Extensión de la presencia y área de ocupación del huemul del sur (*Hippocamelus bisulcus*) en la zona central de Chile

Increase of presence and enlargement of the area inhabited by the huemul (*Hippocamelus bisulcus*) in Central Chile

Ana Hinojosa[1]*, Eladio Ramírez[2], Patricia Rojas[3] y Rodrigo López[4].
[1]*Jefa de la Sección de Biodiversidad, Departamento de Áreas Silvestres Protegidas, CONAF Región del Biobío, ana.hinojosa@conaf.cl.
[2]Guardaparque, Reserva Nacional Ñuble, CONAF, Región del Biobío.
[3]Departamento de Áreas Silvestres Protegidas CONAF, Alumna en práctica de Ingeniería en Recursos Naturales, Universidad de Concepción.
[4]AUMEN ONG.

Resumen

Actualmente, la pequeña población de huemul (*Hippocamelus bisulcus*) en Chile central, constituye la población más septentrional y amenazada de la especie, la que se encuentra separada por más de 400 km de la población de Patagonia norte. Dada la situación crítica de esta población, desde 1974 se han implementado acciones para su recuperación por distintas organizaciones públicas y privadas, en este marco, el presente trabajo ha considerado sin repetición, un total de 298 puntos de presencia de huemul entre los años 1940 y 2017, con los cuales, se ha elaborado cartografía específica de la extensión de la presencia y área de ocupación histórica y actual de huemul para la cordillera andina de la zona central de Chile. De esta forma, se ha estimado que la población actual del huemul para la Reserva de la Biósfera Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja experimentó una reducción en la extensión de la presencia y área de ocupación de un 55,8 % y 19,9 %, respectivamente, atribuido a actividades antrópicas. Considerando que solo el 39,3 % del área de ocupación actual estimada para huemul está bajo algún estatus de protección pública o privada, es relevante a la brevedad estimar cuantitativamente la declinación poblacional y la superficie mínima ocupada necesaria para su supervivencia, así como orientar y evaluar los esfuerzos de conservación público-privados que actualmente se implementan para el huemul en Chile central.

Palabras claves: huemul, extensión de la presencia, área de ocupación, Chile central.

Abstract

Currently, the small population of huemul (*Hippocamelus bisulcus*) at Central Chile is considered the most northerly one, since is located more than 400 kilometers appart from the populations in the northern Patagonia, and also the most threatened one. Considering the critical situation of this group of animals, since 1974 several actions intended to its recuperation have been carried out by different public and private organizations. The present study has recorded a total of 298 locations with presence of huemul between the years 1940 and 2017 that were included in specific maps showing the areas of current and historic presence of huemul at the central part of the Chilean Andes. Based on these maps it was

possible to establish that the current populatoin of huemul at the Nevados de Chillán-Laguna del Laja Biosphere Reserve – Wildlife Corridor showed a significant decrease in terms of presence and habitat of 55.8 % and 19.9 %, respectively, attributed to anthropogenic activities. Considering that only 39.3 % of the area inhabited by the huemul is under public or private protection, it is crucial to quantify the decrease of its population and the minimum area recquired for its survival, as well as to focus and evaluate the efforts presently carried by public and private organizations for the conservation of the huemul in Central Chile.
Keywords: huemul, increase of presence, area inhabited, Central Chile.

Introducción

El huemul del sur (*Hippocamelus bisulcus*) es un ciervo de montaña de los Andes del sur de Chile y Argentina, especie que originalmente se distribuía entre los 34° y 54° S (Vila *et al.*, 2006). La distribución histórica de la especie se ha reducido significativamente y, con ello, su abundancia poblacional. Se cree que en la actualidad existen menos de dos mil individuos, lo cual es, probablemente, menos de un 1 % de la población histórica (Iriarte *et al.*, 2017).

La última población de huemules en Chile central habita en la cordillera de la Región de Ñuble y Biobío, área que coincide con los límites de la Reserva de la Biósfera Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja. Esta población, se encuentra separada por más de 400 km de la población de huemules de Patagonia norte más abundante y estable, distribuida en el sur de Argentina y Chile (Marín *et al.*, 2013).

Desde el año 1974, el Estado de Chile, a través de CONAF, comenzó las primeras investigaciones de huemul en los Nevados de Chillán, a través de la tesis doctoral de A. Povilitis, luego, en la década de los noventa se sumó la ONG CODEFF en colaboración con la Sociedad Zoológica de Frankfurt, universidades, investigadores y empresas forestales (estas últimas desde el año 2000), y a través de fondos nacionales e internacionales, se realizaron una serie de acciones para conservar la especie en la zona, entre las cuales se encuentra el programa de monitoreo permanente de huemul, creación del comité regional para la conservación de la especie, investigaciones sobre dieta, genética y etología, difusión del estado de conservación del huemul a través de concursos escolares, actividades deportivas, elaboración de material y reportes noticiosos (López *et al.*, 2011). Estos esfuerzos de conservación se materializaron con la creación de la Reserva Nacional Ñuble (1978) y con su posterior extensión en el río Diguillín, el Santuario de la Naturaleza Los Huemules del Niblinto (1998), la Reserva Nacional Los Huemules del Niblinto (1999), las Áreas de Alto Valor de Conservación Huemules de Ñuble (2008) y Rucamanqui (2009) (Aldridge, 2017; López, 2017a).

