

CRÍA EN CAUTIVIDAD DE FAUNA CHILENA

Agustín Iriarte, Charif Tala, Benito González,
Beatriz Zapata, Gonzalo González y Mario Maino, (Editores)

Inscripción N° 145.057

© Servicio Agrícola y Ganadero / Parque Metropolitano,
Zoológico Nacional / Facultad de Ciencias Veterinarias
y Pecuarias, Universidad de Chile.

I.S.B.N. 956-7987-04-1

Diciembre 2004

La información contenida en este libro puede ser citada o reproducida sin permiso previo, debiendo citarse la fuente de la misma para dicho fin.



Primera Edición

1.400 ejemplares

Producción: Duplika

Diseño y Diagramación:

Francisco J. Preller C.

Impresor: Imp. Luis Flores V. - F/F.: 7798749

Este libro reúne las ponencias del Seminario Internacional sobre Cría en Cautividad de Fauna Chilena, realizado en Santiago durante noviembre de 2001.

INDICE

CRIA EN CAUTIVERIO DE FAUNA SILVESTRE DE CHILE: UN PROCESO QUE RECIEN COMIENZA AGUSTIN IRIARTE W.	1
MANTENER ANIMALES SILVESTRES EN CAUTIVERIO Y SU RELACION CON EL BIENESTAR ANIMAL JESSICA GIMPEL	9
PRODUCCION DE FAUNA SILVESTRE PARA LA CONSERVACION Y EL COMERCIO ROBERT J. HUDSON	19
COLECCIONES ZOOLOGICAS Y CRIA EN CAUTIVERIO GONZALO GONZALEZ R.	31
LA CONSERVACION "EX SITU" COMO HERRAMIENTA DE CONSERVACION BIOLOGICA CRISTIAN BONACIC	41
DESAFIOS, RESPONSABILIDADES Y BENEFICIOS DE LA CRIANZA EN CAUTIVERIO PARA LA CONSERVACION DE LA VIDA SILVESTRE: EL EJEMPLO DEL GORILA DE LAS TIERRAS BAJAS DEL OESTE DAN WHARTON	51
PROGRAMAS DE NUTRICION PARA PARQUES ZOOLOGICOS EDUARDO V. VALDES	57
ASPECTOS SANITARIOS DE LA CRIA EN CAUTIVERIO PAULINA CORRADINI	67
MARCO LEGAL PARA LA MANTENCION DE ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE EN CAUTIVIDAD EN CHILE CHARIF TALA G. & AGUSTIN IRIARTE W.	73
CRIANZA DE LEPIDOPTERA EN CAUTIVERIO MARCOS A. BEECHE C.	85
CRIANZA DE REPTILES CHILENOS HEIKO WERNING	93
CRIANZA EN CAUTIVIDAD DE LA RANA GRANDE CHILENA (<i>Caudiverbera caudiverbera</i>) (LINNAEUS, 1758) IVONNE HERMOSILLA & PAZ L. ACUÑA	105
CRIANZA DE LA RANA CHILENA (<i>Caudiverbera caudiverbera</i>) (LINNAEUS, 1758), BAJO SISTEMA DE CULTIVO SEMI-EXTENSIVO PAULA VALLEJOS Y CARLOS PIZARRO	123

BIOLOGIA DE LA REPRODUCCION DEL SAPITO DE DARWIN (<i>Rhinoderma darwini</i>) Y SU CRIA EN CAUTIVIDAD KLAUS BUSSE	137
CRIA EXPERIMENTAL DE ÑANDUES EN CAUTIVIDAD (<i>Rhea pennata</i>) DANIEL VICTORINO SARASQUETA	147
CRIA DE ÑANDU (<i>Rhea pennata pennata</i>) EN SEMICAUTIVERIO EN MAGALLANES ETEL LATORRE V., OLIVIA BLANK H. & MARIE CLAUDE BASTRES O.	173
DE LA CRIANZA EN CAUTIVIDAD DE LA PERDIZ CHILENA (<i>Nothoprocta perdicaria</i>) JURGEN ROTTMANN SYLVESTER, M.V.	191
INCUBACION DE HUEVOS Y DESARROLLO DE POLLUELOS DE PERDIZ CHILENA (<i>Nothoprocta perdicaria</i>) OSCAR SKEWES R. & LORENA MONTOYA C.	195
LA CRIA DE LOS PINGÜINOS EN PLANET PENGÜIN, LORO PARQUE, PUERTO DE LA CRUZ, TENERIFE, ESPAÑA JOSE M. RODRIGUEZ M.	207
FLAMENCOS: ANTECEDENTES GENERALES Y SU MANEJO EN CAUTIVERIO BETSY J. PINCHEIRA-LAZO & DOMINIQUE DURAND-MONTSERRAT	215
INCUBACION, ALIMENTACION ARTIFICIAL Y REINSERCIÓN DE POLLUELOS DE FLAMENCO MARIO E. PARADA	227
PROYECTO DE CONSERVACION CONDOR ANDINO DE ARGENTINA: UNA METODOLOGIA DE CRIA EX SITU PARA LA CONSERVACION IN SITU, EL NUEVO ROL QUE LOS ZOOLOGICOS ESTAN LLAMADOS A CUMPLIR EN LA CONSERVACION GLOBAL ANDRES CAPDEVIELLE	249
CRIA EN CAUTIVERIO DE PERICO CORDILLERANO HECTOR CARRASCO	261
ESTUDIOS ETOLOGICOS DE (<i>Cyanoliseus patagonus byroni</i>) EN CONDICIONES DE CAUTIVERIO Y SILVESTRES MARCIAL BELTRAMI, DIEGO FERNANDEZ & LUIS FLORES	267
CRIA EN CAUTIVIDAD DE PICAFLORES CHILENOS JUAN CARLOS JOHOW	277
APORTES PARA EL MANEJO EN CAUTIVIDAD DE ARMADILLOS (XENARTHRA, DASYPODIDAE) JULIO CERDA C.	285

PEQUEÑOS FELINOS EN CHILE: HISTORIA NATURAL, ESTADO DE CONSERVACION Y DESAFIOS PARA SU REPRODUCCION EN CAUTIVERIO EMMA ELGUETA	291
CONDUCTA DEL GUANACO (<i>Lama guanicoe</i>) Y SU IMPORTANCIA PARA EL MANEJO EN CAUTIVIDAD BENITO A. GONZALEZ, BEATRIZ ZAPATA, JOSE LUIS RIVEROS, CRISTIAN BONACIC & FERNANDO BAS	299
ASPECTOS SANITARIOS, ALIMENTICIOS Y PRODUCTIVOS EN LA CAPTURA Y CRIANZA DE GUANACOS SILVESTRES (<i>Lama guanicoe</i>) EN LA PATAGONIA CHILENA EDEL LATORRE & CLAUDE BASTRES	311
CRIA DE GUANACOS EN SEMICAUTIVIDAD JORGE AMAYA & JULIETA VON THUNGEN	327
PRODUCCION DE FIBRA DE VICUÑAS (<i>Vicugna vicugna</i>) EN SEMICAUTIVERIO EN ARGENTINA GE REBUFFI, M SANCHEZ RODRIGUEZ, AK CANCINO, J MARTOS PEINADO, L DUGA, D AMENDOLARA & J ALLER	333
CRIA EN CAUTIVERIO DE VICUÑAS (<i>Vicugna vicugna mensalis</i>) EN CHILE JOSE LUIS GALAZ & JOSE LUIS URRUTIA	351
PROGRAMA CONSERVACION DE LA ESPECIE NATIVA (<i>Pudu pudu</i>) (MOLINA) EUGENIA REYES, ALEJANDRO LOBOS, CLAUDIO CARRASCO, ROBERTO CORTES, GEORGE BUBENIK, DIETER SCHAMS, LUDEK BARTOS, y AIDA ACUÑA	363
PRIMER BANCO DE GENOMA AL SERVICIO DE LA CONSERVACION DEL PUDU (<i>Pudu pudu</i>) EN EL ZOOLOGICO NACIONAL DE CHILE MAURICIO FABRY, LUIS JACOME & EUGENIA REYES	371
ANTECEDENTES SOBRE BIOLOGIA REPRODUCTIVA DE LOS ROEDORES SILVESTRES CHILENOS CLAUDIO VELOSO, RODRIGO A. VASQUEZ, LUIS EBENSPERGER.	375
CRIANZA DE CHINCHILLAS GUILLERMO HOLZER LOPEZ & GONZALO LARA YAÑEZ	385
CENTRO DE LA REHABILITACION DE FAUNA SILVESTRE BARBARA ZENTILLI	403
AVES RAPACES: MANEJO EN CAUTIVERIO Y REHABILITACION EDUARDO F. PAVEZ	411

**RESCATE DE FAUNA MARINA EN EL PROGRAMA
DE RECUPERACION Y REHABILITACION DE
FAUNA SILVESTRE DEL MUSEO MUNICIPAL DE CS. NATURALES
Y ARQUEOLOGIA DE SAN ANTONIO, CHILE CENTRAL
JOSE LUIS BRITO M.**

431

**ESPECIES CHILENAS DE PEQUEÑOS FELINOS EN CAUTIVERIO
ANDREA WORRAL**

443

**CRIA DE HUEMULES EN CAUTIVERIO:
LAS PERSPECTIVAS ACTUALES CONSIDERANDO
LAS EXPERIENCIAS HISTORICAS.
JO ANNE M. SMITH-FLUECK, NORMA I. DIAZ & WERNER T. FLUECK**

457



CRÍA DE HUEMULES EN CAUTIVERIO: LAS PERSPECTIVAS ACTUALES CONSIDERANDO LAS EXPERIENCIAS HISTÓRICAS.

