



ARTÍCULO ORIGINAL

El manejo de vicuñas silvestres (*Vicugna vicugna*) en Jujuy (Argentina): un análisis de la experiencia del proyecto MACS en Cieneguillas

Bibiana Vilá^{1,2,3*}, Ana Wawrzyk^{1,2,3} & Yanina Arzamendia^{1,2,4,5}

¹ VICAM: Vicuñas, Camélidos y Ambiente.

² CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

³ UNLU: Universidad Nacional de Luján.

⁴ FUNDANDES: Fundación para el Ambiente Natural y el Desarrollo. Jujuy.

⁵ UNJU: Universidad Nacional de Jujuy, Argentina.

Resumen

En este trabajo se presentan algunos resultados del manejo de vicuñas silvestres realizado en Cieneguillas, Provincia de Jujuy, durante los años 2001-2005 como parte del proyecto *Sustainable economic utilization of wild South American Camelids: Strategies for improving rural productivity in pastoral communities in Latin America*. (Utilización económica sustentable de Camélidos Sudamericanos Silvestres: Estrategias para el mejoramiento de la productividad rural en las comunidades pastoriles de Latinoamérica). Proyecto MACS. Unión Europea: 5to Programa marco INCO-DEV. Siendo la fibra de vicuña una de las más finas del mundo, se introduce brevemente una descripción de la especie y del uso histórico de la misma. Se presenta el marco teórico de trabajo de manejo adaptativo que incluye la precaución y el bienestar como guías en un manejo de vida silvestre. También se analizan los aspectos sociales referidos a la educación ambiental, el análisis de los costos de la captura y la comercialización de la fibra. Estos resultados nos permiten concluir que el manejo de vicuñas silvestres ha demostrado ser sustentable biológicamente aunque aún no ha demostrado generar desarrollo sostenido, principalmente porque todavía no se ha comercializado la fibra. Se identifican actores e intereses y se discuten los aciertos y dificultades dentro de un marco de complejidad ambiental.

Palabras claves: Argentina, altiplano, vicuñas, sustentabilidad.

Management of wild Vicuñas (*Vicugna vicugna*) in Jujuy province (Argentina): an analysis of the experiences from the MACS project in Cieneguillas

Abstract

This paper presents results of a wild vicuña management undertaken in Cieneguillas, Jujuy Province, Argentina from 2001 to 2005 as part of the project *Sustainable economic utilization of wild South American Camelids: Strategies for improving rural productivity in pastoral communities in Latin America*. MACS. INCO-DEV European Union program. Because the vicuña fibers are one of the finest in the world, we include a brief description of the species and its historical use as a resource. A theoretical framework was developed for adaptive management that includes precaution and well-being as guiding principles for wildlife management. Social aspects of the project were analyzed including environmental education, costs of capture, and commercialization of the fiber. The results show that the management of wild vicuñas can be biologically sustainable even though the project still has not yielded results for social development, mainly because the fiber has not been sold yet. The social actors and their interests are identified and the findings, achievements and difficulties are discussed within the larger environmental context.

Key words: Argentina, plateau, sustainability, vicuñas.

*Autor para correspondencia: bibianavila@gmail.com

Editor: Diego Zárrate-Charry

Recibido: 24 de mayo de 2009

Aceptado: 15 de marzo de 2010

El proyecto “Utilización económica sustentable de Camélidos Sudamericanos Silvestres: Estrategias para el mejoramiento de la productividad rural en las comunidades pastoriles de Latinoamérica”, MACS (Manejo de Camélidos Silvestres), fue una investigación financiada por la Unión Europea entre el 2001 y 2005.

El proyecto fue diseñado por un grupo internacional multidisciplinario en biología, agronomía, educación, veterinaria, información ambiental, antropología y economía. El objetivo general fue establecer una base de conocimiento científico hacia un sistema sustentable de manejo de camélidos silvestres.

En Argentina el proyecto estuvo coordinado por la Dra. Bibiana Vilá, desde la Universidad Nacional de Luján, participando en el diversas líneas de investigación: (a) Ecología de vicuñas: uso del hábitat, comportamiento e impacto de la captura y esquila en Cieneguillas (Arzamendia & Vilá 2003, 2006a, 2006b, Arzamendia et al. 2006, Arzamendia 2008), (b) Aspectos morfométricos (Yacobaccio 2006), (c) Ecología alimentaria y dieta de vicuñas en relación con ganado doméstico en Catamarca (Borgnia et al. 2006, 2008, Borgnia 2008, Cassini et al. 2009) , (d) Aspectos sanitarios de vicuñas, llamas y ganado (Parreño & Marcoppido 2006). Se contemplaron aspectos sociales estudiando: (e) La percepción sobre la especie y el manejo comunitario de vicuñas silvestres (Wawrzyk & Vilá 2006, Wawrzyk 2007), (f) La relación entre las sociedades humanas y la vicuña desde el poblamiento de América hasta la actualidad (Yacobaccio 2009), así como (g) La implementación de un programa de educación ambiental (Vilá et al. 2003, Vilá et al. 2006, Vilá et al. 2009).

El análisis de las diferentes alternativas de manejo (Lichtenstein & Vilá 2003), en cautiverio o silvestría (neologismo utilizado en el sur de Latinoamérica para referirse al manejo de animales silvestres que luego de la manipulación vuelven a ese estado) nos permitió determinar que este último era el más afín a la conservación de vicuñas (Vilá 2002). El

proyecto MACS-Arg contó con la colaboración del MACS-Chile (Dr. C. Bonacic) para las capturas iniciales. A su vez, otros investigadores argentinos y europeos realizaron análisis socioeconómicos articulándose directamente con el proceso (McNeill & Lichtenstein 2003, Renaudeau d’Arc 2006, Lichtenstein 2006, Stølen et al. 2009).

Las vicuñas (*Vicugna vicugna*)

La vicuña es un camélido sudamericano pequeño (Figura1) que habita silvestre las estepas andinas de Perú, Bolivia, Chile y Argentina, sobre la curva de nivel de los 3300 msnm, con un rango desde los 9° 30’S hasta los 29° 30’S (Laker et al. 2006).

Esta especie es poseedora de una de las fibras más finas del mundo, alcanzado valores en el mercado de hasta 900 dólares por kilo (Convenio de la Vicuña 2008 - www.conveniovicuña.org). Trabajando bajo estándares de bienestar animal sólo se esquila el vellón de los flancos y el lomo, dejando la fibra de las zonas más vulnerables para evitar problemas de termorregulación (pecho, vientre, interior de las patas, cuello), de esta manera se obtienen en promedio 210 gramos de fibra por individuo (Vilá et al. 2004).

Las vicuñas y su fibra han sido utilizadas como recurso desde tiempos prehistóricos. Inicialmente eran cazadas y posteriormente las culturas prehispánicas desarrollaron una técnica de arreo denominada *chaku* donde se capturaban los animales, se los esquilaba y posteriormente se los liberaba (Custred 1979). Luego de la conquista española la caza con armas de fuego disminuyó drásticamente a las poblaciones (Laker et al. 2006) y las vicuñas quedaron en peligro de extinción, situación mantenida hasta la década del ’60. Medidas proteccionistas nacionales, regionales e internacionales, y el apoyo de la población local, lograron revertir esta tendencia y en la actualidad varias poblaciones de vicuñas en zonas andinas están bajo planes de manejo y uso con esquila de animales vivos. (Lichtenstein & Vilá 2003, Vilá & Lichtenstein 2006).



