 387:14-33.
- ANDOW, D.A., P.M. KAREIVA, S.A. LEVIN y A. OKUBO. 1990. Spread of invading organisms. Landscape Ecology 4:177-188.
- AULD, T.D. 1990. Regeneration in populations of the arid zone plants *Acacia carnei* and *A. oswaldii*. Proceedings of the Ecological Society of Australia 16:267-272.
- AYESA, J. y R. SOMLO. 1993. Especies forrajeras patagónicas. INTA Bariloche, Argentina. Comunicación Técnica Serie Relevamiento Nº 43. 9 p.
- BISIGATO, A.J. y M.B. BERTILLER. 1997. Grazing effects on patchy dryland vegetation in northern Patagonia. Journal of Arid Environment 36:639-653.
- BOELKE, O. 1957. Comunidades herbáceas del norte de Patagonia y sus relaciones con la ganadería. Revista de Investigaciones Agropecuarias 11:5-98.
- BONINO, N. y J. AMAYA. 1985. Distribución geográfica, perjuicios y control del conejo silvestre europeo *Oryctolagus cuniculus* en la Rep. Argentina. IDIA 429-432:25-50.
- BONINO, N. y R. GADER. 1987. Expansión del conejo silvestre europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en la Rep. Argentina y perspectivas futuras. Anales del Museo de Historia Natural, Valparaíso 18:157-162.
- BONINO, N. y J.C. BUSTOS. 1994. Peso y dimensiones del cuerpo y órganos internos de la liebre europea *Lepus europaeus* en la Patagonia, Argentina. Iheringia, Ser. Zool. 77:83-88.

BONINO, N. y A. MONTENEGRO. 1997. Reproduction of the European hare in Patagonia, Argentina. *Acta Theriologica* 42:47-54.

BONINO, N., A. PELLIZA, M. MANACORDA y F. LAROSA. 1997. Food partitioning between the mara (*Dolichotis patagonum*) and the introduced hare (*Lepus europaeus*) in the southern Monte desert, Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 32(4):129-134.

BONINO, N. y E. DONADÍO. 2001. Parámetros corporales del conejo silvestre europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en el noroeste de la Patagonia. Pp. 7. En: SAREM (ed). Libro de Resúmenes XVI Reunión de la Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos. Mendoza, Argentina.

BONINO, N. y E. DONADÍO. 2002. Aspectos de la reproducción del conejo silvestre europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en la región cordillerana de Neuquén. Pp. 58. En: SAREM (ed). Libro de Resúmenes XVII Reunión SAREM, Mar del Plata (Buenos Aires).

BONINO, N. y R. SORIGUER. 2004. Distribución actual y dispersión del conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) en la provincia de Mendoza, Argentina. *Mastozoología Neotropical* 11(2):237-241.

BONVISSUTO, G. y R. SOMLO. 1998. Guías de condición para los campos naturales de "Precordillera" y "Sierras y Mesetas" de Patagonia. INTA Bariloche, Argentina. Editado por PRODESAR (INTA-GTZ). 37 p.

CAUGHLEY, G. 1963. Dispersal rate of several ungulates introduced into New Zealand. *Nature* 200:280-281.