JO ANNE M. SMITH-FLUECK¹² NORMA I. DIAZ² y WERNER T. FLUECK²³

¹Universidad Nacional del Comahue, Depto. Ecología, Bariloche. ²Miembro del Grupo de Especialistas en Cérvidos - IUCN ³CONICET y Centro de Ecología Aplicada del Neuquén, Argentina.

I. INTRODUCCION

El huemul, *Hippocamelus bisulcus* (Molina 1782), es un cérvido endémico de Chile y la Argentina. El género *Hippocamelus* pertenece a la subfamilia Odocoileinae, de la familia Cervidae, del orden Artiodactyla, y está representado además por otra especie viviente: *H. antisensis*, conocida como taruca. Ambas especies están incluidas en el Apéndice I de la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestres (CITES). La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza declaró al huemul en 1973 especie "en peligro de extinción" (IUCN 1982, 1996). En Argentina, el huemul fue declarado Monumento Natural Nacional (Ley 24.702) y figura en el "Libro Rojo" de Chile (Glade 1993) y de Argentina (Díaz & Ojeda 2000).

Hacia fines del siglo XIX se inicia la colonización del hombre blanco en la Patagonia y el paisaje natural comenzó a sufrir un proceso de inmunización. A partir de entonces, el número de huemules en Chile y la Argentina disminuyó significativamente, quizás en un 99% (Redford & Eisenberg 1992). Además, el huemul ocupa actualmente un área substancialmente menor a la del pasado reciente (López et al. 1998, Díaz 2000); tal vez con una disminución superior al 50% (Pefaur et al. 1968, Drouilly 1983). Las poblaciones en ambos países se han dividido en pequeñas subpoblaciones que a menudo están aisladas. Algunas tienen menos de 20 individuos, las cuales ya pueden considerarse como poblaciones casi extinguidas. Dado que la tendencia creciente de las amenazas del último siglo continúa, la supervivencia de esta especie dependerá de un mejor conocimiento de sus necesidades básicas, de los factores que afectan negativamente a cada subpoblación y de un programa bien proyectado de conservación in-situ y ex-situ.

El plan nacional de Chile para la conservación del huemul (CONAF & CODEFF 2001), entre sus objetivos, propone evaluar los requisitos y características de un programa de reproducción en cautiverio, estimar los costos y ejecutar o apoyar proyectos de centros de reproducción. También propone evaluar y ejecutar proyectos de repoblamiento y reintroducción. La implementación de esta estrategia complementaria de conservación ex-situ se discutió también en la cuarta reunión chileno-argentina en 2002 sobre "Estrategias de Conservación del Huemul". El objetivo de esta comunicación es demostrar que es realizable una estación de cría exitosa para el huemul,

sobre todo porque los avances actuales de la ciencia permiten disminuir o eliminar riesgos que estuvieron presentes en experiencias previas. Este trabajo es un primer análisis sobre la factibilidad del cautiverio de huemul, y ofrece sugerencias para su planificación y el empleo de técnicas modernas para cérvidos.

II. EL PROBLEMA ACTUAL: IMPACTO HUMANO

La población humana mundial continúa creciendo exponencialmente. En consecuencia, el impacto sobre la fauna silvestre en general y, en especial sobre el hábitat del huemul, continúa aumentando. La relación directa entre el crecimiento poblacional humano, el crecimiento económico, y las limitaciones para la conservación son hechos aceptados (Wildlife Society Bulletin 28, 2000, edición especial). Por lo tanto, el aumento de la prosperidad en Chile y la Argentina no ayudará necesariamente en los esfuerzos de conservación. Según un estudio de Naidoo y Adamowicz (2001), los países más prósperos tuvieron más especies declaradas como amenazadas. La Patagonia no es una excepción y, además, siendo una región que tuvo un intercambio limitado de fauna en el pasado podría estar particularmente expuesta a muchas extinciones de especies endémicas y a la colonización de otras exóticas (Barnosky et al. 2001).

Si el futuro se asemeja al pasado, necesitamos reevaluar con urgencia nuestras estrategias de conservación. Sería importante que en esta década se pudiera avanzar en planes de protección para el huemul para poder mitigar los efectos perjudiciales para la especie y la pérdida de su hábitat. Desde la primera manifestación de interés en Osorno en 1991 por proteger la especie a nivel binacional durante el seminario internacional sobre "Cérvidos Nativos e Introducidos en Chile", poco se ha avanzado en su conocimiento y su protección en relación al aumento paralelo de amenazas. Durante los últimos 10 años la influencia antropogénica en la Patagonia se ha incrementado por intereses ligados a la tala de bosque, la industria minera, la cría de ciervos exóticos, el ecoturismo, la recreación al aire libre y grandes obras como oleoductos, represas, caminos y carreteras. Aunque la mejor protección para el huemul en la Argentina se encuentra en sus propios parques nacionales y en las reservas nacionales - un segmento periférico de cada parque - existen propietarios privados y pobladores cuyas acciones o actividades impactan negativamente sobre las poblaciones de huemul. Entre las influencias negativas

se incluyen: (1) el subletoe "lícito con el aumento de disturbios, tales como alteraciones de hábitat y presencia de perros, (2) el aumento de microempresas sin criterio conservacionista (habilitadas e "lícitas), (3) el aumento del ecoturismo, (4) el ganado ilegal, (5) la invasión de ciervo colorado y consecuentemente, (6) el aumento de cazadores.

Las especies exóticas como el ganado y el ciervo colorado aún ocupan parcialmente áreas con huemul en varios parques nacionales de la Argentina. Se desconoce la forma precisa en que estos animales afectan al huemul, pero pueden cambiar la estructura de la vegetación, transmitirle enfermedades, o competir por alimento o por interacciones sociales (Smith-Flueck & Flueck 1995, Smith-Flueck 2000).

Paradójicamente, en ambos países existen leyes a favor de la conservación del huemul. No obstante, aún se permite la instalación de empresas que explotan recursos naturales en zonas con presencia de huemul por falta de leyes adecuadas. Asimismo, se desconoce el impacto de la tala de los bosques, la minería y las represas, actividades que afectan al ambiente de varias maneras, ya sea erosionando suelos o cambiando la calidad de las cuencas de los ríos. También se abren nuevos caminos exponiendo así aún más a las poblaciones de huemules. A medida que se avanza en terrenos prístinos se destinan nuevas tierras a la recreación. Todas estas actividades locales pueden tener un impacto a gran escala y pueden ser suficientes como para extinguir al huemul.

III. ANTECEDENTES SOBRE EL HUEMUL EN CAUTIVERIO

Algunas experiencias de cautiverio de huemules en el pasado fracasaron por diversos factores: malas técnicas de captura y transporte, manejo inadecuado, o por descuido en la transmisión de enfermedades de otros herbívoros. Esto contribuyó a la idea de que esta especie no se adapta bien a situaciones de confinamiento. Con una mirada retrospectiva, hoy podríamos decir que en la mayoría de los casos faltó una base científica de trabajo y un enfoque multidisciplinario de los proyectos con el asesoramiento de especialistas en ciencias como la ecología, la veterinaria y la etología.

De acuerdo a la información disponible, la primera experiencia probada de captura y traslado de huemules se realizó en 1870 en Nueva Zelanda cuando la Sociedad de Aclimatación de Auckland llevó 3 ciervos identificados como *Cariacus chilensis* (Thomson 1922), el cual fue uno de los nombres científicos dado al huemul en el pasado. Sin embargo, el primer caso podría haber sido en 1830 cuando un ejemplar identificado como "ciervo chileno" fue llevado al zoológico de Londres donde murió 6 meses después (Flower 1929); generalmente, en artículos del pasado se nombraba así al huemul. Otra experiencia la realizó la Sociedad Zoológica de Londres, la cual en diciembre de 1881 llevó un macho que a su vez provenía del Jardín de Aclimatación de París (Flower 1929). Lamentablemente se desconoce cuánto tiempo vivió en cautiverio (Flower 1929). Sin embargo, se debe destacar que este ciervo sobrevivió, no sólo a un viaje por mar hasta Francia, sino tam-

bién a otro posterior hasta Inglaterra, además de los traslados por tierra.