Figura 1. Grupo de vicuñas en Cieneguillas, Jujuy.

La organización social de las vicuñas se basa en grupos familiares de un macho, tres a cuatro hembras y dos crías (Vilá & Cassini 1994) y grupos de animales solteros. Al momento de los arreos y captura, las vicuñas despliegan la conducta antidepredatoria de carrera errática, con cambios vertiginosos de ángulo que no pueden sostener durante mucho tiempo. El carácter de ungulado silvestre exige incorporar numerosas medidas de bienestar animal (Gimpel & Bonacic 2006) entre las cuales se incluyen técnicas específicas de arreo, de permanencia dentro del corral (que no permite la visualización al exterior), de manipulación (capuchas que tapan los ojos), y de esquila (Figura 2).

Argentina, al igual que otros países latinoamericanos estuvo influenciada por el modelo neoliberal y privatista que se reflejaba en el impulso de criaderos privados fomentado por el

INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria; Lichtenstein 2006, Vilá & Lichtenstein 2006). El carácter innovador de este proyecto se basaba en su condición contra hegemónica en la búsqueda de mecanismos sustentables de manejo de vicuñas silvestres, bajo una faceta científica y de trabajo comunal. El proyecto piloto en Cieneguillas, fue ideado dentro del paradigma de la “Ciencia Ambiental” (Funtowicz & Ravetz 1993), demandada por las comunidades locales; reconociendo una complejidad intrínseca con situaciones de riesgos e incertidumbre, con numerosos valores en disputa, la cual se abordó en forma multidisciplinaria.

En este proyecto se evaluó la sustentabilidad biológica bajo los supuestos que incluyen: demografía, vulnerabilidad y conservación del rol ecológico en un ecosistema para que mantenga su

diversidad, su producción primaria y su ciclo de nutrientes. El proyecto intentó fomentar el desarrollo local implicando la mejora de la calidad de vida humana dentro de la capacidad de carga del ecosistema (Gallopín 2003).

En un análisis comparativo se puede señalar que el manejo de Cieneguillas es uno de los pocos que ha sido planteado desde etapas iniciales como un objeto de estudio científico, con injerencia interdisciplinaria y no exclusivamente productiva (Vilá 2006).



Figura 2. Vicuña bajo esquila, nótese forma de sujeción y capucha en la cabeza.

El marco teórico ha sido descrito con detalle (Vilá 2006), y se basó en: (a) el principio de precaución (Cooney 2004), (b) el análisis de impacto ambiental (Dallmeier et al. 2000), (c) el manejo adaptativo (Safalsky et al. 2001, Oglethorpe 2002) y (d) conservación y manejo basada en la comunidad

(Hulme & Murphree 2001). Las premisas de este manejo se basaron en la investigación científica para disminuir la incertidumbre epistémica (Cooney 2004) dentro del paradigma del manejo adaptativo (Oglethorpe 2002) definido como “un gran experimento” que se retroalimenta de datos propios para la toma y corrección de decisiones. En este marco de trabajo los eventos/procesos correspondientes a las distintas etapas fueran registrados de modo sistemático y estandarizado para ser analizados científicamente en las fases (a) exploratorias de investigación biológica, social y bibliográfica, (b) de manejo y captura de vicuñas silvestres y (c) del monitoreo posterior de los efectos de la actividad.

Este trabajo pretende ser una compilación y discusión crítica de los efectos que tuvo el proyecto MACS-Arg, en su zona de influencia.

Materiales y métodos

Área de estudio

Las investigaciones de campo se realizaron al noroeste de la Reserva Laguna de Pozuelos, en Jujuy, en la localidad de Cieneguillas, área con aproximadamente 270 habitantes, donde se desarrollan funciones administrativas, políticas, sanitarias, comerciales, religiosas, festivas y educativas. Su ubicación es muy cercana a la frontera con Bolivia (aproximadamente 10 km) y a la ciudad fronteriza de La Quiaca. Cieneguillas está ubicada cerca a la ladera occidental de las Sierras de Escaya, a una altura promedio de 3.700 msnm. Es un área de pastoreo extensivo, con ganado de llamas (*Lama glama*, doméstico nativo), ovinos (*Ovis aries*, doméstico exótico) y con presencia de vicuñas silvestres. Prácticamente no hay información acerca de cómo se utilizó la cuenca en época prehispánica, aunque se conocen sitios arqueológicos que fueron habitados por lo menos desde los 1100 DC hasta tiempos coloniales (Yacobaccio et al. 2004). El área de investigación y manejo corresponde a campos de la Asociación de Productores Ganaderos “Los Pioneros”, criadores de llamas y ovinos que son propietarios de tierras. Actualmente tiene alrededor de 16 socios de siete comunidades vecinas: Cieneguillas, Rodeo, Pasajes, Puesto Grande, Puesto

Chico, Yoscaba y Tafna. Los campos de la Asociación al momento de realizar el trabajo constaban con 1000 vicuñas aproximadamente, calculándose una densidad media de 12 vicuñas por km² (Arzamendia & Vilá 2006). Esta elevada densidad, fue, en gran parte, consecuencia de una conducta de tolerancia y conservación de los pobladores lo que estimuló una iniciativa por parte del equipo de investigadores del proyecto MACS-Arg para realizar tramitaciones para obtener el reconocimiento del esfuerzo conservacionista. Se obtuvo la aprobación, en la Comisión de Recursos Naturales de la Cámara de Diputados de la Nación, del proyecto de declaración “Cieneguillas, pueblo protector de las vicuñas” (Orden del día 481, 05/06/02, aprobado exp. 3072-D-02).

El trabajo de campo se realizó junto con la asociación “Los Pioneros” y muchos de los documentos y cartas de intercambio con las autoridades administrativas de fauna provincial llevan la firma conjunta del grupo MACS-Arg y de Los Pioneros

Gestiones legales

A partir de las investigaciones previas realizadas en la zona, se elaboró el “Plan de Manejo de Vicuñas en Cieneguillas”, el que fue aprobado en forma general, previo al inicio del manejo y en particular

en forma previa a cada captura a través de las resoluciones N° 038/2003-DPMAyRN, N° 146/2003-DPMAyRN, N° 130/2004-DPMAyRN y N° 203/2005-DPMAyRN, por la Dirección Provincial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, organismo encargado del control y vigilancia de los recursos naturales de la Provincia de Jujuy, quien ejerce el dominio originario de los mismos (art. 124 Constitución Nacional).

Métodos

Las capturas

Se utilizó una técnica que se inspira en el *chaku* de origen ancestral que consistió en generar “barreras” de numerosas personas que se desplazan caminando y sosteniendo una soga con cintas (chimpos) de colores. Estas van “cercando” a las vicuñas que caminan o corren por delante hacia una “manga de captura” (Figura 3). Las mangas son embudos de longitud variable, entre 500 y 1000 m de largo aproximadamente, que se van estrechando y finalizan en un corral de captura con tres subdivisiones. Los lados de estas mangas están realizados con postes de 2 metros de altura cada 10 metros, que sujetan una red. En el corral se manipulan los animales, se realizan los muestreos, el marcado individual y la esquila, la liberación de los animales es inmediata luego de la manipulación.