- COSSÍOS, D. 2004. La liebre europea, *Lepus europaeus* (Mammalia, Leporidae), especie invasora en el sur del Perú. *Revista Peruana de Biología* 11(2):209-212.
- COWAN, D.P. 1987. Aspects of the social organization of the European wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Ethology* 75:197-210.
- COWAN, D.P. y D.J. BELL. 1986. Leporid social behaviour and social organization. *Mammal Review* 16:169-179.
- CWIELONG, P. y N. RODRÍGUEZ. 1993. Dinámica del ataque de liebres en plantaciones de pinos. CIEFAP, Esquel, Argentina. Ficha Técnica P-1. 4 p.
- DEMMENT, M.W. y J.P. VAN SOEST. 1985. A nutritional explanation for body-size patterns of ruminant and nonruminant herbivores. *American Naturalist* 125:641-672.
- DRAKE, J.A., H.A. MOONEY, F. di CASTRI, R.H. GROVES, F.J. KRUGER, M. REJMÁNEK y M. WILLIAMSON. 1989. *Biological invasions, a global perspective*. John Wiley & Sons, Chichester, UK.
- GADER, R. 1986. Incidencia de vertebrados en las forestaciones de coníferas del sur de Neuquén. Centro de Ecología Aplicada del Neuquén (CEAN), Informe Técnico. 11 p.
- GENOWAY, H.H. y D.A. SCHLITTER. 1967. Northward dispersal of the hispid cotton rat in Nebraska and Missouri. *Trans. Kansas Acad. Sci.* 69:356-357.
- GOLLUSCIO, R.A. y J.L. MERCAU. 1995. Cambios en la biodiversidad ante distintos grados de desertificación provocada por el pastoreo. Pp. 60-71. En: L. Montes y G.L. Oliva (eds). *Patagonia. Actas del Taller Internacional sobre*

Recursos Fitogenéticos, Desertificación y Uso Sustentable de los Recursos Naturales de la Patagonia. Trelew, Argentina.

GRIGERA, D.E. y E.H. RAPOPORT. 1983. Status and distribution of the european hare in South America. *Journal of Mammalogy* 64(1):163-166.

JAKSIC, F.M. 1998. Vertebrate invaders and their ecological impacts in Chile. *Biodiversity and Conservation* 7:1427-1445.

LANGE, R.T y C.R. GRAHAM. 1983. Rabbits and the failure of regeneration in Australian arid zone *Acacia*. *Australian Journal of Ecology* 8:377-381.

LEIGH, J.H., D.J. WIMBUSH, D.H. WOOD, M.D. HOLGATE, A.V. SLEE, M.G. STANGER y R.I. FORRESTER. 1987. Effects of rabbits grazing and fire in a subalpine environment. I: Herbaceous and shrubby vegetation. *Australian Journal of Botany* 35:433-464.

LEÓN, R.J. y M.R. AGUIAR. 1985. El deterioro por uso pasturil en estepas herbáceas patagónicas. *Phytocoenologia* 13:181-196.

LLOYD, H.G. 1977. Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). Pp. 130-139. En : G.B. Corbet y H.N. Southern (eds). *The handbook of British mammals*. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

MYERS, K., I. PARER, D. WOOD Y B.D. COOKE. 1994. The rabbit in Australia. Pp. 108-157. En: H.V. Thompson y C.M. King (eds). *The European rabbit: the history and biology of a successful colonizer*. Oxford University Press, Oxford. 245 p.

- NOVARO, A., A. CAPURRO, A. TRAVAINI, M. FUNES y J. RABINOVICH. 1992. Pellet-count sampling based on spatial distribution: a case study of the European hare in Patagonia. *Ecología Austral* 2:11-18.
- PARER, I. 1977. The population ecology of the wild rabbit, *Oryctolagus cuniculus*, in a Mediterranean-type climate in New South Wales. *Australian Wildlife Research* 4:171-205.
- PELLIZA, A., P. WILLEMS, V. NAKAMATSU y A. MANERO. 1997. Atlas dietario de los herbívoros patagónicos. R. Somlo (ed). PRODESAR-INTA-GTZ, Bariloche, Argentina. 109 p.
- PERELMAN, S.B., J.C. LEÓN y J.P. BUSSACCA. 1997. Floristic changes related to grazing intensity in a Patagonian shrub steppe. *Ecography* 20:400-406.
- RISSE, M.A., H.S. MARTINEZ, A.I. PORRAS, A.M. VILCHES, E.B. BONZO y N.A. MENÉNDEZ. 2003. Estimación de parámetros reproductivos de la liebre europea (*Lepus europaeus* Pallas, 1778) en la provincia de Buenos Aires. *Analecta Veterinaria* 23(1):20-29.
- SALOMONE, F. 2006. La liebre europea en Valles y Altiplano de Bolivia. Ediciones CIPCA, La Paz, Bolivia. 110 p.
- SOMLO, R., G. DURAÑONA y R. ORTIZ. 1985. Valor nutritivo de especies forrajeras patagónicas. *Revista Argentina de Producción Animal* 5:589-605.
- SORIANO, A. y C.P. MOVIA. 1986. Erosión y desertización en la Patagonia. *Interciencia* 11(2):77-83.