Tanto en la Argentina como en Chile, una de las técnicas de captura usadas en el pasado consistió en localizar al animal, perseguirlo con ayuda de perros, a veces durante varias horas o largos trayectos, hasta cerrarle el paso en un risco u obligarlo a entrar al agua para atraparlo (Housse 1953). Este método, consistente en "agotar" al animal para atraparlo, solía provocar su muerte a las pocas horas o días de capturado (Onelli 1905, Texera 1974, Pine et al. 1979). También fue común que los animales presentaran mordeduras de perros, fracturas, lesiones y traumatismos causados por el mal manejo (Díaz 2002). Como ejemplos de mal manejo pueden citarse varios casos. Clemente Onelli intentó a principios del siglo XX llevar huemules al zoológico de Buenos Aires, pero todos los ejemplares murieron en el camino (Anónimo 1936). En 1932, Holmberg transportó 15 huemules en cajas desde el Lago Argentino hasta la costa atlántica para transportarlos por barco al zoológico de Buenos Aires; debido a las condiciones climáticas el capitán decidió sacar a cada individuo de su caja y levantarlo con cinchas y una grúa para embarcarlo (Figura 1). Según se informó en esa época, todos murieron de "shock nervioso" (Iglesias 1965). En 1937 llegó a la estación Zoológica de Puerto Radal del Parque Nacional Nahuel Huapi, Argentina, un macho con una pata trasera rota y murió dos días más tarde de hemorragias internas (Franke 1952). En 1941, el zoológico de Santiago en Chile fracasó en su intento de llevar dos huemules utilizando un método de captura inapropiado con lazos y perros que provocaron mordeduras (Díaz 2002). En 1973, en un intento por introducir huemules en la Isla Dawson, Estrecho de Magallanes, uno de los machos llevados al Instituto de la Patagonia de Chile murió durante el transporte por mar por las lesiones causadas durante la captura (Texera 1974).

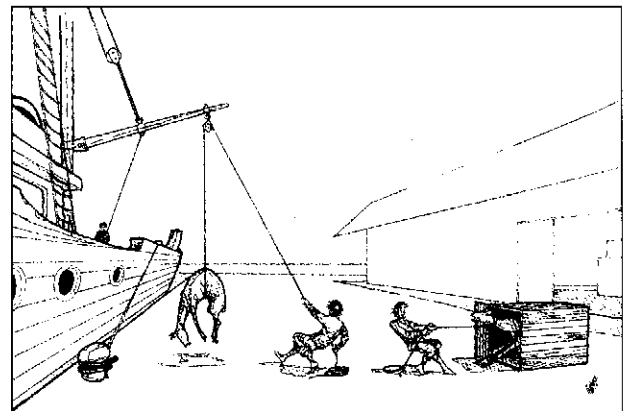


Figura 1. El fracaso de Holmberg en 1932: un posible escenario.

Otro factor importante que no recibió la debida atención en el pasado fue la transmisión de enfermedades de otros herbívoros. Los huemules que estuvieron en la Isla Dawson fueron colocados en un recinto donde antes se habían mantenido ovejas, las cuales le transmitieron la coccidiosis. Las necropsias revelaron numerosos desórdenes físicos y parasitarios, aunque no se pudo probar que la coccidiosis haya sido la causa principal de muerte.



Figura 2. Huemules capturados en 1936 en el sur de la Argentina para el zoológico de Buenos Aires. Fotos tomadas en el zoológico muy posiblemente en el mes de septiembre. Gentileza de la Editorial Atlántida

En esta experiencia las dos hembras murieron con pesos corporales de 27 y 31 kg, y el macho con 36 kg (Texera 1974), es decir, casi 50% menos de su peso normal. Texera (1974) consideró que el estado físico de la hembra fue agravado por la dimensión pequeña del recinto y la escasa variedad alimenticia. Esta misma hembra dio a luz en cautiverio a una cría subdesarrollada que vivió sólo 35 horas. La causa de muerte se atribuyó a la falta de alimentación dado que la hembra no produjo leche, tal vez por alteraciones hormonales inducidas por el estrés de captura. En el caso de la cría, en lugar de utilizar leche de vaca se la podría haber alimentado con las fórmulas especiales utilizadas en la actualidad. También se puede asumir que no se supo inducir a la cría a defecar y orinar, un problema frecuente. Texera (1974) y Drouilly (1983) reconocieron los problemas técnicos en esta experiencia y recomendaron perfeccionar las técnicas de captura y transporte para reducir al mínimo el estrés y las lesiones.

Hubo fracasos en la captura de huemules, pero también hubo éxitos. En 1936, el zoológico de Buenos Aires, Argentina, logró capturar un macho y dos hembras. No hay certeza, pero es probable que se hayan producido nacimientos durante el cautiverio y que algunos de los animales hubieran vivido

por lo menos hasta 1942 (Díaz 2002). Estos huemules fueron capturados en el sur de la Argentina y se amansaron antes de iniciarse el transporte por mar hacia Buenos Aires. Durante el cautiverio se acostumbraron rápidamente a la presencia humana y estuvieron alojados en recintos pequeños (Figura 2) (Anónimo 1936). Destacamos que en esta experiencia las tareas estuvieron supervisadas por la persona que más conocía a este ciervo en el pasado: Santiago Radboone. El era un poblador de la zona del lago San Martín, Santa Cruz, y tuvo en su propiedad varios huemules que dieron incluso varias crías. También la estación zoológica de Puerto Radal, que comenzó a funcionar en 1936, logró que los primeros huemules vivieran 5 años y que hubiera nacimientos exitosos. Su primer responsable técnico, F. Franke, dejó constancia de la mansedumbre de este ciervo y de las condiciones en que mantuvo al primer animal recibido (Figura 3). Lamentablemente sus notas científicas de trabajo en la estación no llegaron a nuestros días. La estación estaba encaminada hacia buenos resultados, pero este primer programa terminó cuando los huemules se escaparon accidentalmente en 1941 sin poder recuperarlos (Franke 1952). Entre 1942 y 1952 llegaron otros individuos y se registró un nacimiento y un macho que vivió 4 años en la estación,



Figura 3. Huemules en la estación zoológica Puerto Radal, Argentina en 1936 (Franke 1952 y gentileza de H. Franke-Giron).

pero en 1956 la estación debió cerrarse por problemas económicos (Daciuk 1978).

En cuanto a Chile, en 1979 se capturaron algunos huemules en Aysén, XI Región, para el zoológico de Santiago, de los cuales solamente dos machos sobrevivieron y fueron trasladados al zoológico privado La Dehesa (MacNamara 1982). Más tarde, en 1982, con ayuda de la Sociedad Zoológica de Nueva York, se capturaron tres hembras en la zona de Tortel, XI Región, para agregarlas al zoológico La Dehesa (MacNamara 1982). Hubo tres nacimientos y allí se mantuvieron los huemules por unos 10 años en corrales grandes y no hubo inconvenientes con la alimentación (Rottmann en prensa, A. Iriarte com. pers.). Estos animales murieron por razones no claras.

En lo que concierne a reintroducciones, entre 1977 y 1981 se reintrodujeron exitosamente ocho huemules en el Parque Nacional Torres del Paine, Chile. Según monitoreos realizados en abril de 1999 y 2000 y diciembre 2001, la población se estima en 60 animales (Guineo & Garay en prensa). Según J. Rau (com. pers.) estas reintroducciones demuestran que el huemul puede sobrevivir al estrés de captura y de traslado.

Una especie congénérica del huemul, la taruca, se ha mantenido exitosamente en zoológicos de Europa y EE.UU. Han habido más casos de cautiverio de taruca que de huemul, y ello se debe a que son más fáciles los accesos desde los lugares de captura hasta los de embarque, y a que las características del hábitat de la taruca permiten localizarla más fácilmente. En 1889 llegó el primer macho al zoológico de Berlín donde vivió tres años y medio. Según Friedrich (1978), en ese entonces había por lo menos otros dos zoológicos alemanes que tenían tarucas. En 1891 llegó una hembra al viejo zoológico de Hamburgo y en 1929 un macho al de Hagenbeck. El caso más exitoso de cautiverio es del zoológico de Berlín donde en 1931 llegaron un macho y una hembra. Hubo por lo menos 12 nacimientos, 6 machos y 6 hembras. Uno de los machos vivió casi 11 años, cautiverio interrumpido lamentablemente por los bombardeos de la Segunda Guerra Mundial (Friedrich 1978). En el zoológico de Bronx, Nueva York, una hembra vivió cinco años y medio, desde 1938 a 1943 (Friedrich 1978). En la actualidad existe un macho en el zoológico Las Leyendas de Lima, Perú, el cual ingresó en 1996. Al llegar era todavía una cría a la que se alimentó con leche, luego se sustituyó por alimento balanceado para terneros y más tarde se la alimentó con alimento balanceado para vacas, heno de alfalfa y zanahorias. Hasta el presente no hubo ningún inconveniente con este animal (M. Salazar, com. pers.).

No podemos concluir que el huemul no se adapta bien al cautiverio teniendo en cuenta los errores cometidos en el pasado con las capturas, manejo, transporte y confinamiento. Además, casi todas las experiencias tuvieron lugar en la primera mitad del siglo XX, época en que todavía no se contaba con el conocimiento y los adelantos del presente. Por tal razón son llamativos los éxitos logrados, como el del Zoológico de Buenos Aires y de las estaciones zoológicas de Puerto Radal y La Dehesa. Dados los éxitos con taruca y la similitud de

comportamiento frente al hombre de ambas especies, no existe motivo aparente para creer que el huemul es menos apto para su tenencia en cautiverio.