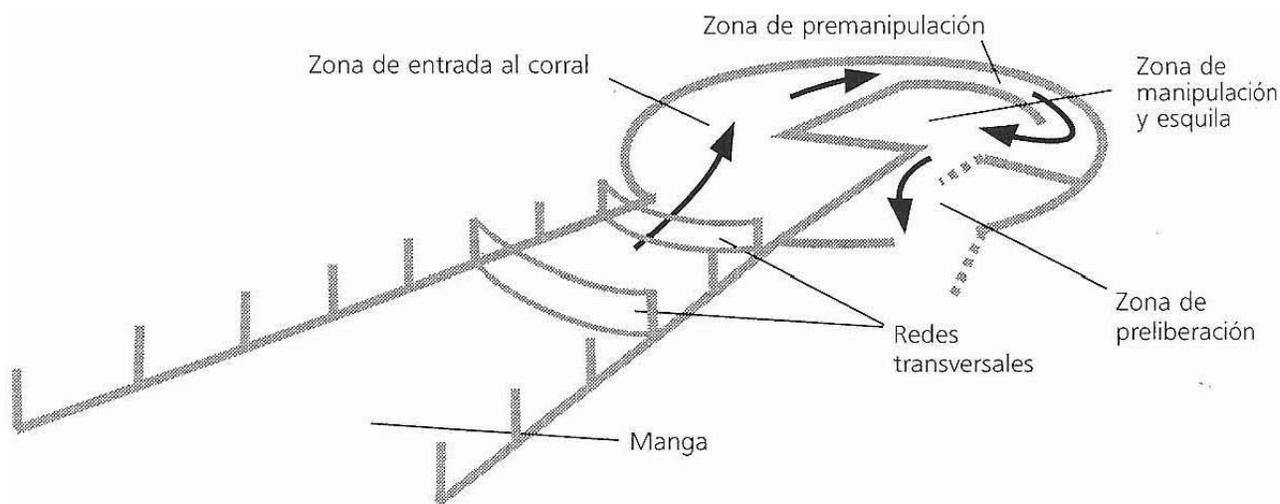


Figura 3. Esquema del arreo a la manga de captura. (Extraído de Vilá y Lichtenstein 2006 sobre adaptación de esquema de Bonacic y Macdonald 2001)

Muestreos biológicos

Para generar una línea de base y de monitoreo para el plan de manejo, se utilizaron diversas metodologías estandarizadas. El efecto del manejo de captura y esquila, fue monitoreado a través de variables conductuales, ecológicas, fisiológicas y parámetros demográficos.

Se realizaron 5 censos anuales (1999-2005), de conteo directo de animales por unidad de superficie, en 16 parcelas (total 89,4 km²) con ganado de ovinos y llamas que conviven con vicuñas silvestres. En dos de estas parcelas se realizaron muestreos de uso del hábitat desde puntos fijos de observación. En cinco de estas parcelas se realizó el manejo de vicuñas, ubicándose la infraestructura de captura (mangas y corrales). También se realizaron observaciones de comportamiento, para la línea de base previa a las capturas, durante las capturas y esquilas (años 2003, 2004 y 2005) y un monitoreo postcaptura y/o esquila (2003-2005) (Arzamendia 2008).

Los estudios de hábitat se realizaron a dos escalas espaciales; macro y microhábitat, se determinaron las distintas unidades de vegetación por fisonomía y por especies dominantes y se midió el tamaño de cada parche/parcela, la cobertura, altura y composición florística, realizando un muestreo estacional durante tres años (2002-2005) (Arzamendia *et al.* 2006).

Para muestrear el comportamiento se utilizaron las metodologías de paneo con registro instantáneo (595 paneos), animal focal (1866 focales) y muestreo *ad libitum* (Martin & Bateson 1986). Se realizaron observaciones diarias durante ocho horas, en todas las estaciones durante 3 años.

En el corral de manipulación y esquila, los animales fueron marcados con caravanas tipo botón en las orejas y un collar de plástico flexible en el cuello. Se registró de cada animal: edad, sexo, se tomaron datos morfométricos, clínicos (frecuencia cardíaca y respiratoria, temperatura rectal) y muestras de sangre. A partir de estas muestras se obtuvieron valores de cortisol plasmático (nmol/l), glucosa (g/l), proteínas totales (g/l), y enzimas aspartato aminotransferasa (AST) (UI/l) y creatina

fosfoquinasa (CK) (UI/l), entre otros. Estos parámetros fisiológicos fueron comparados con parámetros de referencia publicados en la literatura (Bonacic & MacDonald 2003).

Se registró el tiempo inicial y final de manipulación y esquila y todas las conductas de los animales durante la manipulación (tipo, duración y frecuencia de cada conducta registrada mediante el método de registro continuo; Arzamendia 2008).

Muestreos sociales

A fin de estudiar aspectos sociales en la comunidad, ideas acerca de la comercialización de la fibra y la distribución de los beneficios y el efecto de la experiencia de manejo, se ha utilizado el método etnográfico, basado en la observación participante y en las entrevistas en profundidad (Emerson *et al.* 1995). Se realizaron entrevistas premanejo (2003) y postmanejo (2004-2005 y 2009).

El plan de manejo en sus distintas etapas fue llevado a cabo, en forma participativa y consensuada, con los actores involucrados que incluyeron a miembros de la comunidad, investigadores y autoridades de la Dirección Provincial de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Jujuy (DPMARyRN). Para ello, se realizaron numerosas reuniones entre los miembros de la asociación “Los Pioneros” y el equipo de investigación del Proyecto MACS-Arg para articular distintos aspectos de la actividad. Además, se llevaron a cabo diversos cursos de capacitación y una práctica de manejo experimental sin esquila en mayo del 2003, a fin de capacitar sobre la técnica de arreo y captura, detectar errores para modificar, definir la mejor técnica de arreo para disminuir el estrés de los animales y definir los roles de cada uno de los participantes (Vilá *et al.* 2004). Paralelamente al proceso de planificación del manejo, se llevaron a cabo tres cursos de educación ambiental en las zonas de conservación y manejo de vicuñas, enfocados a los maestros en ejercicio en escuelas rurales de la región del altiplano.

Resultados

Los resultados científicos del proyecto en Argentina, incluyeron la finalización de una tesis de maestría y

dos tesis doctorales (Wawrzyk 2007, Borgnia 2008, Arzamendia 2008), sumados a numerosos trabajos publicados en revistas internacionales y presentaciones en congresos (www.macs.puc.cl). Además, se han editado dos libros que resumen los principales resultados del proyecto (Vilá 2006, Gordon 2009).

Resultados Biológicos

El manejo de captura y esquila

Los resultados de las capturas, en relación al número de animales capturados y esquilados, así como la fibra obtenida, pueden observarse en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultados de las capturas en Cieneguillas. La diferencia entre el número de animales capturados y esquilados se debe a que no se esquilan individuos menores de un año y hembras en avanzado estado de preñez, así como otros animales con alguna particularidad.