Por una parte, un número significativo de datos de presencia/ausencia de huemul han sido generados en los últimos cuarenta y cuatro años y, por otra, solo se ha generado cartografía a escala nacional (Vila *et al.*, 2006) y distribución local de esta población de hace veinte años (Povilitis, 1998, 2002), la cual no se ajusta a los criterios actuales para evaluar el estado de conservación de una especie, propuestos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2013). Por ello, el objetivo del presente trabajo es cuantificar la extensión de la presencia y el área de ocupación actual de huemul en la zona de estudio, siguiendo estos criterios, con el fin que esta información contribuya a estimar cuantitativamente la declinación poblacional y la superficie mínima para su supervivencia, así como orientar y evaluar los esfuerzos de conservación público-privados que actualmente se implementan para el huemul en Chile central.

Materiales y métodos

El área de estudio del presente trabajo comprendió la zona central de Chile, más específicamente la Reserva de la Biósfera Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja, cuya superficie es de aproximadamente 560.000 ha y abarca la zona cordillerana de las regiones del Ñuble y Biobío (figura 1). Se consideró como registro de presencia de huemul, todo dato de evidencia de la especie, desde huellas, heces, astas, pelos, echaderos hasta avistamientos y registros fotográficos (de cámaras tradicionales o cámaras trampa).

Las principales fuentes de información fueron informes técnicos y base de datos facilitadas por CONAF, CODEFF, empresas forestales como Arauco y Mininco, líneas de base de proyectos evaluados en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), publicaciones científico-técnicas, reportes de historiadores, gente local y toponimia asociada al huemul (tabla 1).

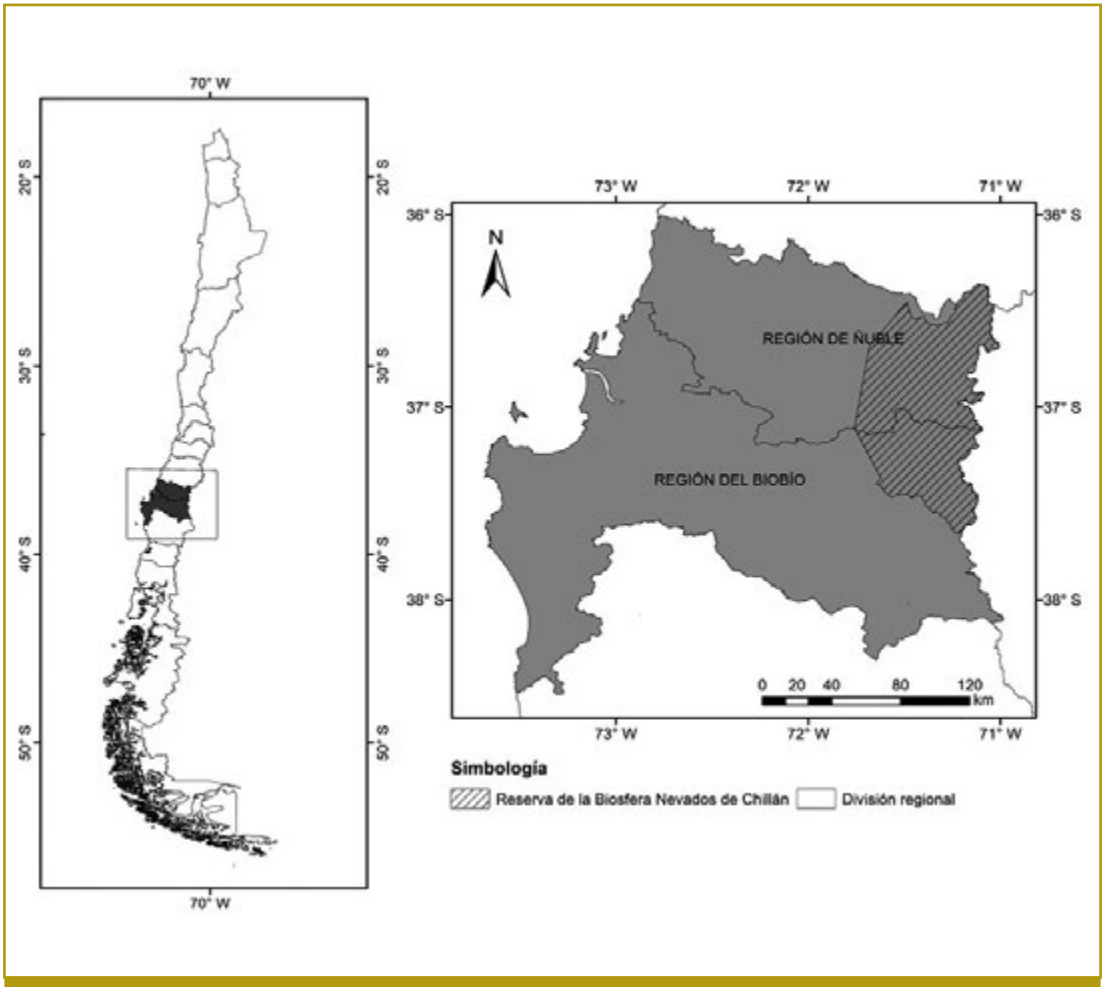

Figura 1. Reserva de la Biósfera Nevados de Chillán-Laguna del Laja, área de estudio del presente trabajo, en las regiones de Ñuble y Biobío.

Tabla 1. Resumen de registros y fuentes utilizados en el presente trabajo.