Si evaluamos otros miembros de la familia Cervidac, incluyendo la subfamilia Odocoileinae a la cual pertenece el huemul, encontramos que varias especies viven exitosamente en cautiverio (Black-Decima 2002). No existe una diferencia notable en la biología de los huemules que nos haga pensar en una respuesta muy diferente. Se acepta que cérvidos de "K selected" resisten más las enfermedades que las especies de "r selected" (Haigh 1992). Especies de "r selected" como el ciervo de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el alce (*Alces alces*) que son más difíciles de criar en cautiverio, lo hacen sin embargo exitosamente. Siendo el huemul una especie "K selected" podríamos asumir que también soportaría bien el cautiverio en condiciones apropiadas. Además, los varios éxitos del pasado lo corroboran.

IV ¿CUANDO SE DEBERIA CONSIDERAR ESTABLECER UNA ESTACION DE RECRÍA?

El Comunicado de la Política de UICN sobre Cría en Cautiverio (IUCN 1987) recomienda en general que los programas de propagación cautiva sean un componente de las estrategias de conservación para los taxa con poblaciones menores a 1.000 individuos. En el caso del huemul estimamos que es de unos 1.500 (± 500). En 2001, la UICN clasificó al huemul "en peligro de extinción" porque: 1) la población se estima en menos de 2.500 individuos maduros; 2) hay una disminución comprobada del número de individuos maduros de la población; 3) la extensión que ocupa se estima que es menos de 5.000 km²; 4) la población está gravemente fragmentada; 5) hay una disminución continuada del área de ocupación, extensión y calidad de hábitat; y 6) hay una disminución continuada del número de subpoblaciones.

Además del tamaño total de la población, para determinar la importancia y la necesidad de una estación de cría, también hay factores relevantes como la falta de conocimiento de la especie, de la fragmentación, de las tendencias poblacionales, de los cambios de hábitat y de las fluctuaciones estocásticas del ambiente (Seal et al. 1993). Poblaciones pequeñas y aisladas tienen un alto riesgo de extinción, y tal es el caso de la mayoría de las subpoblaciones de huemul.

Se recomienda mantener un plantel de animales en cautiverio cuando la especie esté todavía en la categoría de "vulnerable", para después tratar la población en cautiverio como una metapoblación (Seal et al. 1968). Esta población cautiva necesitaría ayuda genética, y tal vez demográfica de las poblaciones silvestres, mientras ellas sean todavía suficientemente grandes como para cumplir esta función sin un detrimento significativo. La peor situación se crea cuando la población llega a reducir su variabilidad genética y dinámica demográfica a un nivel peligroso, tal como sucedió con el hurón de patas negras (*Mustela nigripes*) (Cohn 1991), el cóndor de California (*Gymnogyps californianus*), el ciervo Tule (*Cervus elaphus nannodes*), el ciervo David (*Elaphurus davidianus*), y el ciervo Alfredi (*Cervus alfredi*).

Todavía se debate el concepto de un centro de conservación con un plantel de huemul en la Argentina, aunque la situación actual del huemul lo justificaría. Serret (2001) indicó que en la Argentina unos 350-600 huemules están divididos en 63 poblaciones diferentes. Una gran parte de estas poblaciones deben ser tan reducidas en tamaño que no se puede considerarlas viables (Pimm & Bass 2002). Existe una relación entre la aceptación de un centro de cautiverio y el número de individuos en la población de una especie (Figura 4). La aceptación de un centro de cautiverio es muy alta, y preocupa poco, cuando la especie es abundante. No obstante, la preocupación crece a medida que se disminuye el tamaño poblacional de la especie, y entonces no se acepta fácilmente la idea de mantener animales en cautiverio. Otra vez el concepto de cautiverio se acepta cuando quedan muy pocos individuos, momento en que ya es casi tarde. No obstante, la responsabilidad de los profesionales, tanto científicos como administradores públicos, es evitar la extinción del huemul y una de las herramientas importantes es la información fundamentada para la toma de decisiones.

te una falta casi completa de conocimiento sobre la variabilidad de los parámetros importantes para la conservación. Por otra parte, bajo las condiciones de la mayoría de las poblaciones de huemul, en las cuales hay pocos animales en zonas muy remotas, la obtención de cierta información científica es difícil y costosa, si no imposible, y muchos aspectos no se pueden estudiar por medio de observaciones directas en el campo.

Un centro de cría puede servir para obtener información biológica y ecológica difícil de conseguir con estudios de campo (McCullough 1969). Paralelamente puede servir para reforzar y abastecer las poblaciones amenazadas (Ginsberg 1994), repoblar áreas que perdieron la especie, y para educación ambiental. Las áreas de investigación prioritarias serían:

- endocrinología reproductiva y reproducción en general
- fertilidad
- fisiología
- perfil hematológico, serológico y química clínica de adultos y neonatos
- nutrición y metabolismo de minerales esenciales
- monitoreo del ciclo biológico anual de hembras y machos
- virología
- inmunología
- patología
- anatomía
- morfometría
- desarrollo corporal, fisiológico y de comportamiento de la cría y el subadulto
- etiología
- genética
- determinación de la tasa de defecación en relación a la estación, sexo y edad
- comportamiento alimentario.

Un centro de conservación con énfasis científico permitirá avanzar en la recuperación del huemul y debería incluir:

a) un programa de investigación científica sobre la especie.

b) un programa de reintroducciones:

- estudios de sitios potencialmente aptos para reintroducciones.
- realización de reintroducciones con animales monitoreados por telemetría.
- estudios de monitoreo según un programa de manejo adaptativo (Walters & Holling 1990).

c) un programa para aumentar algunas subpoblaciones en su espectro genético y numérico: se comprobó el efecto beneficioso de aumentar el flujo genético en poblaciones aisladas genéticamente (Newman & Tallmon 2001).

d) un programa para establecer centros de educación con la presencia de un plantel pequeño de huemules, que promueva un cambio de actitud para disminuir los peligros hacia la especie.

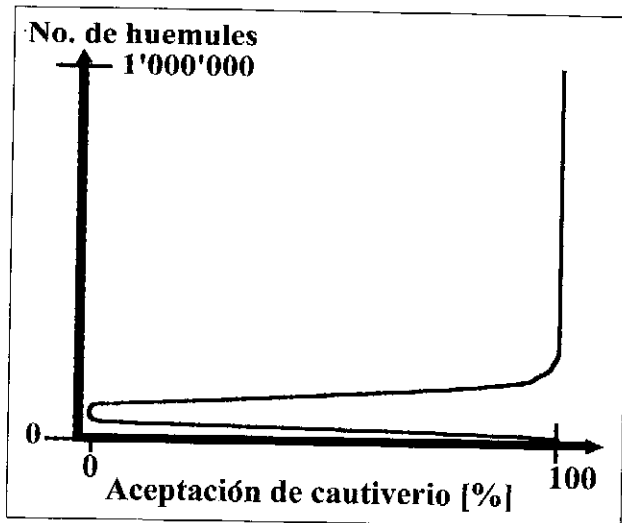


Figura 4. La relación entre la cantidad de individuos y la aceptación pública de un centro de cría para la especie.

Un centro de cría se puede concentrar en dos objetivos básicos: conservación biológica y educación. La conservación efectiva es posible solamente cuando existe un mínimo de información científica sobre la especie que resulta fundamental para: 1) diagnosticar los problemas, 2) tomar decisiones de manejo y conservación, 3) mitigar los impactos negativos sobre la especie y su hábitat, y 4) evaluar las acciones de conservación implementadas por medio de monitoreos. Además de la insuficiencia de la información sobre el huemul antes mencionada, también hay incógnitas claves respecto a la reproducción, por ejemplo, la existencia del efecto Allee (Courchamp et al. 1999). En Chile donde más se ha estudiado al huemul, "la mayoría de la información recogida a lo largo de los más de 20 años corresponde a antecedentes descriptivos, y no a información recogida sistemáticamente ni sometida a análisis estadísticos" (CONAF & CODEFF 2001). Particularmente exis-

e) la confección de un Studbook.

El establecimiento de un centro de cría debe ser un compromiso a largo plazo. Para alcanzar un resultado exitoso es indispensable una buena planificación, los servicios de expertos y técnicos experimentados, el empleo de los mejores métodos disponibles y los recursos económicos necesarios, todo esto sobre una base de profesionalismo y de asesoramiento de especialistas internacionales. Debido a los resultados mixtos en el pasado y la continua disminución de oportunidades, es indispensable hacer el próximo intento de la manera más profesional posible, sin restricción económica y en corto plazo.