Fecha	Animales capturados	Animales esquilados	Cantidad de Fibra (gr)
23-25 May.03*	43	-	-
7-9 Nov.03	114	75	16.303
18-21 Nov.04	168	129	27.492
18-19 Nov. 05	153	117	23.325
TOTAL	478	321	67.120

* En Mayo del 2003 no hubo esquila ya que fue un curso de capacitación en arreo y captura para la comunidad y la fecha no era la indicada para esquila con la proximidad del invierno.

Distintos indicadores de sustentabilidad que incluyen aspectos demográficos, de uso del hábitat y conductuales han demostrado poca variación entre los datos de base y los datos postmanejo, los mismos se detallan en la Tabla 2. El único dato de mortalidad registrado en la captura se debió a un accidente de una patada de un macho adulto a un animal más joven. Los resultados analizados mostraron evidencias de que el manejo de captura, manipulación, esquila y liberación de vicuñas, realizado en primavera y bajo la aplicación de criterios de bienestar animal, puede ser biológicamente sustentable (Arzamendia 2008).

Se puede señalar que a partir de las mediciones de estrés en los animales, se debe evitar la utilización de vehículos en los arreos, respetar las distancias

máximas de arreo, y disminuir los tiempos de encierro y manipulación (Arzamendia 2008).

Las capturas y esquilas realizadas, demostraron ser poco impactantes en términos de alteraciones en la abundancia y distribución de los animales en el área. No se encontró una disminución en la densidad de vicuñas, desplazamientos de animales para ocupar otras áreas, ni un aumento en la mortalidad. Se observó un crecimiento poblacional consistente con el resto de población sin manejo y la composición social se mantuvo estable (Arzamendia & Vilá 2006, Arzamendia 2008).

Resultados sociales

El proyecto MACS trabajo bajo las premisas del principio de precaución, el manejo adaptativo y participación activa de la comunidad y las instituciones involucradas en todas las etapas del proceso. Esto permitió adaptar y mejorar la técnica de manejo de acuerdo a las experiencias vividas durante las prácticas de arreo y cursos de capacitación previos, involucrando desde el inicio a todas las partes interesadas a fin de consensuar estrategias de captura, de comercialización de la fibra, de distribución de los beneficios, etc., y reducir los riesgos respecto a las prácticas de las actividades.

Participaron de la experiencia, investigadores del proyecto MACS Argentina (11) y Chile (3); los socios de la Asociación “Los Pioneros” (18), los alumnos y docentes de la escuela N° 29 de Cieneguillas (36), pobladores de Cieneguillas (40) y pobladores de comunidades puneñas (Tafna, La Quiaca, Cusi- Cusi, Pasajes, Rodeo, Suripujio, Lagunillas del Farallón) (25) y Gendarmería Nacional (10). Además, todas las actividades estuvieron supervisadas por el Director, un técnico y un inspector de la Dirección Provincial de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Jujuy.

Educación Ambiental

Durante el proyecto, se llevaron a cabo 3 cursos de capacitación en educación ambiental en las localidades de La Quiaca, Jujuy, Argentina (2002), Antofagasta de la Sierra, Catamarca, Argentina (2003) y Arica, Chile (2004). En total se capacitaron

107 maestros y directivos de escuelas de las zonas de influencia directa del proyecto (La Quiaca, Abrapampa, Yavi, Suripugio, Santa Catalina y Tilcara en la provincia de Jujuy, Argentina) y otras zonas del altiplano (Antofagasta de la Sierra, El Peñon, Tinogasta, el Salar del Hombre Muerto provincia de Catamarca en Argentina y Visviri, Lluta, Putre y Arica en Chile) fueron capacitados en contenidos regionales y en técnicas didácticas específicas de educación ambiental. Se editó un libro para apoyo didáctico de estas actividades (Vilá et al. 2003).

Tabla 2. Algunos indicadores de sustentabilidad biológica del manejo de vicuñas silvestres realizado por el Proyecto MACS-Arg en Cieneguillas, Jujuy. Datos obtenidos de Arzamendia 2008.

Indicadores Biológicos-Ecológicos	Indicador medido	Resultado
Demográfico	Densidad	Durante los años de captura, la población mostró una densidad constante
	Migración	Se encuentran el 98% de los animales en el primer mes postcaptura
	Índice de natalidad	No hay diferencias significativas
	Índice de mortalidad	No hay diferencias significativas. La mortalidad durante la captura fue de 0,2% (1/478).
Uso del hábitat	Mantenimiento de su área de acción	El área de acción se mantiene post captura y esquila
	Patrón de Comportamiento alimenticio	Diferencias basadas en la disponibilidad de recursos alimenticios y no en la captura y esquila
	Comportamiento diferencial por sexos	Se mantienen las diferencias especie-específicas
Comportamiento	Movilidad	Aumento de la misma en el primer trimestre postesquila, luego estabilización respecto a población sin manejo de captura y esquila
	Comportamiento de defensa	No presenta diferencias respecto a la población sin manejo de captura y esquila.
	Comportamiento madre-cría.	No presenta diferencias respecto a la población sin manejo de captura y esquila.

Se ha tenido especial cuidado en la capacitación de adultos y en la divulgación científica y transferencia de conocimientos, realizados principalmente en reuniones presenciales con miembros de las comunidades.

La escuela de Cieneguillas con sus maestros y alumnos fue un actor social importante en el proceso de educación y divulgación científica de los resultados de la experiencia (Figura 4).

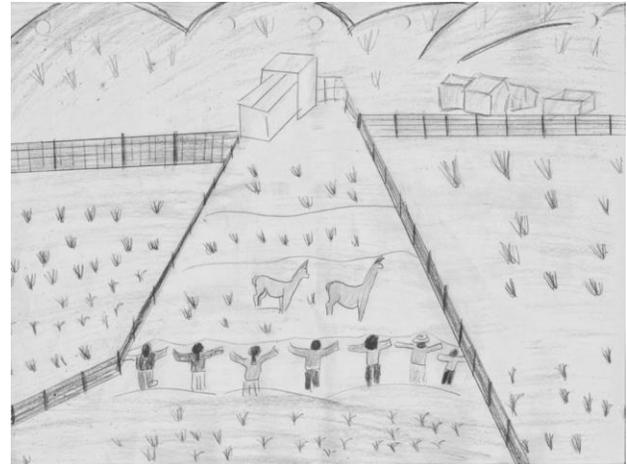


Figura 4. Un niño de Cieneguillas dibuja la captura.

La escuela al momento de iniciarse el proyecto no tenía nombre y para su centenario decidió denominarse “Escuela Puna Argentina”, es una de las pocas veces que una escuela honra en su nombre al ecosistema en el cual está ubicada y esto fue consecuencia del trabajo en educación ambiental realizado. La decisión fue aceptada por las autoridades del Ministerio de Educación Provincial.