Número y tipo de registro	Fuente
Registros actuales	
Sesenta y un registros de huellas, heces o avistamientos de huemul entre el año 1997 y 2010, concentrados principalmente en la zona norte de los Nevados de Chillán (36° 30′-36° 50′).	Base de datos de la ONG CODEFF, extraída de López *et al.* (2010).
Noventa y siete registros fotográficos obtenidos por cámaras trampa o tradicionales entre 2011 y 2017, concentrados en la Reserva Nacional Ñuble, y Reserva Nacional y Santuario de la Naturaleza Los Huemules del Niblinto	Base de datos de CONAF, extraída de Hinojosa-Sáez (2012), Hinojosa y Ramírez (2014), Hinojosa *et al.* (2018).
Veintidós registros de huellas y heces de huemul mediante prospecciones tradicionales en la Reserva Nacional Ñuble y sectores aledaños entre 1997 al 2013.	Base de datos de CONAF, extraída de Acosta (2004), Saucedo (2005), Hinojosa (2007) (2008) (2009), Hinojosa y Ramírez (2014), Hinojosa y Di Martino (2015), CONAF (2014), Hernández (2015a,b).
Catorce registros de huellas, heces y fotografías con cámaras trampa en el Área de Alto Valor de Conservación Rucamanqui entre 2013 y 2017.	Base de datos de Forestal Mininco, extraída de López (2017b).
Veintiséis registros de huellas, heces, avistamientos o fotografía con cámaras trampa en el Área de Alto Valor de Conservación Huemules de Ñuble entre 2012 y 2017.	Base de datos de Forestal Arauco, extraída de López (2018).
Cuarenta y dos registros de huellas, heces y/o fotografía con cámara trampa en cercanías al río Ñuble, comunas de San Fabián y Coihueco, en las cercanías de la RN Ñuble y cerro Peruco entre 2007 y 2017.	Informes de líneas bases o de seguimiento de proyectos civiles: embalse Punilla (DGOP 2013), central de pasada HidroÑuble (CGE 2009, López 2015a) pequeña central de pasada Halcones (López 2014), El Pinar (López 2015b, 2016) y línea de transmisión eléctrica del embalse Punilla (Astaldi Concession 2017).
Cinco registros de terceros, uno en video de un huemul hembra en 2008 en ruta N-31, San Fabián, y registros de avistamiento en cercanías de la laguna del Laja en 2009, 2013, 2014 y una huella en laguna La Detenida en 2014.	Reportes extraídos desde DGOP (2013), Hinojosa *et al.*, (2014), Hinojosa y Ramírez (2014), Óscar Skewes, Francisco Jara y Felipe Ormeño com. pers.

Número y tipo de registro	Fuente
Registros históricos	
Doce registros de huellas y avistamientos de huemul en la laguna Huemul, río Chillán, cerro Los Atravesados, cerro Merejo*, cerro Minihue, estero San José, estero El Hoyo, cerro Las Cabras, río Gato, estero Las Mulas, estero Las Papas, río Niblinto, entre otros sectores que habitó la especie hasta la década de los noventa.	Información extraída desde Povilitis (1978) (1998), Colomés (1978), Stutzin *et al.* (1993), López (1994), López *et al.* (2001), *: Rafael Figueroa com. pers.
Cinco registros obtenidos como extrapolación de toponimia en río Huemul, sierra Huemul (límite regional del Maule y Ñuble), sector Huemul (comuna de El Carmen), cuesta Huemul y valle Huemul (Reserva Nacional Ñuble).	Basado en toponimia.
Tres referencias históricas de huemul en río Duqueco, Alto Biobío y Nevados de Chillán en la década de los cuarenta y cincuenta. Ubicación es referencial.	Housse (1953), Subercaseuax (1940).
Reconstrucción de distribución pasada de huemul en once sectores: Las Perdices-Las Águilas, Los Deslindes, La Pila, Piedra Meza, cerro Laguna, valle El Potro, nacimiento del río Cholguán, Rayenco, laguna El Roble, Las Lástimas y Las Bravas, sectores de la Reserva Nacional Ñuble y zonas aledañas, a través de recopilación de información de guardaparques y gente local que habitó la zona en el siglo pasado.	Acosta (2004), Hinojosa y Ramírez (2014), López (1994).

La información recopilada fue almacenada en una planilla Excel y luego espacializada utilizando el programa ArGis 9.3. Para los registros que no precisaban coordenadas, fueron consultadas con el autor en los casos que fue posible, y en los que no, se procedió a su ubicación referencial relacionado con nombre del sitio del registro y el conocimiento de los autores.

Para determinar los datos que corresponderían a la presencia actual de la especie, se utilizó como criterio veinte años, basado en el ciclo de vida descrito para un huemul (Corti, 2017), es decir, entre 1997 y 2017. Todos los anteriores a 1997, más los de toponimia, se utilizaron para estimar la presencia pasada de la especie.

Para construir los mapas cartográficos de huemul, se siguieron las recomendaciones de la UICN (2013), es decir, estimar la extensión de la presencia (EP), lo que se hizo en base a polígonos convexos mínimos, con una distancia entre ellos menor al triple del promedio de la distancia entre puntos (3α hull) y el área de ocupación (AO), para la cual se utilizó una grilla con celdas de 2 km por lado (4 km2).

Resultados

Descartando los registros repetidos en un mismo sitio, un total de 298 puntos de presencia de huemul fueron recopilados entre los ríos Perquilauquén por el norte y Laja por el sur. De los cuales, 267 puntos corresponden a presencia actual y treinta y uno a presencia histórica.

El área de ocupación estimada, actual e histórica para huemul fue de 43.600 y 54.400 ha respectivamente (figuras 2a y 2b), la extensión de la presencia estimada, actual e histórica fue de 68.121 y 154.039 ha respectivamente (figuras 3a y 3b). Del total del área de ocupación actual estimada para huemul, solo el 39,3 % (17.128 ha) se encuentra bajo alguna figura de protección (reserva, santuario o área de alto valor de conservación) (figura 4).