Ya que los fondos disponibles para la conservación de huemul son limitados, es necesario analizar el empleo óptimo de estos fondos para las distintas herramientas de conservación posibles. Sin embargo, existen muchas fuentes de financiamiento para establecer y/o mantener un centro de conservación basado en un plantel de animales controlados. Estos fondos no compiten con la aplicación de las otras herramientas disponibles, por lo tanto estas fuentes de apoyo representan lo ideal, diversificando la estrategia de conservación empleada. Al contrario, existe la ventaja de que a veces los fondos de un programa ex-situ llegan a estar disponibles para estudios paralelos in-situ. Por ejemplo, el zoológico privado La Dehesa donó US\$ 300.000 recientemente a un proyecto de investigación de la población de huemul en Parques Nacional Bernardo O'Higgins, Chile (La Prensa Austral, 13 mayo 2002). También, Smith-Flueck y Flueck (2002) presentaron el marco conceptual de un proyecto, lo cual sería complementario con un centro de conservación y estudios de campo a largo plazo, ya con aporte financiero. Se presentará esta propuesta a las autoridades correspondientes una vez que el Plan Nacional de Conservación y Recuperación del Huemul sea ratificado en la Argentina. Los estudios de animales silvestres en su hábitat son esenciales. Sin embargo, en consideración a las muchas subpoblaciones disminuidas debemos complementar estos estudios con los de animales en cautiverio (Friedrich 1978, Rabinowitz 1995), especialmente cuando es tan difícil obtener datos en el campo debido a la baja densidad, topografía y difícil acceso.

V. CAPTURA, TRASLADO, Y LIBERACION DE HUEMULES

La captura, transporte y manejo de huemules son etapas muy críticas del programa, y se debe contar con un protocolo para cada una de ellas. Para la captura se recomienda una técnica que minimice el estrés al animal. Como primera medida se deben evaluar críticamente todas los métodos disponibles, y las características de los sitios de captura, así como consideraciones genéticas y demográficas. Una técnica que mostró buenos resultados es la realizada con helicópteros. En EE.UU. actualmente hay varias empresas e instituciones especializadas en capturar ungulados con redes lanzadas desde helicópteros. El California Fish and Game analizó todos los métodos de captura y su efectividad, determinando que este método era más seguro y generaba el mínimo estrés para los animales (E.

Rubin com. pers.). De todos los ungulados, el "bighorn sheep" (*Ovis canadensis*) es el más susceptible a la miopatía de captura dado su comportamiento social de agruparse. Sin embargo, para la recuperación de la especie se recomendó el uso de esta técnica (US Fish and Wildlife Service 2000).

G. Carpenter, ex-presidente de la Wildlife Society, analizó las tasas de mortalidad por capturas con redes desde helicóptero (1996, Helicopter wildlife management survey of post-capture mortalities, no publ.). El resultado está basado en 113 capturas realizadas por una empresa de mucha trayectoria en los que se capturaron 3.996 animales, de los cuales se liberaron 2.904 con radiocollares. Debido a la susceptibilidad del "bighorn sheep" hubo 6,86% de mortalidad (n=306). El promedio de mortalidad para las otras especies fue de 1,96% (n=2.598). La tasa de mortalidad fue casi igual durante la captura y a los 10 días posteriores. Este método permite: a) eliminar los efectos de la inmovilización química para la captura y el traslado, b) recolectar muestras sin ser afectadas por agentes químicos, c) capturar grupos sociales enteros, d) realizar capturas en localidades de difícil acceso, ya sea por la topografía, la vegetación o áreas nevadas difíciles para otros métodos, e) realizar capturas con amplia cobertura geográfica, casi sin límites, y f) reducir del gasto por tratarse de una técnica más económica en circunstancias complicadas de capturas.

Respecto al comportamiento del huemul hacia helicópteros ya existen algunas experiencias. Cuando se taló el bosque entre 1990 y 2000 con ayuda de helicópteros en la zona remota de Trahuanca, Chile, con presencia de huemules, éstos continuaron en el lugar a pesar del tráfico continuo de personas y helicópteros (D. Aldridge pers. com.). Además, en otra localidad chilena, Candonga, se colocaron radiocollares a huemules para estudiar su reacción hacia una pronta explotación forestal con helicópteros (C. Saucedo no publ., presentación al 2001 taller en Bariloche). Es de destacar que existen estudios sobre la reacción de ungulados silvestres, particularmente cérvidos, al ruido de aeronaves, incluso de helicópteros. La audición de los cérvidos y otros ungulados es completamente diferente a la del hombre. El hombre escucha más por debajo de los 8 kHz, mientras que los ciervos escuchan más pero por sobre los 8-10 kHz (Krausman et al. 2001). En general los ruidos antropogénicos (maquinaria) son de bajas frecuencias: p.ej. los de aeronaves son <2 kHz. Como consecuencia, estos sonidos son percibidos hasta 63 veces más fuertes por el hombre que por los ungulados (Krausman et al. 2001). Es decir, para que el animal comience a percibir el sonido de bajas frecuencias, la potencia (dB) debe ser mayor que para el hombre. El cérvido empieza a percibir sonidos de 0,5 kHz a 90 dB, pero sonidos de 8 kHz ya a 51dB. A modo de ejemplo, en un estudio realizado en Buenos Aires, el ruido en una esquina muy transitada de esta ciudad fue de 101,2 dB (Delorme 2001. Diario Río Negro, 19 nov. p.11); los helicópteros producen 85-110 dB. Aunque para el hombre son ruidos ya bastante fuertes, representan sonidos que los cérvidos escuchan mucho menos. Krausman et al. (2001) señalaron que vuelos a baja altura y produciendo un ruido de 85-110 dB tienen pocas consecuencias para ungulados en parques nacionales o áreas silvestres protegidas. Otros estudios similares corroboran este

resultado (Krausman et al. 1986, Krausman et al. 1994, Weisenberger et al. 1996, Krausman et al. 1998). El uso de helicópteros para censar poblaciones o efectuar capturas de cérvidos se practica frecuentemente y fue la técnica empleada con el venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*) en la Argentina (Pautasso et al. 2001) y el ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*) en el Brasil (Mourao et al. 2000). Con el ciervo Tule se recurre al helicóptero para censos desde 1943 (McCullough 1969) y capturas desde 1977 (Jessup 2001).

El transporte de animales es muy importante, y en el pasado fue la etapa en que frecuentemente murieron los huemules. El estrés debe ser minimizado. Entre los factores más importantes para evitar el estrés se encuentran: la experiencia de los encargados en las manipulaciones, las condiciones a lo largo del trayecto (estado de caminos, condiciones climáticas y sanitarias), la comodidad y seguridad de las cajas, la cantidad de animales por caja, la oscuridad, ventilación adaptada al clima, y la disponibilidad de agua. Además, las cajas deben estar diseñadas de modo que los animales no puedan herirse, y éstas deben ser limpiadas y desinfectadas antes de usarse nuevamente. Se pueden transportar individuos en avión, helicóptero o camión, pero el helicóptero solamente debe ser considerado si el trayecto es corto. De las varias consideraciones, la que reviste una importancia crítica es la termorregulación. El animal puede sufrir hipotermia o, menos frecuente, hipotermia. Existe mucha información de experiencias recientes para optimizar el éxito de esta etapa (Jessup et al. 1992, 1995).

Al momento de la liberación en el centro, los animales deben ser colocados durante varios días en corrales especiales para aclimatarse a las nuevas condiciones ambientales y a la nueva forma de ser alimentados y abrevados; su comportamiento determinará la duración del período. Es reconocida la importancia de capturar grupos sociales enteros para minimizar el estrés. Los animales deben ser vigilados continuamente e intensivamente durante la primera semana, y debe haber supervisión veterinaria constante. Este control incluye análisis de sangre y heces, tratamiento con antibióticos y exámenes parasitológicos.

VI. MANEJO EN CAUTIVERIO

1. Diseño de la infraestructura mínima

Teniendo en cuenta el bienestar del animal en términos científicos y éticos, una población cautiva requiere un ambiente natural con mínima interferencia humana, que cubra las necesidades biológicas y minimice los aspectos negativos del manejo (Zapata et al. 2000).

El diseño de la instalación debe facilitar la distribución del alimento y el agua, así como el manejo de los animales para permitir la separación de los mismos y su manipulación, debiendo además contar con vías de escape para reducir el estrés (González et al. 2000). Es común para otros cérvidos y el guanaco (*Lama guanicoe*) que se disponga de dos sectores principales: (1) los potreros donde permanecen los animales, y (2) el galpón de manejo donde se mantienen los animales

para estudios de fisiología y biología, y para controles físicos anuales (González et al. 2000). Un segundo galpón se destina a almacenar alimentos, y un edificio con el laboratorio para el análisis y almacenamiento de muestras. Los potreros grandes para semi-cautiverio deben tener una superficie de hasta 50 ha cada uno, y preferentemente en hábitat de huemul. Esto maximizará las posibilidades de las investigaciones. El lugar óptimo para la instalación de un centro es un área dentro de la distribución histórica o actual del huemul con vegetación propia de la dieta natural.