Análisis económico:

Los costos de la captura se pueden categorizar en: a) infraestructura (corral, redes, postes, sogas, cintas, alambres, herramientas de construcción, entre otros insumos), b) consumibles (alimentación, librería, fletes, fotografía, medicamentos, material de muestreo, material veterinario y combustible), c) viaje (traslado de investigadores) y d) gastos de personal de apoyo incluyendo jornales para el armado de la manga y el corral y días de trabajo específico (Vilá et al. 2004). Se realizó un estudio de los costos asociados a las capturas y la factibilidad de sostenibilidad económica de la

experiencia en el año 2003 (Tabla 3) en el cual se adquirieron todos los insumos lo que brindó un costo de 11500 dólares. El valor de venta de la fibra es muy variable pero suponiendo un valor promedio de 650 dólares por kilo, se necesitarían unos 18 kilos de fibra de vicuña para pagar los costos del evento de captura con el gasto inicial en infraestructura (que se paga una sola vez), esto significa la esquila de 86 animales aproximadamente.

Tabla 3. Costos de un evento de captura en el año 2003

Ítem	Pesos Argentinos	Dólares (tasa de cambio= 2.9 PA/USD)
Consumibles	5.967	2.057
Viajes	2.172	749
Infraestructura de captura	23.620	8.145
Personal	1.600	552
Total	33.360	11.503

Propiedad de la fibra

Por medio de la resolución provincial Nro. 146/2003 de la DPRN y MA, se autorizó a la Asociación “Los Pioneros” de Cieneguillas a efectuar la comercialización de la fibra obtenida de las vicuñas silvestres capturadas, por medio de una licitación pública, encargándose de realizar las gestiones para la confección de los pliegos de licitación y de establecer el precio de base de la fibra, siendo la Dirección Provincial de Recursos Naturales y Medio Ambiente la veedora de dicha actividad. Además, se le otorgó a la Asociación “Los Pioneros” de Cieneguillas la propiedad del 80% de la fibra obtenida. El 20% restante se determinó que ingresaría a un Fondo de Protección y Fomento de la Fauna Silvestre, existente en el marco de la ley provincial 3014/73 y su decreto reglamentario 5096 para ser destinado al manejo, investigación y protección de la vicuña, incluyendo entre estos objetivos, la extrapolación de la experiencia de uso de la especie en otras comunidades de la puna jujeña.

A pesar que la Asociación “Los Pioneros” cuenta con amplia experiencia en el acopio y comercialización de fibra y carne de llama y ovinos, al momento de

comercializar la fibra de vicuña obtenida en tres años de captura (2003, 2004, 2005), la Asociación a través de una carta (22/09/06) dirigida a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Provincia, manifiesta que:

- a) Implementará un sistema similar al de licitación pública, notificando a los oferentes (no menos de cinco) vía correo electrónico.
- b) Venderá toda la fibra que se encuentra en custodia de la Asociación, obtenida en las capturas de los años 2003, 2004 y 2005.
- c) Para el precio base se tomará como referencia el último obtenido en la provincia por la Asociación Cooperadora del CEA INTA de Abra Pampa (Jujuy) de US\$ 850.

Por otro lado, solicita que se reconsidere el 20% de la venta de la fibra destinado al fondo de protección y fomento de la fauna silvestre por considerarlo “excesivo y contrario a los intereses de los productores comprometidos en este trabajo y a la comunidad del mismo”, argumentando que:

- a) Una vez vendida la fibra el Estado percibirá un importante porcentaje en concepto de beneficios impositivos.
- b) Se trata de un emprendimiento particular de pobladores andinos en aprovechamiento de un recurso natural renovable, amparados en el Convenio Internacional de la Vicuña, y
- c) No hubo erogación por parte del Estado que justifique este porcentaje.

Esta presentación frente a las autoridades administrativas de fauna provincial generan una reacción de las mismas (documentada por expediente oficial) que desde sus asesorías letradas realizan un dictamen contrario al pedido y que de hecho cuestiona legalmente la “propiedad” del 80% de la fibra asignada en su momento amparándose en que “corresponde al Estado Provincial por dominio originario, las vicuñas, sus productos, subproductos y derivados (art. 124 de la Constitución Nacional)” por lo que inclusive determina que el mecanismo de la venta de la fibra correspondería que se realice por mecanismos de contratación del Estado y no por parte de la

asociación Los Pioneros. (Expte. 646-292/2006, foja 6). Esta situación conflictiva ha escalado en actuaciones judiciales y al momento de la escritura de este trabajo aún no se ha comercializado la fibra.

Discusión

Sin duda el trabajo llevado a cabo en Cieneguillas ha sido el iniciador de una serie de actividades y reflexiones acerca de la conservación de las vicuñas y la potencialidad de su uso sustentable.

El potencial de este proyecto para el desarrollo sostenible es muy claro y se puede inferir con facilidad, ya que esta especie silvestre constituye un recurso natural renovable, que puede ofrecer en algunos casos, una verdadera alternativa socioeconómica para los pobladores de la puna, permitiendo aprovechar áreas marginales de baja productividad e incrementar significativamente la rentabilidad de la tierra (Vilá & Lichteinstein 2006).

Un aspecto muy importante del proyecto en Cieneguillas estuvo fuertemente ligado a la conservación de las vicuñas, considerando la maximización del tamaño efectivo poblacional (Lande & Barrowelough 1987), el mantenimiento cuantitativo y cualitativo de la variabilidad genética (Wayne *et al.* 1986) y la prevención para evitar la fragmentación del hábitat que lleva al aislamiento de las poblaciones. El análisis de los datos de línea de base, nos permitió establecer que Cieneguillas al momento del manejo poseía las condiciones ecológicas y poblacionales (en número y densidad) necesarias para poder iniciar y mantener un manejo. También el manejo desarrollado por el proyecto MACS tuvo como prioridad la preservación de los comportamientos naturales como dispersión y migraciones y apareamientos no influidos. De hecho, desde los parámetros medidos en la esfera natural el proyecto Cieneguillas ha demostrado ser, en un alto grado, biológicamente sustentable siendo este el principal objetivo alcanzado por el proyecto. Nuestros resultados no han demostrado alteraciones en la composición de las familias como se ha encontrado en otras poblaciones (Sarno *et al.* 2009). Si bien la sustentabilidad biológica es condición para generar sustentabilidad de desarrollo, el

hecho de alcanzar la primera, no garantiza que sus efectos sociales sean visibles ya que “desarrollo” implican cambio observable en la calidad de vida comunitaria.

Al iniciarse las actividades del proyecto MACS, el grupo de investigadores se relacionaba con la Asociación “Los Pioneros” en forma asidua y cordial. Durante 5 años dos o más investigadores concurren a la comunidad en forma permanente (mensualmente) como parte de su rutina de investigación y se coordinaba el desarrollo de las actividades del proyecto con los pobladores. La Asociación aceptó (al igual que el equipo de investigación) trabajar bajo la normativa 146/03 que les otorgaba la propiedad del 80% y la facultad de ser los responsables de la comercialización de la fibra de vicuña obtenida de las esquilas. El equipo de investigación asumió que la Asociación “Los Pioneros” había construido las capacidades propias y que era, por lo tanto el actor principal y protagonista de la primera venta de fibra de vicuñas de esquila silvestre legal del país. Sin embargo, la Asociación “Los Pioneros” desconoció, en primer lugar que la comercialización de la fibra de vicuña, al ser esta una especie silvestre, no se puede regir con las mismas normas de comercialización que la fibra de especies domésticas, y por ende, que es el Estado quien debe regular su uso y conservación directamente. Por otro lado, también se desconoció al sostener la falta de “erogación por parte del Estado” el aporte del Estado Nacional y de los estados europeos, ya que el equipo científico MACS estuvo formado por investigadores de instituciones académico-científicas estatales argentinas (universidades nacionales- CONICET) y se utilizaron fondos estatales internacionales del 5to marco INCO, subsidio obtenidos por el equipo de investigación a partir del cual se llevaron a cabo estas actividades. Asimismo, la asociación se arrogó la autoría del proyecto como un “emprendimiento privado propio” (ver punto b), en la carta del 22/9/06 citada más arriba, sin tener en cuenta la labor de los investigadores, la responsabilidad frente a la DPRNyMA (a cargo de la Dra. Vilá inscripta en el estado jujeño para poder firmar las documentaciones), el plan de manejo elaborado y firmado en conjunto con el equipo de investigación,

y todas las instituciones nacionales y extranjeras participantes.