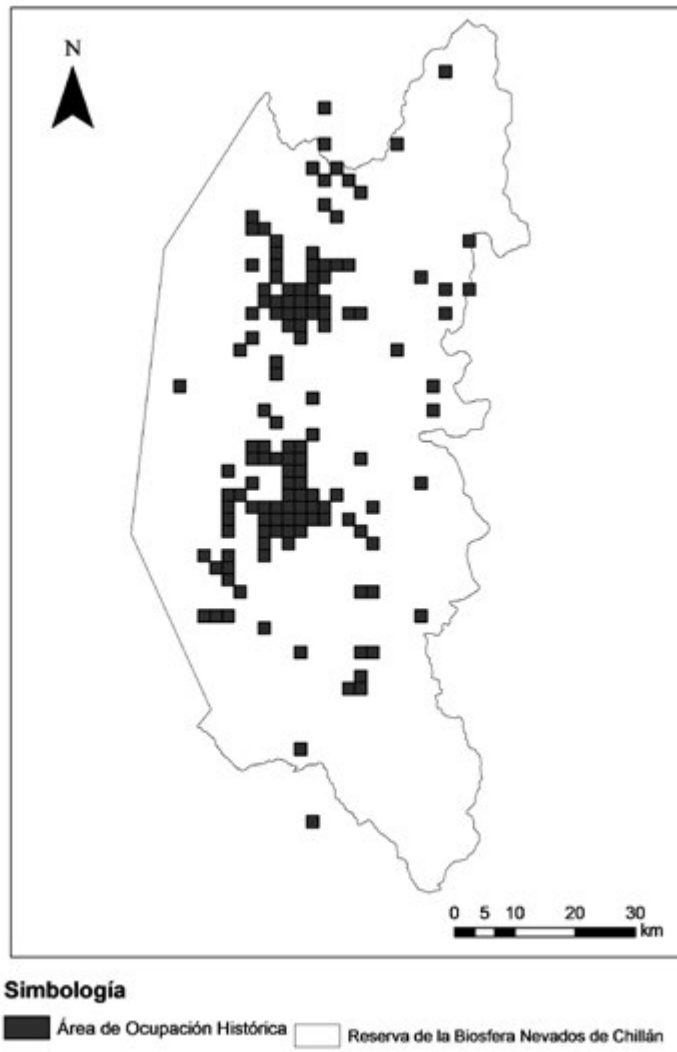

Figura 1. Reserva de la Biósfera Nevados de Chillán-Laguna del Laja, área de estudio del presente trabajo, en las regiones de Ñuble y Biobío.

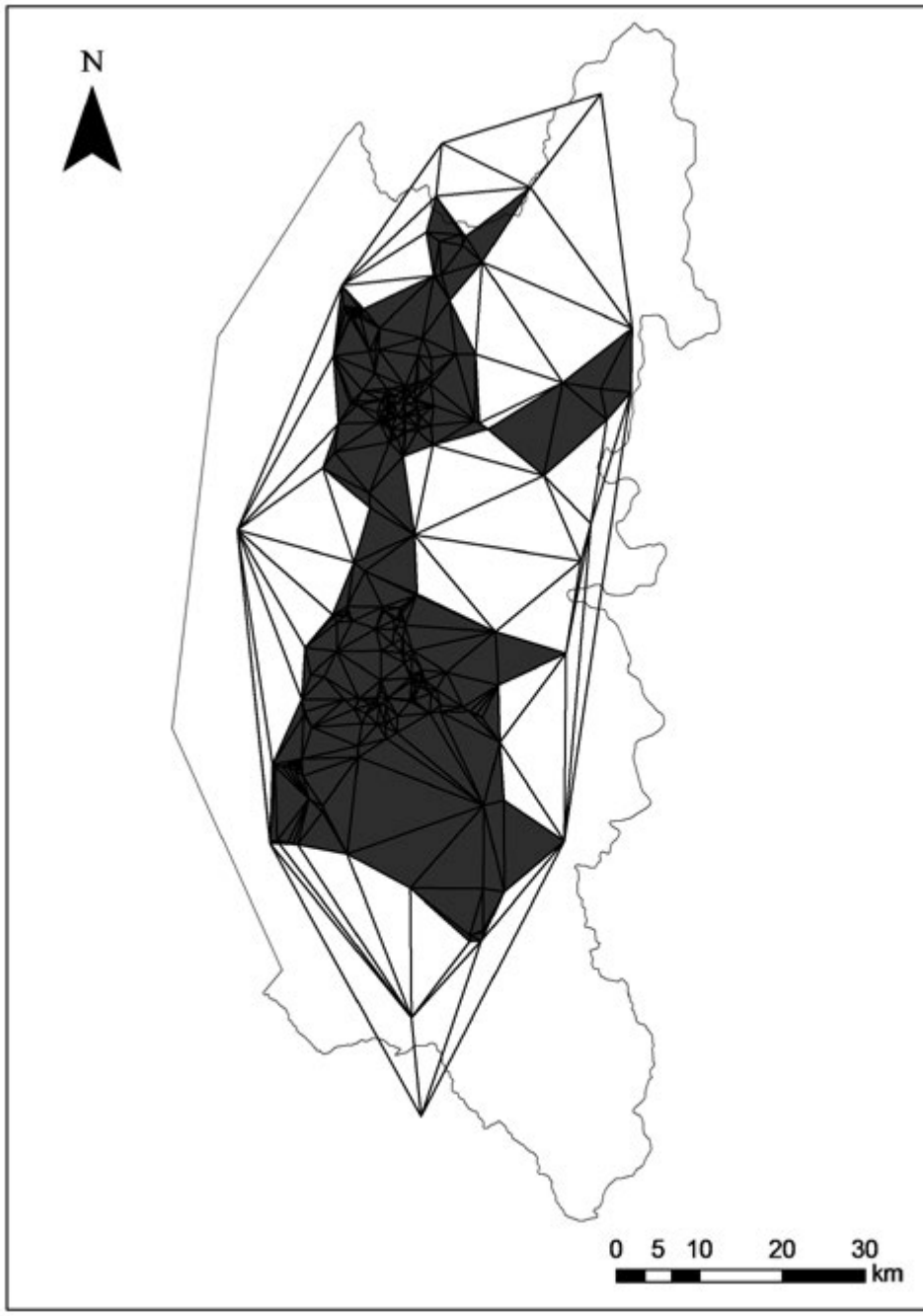

Figura 2 a, b. Área de ocupación histórica (a) y actual (b) del huemul en la Reserva de la Biósfera Nevados de Chillán-Laguna del Laja.