El diseño del centro debe considerar también varias medidas de prevención contra la entrada de predadores (particularmente el puma, *Puma concolor*), la huida accidental de huemules y el contacto con otros animales en libertad. Para ello se propone contemplar:

- una cerca eléctrica del tipo antipredador que mida por lo menos 2,5 m de alto.
- un doble alambrado en la periferia con material aprobado para cérvidos.
- alambre de púas en la parte superior de las cercas (Ostermann et al. 2001).
- eliminación de los árboles cercanos para evitar que los pumas salten desde ellos, o que los árboles caigan sobre la cerca.
- consideración de las consecuencias de la nieve.
- vigilancia frecuente de la cerca.

El manejo demográfico de la población en cautiverio debe permitir su buen estado, con una elevada relación hembra:macho (Ostermann et al. 2001). El manejo genético debe maximizar la conservación de la diversidad genética y minimizar la reproducción endogámica (Ralls & Ballou 1986).

Otros aspectos adicionales e importantes para incorporar en el programa son:

- eliminación de los disturbios en la clausura, por ejemplo, contacto limitado con personas.
- vigilancia del comportamiento de los animales, por ejemplo, agresión entre machos y hembras.
- protocolo de evaluación de condiciones para su bienestar.
- disponibilidad de los servicios de científicos experimentados, veterinarios y biólogos.
- programa de reproducción que asegure la variabilidad genética.
- protocolo para el registro de datos.
- protocolo para el registro de animales con telemetría.
- protocolo para regular el tamaño de las poblaciones.
- protocolo para el traslado de animales.

Asimismo, se deben elaborar protocolos para las necesidades específicas de los nacimientos, el cuidado de las crías y de los animales heridos o enfermos.

2. Aspectos sanitarios

En el pasado no se prestó la atención y consideración debida a las condiciones sanitarias.

Desde del punto de vista sanitario es importante que la instalación:

- esté ubicada dentro del rango de la especie.
- contenga al huemul como única especie.
- los perímetros eviten el contacto con animales en libertad.
- disponga de agua limpia.
- se prohíba la entrada al público.
- se disponga de un protocolo para mantener las instalaciones en óptimas condiciones higiénico-sanitarias y para mantener barreras sanitarias.

Aconsejamos que el protocolo para la prevención de enfermedades incluya:

- un programa de medicina preventiva.
- una vigilancia y tratamiento epizootiológico eficiente.
- una vigilancia diaria de los animales marcados con collares y observaciones directas del comportamiento de cada individuo.
- medidas de cuarentena estrictas de animales enfermos.
- disponibilidad de medicamentos básicos y de emergencia.
- control de enfermedades relacionadas con el estrés.
- exámenes físicos generales anuales (exámenes fecales para control de infecciones parasitarias; monitoreo serológico, hematológico, química clínica).
- control sanitario de los animales recién llegados y cuarentena al menos durante 30 días antes de entrar en sectores de animales cautivos.

Otros protocolos considerarán las necropsias, las emergencias y el sacrificio de animales.

3. Aspectos de comportamiento

El comportamiento del huemul puede variar de acuerdo al mayor o menor contacto que haya tenido con el hombre, pero en general podemos decir que se trata de una especie mansa. Su reacción frente al hombre suele ser de curiosidad (Wolffsohn 1910) y en las observaciones de campo la distancia que lo separa del observador varía entre 10 y 600 m (Drouilly 1983). Durante las capturas realizadas por MacNamara (1982) de la Sociedad Zoológica de Nueva York en Tortel, Chile, una hembra fue capturada sin necesidad de sogas ni tranquilizantes. Según MacNamara nunca antes había podido realizar este tipo de captura con otros cérvidos. En la población de Candonga en Chile se acercaron a 30 m o menos para capturar huemul (C. Saucedo com. pers.). En lo que respecta al manejo de huemules en cautiverio, cuando se debía inyectar medicinas a los animales en la Isla Dawson, éstos se atrapaban con lazo o manualmente y ejercían muy poca resistencia (Texera 1974). Esta mansedumbre también se ha notado en crías de huemul. En contraste, las crías de madres mansas de ciervo cola blanca muestran temor por el hombre del principio y se amansan solamente después mucho contacto con el cuidador (Smith-Flueck & Flueck, no publ.). El huemul no presenta un comportamiento nervioso, lo cual ha hecho que sea difícil aunque no imposible, criar en cautiverio especies como el ciervo dama (*Dama dama*) o el ciervo cola blanca.

En el zoológico de Buenos Aires los huemules se adaptaron rápidamente a la presencia del hombre y a recintos pequeños, al igual que en la Estación Zoológica de Puerto Radal, Isla Victoria (Figuras 3 y 4). Aun más extraordinario es el relato de Franke (1952) en el cual una hembra joven llegó a la Isla Victoria con muchas heridas causadas por perros durante la captura. Durante su primera noche en la cabaña de Franke saltó a su cama y quedó allí para dormir. Después de pocas días acompañó a Franke y a sus perros durante paseos afuera del establecimiento. En otro relato de Franke, dos hembras adultas heridas por perros arribaron después de un viaje largo y estuvieron muy nerviosas cuando las puso en un corral pequeño. Esa misma tarde, Franke entró al corral y encendió un fuego en el centro para prepararse mate. Después se quedó dormido al lado del fuego y las hembras se acercaron a él durante la noche y una empezó olfatear su cara.

La especie congénérica del huemul, la taruca, también se ha adaptado bien a un corral de apenas 100 m² en el zoológico de Berlín donde los visitantes pueden acercarse mucho a los animales y tienen pocas posibilidades de ocultarse. A pesar de esto no hubo inconvenientes con la especie y los ciervos tuvieron regularmente conductas reproductivas (Friedrich 1978). A través de las experiencias en el zoológico de Berlín, la taruca se manifestó como una de las especies más fáciles de mantener en cautiverio (H. Friedrich, com. pers.).

4. Aspectos alimenticios

En el cautiverio de huemul en la isla Dawson los animales aceptaron una variedad de alimentos sin problemas (Texera 1974, Drouilly 1983). Según las observaciones de Rottmann (en prensa), los animales prefirieron plantas exóticas en vez de las nativas. Entre las exóticas se encontraban las hojas de álamo y *Salix* sp., y las frutas de duraznos, ciruelas, peras y manzanas, pero también comieron alimento balanceado para terneros. Drouilly (1983) también notó que los individuos mostraron una alta aceptación de manzanas. Suponemos que en el zoológico de Buenos Aires la dieta consistió en especies exóticas, dada la distancia respecto a su hábitat nativo. Según una experiencia en Aysén, de las 48 especies diferentes ofrecidas a un ejemplar, sólo 21 eran de su hábitat natural, y aceptó 36 (Drouilly 1983). En otro estudio en el Estrecho de Magallanes (Texera 1974) se ofrecieron plantas nativas e introducidas, y sólo rechazaron el canelo (*Drimys winteri*). La planta nativa preferida fue la mata verde (*Baccharis magellanica*) mientras que entre las plantas exóticas preferidas estuvieron la achicoria (*Taraxacum officinale*) y la romaza (*Rumex acetosa*). En el zoológico privado de La Dehesa no hubo inconvenientes con la alimentación y Rottmann (en prensa) sostiene que un huemul en cautiverio podría vivir en buena condición física con el alimento comercial especial para ciervos. Considerando que la taruca compartió los mismos alimentos que el resto de los ciervos en el zoológico Berlín (H. Friedrich, com. pers.), y en base a las experiencias mencionadas con el huemul, éste no debería tener necesidades especiales en su dieta. En su condición de rumiante, sus requerimientos están definidos por el mecanismo de digestión del rumen con microorganismos. Entonces, la calidad de los alimentos depende más de

la proporción de componentes indigestibles que de las especies particulares de plantas.

Para animales en cautiverio se deben prever dietas adecuadas con suplemento de vitaminas y minerales y dietas especiales para lactantes cuando la hembra no produzca leche.

5. Aspectos reproductivos

La reproducción de huemul en cautiverio no debería presentar un problema según las experiencias en el pasado. Hubo varios nacimientos en el zoológico privado La Dehesa (Rottmann en prensa, A. Iriarte com. pers.), en la Estación Zoológica Puerto Radal (Franke 1952, Daciuk 1978), y posiblemente también en el zoológico de Buenos Aires (N. Díaz, no publ.).

VII. PERSPECTIVAS Y DESAFÍOS FUTUROS

Tenemos desafíos importantes para desarrollar un proyecto de un centro de cría de huemul. Un inconveniente importante es la falta de consenso sobre la necesidad y factibilidad de usar esta herramienta de conservación; así como también la falta de información más precisa sobre las experiencias pasadas de cautiverio y la falta de oportunidad en Sudamérica de conocer adecuadamente métodos modernos usados con cérvidos silvestres. En contraste, es posible que se confíe en el supuesto caso que las herramientas de conservación empleadas en la actualidad serán suficientes para recuperar la especie. Opinamos que la falta de un centro de cría como se ha descrito en este trabajo entorpece el avance en el conocimiento de la especie y el desarrollo de planes eficientes de conservación. Si pensamos en la situación actual y las perspectivas futuras dentro de un contexto general, dudamos lograr avances significativos con la especie basándonos en una estrategia semejante a la del pasado. Ciertamente, la responsabilidad pesa sobre los hombros de las instituciones que deben decidir sobre el futuro de una especie tan emblemática para Chile y Argentina, pero la responsabilidad es aún mayor cuando se trata de la extinción de una especie del patrimonio mundial. Por lo tanto, tal vez el mayor desafío futuro sea la concientización y la sensibilización de los sectores ambientalistas, políticos y técnicos, sobre la relevancia de un centro de crianza como herramienta adicional de conservación para recuperar la especie.