A partir de este cambio de escenario donde la asociación rechaza lo dispuesto y ya acordado en la disposición 146/03 y comienza a litigar con el Estado provincial por la propiedad del 100% de la fibra, el equipo de investigación intenta mediar entre los miembros de la asociación y el Estado, para que se efectúe la venta de la fibra cumpliendo con la resolución 146/2003 de la DPRN y MA. Sin embargo, las autoridades de la asociación continuaron con su tesitura de no vender la fibra hasta no obtener el 100% de la propiedad de la misma, ya sin el apoyo del equipo de investigación que acordaba con la disposición 146/03. Desde este momento los litigios se sucedieron y la fibra va perdiendo valor de mercado con el tiempo y todavía no se ha comercializado.

Por otra parte, el cuestionamiento posterior del estado provincial, acerca de la “propiedad” del 80% de la fibra, desconociendo la reglamentación que el mismo estado dictó en la resolución ya mencionada, denota la ausencia de un marco legal interno que promueva y regule el uso sustentable de vicuñas. Esto demuestra una clara ausencia de un rol activo estatal a favor de los pobladores con vicuñas en sus tierras, así como el desconocimiento de los objetivos y sugerencias del Convenio de la Vicuña”, (Renaudeau d’Arc & Lichtenstein 2003) que garantizan la conservación de la especie y su ambiente a través del uso sustentable de la misma, así como el acceso a los beneficios por parte de los pobladores andinos.

Son parte del marco conceptual del manejo adaptativo y del principio de precaución, aquellos análisis tendientes a verificar si los resultados obtenidos se acercan a las metas preestablecidas (Oglethorpe 2002, Cooney 2004). Respecto a la comercialización de la fibra, debemos asumir que aún no se han obtenido los resultados esperados y que la Asociación en su litigio ha puesto en riesgo dos puntos de la Res. 146/03 que le eran beneficiosos, la “propiedad” de la fibra y la responsabilidad de la comercialización.

El manejo de recursos naturales implica una gran complejidad, dado que intervienen numerosos actores e intereses que deben ser consensuados para garantizar la sustentabilidad del sistema. Numerosos estudios resaltan los beneficios del manejo comunitario para mejorar las economías rurales y las actitudes hacia la conservación de la fauna silvestre (Hulme & Murphree 2001) y reconocen que el capital social es un aspecto crítico para la sustentabilidad de los proyectos de manejo de fauna y desarrollo local, dado que se basa en: a) relaciones de confianza; b) relaciones de reciprocidad e intercambio; c) reglas, normas y sanciones comunes y d) conexiones entre redes y grupos (Woolcock 1998, Pretty 2003). Sin embargo, no todas las relaciones sociales son necesariamente beneficiosas para todos. Esto se refleja en diversas comunidades y/o agrupaciones campesinas “manejadoras de la vicuña” (Sahley et al. 2004), donde existen disparidades entre los miembros de la comunidad en función de sus roles, intereses y posibilidades económicas, generando situaciones de conflicto dentro de la misma comunidad. Tal como señala Pretty (2003) algunas asociaciones pueden llegar a actuar como obstáculos para la sustentabilidad dado que no siempre representan los intereses de todos sus miembros. En el caso particular de la Asociación “Los Pioneros”, la decisión de no vender la fibra no parece haber sido consensuada entre todos los socios por lo que el conflicto sólo refleja una parte de los intereses de la agrupación.

La comunicación entre los actores involucrados (comunidad, investigadores e instituciones) resulta ser un aspecto de gran importancia en los planes de manejo y conservación de recursos naturales (Jacobson 1999). Muchas veces la comunicación se establece con los líderes de la comunidad dado que son ellos quienes han sido delegados para representar los intereses del grupo. Sin embargo, por distintas circunstancias (económicas, sociales, culturales) estos ejercen un rol de poder, haciendo prevalecer sus propios discursos e intereses (Baland & Platteau 1996, Ballet et al. 2007). En Cieneguillas, podemos asegurar que algunos miembros de la Asociación tienen información parcial del conflicto suscitado con la Provincia y no

comprenden las razones por la cual no se ha vendido la fibra.

Como se mencionó antes, otro de los conflictos identificados en el manejo de vicuñas silvestres, es la falta de una legislación clara y equitativa sobre la comercialización de la fibra y las tasas que deberían pagar al estado provincial todos los beneficiarios del manejo de vicuñas, ya sean productores organizados comunalmente, o instituciones estatales como el INTA. Esto también ha sido reclamado por los productores, ya que simultáneamente al momento de las esquilas y/o pedido de venta de la fibra esquilada de vicuñas silvestres, también se esquilaba y vendía fibra de vicuñas pertenecientes a sistemas de cría en cautividad privados y estatales (INTA), a los que no se les cobra el 20% de tasa para su venta. Esto sin duda genera una situación injusta, sobre todo para los pobladores que iniciaron un manejo en vida silvestre, aportando al Estado, con su tolerancia y protección hacia la vicuña en sus campos, años de conservación de esta especie.

Por otro lado, las empresas textiles juegan un rol clave en el éxito de los planes de manejo de vicuñas silvestres ya que son ellas las que determinan el

precio y las condiciones de venta, así obteniendo los mayores beneficios del sistema, generando en muchos casos condiciones desiguales e inequitativas para las comunidades y grupos de productores locales (Renaudeau d'Arc & Lichtenstein 2003).

Se considera que es necesaria la implementación de una adecuada legislación que incluya una tasa destinada a un fondo para la conservación y manejo de la vicuña silvestre, que garantice mejores acciones de conservación para la especie y la obtención de recursos e incentivos para que otros pobladores andinos puedan también beneficiarse del uso de este valioso recurso natural.

El proyecto MACS-Arg en Cieneguillas demostró la potencialidad de desarrollo sostenido a partir del uso biológicamente sustentable de las vicuñas silvestres.

La venta de la fibra de vicuña a un buen precio y su efecto en el desarrollo de Cieneguillas en el tiempo, es el resultado esperado para demostrar que la vicuña puede conservarse, utilizando sustentablemente su fibra generando beneficios económicos a la población originaria local.

