

Evaluación de indicadores de estrés en captura comunitaria (Chaku) de Vicuñas
(*Vicugna vicugna*)

*Tesis presentada para optar al título de Magister de la Universidad de Buenos Aires,
Área Producción Animal*

Anahí Vaca

Ingeniera Agrónoma - Universidad de Buenos Aires



Escuela para Graduados Ing. Agr. Alberto Soriano
Facultad de Agronomía – Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad de Buenos Aires

Comité Consejero

Director de Tesis

Héctor Ricardo Ferrari

Licenciado en Biología (Universidad Nacional de La Plata)

Magíster en Antropología (Universidad de Córdoba)

Doctor en Ciencias Naturales (Universidad Nacional de La Plata)

Co-directora de tesis

Gisela Ariana Marcoppido

Médica Veterinaria (Universidad de Buenos Aires)

Doctora en Ciencias Veterinarias (Universidad de Buenos Aires)

Jurado de tesis

JURADO

Natalia María Alejandra Aguilar

Médica Veterinaria (Universidad Nacional del Nordeste)

Master en Zootecnia (Universidade Estadual Paulista)

Doctora en Zootecnia (Universidade Estadual Paulista)

JURADO

Bibiana Vilá

Licenciada en Ciencias Biológicas (Universidad de Buenos Aires)

Doctora en Ciencias Biológicas (Universidad de Buenos Aires)

JURADO

Maria Zimmerman

Ingeniera Zootecnista (Universidad Nacional de Tucumán)

Doctora en Biología (Universidad Nacional del Comahue)

Fecha de defensa de la tesis: 14 de mayo de 2021

Agradecimientos

Al Dr. Ferrari, por su acompañamiento, generosidad e impulso permanente al pensamiento crítico.

A la Dra. Marcoppido, por su predisposición y apoyo constante en este proceso.

A la Comunidad de El Cóndor, por permitirme ser parte de sus capturas.

A la Unidad para el Cambio Rural (Ministerio de Agricultura, Ganadería Y pesca de Nación) por apostar a la formación y financiar mi Maestría (Beca BIRF- Banco Mundial).

A las y los compañeros de la Secretaría de Agricultura Familiar, delegación Jujuy.

A las y los integrantes de la Maestría en Producción Animal.

A la Escuela para Graduados “Alberto Soriano”.

A las evaluadoras Dras. Aguilar, Vilá y Zimerman, por el tiempo dedicado y sus valiosas contribuciones a esta tesis.

DECLARACIÓN

“Declaro que el material incluido en esta tesis es, a mi mejor saber y entender, original producto de mi propio trabajo (salvo en la medida en que se identifique explícitamente las contribuciones de otros), y que este material no lo he presentado, en forma parcial o total, como una tesis en ésta u otra institución”.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
CAPÍTULO 1.....	15
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	15
1.1 Presentación del problema	16
1.2 Hipótesis.....	20
1.3 Objetivos.....	21
1.3.1 Objetivo general.....	21
1.3.2 Objetivos específicos	21
CAPÍTULO 2.....	23
INTRODUCCIÓN.....	23
2.1 Consideraciones generales	24
2.2 Revisión bibliográfica	28
2.2.1 Biología general	28
2.2.2 Hábitat.....	29
2.2.3 Alimentación.....	30
2.2.4 Reproducción	30
2.3 Características de la fibra de vicuña.....	31
2.4 Aspectos generales del comportamiento en vicuñas.....	32
2.5 Características de aprovechamiento productivo de la especie en Argentina	34
2.6 Antecedentes de manejo en silvestría en la provincia de Jujuy.....	35
2.7 Fisiología del estrés.....	37
2.8 Aspectos generales de bienestar animal.....	41
2.8.1 Bienestar, estrés y comportamiento Animal	43
2.8.2 Indicadores de Bienestar animal.....	44
2.8.3 Indicadores comportamentales de estrés	45
2.8.4 Indicadores en producción animal.....	46
2.9 Bienestar Animal en el manejo de la vicuña	46
2.10 Welfare Quality ®.....	47
2.10.1 Principio Conducta Apropriad.....	49

2.10.2 Criterios	50
2.10.3 Medidas	52
2.10.4 Comportamiento apropiado en la especie	52
CAPÍTULO 3.....	53
MATERIALES Y MÉTODOS	53
3.1 Ubicación y Planteo del estudio.....	54
3.2 Observaciones a campo: Toma de datos	54
3.3 Descripción de las instalaciones de captura	58
3.4 Método para realizar el arreo.....	60
3.5 Metodología de manejo de los animales	62
3.6 Bienestar animal durante la captura.....	64
3.7 Metodología de muestreo de comportamiento	65
3.8 Análisis estadístico	69
CAPÍTULO 4.....	71
RESULTADOS	71
4.1 Caracterización comportamental durante el arreo	72
4.2 Caracterización comportamental en corrales pre y pos esquila.....	73
4.3 Comparación de comportamientos en corrales pre y pos esquila.....	75
4.4 Comparación de intervalo de observación (60 segundos) y segmentaciones a 30 segundos y a 15 segundos.....	76
4.5 Caracterización de comportamientos durante la esquila.....	78
4.6 Aplicabilidad del protocolo <i>Welfare Quality</i> ® en la especie <i>Vicuña</i>	78
4.7 Tiempo de latencia	79
CAPÍTULO 5.....	80
DISCUSIÓN.....	80
5.1 Caracterización comportamental durante el arreo	81
5.2 Caracterización comportamental en corrales Pre y Pos esquila	81
5.3 Comparación de comportamientos en corrales Pre y Pos Esquila	82
5.4 Intervalos de observación	82
5.5 Caracterización de comportamientos durante la esquila.....	83
5.6 <i>Welfare Quality</i> ®.....	85
5.7 Tiempo de latencia	86
5.8 General.....	86
CAPÍTULO 6.....	89
CONCLUSIONES.....	89
REFERENCIAS	92