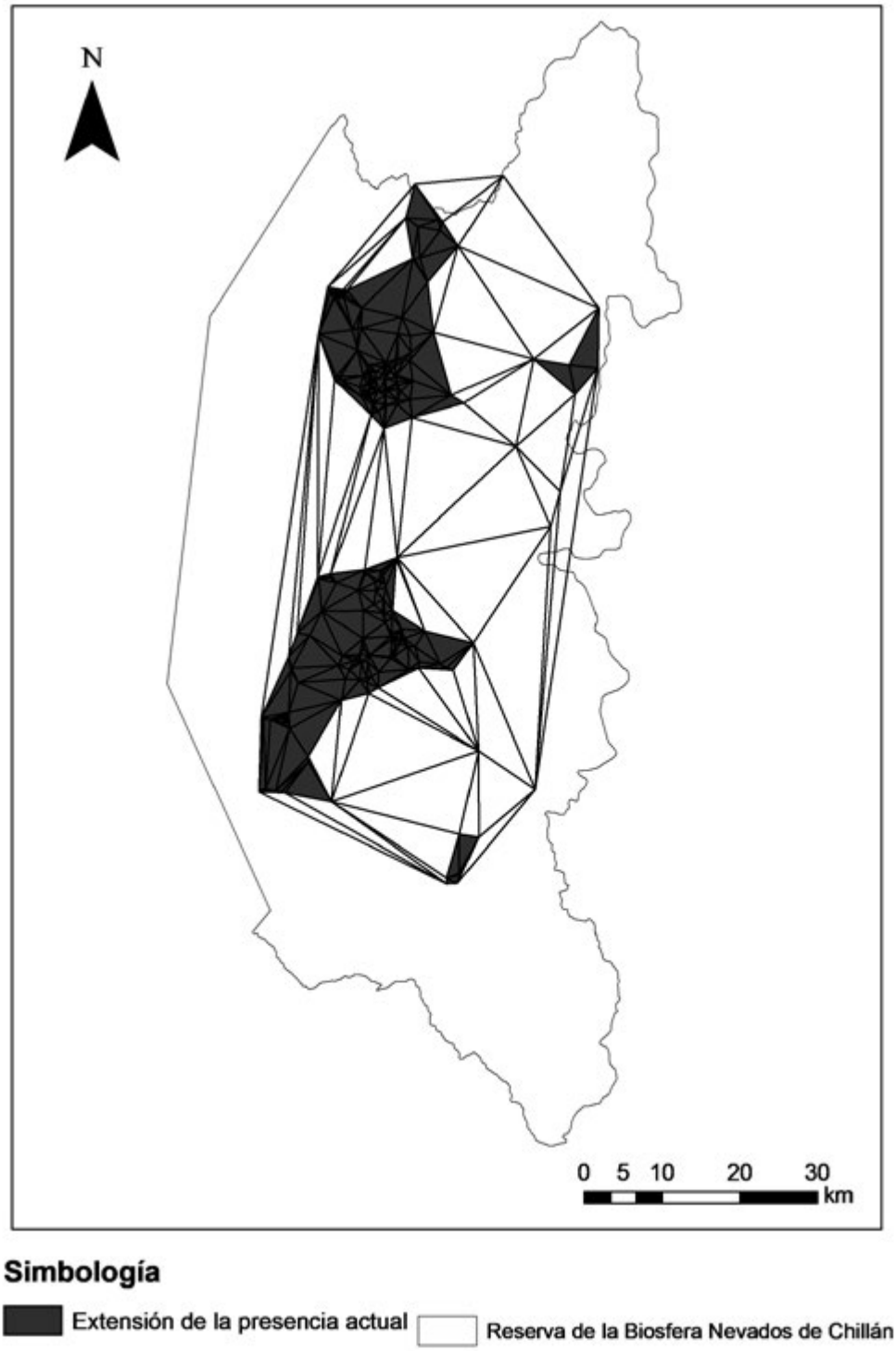

Figura 3 a, b. Extensión de la presencia histórica (a) y actual (b) del huemul en el área de la Reserva de la Biósfera Nevados de Chillán-Laguna del Laja.