Tampoco se debe pasar por alto la importancia de los propietarios privados en términos de protección al huemul, porque ellos son parte invaluable en programas de reintroducciones. Existen amplios sectores con hábitat casi prístino pero sin huemules, particularmente de propiedad privada. Varios propietarios han mostrado y muestran interés en donar sus grandes campos exclusivamente como reservas en áreas de distribución histórica de huemul, incluso ofreciendo su propia infraestructura para la protección. Estas iniciativas son importantes, pero también es importante respetar sus derechos, necesidades, percepciones acerca del programa y del conocimiento del medio ambiente en la zona de sus terrenos privados (James 2002). Los pasos legales para alcanzar estas metas deben

ser alentados y facilitados por organismos gubernamentales y no gubernamentales como la Fundación Vida Silvestre Argentina o CODEFF de Chile. Recientemente en Argentina fue reconocida jurídicamente la posibilidad de construir servidumbres ambientales de carácter real y a perpetuidad, permitiendo al propietario privado acompañar de modo significativo los esfuerzos de conservación.

Este trabajo y las diversas presentaciones realizadas en el taller "Hacia un Plan Nacional de Conservación y Recuperación del Huemul" (Cosse et al. 2002) y la 4ª Reunión chileno-argentina sobre Estrategias de Conservación del Huemul (CONAF & CODEFF en prensa) deben contribuir a un mejor examen de esta herramienta adicional para la recuperación del huemul. Los seminarios, talleres y reuniones binacionales son importantes foros para intercambiar opiniones e información. Podemos evocar para Argentina, el Operativo Nacional Huemul para preservar de su total extinción al huemul impulsado en 1971 por la Dirección Nacional de Parques Nacionales, la Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables, la Sociedad Científica Argentina, el Instituto del Hielo Continental Argentino, el Jardín Zoológico de Buenos Aires, la Gendarmería Nacional, el Museo de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, la Asociación Natura y la Federación Argentina de Montañismo. El objetivo fue capturar huemules y destinarlos a una estación zoológica donde personal especializado se encargaría de lograr la reproducción, con vistas a incorporarlos a zonas intangibles o en reservas de los parques nacionales. Por motivos desconocidos el programa no se concretó.

VIII. CONCLUSIONES

Un trabajo intenso, serio y responsable es indispensable para la supervivencia y recuperación del huemul. Este trabajo de conservación incluye el manejo y restauración del hábitat, recolección de información de poblaciones silvestres, y la cría en cautiverio junto con programas de investigación y reintroducciones. Un enfoque importante debe ser la aplicación del concepto de manejo adaptativo en cada reintroducción para responder a cuestiones fundamentales y todavía desconocidas.

Insistimos en que las poblaciones cautivas son un soporte, no un sustituto para las poblaciones silvestres. Un centro de cautiverio tiene múltiples beneficios tanto desde el punto de vista conservacionista, como científico y educativo. La conservación efectiva no es factible sin el conocimiento científico de la especie y, en el caso de huemul, un centro de cría permitiría generar información sobre los aspectos etológicos, ecológicos y clínicos. Obtener esta información in-situ es costosa y difícil dada la escasez de huemules y su ubicación en zonas remotas o de difícil acceso. Además, muchos temas no se pueden estudiar por observaciones directas. Un trabajo exitoso en un centro significa un aumento de la población; se podrían reincorporar animales a subpoblaciones aisladas para ampliar el espectro genético y numérico, así como efectuar reintroducciones en áreas casi prístinas sin huemul. Debemos reconocer que entre la instalación de un centro y una primera reintroducción puede llevar un tiempo largo.

La concreción de este proyecto depende del compromiso y la eficacia de las instituciones involucradas. La ciencia y las técnicas han avanzado de modo significativo en los últimos años y ello garantiza parte del éxito. Lo fundamental es reconocer y evitar los errores del pasado.

Agradecimientos

Agradecemos a las personas de las siguientes organizaciones con las que discutimos aspectos técnicos con vista al desarrollo de un programa de cría de huemul: Turner Endangered Species Foundation, Helicopter Wildlife Management, Center of Reproduction of Endangered Species (The Zoological Society of San Diego) y Wildlife Pharmaceuticals. Agradecemos a la Wildlife Conservation Society, el Lincoln Park Zoo y a la World Nature Association para subsidiar investigaciones de huemul y permitiéndonos reconocer el estado precario del huemul. Estamos especialmente agradecidos al Club Deportivo Mil Rosas por su aporte logístico, y damos también las gracias al Servicio Agrícola y Ganadero de Chile por financiar la asistencia de la primera autora a este congreso y por hacer una realidad este seminario y libro, ambos importantes en la conservación del huemul.

IX REFERENCIAS

- ANONIMA (1936) Huemul, inofensivo venado de las soledades cordilleranas de la Patagonia. La Chacra (Arg.) August: 3.
- BARNOSKY AD, HADLY EA, MAURER BA & MICHURISTIE (2001) Temperate terrestrial vertebrate fauna in north and south America: interplay of ecology, evolution, and geography with biodiversity. *Conservation Biology* 15(3):685-674.
- BLACK-DECIMA P (2002) Los cérvidos amenazados del mundo y estrategias para su conservación. En: Cosse M, Paz Barreto D & S González (eds) Actas del Taller: Hacia un Plan Nacional de Conservación y Recuperación del Huemul. San Carlos de Bariloche. 2001. UICN/CSE Grupo Especialistas de Ciervos. Montevideo.
- COHN JP (1991) Ferrets return from near extinction: Black-footed ferrets may be released into the wild this year. *BioScience* 41(3):132-136.
- CONAF & CODEFF (2001) Plan para la conservación del huemul del sur *Hippocamelus bisulcus* en Chile. CONAF, Depto. Patrimonio Silvestre, Santiago, Chile.
- COSSE M, PAZ BARRETO D & S GONZALEZ. (2002) Actas del Taller: Hacia un Plan Nacional de Conservación y Recuperación del Huemul. San Carlos de Bariloche. 2001. UICN/CSE Grupo Especialistas de Ciervos. Montevideo. CD-Rom.
- COURCHAMP F, CLUTTON-BROCK T & B GRENFELL (1999) Inverse density dependence and the Allee effect. *Trends in Ecology and Evolution* 14(10):405-410.
- DACIUK J (1978) Aclimatación de aves y mamíferos en el parque Nacional Nahuel Huapi (Prov. de Neuquén y Río Negro, Argentina), con especial referencia de los faisánidos. *Anales de Parques Nacionales (Arg.)* 14:96-104.
- DIAZ GB & RA OJEDA ed (2000) Libro Rojo. Mamíferos amenazados de la Argentina. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos. Mendoza. 106 pp.
- DIAZ NI (2000) El huemul (*Hippocamelus bisulcus* Molina, 1782): Una perspectiva histórica. En: Díaz, NI & J Smith-Flueck (eds) El Huemul Patagónico. Un misterioso cérvido al borde de la extinción: 1-32. L.O.L.A. Buenos Aires.
- DIAZ NI (2002) Experiencias históricas en la conservación del género *Hippocamelus*. En: Cosse M, Paz Barreto D & S González (eds) Actas del Taller: Hacia un Plan Nacional de Conservación y Recuperación del Huemul. San Carlos de Bariloche. 2001. UICN/CSE Grupo Especialistas de Ciervos. Montevideo.
- DROUILLY P (1983) Recopilación de antecedentes biológicos y ecológicos del huemul chileno y consideraciones sobre su manejo. Corporación Nacional Forestal, Gerencia Técnica, Chile. Boletín Técnico No. 5:57.
- FLOWER SS (1929) List of the Vertebrated Animals Exhibited in the Gardens of the Zoological Society of London 1828-1927. *Mammals. Zool. Soc. London* 1:322-323.
- FRIDRICH H (1978) Bemerkungen über Nord-Andenhirsche (*Hippocamelus antisensis*) im Berliner Zoo. *Bongo, Berlin* 2:81-88.
- FRANKE FR (1952) Mein Inselparadies. R. Piper & Co. Verlag, München, Germany. 172 pp.
- GINSBERG JR (1994) Captive breeding, reintroduction and the conservation of canids. En: Oleny PJS, Mace GM & ATC Feistner (eds) Creative Conservation. Interactive management of wild and captive animals. 365-383: Chapman and Hall, London.
- GLADF A Ed. (1993) Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile. Segunda edición. Corporación Nacional Forestal. Chile.
- GONZALEZ B, ZAPATA B, BONACIC C & F BAS (2000) Técnicas para el manejo del guanaco en cautiverio. En: González B, Bas F, Tala C & A. Iriarte (eds) Manejo Sustentable de la vicuña y el guanaco. Actas del Seminario Internacional realizado en la Pontificia Universidad Católica de Chile: 143-163. Servicio Agrícola y Ganadero. Santiago.
- GUINEO OM & G GARAY (en prensa) Estado y comportamiento del huemul en el Parque Nacional Torres del Paine. Memorias de la 4ª Reunión Chileno-Argentina sobre estrategias de conservación del huemul.
- HAIGH JC (1992) Requirements for managing farmed deer. In: Brown RD (ed) *The Biology of Deer*: 159-172. Springer Verlag, New York.
- HOUSSE RP (1953) Animales salvajes de Chile en su clasificación moderna. Ediciones Univ. de Chile, Santiago. 189 pp.
- IGLESIAS RE (1965) El huemul. La Montaña (Arg.) 7:26-28.
- IUCN (1982) South-Andean Huemul. In: Thornback J & M Jenkins (eds) *The IUCN mammal red data book*: 477-481. IUCN, Gland.
- IUCN (1987) The IUCN Policy Statement on Captive Breeding, IUCN, Gland.
- IUCN (1996) IUCN red list of threatened animals. IUCN, Gland. 448 pp.