Agradecimientos

A los colegas del Proyecto MACS y actuales compañeros en VICAM: Dr. Hugo Yacobaccio, Dra Mariela Borgnia, Dra Gisela Marcoppido, Biol. Jorge Baldo y Lic. Marcelo Morales. Al Ing. Hugo Lamas por ser uno de los gestores locales iniciador de esta experiencia. A Hugo Yacobaccio y Jorge Baldo por la lectura de este manuscrito y útiles comentarios. A Gabriela Lichtenstein y Nadine Renaudeau D'arc por sus aportes y comentarios críticos al proyecto. A la Asociación Los Pioneros, la comunidad de Cieneguillas y Tafna por su trabajo en conjunto para hacer realidad este proyecto.

Literatura citada

Arzamendia Y. 2008. *Estudios etoecológicos de vicuñas (Vicugna vicugna) en relación a su manejo sostenido en silvestría, en la Reserva de Biosfera Laguna de Pozuelos*. Tesis de doctorado. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba. Argentina. 255 pp.

Arzamendia Y & Vilá B. 2003. *Estudios de comportamiento y organización social de vicuñas en la RB Laguna de Pozuelos, Jujuy, Argentina, como línea de base para el manejo sostenible de la especie*; pp. 187-191 En: Actas del III Congreso Mundial sobre Camélidos. Potosí, Bolivia. Tomo 1. 590 pp.

Arzamendia Y, Cassini M & Vilá B. 2006. Habitat use by vicuñas, *Vicugna vicugna*, in Laguna Pozuelos Reserve (Jujuy, Argentina). *Oryx* 40 (2): 198-203.

Arzamendia Y & Vilá B. 2006a. Estudios etoecológicos de vicuñas en el marco de un plan de manejo sustentable: Cieneguillas, Jujuy; pp. 69-84. En: Vilá B (ed.). *Investigación, conservación y manejo de vicuñas*. Proyecto MACS, Buenos Aires, Argentina. 205 pp.

- Arzamendia Y & Vilá B. 2006b. *Estado y tendencia poblacional de vicuñas silvestres bajo manejo*; pp. 6-11. En: Olivera D, Miragaya M & Puig S (eds.). *Memorias IV Congreso Mundial sobre Camélidos*. Santa María, Catamarca, Argentina. 452 pp.
- Baland JM & Platteau JP. 1996. *Halting degradation of natural resources. Is there a role for rural communities?* Oxford, UK: Oxford University Press and Food and Agriculture Organization. 440 pp.
- Ballet J, Sirven N, & Requier-Desjardins M. 2007. Social Capital and Natural Resource Management: A Critical Perspective. *The Journal of Environment Development* 16 (4): 355-374.
- Benitez V, Borgnia M & Cassini M. 2006. Ecología nutricional de la vicuña (*Vicugna vicugna*): Un caso de estudio en la reserva Laguna Blanca, Catamarca; pp. 51-68. En: Vilá B (ed.). *Investigación, conservación y manejo de vicuñas*. Proyecto MACS. Buenos Aires, Argentina. 205 pp.
- Bolton M. 1997. *Conservation and the use of wildlife resources*. Chapman & Hall. UK. 278 pp.
- Bonacic CD & Macdonald D. 2003. The physiological impact of wool harvesting procedures in vicunas (*Vicugna vicugna*). *Animal Welfare* 12: 307-402.
- Borgnia M, Maggi A, Arriaga M, Aued B, Vilá B & Cassini M. 2006. Caracterización de la vegetación en la Reserva de Biosfera Laguna Blanca (Catamarca, Argentina). *Ecología Austral* 16: 29-45
- Borgnia M. 2008. *Ecología espacial y alimentación de vicuñas, Vicugna vicugna: Interacciones con el ganado doméstico en la Reserva de Laguna Blanca, Catamarca, Argentina*. Tesis de doctorado en Ciencias Aplicadas. Universidad Nacional de Lujan. Argentina. 212 pp.
- Borgnia M, Vilá B & Cassini M. 2008. Interaction between wild camelids and livestock in an Andean semidesert. *Journal of Arid Environments* 72: 2150-2158.
- Cassini MH, Borgnia M, Arzamendia Y, Benitez V & Vilá B. 2009. Sociality, foraging and habitat use by vicuñas; pp 35-48. En: I. Gordon, (ed). *The vicuña: the theory and practice of community based wildlife management*. Springer Verlag, Berlin, Alemania. 124 pp.
- Cooney R. 2004. *The Precautionary Principle in Biodiversity Conservation and Natural Resource Management: An sigue paper for policy-makers, researchers and practitioners*. IUCN. Policy and Global Change Series Nro 2. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge. 51 pp.
- Custred G. 1979. *Hunting technologies in Andean Culture*. *Journal de la Societe des Americanistes*. Musee de l'Homme. Paris 7-12.
- Dallmeier F, Comiskey JA & Herrera-MacBryde O. 2000. Evaluación y Monitoreo para la Conservación y Manejo Adaptativo en Reservas de la Biosfera: Cómo Apoyar la Contribución de la Estación Biológica del Beni; pp. 1-20. En: Herrera-MacBryde O, Dallmeier F, MacBryde B, Comiskey JA & Miranda C. *Biodiversidad, Conservación y Manejo en la Reserva de la Biosfera*. Estación Biológica del Beni, Bolivia SI/MAB Series No. 4, Smithsonian Institution/UNESCO. Washington. 213 pp.
- Emerson RM, Fretz RI & Shaw LL. 1995. *Writing ethnographic fieldnotes*. The University of Chicago Press, USA. 272 pp.
- Funtowicz S & Ravetz J. 1993. *Epistemología política: Ciencia con la gente*. Colección Los fundamentos de las Ciencias del Hombre. Centro Editor de América Latina. Buenos Aires, Argentina. 94 pp.
- Gallopin G. 2003. *Sustentabilidad y desarrollo sostenible: Un enfoque sistémico*. CEPAL. Serie Medio Ambiente y Desarrollo 64.
- Gimpel J & Bonacic C. 2006. Manejo sostenible de la vicuña bajo estándares de bienestar animal; pp. 113-132. En: Vilá B. (ed.). *Investigación, conservación y manejo de vicuñas*. Proyecto MACS, Unión Europea. Buenos Aires. Argentina. 205 pp.
- Hulme D & Murphree M. 2001. *African Wildlife: The promise and performance of community conservation*. James Curry, Oxford, UK. 336 pp.
- Jacobson S. 1999. *Communication skills for conservation professionals*. Island press, California. USA. 367 pp.
- Koford CB. 1957. The vicuña and the Puna. *Ecological Monographs* (27): 153-219.
- Lande R & Barrowelough GF. 1987. Effective population size, genetic variation and their use in population management; pp. 87-126. En: Soule ME (ed.). *Viable populations for conservation*. Cambridge University Press, Cambridge. UK. 204. pp
- Laker J, Baldo J, Arzamendia Y & Yacobaccio H. 2006. La vicuña en los Andes; pp. 37-50. En: Vilá B. (ed.). *Investigación, conservación y manejo de vicuñas*. Proyecto MACS- Unión Europea. Buenos Aires. Argentina. 205 pp.
- Lichteinstein G & Vilá B. 2003. Vicuna use by Andean communities: an overview. *Mountain Research & Development* 23(2): 198-202.