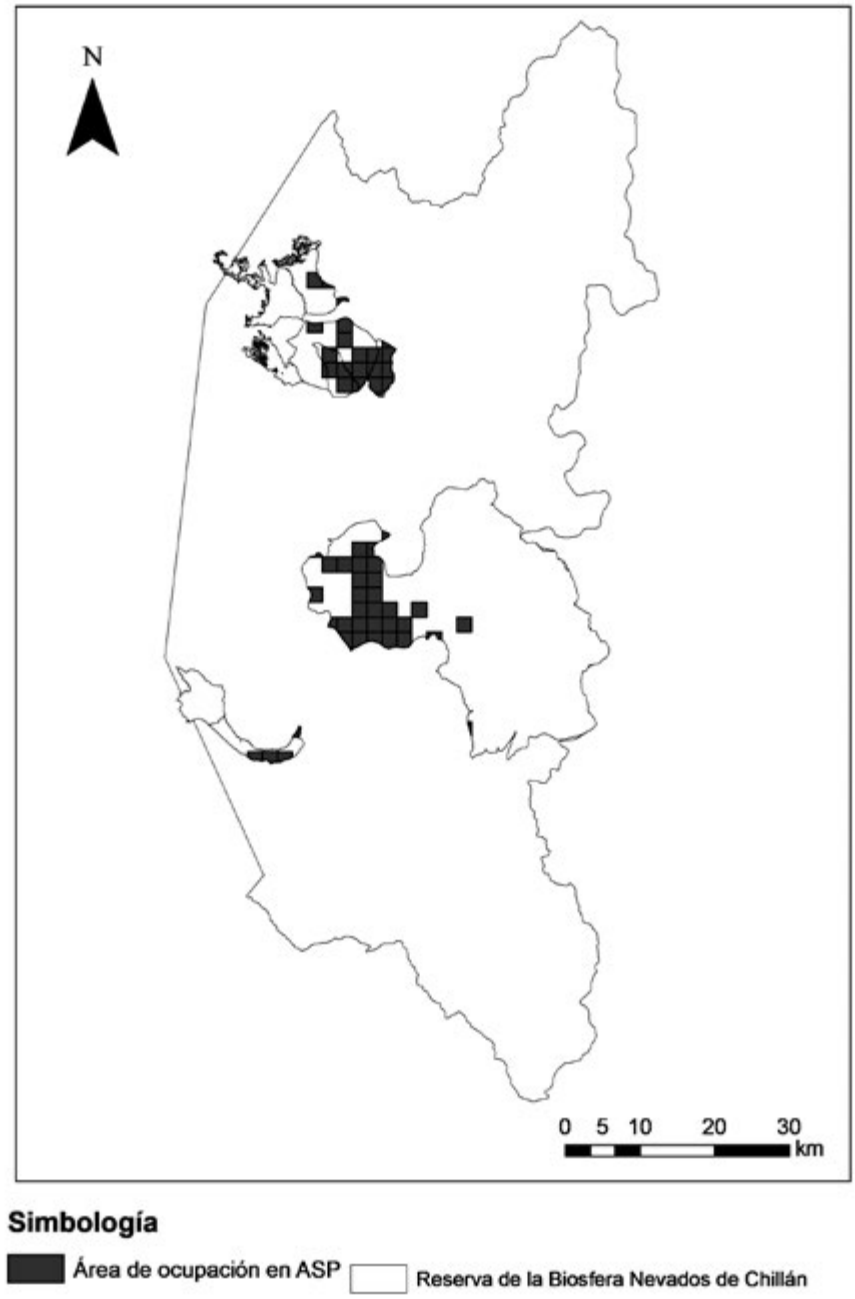

Figura 4. Áreas silvestres protegidas públicas y privadas ocupadas por huemul en la Reserva de la Biósfera Nevados de Chillán-Laguna del Laja, de norte a sur: Área de Alto Valor de Conservación Huemules de Ñuble, de Forestal Arauco; Reserva Nacional y Santuario de la Naturaleza Los Huemules del Niblinto, de CONAF y CODEFF; Reserva Nacional Ñuble, de CONAF; y el Área de Alto Valor de Conservación Rucamanqui, de Forestal Mininco.

Discusión

La disminución estimada en el presente trabajo de prácticamente el 56% en la extensión de la presencia en la población de huemules para la zona central de Chile, es similar al 50 % estimado por Droully (1983) para la especie a nivel nacional y al 58 % reportado por Povilitis (1998) para esta zona en un lapso de veinte años, pero inferior al 77 % que señala este mismo autor, posteriormente (Povilitis 2002). Las diferencias con este autor, pueden deberse a múltiples factores, entre los cuales están que el presente trabajo incorpora sitios al norte del río Ñuble, no reportados por Povilitis, así como se registra la presencia del huemul en sitios donde este autor lo declaró extinto. Estas diferencias en la presencia y ausencia registrada para la especie, es multifactorial, por recolonización de algunos sitios, como lo observado en los sectores Las Mariposas, Diguillín Sur y Capaos, al interior de la Reserva Nacional Ñuble (Hinojosa y Ramírez, 2014; Hinojosa *et al.*, 2017), a un mayor esfuerzo de muestreo acumulado para los sitios Villagrán, Alico, río Gato, río Cato, Las Damas o por la combinación de ambos como en el sitio Santa Gertrudis.

Por otro lado, en algunos sitios con presencia actual, los datos solo corresponden a individuos solitarios, como lo que ocurre en la laguna El Laja, El Colorado, nacientes del río Ñuble y puntos al norte de este mismo río. Esto da cuenta de la alta fragilidad de estos sitios, a la extinción local de la especie; como lo ocurrido para los sitios San José-cerro Minihue, río Chillán y Renegado (Povilitis, 2002; Acosta, 2004; Hinojosa y Ramírez, 2014; López, 2017a). La desaparición de la especie en estos sitios, en las décadas de los ochenta y noventa, fue atribuida a actividades antrópicas, como el desarrollo de proyectos de infraestructura, urbanización, ganadería extensiva, incendios y condiciones climáticas extremas (Acosta, 2004; López, 2017a). Estas extinciones locales, produjeron la separación de la población de huemules de Nevados de Chillán en dos grupos, al norte y sur del camino a Las Trancas (figuras 3a, b) (Hinojosa y Ramírez, 2014), zona de carácter urbano, con una ruta de alto tránsito todo el año, barrera difícil de franquear para el huemul.