IUCN (2001) IUCN Red List Categories: Version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland. 23 pp.

JAMES SM (2002) Bridging the gap between private landowners and conservationists. *Conservation Biology* 16(1):269-271.

JESSUP DA (2001) Reducing capture-related mortality and dart injury. *Wildlife Society Bulletin* 29(2):751-753.

JESSUP DA, JONES K, CLARK W & D HUNTER (1992) *Wildlife restraint handbook*. California Department of Fish and Game. 151 pp.

JESSUP DA, THORNE ET, MILLER MW & DL HUNTER (1995) Health implications in the translocation of wildlife. In: Bissonette JA & PR Krausman (eds) *Integrating people and wildlife for a sustainable future*: 381-385. Proc. first Intern. Wildl. Manage. Congr. The Wildlife Society, Bethesda, Md.

KRAUSMAN PR, HARRIS LK & J FRANCINE (2001) Noise effects of military overflights in Sonoran pronghorns. Final Report. 56th FW/RMO Luke AFB, Arizona:1-101.

KRAUSMAN PR, LEOPOLD BD & DL SCARBROUGH (1986) Desert mule deer response to aircraft. *Wildlife Society Bulletin* 14(1):68-70.

KRAUSMAN PR, WALLACE MC, DEYOUNG DW, WEISENBERGER ME & CL HAYES (1994) The effects of low-altitude jet aircraft on desert ungulates. *Int. Congr. Noise as a Public Health Problem* 6(3):471-478.

KRAUSMAN PR, WALLACE MC, HAYES CL & DW DEYOUNG (1998) Effects of jet aircraft on mountain sheep. *Journal of Wildlife Management* 62(4):1246-1254.

LOPEZ R, SERRET A, R FAUNDEZ & G PAL (1998) Documento: Estado del conocimiento actual de la distribución del huemul (*Hippocamelus bisulcus*, Cervidae) en Argentina y Chile. FVSA, WWF, and CODEFF. 31 pp.

MACNAMARA MC (1982) Huemul: a deer of distinction. *Animal Kingdom*. New York Zoological Society 85(2):5-13.

MCCULLOUGH D (1969) Tule Elk. University of California Publ. Zool. Vol. 88. Univ. California Press, Berkeley, California. 209 pp.

MOURAO G, COUTINHO M, MAURO R, CAMPOS Z, TOMAS W & W MAGNUSSON (2000) Aerial surveys of caiman, marsh deer and pampas deer in the Pantanal wetland of Brazil. *Biological Conservation* 92:175-183.

NAIDOO R & WL ADAMOWICZ (2001) Effects of economic prosperity on numbers of threatened species. *Conservation Biology* 15(4):1021-1029.

NEWMAN D & DA TALLMON (2001) Experimental evidence for beneficial fitness effects of gene flow in recently isolated populations. *Conservation Biology* 15(4):1054-1063.

ONELLI C (1905) El huemul. Su patria: su vida. *Revista del Jardín Zoológico de Buenos Aires*. Epoca II 1(4):370-374.

OSTERMANN SD, DEFORGE JR & WD EDGE (2001) Captive breeding and reintroduction evaluation criteria: a case study of peninsular bighorn sheep. *Conservation Biology* 15(3):749-760.

PAUTASSO AA, PEÑA MI & JM MASTROPAOLO

(2001) Confirmación de la presencia del venado de las Pampas (*Ozotoceros bezoarticus*) en los bajos submeridionales de la provincia de Santa Fe. *Fund. Visa Silvestre Argentina*. 3 pp.

PEFAUR J, HERMOSILLA W, DICASTRI F, GONZALEZ R & F SALINAS (1968) Estudio preliminar de mamíferos silvestres chilenos: su distribución, valor económico e importancia zoonótica. *Rev. Soc. Med. Vet.* 18:3-15.

PIMM SL & OL BASS (2002) Rangewide risks to large populations: the Cape Sable sparrow as a case history. En: Beissinger SR & DR McCullough (eds.) *Population viability analysis*: 406-424. The University of Chicago Press, Chicago, USA

PINE R, MILLER S & M SCHAMBERGER (1979) Contributions to the mammalogy of Chile. *Mammalia* 43(3):339-376.

RABINOWITZ A (1995) Helping a species go extinct. The Sumatran Rhino in Borneo. *Conservation Biology* 9(3): 482-488.

RALLS K & JD BALLOU (1986) Captive breeding programs for populations with a small number of founders. *Trends in Ecology and Evolution*. 1: 81-86.

REDFORD KH & JF EISENBERG (1992) *Mammals of the Neotropics: The Southern Cone*. Volume 2. Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay. The University of Chicago Press, Chicago.

ROTTMANN J (en prensa) Experiencias de reintroducción y cría en cautiverio realizadas en huemul. Memorias de la 4 a Reunión Chileno-Argentina sobre estrategias de conservación del huemul.

SEAL US, ELLIS SA, FOOSE TJ & AP BYERS (1993) Conservation Assessment and Management Plans (CAMPs) and Global Captive Action Plans (GCAPs). *CBSG News* 4(2):5- 10.

SEAL US, FOOSE TJ & S ELLIS (1994) Conservation Assessment and Management Plans (CAMPs) and Global Captive Action Plans (GCAPs). In: Olney PS, Mace GM & AC Feistner (eds) *Creative Conservation: Interactive management of wild and captive animals*: 312-325. Chapman and Hall, London.

SERRET A (2001) El huemul, fantasma de la Patagonia. Zagier & Urruty, Ushuaia, Arg. 130 pp.

SMITH-FLUECK J (2000) La situación actual del huemul Patagónico. En: Díaz NI & J Smith-Flueck (eds) *El Huemul Patagónico: Un Misterioso Cérvido al Borde de la Extinción*: 67-150. L.O.L.A., Buenos Aires.

SMITH-FLUECK JM & WT FLUECK (1995) Threats to the huemul in the southern Andean *Nothofagus* forests. In: Bissonette JA & PR Krausman (eds) *Integrating people and wildlife for a sustainable future*. Proceedings of the first International Wildlife Management Congress: 402-405. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland.

SMITH-FLUECK J & WT FLUECK (2002) Una visión conceptual sobre la conservación del huemul en Argentina. En: Cosse M, Paz Barreto D & S González (eds) *Actas del Taller: Hacia un Plan Nacional de Conservación y Recuperación del Huemul*. San Carlos de Bariloche. 2001. UICN/CSE Grupo Especialistas de Ciervos. Montevideo.

TEXERA WA (1974) Algunos aspectos de la biología del huemul (*Hippocamelus bisulcus*) (Mammalia: Artiodac-

tyla, Cervidae) en cautividad. Ans. Inst. Pat., Punta Arenas 5(1-2):155- 188.

THOMSON GM (1922) Naturalization of Animals and Plants in New Zealand. Cambridge University Press. Cambridge.

US FISH AND WILDLIFE SERVICE (2000) Recovery Plan for Bighorn Sheep in the Peninsular Ranges, California. US Fish and Wildlife Service, Portland, Oregon. xv+251 pp.

WALTERS CJ & CS HOLLING (1990) Large-scale management experiments and learning by doing. Ecology 71:2060-2068.

WEISENBERGER ME, KRAUSMAN PR, WALLACE

MC, DEYOUNG DW & OE MAUGHAN (1996) Effects of simulated jet aircraft noise on heart rate and behavior of desert ungulates. Journal of Wildlife Management 60(1):52-61.

WOLFFSOHN JW (1910) Notas sobre el huemul. Revista Chilena de Historia Natural, 14:227-234.

ZAPATA B, GONZALEZ B, BUSTOS P, BONACIC P, & F BAS (2000) Aplicación de conceptos de bienestar animal en guanacos manejados en cautiverio. En: González BP, Bas F, Tala C & A. Iriarte (eds) Manejo Sustentable de la vicuña y el guanaco. Actas del Seminario Internacional realizado en la Pontificia Universidad Católica de Chile: 143-163. Servicio Agrícola y Ganadero. Santiago.