STRONG, B.W. 1983. The invasion of the Northern Territory by the wild European rabbit *Oryctolagus cuniculus*. Technical Report N° 3. Conservation Commission of the Northern Territory, Alice Spring, Australia.

VAN DE BOSCH, F., R. HENGEVELD y J.A.J. METZ. 1992. Analysing the velocity of animal range expansion. *Journal of Biogeography* 19:133-150.

WATT, A.S. 1981. Further observations on the effects of excluding rabbits from grassland in East Anglia Breckland: the pattern of change and factors affecting it (1936-73). *Journal of Ecology* 69:509-536.

WILLIAMSON, M. 1996. *Biological invasions*. Chapman y Hall, London. 244 p.

WILLIAMSON, M. y K.C. BROWN. 1986. The analysis and modeling of British invasions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 314:505-522.

WOODZICKI, K. 1950. *Introduced mammals of New Zealand*. New Zealand DSIR Bulletin N° 98.

CONCLUSIONES

1. Actualmente ambos lagomorfos continúan con el proceso de dispersión y colonización geográfica, la liebre en Perú, Bolivia, Paraguay y Brasil, y el conejo en la Patagonia Argentina, comportándose como especies invasoras.
2. La tasa de dispersión desarrollada por liebres y conejos es compatible con la desarrollada en otras regiones del mundo donde dichos animales fueron introducidos.
3. Ambas especies presentan un área de distribución irregular que sería la consecuencia de los distintos tipos de barrera con que se enfrentan durante la dispersión y potenciales reintroducciones.
4. Liebres y conejos demostraron ser básicamente herbívoros pacedores, siendo las plantas gramíneas y/o gramínoideas, y en particular las Poáceas, su principal alimento.
5. Donde ocurren en simpatría, liebres y conejos presentan una dieta hábitat-específico, alimentándose principalmente en áreas de mallín las primeras y en su periferia los segundos, por lo cual no existiría entre ellos una potencial competencia por los recursos alimenticios.
6. El grado de solapamiento dietario entre invasores silvestres y domésticos indicaría que, dependiendo de la disponibilidad de alimento y de la carga animal, entre otros factores, podría plantearse una competencia trófica entre ellos, especialmente entre los lagomorfos y la oveja, principal especie ganadera de la Patagonia.
7. La estrategia alimentaria de liebres y conejos, contribuye con el sobrepastoreo de los pastizales patagónicos, sumándose así a los factores que propician el proceso de desertificación regional.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. D. Ramón Casimiro Soriguer Escofet, director de la tesis, por sembrar la idea y convencerme que era posible concretarla, por su ayuda, apoyo y presencia a pesar de la distancia y, sobretodo, por brindarme su amistad. A su familia, Inés, Inesita y Moncho, por la hospitalidad hogareña durante mis visitas a Sevilla, y por hacerme sentir como un integrante más de la familia.

A la Dra. D. María Elvira Ocete Rubio y al Dr. D. Rafael Ocete Rubio, en su rol de tutores, por la amabilidad y predisposición permanentes.

Al cuerpo de profesores del Departamento de Fisiología y Zoología de la Facultad de Biología, por las muestras de atención y respeto.

A D. Joaquín Deaño Perea, Gestor Departamental, por la cordialidad y el trato expeditivo en los asuntos y trámites administrativos.

A las autoridades de la Estación Biológica Doñana, especialmente del Departamento de Especies Cinegéticas y Plaga, por brindarme un ambiente acogedor de trabajo.

A las autoridades de la Estación Experimental Bariloche y de la Dirección Nac. Asistente de Organización y Recursos Humanos del INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), por las facilidades y apoyo brindado de forma permanente.

Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Argentina), Programa de Cooperación Científica con Iberoamérica (AECI) y Plan Andaluz de Investigación (Junta de Andalucía), por financiar algunas de las actividades de la tesis.