Actualmente, solo las áreas bajo alguna figura de protección pública o privada, implementan monitoreo permanente del huemul, registrando nacimiento de crías anualmente, por lo menos en los últimos cinco años (Hinojosa y Ramírez, 2014; Hinojosa *et al.*, 2018; López, 2017a; López, 2018). Lo anterior es claramente insuficiente para asegurar la conservación de la especie en esta zona en el largo plazo, debido al bajo porcentaje de la población que se encuentra en esta condición, es decir más del 60 % de la población de huemules en Nevados de Chillán está vulnerable a las amenazas que se encuentran fuera de las áreas protegidas, como la competencia y transmisión de enfermedades desde el ganado doméstico (bovino y caprino), la persecución por perros, la construcción de proyectos de generación de energía hidroeléctrica, proyectos inmobiliarios, turismo no regulado de alta montaña, mejoramiento de carreteras vehiculares e incendios forestales.

Por otro lado, aumentar la superficie protegida, a través de la creación de nuevas áreas por parte del Estado es una opción poco viable, debido a la escasez actual de tierras fiscales, haciendo relevante fortalecer instrumentos de gestión, regulación y planificación territorial, para potenciar un uso adecuado y sustentable del territorio en función de la conservación del huemul y su hábitat (por ej. reserva de la biósfera), así como continuar promoviendo nuevas iniciativas de conservación en tierras privadas que complemente las áreas silvestres protegidas del Estado.

Agradecimientos

Queremos agradecer a don Alberto Peralta, Juan Sepúlveda y Christopher Sepúlveda guardaparques de CONAF, por su valiosa contribución en los monitoreos de huemul en las áreas silvestres de la provincia de Ñuble; a las empresas forestales Arauco y Mininco por facilitar sus datos de monitoreo de huemul en sus Áreas de Alto Valor

de Conservación (AAVC); al Dr. Cristian Echeverría de la Universidad de Concepción, por su asesoría; al biólogo Jorge Cerón de DUMAC México, al Dr. Daniel González de la Universidad de Concepción y a don Alberto Bordeu de CONAF Biobío, por sus aportes y comentarios en la revisión del presente trabajo.

Literatura citada

Acosta G. 2004. Proyecto Conservación del Huemul en la Reserva Nacional Ñuble y Sectores Aledaños. Informe interno CONAF: 47 pp.

Aldridge D. 2017. El huemul y la Corporación Nacional Forestal, capítulo 3, en: Iriarte A, S. Donoso, B. Segura & M. Tirada (Ed) *El Huemul de Aysén y otros rincones.* Ediciones Secretaría Regional Ministerial de Agricultura de la región de Aysén y Flora y Fauna Chile Limitada, 220 páginas.

Astaldi Concession. 2017. Anexo 3-8 Informe específico de huemul (*Hippocamelus bisulcus*) en Estudio de Impacto Ambiental "Línea de Transmisión eléctrica 1x220kv Punilla – San Fabián", provincia de Ñuble, región dl Biobío.: 32pp.

CGE Generación S.A. 2009. Programa de monitoreo de huemul "Proyecto central Ñuble de pasada" entre agosto 2007 a marzo 2009: 108pp.

Corti P. 2017. Ecología del huemul - capítulo 4, en: Iriarte A, S. Donoso, B. Segura & M. Tirada (Ed) *El Huemul de Aysén y otros rincones.* Ediciones Secretaría Regional Ministerial de Agricultura de la región de Aysén y Flora y Fauna Chile Limitada, 220 pp.

CONAF 2014. Informe final: Actualización del conocimiento de la distribución de la metapoblación de huemules y amenazas en Chile central, consultoría realizada por ONG AUMEN para CONAF: 96pp.

Colomés A. 1978. Biología y ecología del huemul chileno (*Hippocamelus bisulcus*). Estudio de sus hábitos alimentarios. Tesis para optar al grado de Licenciado en Agronomía. Facultad de Agronomía, Universidad de Chile: 73pp.

Dirección General de Obras Públicas (DGOP). 2013. Informe técnico: Manejo de áreas con presencia de huemul huemul - Proyecto Embalse Punilla, región del Biobío, comunas de San Fabián y Coihueco. Ministerio de Obras Públicas: 40pp.

Drouilly P. 1983. Recopilación de antecedentes biológicos y ecológicos del huemul chileno y consideraciones para su manejo. Santiago: CONAF Gerencia Técnica: 57 pp.

Hernández M. 2015a. Informe de práctica: Prospección de huemul (*Hippocamelus bisculcus*) en cercanías sur a la Reserva Nacional Ñuble, valle Las Melozas: 8pp.

Hernández M. 2015b. Informe de práctica: Prospección de huemul (*Hippocamelus bisculcus*) en cercanías a la laguna Laja, Antuco: 7pp.

Hinojosa A. 2007. Proyecto Conservación del Huemul en La Reserva Nacional Ñuble y Sectores Aledaños. Informe interno CONAF: 19 pp.

Hinojosa A. 2008. Proyecto Conservación del Huemul en La Reserva Nacional Ñuble y Sectores Aledaños. Informe interno CONAF: 31 pp.

Hinojosa A. 2009. Proyecto Conservación del Huemul en La Reserva Nacional Ñuble y Sectores Aledaños. Informe interno CONAF: 21 pp.

Hinojosa-Sáez. 2012. Imágenes de un sobreviviente, CONAF, REGIÓN Biobío: 60pp.