- Lichtenstein G. 2006. Manejo de vicuñas en cautiverio: El modelo de criaderos del CEA INTA Abrapampa (Argentina). pp133-143. En: Vilá B. (ed.). *Investigación, conservación y manejo de vicuñas*. Proyecto MACS, Unión Europea. Buenos Aires. Argentina. 205 pp.
- McNeill D & Lichtenstein G. 2003. *The Sustainable Use of Vicuna in Argentina: local and international interests*. Presented by D. McNeill at the Fourth Bioecon Workshop on the Economics of Biodiversity Conservation, Venice. Italia. 18 pp.
- Naciones Unidas. *Cumbre Mundial para el Desarrollo Sostenible 1992*. Documento. www.update.un.org/spanish/conferences/wssd/documents.html
- Oglethorpe JAE. 2002. *Adaptive Management: From theory to practice*. IUCN, Gland, Switzerland. 166 pp.
- Parreño V & Marcoppido G. 2006. Estudio de la sanidad en camélidos: Avances a partir de la obtención de muestras de camélidos silvestres; pp. 147-164. En: Vilá B (ed.). *Investigación, conservación y manejo de vicuñas*. Proyecto MACS, Buenos Aires, Argentina. 205 pp.
- Pretty J. 2003. Social capital and the collective management resources. *Science* 12 (302): 1912-1914.
- Renadeau d'Arc N. 2006. Comunidades manejadoras de vicuñas en silvestría: Estudios de caso en Bolivia. Pp 164-174. En: Vilá B (ed.). *Investigación, conservación y manejo de vicuñas*. Proyecto MACS, Buenos Aires, Argentina. 205 pp.
- Renaudeau d'Arc N & Lichtenstein G. 2003. *Impacto del manejo de la vicuña en Bolivia y Argentina: Sobre la conservación de la vicuña y el desarrollo local*; pp 903-908 En: Memoria III, Congreso Mundial sobre Camélidos, Potosí, Bolivia. Tomo II 1046 pp.
- Sahley C, Torres J & Sanchez J. 2004. Neoliberalism Meets Pre-Columbian Tradition: Campesino Communities and Vicuña Management in Andean Peru. *Culture and Agriculture*, 26 (1-2): 9-17.
- Salafsky N, Margulis R, & Redford K. 2001. *Adaptive management: A tool for conservation practitioners*. Biodiversity Support Program, Washington, DC. USA. 100 pp.
- Sarno R, González B, Bonacic C, Zapata B, O'Brien S, Johnson W. 2009. Molecular genetic evidence for social group disruption of wild vicuñas (*Vicugna vicugna*) captured for wool harvest in Chile. *Small Ruminant Research*, 84(1-3): 28-34.
- Stølen KA, Lichtenstein G & Renaudeau d'Arc N. 2009. Local participation in vicuña management; pp 81-96. En: Gordon IJ (ed.). *The vicuña: The theory and practice of community based wildlife management*. Springer NY, USA . 124 pp.
- Vilá B. 2002. La silvestría de las vicuñas, una característica esencial para su conservación y manejo. *Ecología Austral*, 12(1): 79-82.
- Vilá B. 2006. *Investigación, conservación y manejo de vicuñas*. Proyecto MACS, Buenos Aires, Argentina. 205 pp.
- Vilá B. 2006. Investigación científica, precaución y manejo de vicuñas silvestres: Ciencia con los pobladores andinos; pp. 17-24. En: B. Vilá (ed.). *Investigación, conservación y manejo de vicuñas*. Proyecto MACS, Buenos Aires, Argentina. 205 pp.
- Vilá B, Bonacic C, Arzamendia Y, Wawrzyk A & Lamas H. 2004. Captura y esquila de vicuñas en Cieneguillas. *CIENCIAHOY*, 14(80): 44-55
- Vilá B & Cassini M. 1994. Time allocation during the reproductive season in vicuñas. *Ethology* 97: 226-235.
- Vilá B, García Gomez J, Wawrzyk A & Almasifuen Y. 2003. *La vicuña: tesoro del altiplano. Una guía de educación ambiental*. Proyecto MACS. Ed. del Tridente. Buenos Aires. Argentina. 96 pp.
- Vilá B, Wawrzyk A & García Gomez J. 2006. La educación ambiental en el proyecto MACS: Niños, maestros y pobladores aprendiendo sobre vicuñas; pp. 175-190. En: B. Vilá (ed.). *Investigación, conservación y manejo de vicuñas*. Proyecto MACS, Buenos Aires, Argentina. 205 pp.
- Vilá B, García Gomez J & Wawrzyk A. 2009. Environmental Education as a tool in the sustainable management of vicuña in the altiplano of South America; pp. 97-112. En: Gordon IJ (ed.). *The vicuña: The theory and practice of community based wildlife management*. Springer NY, USA. 124 pp.
- Vilá B & Lichtenstein G. 2006. Manejo de vicuñas en la Argentina: Experiencias en las provincias de Salta y Jujuy; pp. 121-135. En: Bolkovic M & Ramadori D (eds.). *Manejo de Fauna Silvestre en Argentina*. Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires, Argentina. 168 pp.
- Wawrzyk A & Vilá B. 2006. Los niños de la Puna jujeña y su mirada sobre la vicuña silvestre: percepción y valores. Congreso Mundial sobre Camélidos, Santa María, Catamarca. 452 pp.
- Wawrzyk A. 2007. *Uso sustentable de la vicuña silvestre: Análisis de la percepción sobre la especie, entre los niños y adolescentes de la Puna Jujueña*. Tesis de Maestría en Biología de la Conservación Biológica.

Universidad Internacional de la Rabida, Andalucía, España. 151 pp.

Wayne RK, Forman L, Newman AK, Simonson JM & O'Brien JO. 1986. Genetic monitors of zoo populations. Morphological and electrophoretic essays. *Zool. Biol.* 5: 215-232.

Woolcock M 1998. Social capital and economic development: Toward a theoretical síntesis and policy Framework. *Theory and Society* 27: 151- 208.

Yacobaccio H, Killian L & Vilá B. 2004. *Explotación de la vicuña durante el período colonial 1535-1810*. III Taller Internacional de Zooarqueología de Camélidos Sudamericanos, (GZC – ICAZ): Manejo de los Camélidos Sudamericanos. Tilcara, Jujuy. En prensa.

Yacobaccio H. 2006. Variables morfométricas de vicuñas (*Vicugna vicugna vicugna*) en Cieneguillas, Jujuy; pp. 101-112. En: Vilá B (ed.). *Investigación, conservación y manejo de vicuñas*. Proyecto MACS, Buenos Aires, Argentina. 205 pp.

Yacobaccio H. 2009. The historical relationship between people and the vicuña; pp. 7-20. En: Gordon IJ (ed.). *The vicuna: The theory and practice of community based wildlife management*. Springer NY, USA. 124 pp.

Citar como: Vilá B, Wawrzyk A & Arzamendia Y. 2010. El manejo de vicuñas silvestres (*Vicugna vicugna*) en Jujuy (Argentina): un análisis de la experiencia del proyecto MACS, en Cieneguillas. *Revista Latinoamericana de Conservación* 1(1): 38 – 52.