Hinojosa A. y E. Ramírez. 2014. Arriba en la cordillera: historia y visiones de la Reserva Nacional Ñuble y los esfuerzos para la conservación del huemul. CONAF, Región del Biobío: 141pp

Hinojosa A., R. López y S. DiMartino. 2014. Prospección binacional de huemul (*Hipposamelus bisulcus*) en la zona norte de la Reserva de la Biosfera "Corredor Biológico Nv de Ch-Lg del laja" y Área Natural Protegida "Epu Lauquen": 8pp

Hinojosa A., y S. DiMartino. 2015. Prospección de huemul (*Hipposamelus bisulcus*) e instalación de cámaras trampa en la Reserva Nacional Ñuble y Reserva Nacional-Santuario de La Naturaleza Los Huemules del Niblinto. CONAF Y ANP Chile-Argentina: 14pp

Hinojosa A, E. Ramírez, A. Peralta, J. Sepúlveda y C. Sepúlveda. 2018. Imágenes de un sobreviviente II. Monitoreo de huemul (*Hippocamelus bisulcus*) con cámaras trampa en la Reserva Nacional Ñuble y Reserva Nacional – Santuario de la Naturaleza Los Huemules del Niblinto entre 2011 y 2017. CONAF, Región del Biobío: 44pp

Housse 1953. El güemul o ciervo andino. En Animales Salvajes de Chile en su clasificación moderna: su vida y sus costumbre: 159-163.

Iriarte A, S. Donoso, B. Segura y M. Tirada (Ed) 2017. El huemul de Aysén y otros rincones. Ediciones Secretaría Regional Ministerial de Agricultura de la región de Aysén y Flora y Fauna Chile Limitada: 220 páginas.

López, R., R. Figueroa, E.S. Corales, A. Tróstel y S. Alvarado. 2001 Estudio del huemul en los Nevados de Chillán Laguna de la Laja. Especial énfasis en el Santuario de La-Naturaleza y Reserva Nacional Los Huemules del Niblinto. Comité Nacional Pro Defensa de la Fauna y Flora y Sociedad Zoológica de Frankfurt. Base de Datos 1997-2001.

López,R. 2010. Informe Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja: Ayudando a conservar la biodiversidad y el huemul. Reporte sobre la Meta población de huemules (*Hippocamelus bisulcus*) de la zona norte de Los Nevados de Chillán. Comité Nacional Pro Defensa de la Fauna y Flora (CODEFF) y Sociedad Zoológica de Frankfurt (FZS). Concepción, Chile: 14pp (Base de Datos 2001-2010)

López R., P. Carrasco-Lagos y P. Corti. 2011. Los huemules de Chile central: 37 años de esfuerzos para su conservación, CODEFF, SEREMI de Medio Ambiente, Sociedad Zoológica de Frankfurt. Región del Biobío y FZS. 60 pp.

López R. 2014. Línea de Base complementaria para determinar la situación del huemul en el río Diguillín (PCH Halcones). Primer informe parcial: prospección e instalación cámaras trampa en sectores Piedra Mesa, Cerro Laguna y Cordón valle Hermoso: 08pp.

López R. 2015a. Línea de Base complementaria para determinar la situación del huemul en la cuenca del Lara, asociado al trazado del proyecto HidroÑuble: 16pp.López R. 2015b. Subpoblaciones de huemul (*Hippocamelus bisulcus*) en el río Cholguán y actualización de línea base huemul, asociadas a la pequeña central hidroeléctrica de pasada El Pinar: 19pp.

López R. 2016. Reporte monitoreo n.º 2 del Plan de Monitoreo de huemul asociadas a la pequeña central hidroeléctrica de pasada El Pinar: 13pp.

López R. 2017a. Aporte a la conservación público/privada en la recuperación de la última población de huemules en Chile central, capítulo 6, en: Iriarte A, S. Donoso, B. Segura & M. Tirada (Ed) *El Huemul de Aysén y otros rincones.* Ediciones Secretaría Regional Ministerial de Agricultura de la región de Aysén y Flora y Fauna Chile Limitada, 220 pp.

López R. 2017b. Informe Final: Plan de Monitoreo del Huemul (*Hippocamelus bisulcus*) en el Área de Alto Valor de Conservación (AAVC) "Rucamanqui", Forestal Mininco. Base de Datos 2013 - 2017.

López 2018. Plan de monitoreo del huemul (*Hippocamelus bisulcus*) en el Área de alto valor de conservación (AAVC) "Huemules de Ñuble" Forestal Arauco. Base de Datos 2012 - 2017.

Marín J, V. Varas, A. Vila, R. López, P. Orozco-terWengel y P. Corti. 2013. Refugia in Patragonian fjords and the Eastern Andes during the last Glacial Maximum revealed by huemul (*Hippocamelus bisulcus*) phylogeographical patterns and genetic diversity. Journal of Biography: 1-14.

Povilitis A. 1978. El proyecto huemul en Chile (1975-1976): Ecología y Conservación del huemul. Documento Técnico para CONAF. 31pp.

Povilitis A. 1998. Characteristics and conservation of a fragmented population of huemul *Hippocamelus bisulcus* in central Chile Biological Conservation 86:97-104.

Povilitis A. 2002. El Estado Actual del huemul (*Hippocamelus bisulcus*) en Chile Central Gayana 66: 59-68.

Saucedo C. 2005. Proyecto Conservación del Huemul en La Reserva Nacional Ñuble y Sectores Aledaños. Informe interno CONAF: 18 pp.

Subercaseuax B. 1940. Chile, o una loca geografía. Santiago, Ercilla. Página: 181.

Stutzin, M., M.I. Manzur, R. López, R. Verdugo y C. Carrasco. 1993. Informe Proyecto Huemul Los Nevados de Chillán, VIII Región. CODEFF: 30pp

IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2013. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 10.1. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. Downloadable from:

http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf.

Vila A., H. Pastore, N. Díaz, R. López & R. Faúndez. 2006. Current distribution and conservation of the huemul (*Hippocamelus bisulcus*) in Argentina y Chile. Mastozoología Neotropical 13(2) l: 263-269