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Evolución de la producción de fibra de vicuña por provincia (2015 - 2018).</i>	26
<i>Tabla 2. Principios, criterios y medidas de bienestar animal correspondientes al protocolo Welfare Quality</i>	48
<i>Tabla 3. Etograma de comportamientos de vicuña</i>	67
<i>Tabla 4. Medidas resumen de corral pre esquila</i>	74
<i>Tabla 5. Medidas resumen en corral pos esquila</i>	75
<i>Tabla 6. Valores de la mediana del porcentaje de animales que realizan cada comportamiento</i>	76
<i>Tabla 7. Valores de la mediana del porcentaje de animales que realizan cada comportamiento, considerando un intervalo de observación y 2 segmentaciones del mismo para corral pre esquila</i>	77
<i>Tabla 8. Valores de la mediana del porcentaje de animales que realizan cada comportamiento, considerando un intervalo de observación y 2 segmentaciones del mismo para corral pos esquila</i>	77
<i>Tabla 9. Medidas resumen tiempo de latencia a la salida del corral pos esquila</i>	79

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Esquema de arreo a manga de captura</i>	<i>17</i>
<i>Figura 2. Distribución por país (%), de la existencia de camélidos en Sudamérica.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 3. Distribución de la población de vicuñas por país (%).</i>	<i>25</i>
<i>Figura 4. Estrategias de adaptación frente a una situación de estrés.</i>	<i>38</i>
<i>Figura 5. Localización en la provincia de Jujuy de la zona de toma de datos.</i>	<i>55</i>
<i>Figura 6. Ubicación geográfica de la toma de datos</i>	<i>55</i>
<i>Figura 7. Imagen satelital correspondiente a la zona de manejo.....</i>	<i>57</i>
<i>Figura 8. Imagen de la zona de manejo.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 9. Esquema de instalaciones móviles de captura y sitios de manejo</i>	<i>59</i>
<i>Figura 10. A Y B Detalle de corrales pre y pos esquila utilizados durante el chaku</i>	<i>60</i>
<i>Figura 11. Cordón humano de arreo.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 12. Manipulación de la vicuña durante la esquila.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 13. Detalle de modo de anular visión</i>	<i>63</i>
<i>Figura 14. Detalle de sujeción de extremidades posteriores durante la esquila</i>	<i>64</i>

INDICE DE GRAFICOS

<i>Gráfico 1. Porcentaje de individuos observados realizando diferentes comportamientos</i>	<i>72</i>
<i>Gráfico 2. Porcentaje de vicuñas realizando los comportamientos/total de vicuñas</i>	<i>73</i>

ABREVIATURAS

?: Porcentaje

CAMVI: Comunidades Aborígenes Manejadoras de Vicuñas

CITES: Convención Internacional de Tráfico de Especies Silvestres

CRH: Corticotropin Releasing Hormone

CsAs: Camélidos Sudamericanos

FAWC: Farm Animal Welfare Committee

GDP/DIA: Ganancia de peso por día

GECS: Grupo especialista en camélidos sudamericanos

INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

IUCN: International Union for Conservation of Nature

KG: Kilogramos

LF: Light Fawn

Lts: Litros

m: Metros

mm: Milímetros

m.s.n.m: Metros sobre el nivel del mar

PCML: Plan de Conservación y Manejo Sustentable de la Vicuña Local

PCMP: Plan de Conservación y Manejo Sustentable de la Vicuña Provincial

RTA: Respuesta

Seg: Segundos

SENASA: Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria

VICAM: Vicuñas, camélidos y Ambiente

WQ: Welfare Quality®

RESUMEN

El objetivo de la tesis fue evaluar los indicadores comportamentales empleados en otras especies y la factibilidad de ser utilizados en la especie *Vicugna vicugna* ante una situación de estrés agudo representada por la captura y su posterior esquila en la Comunidad de El Cóndor, Jujuy, Argentina. Los indicadores individuales y sociales, basados en comportamientos y vocalizaciones específicas, orientados a evaluar ansiedad, miedo, búsqueda, estereotipias, y agresividad, fueron evaluadas a partir del etograma de la especie. Asimismo, se evaluó el impacto en el bienestar animal de la técnica de arreo/captura. La investigación se llevó adelante durante la temporada de Chaku's 2017 en la región puna de la Provincia de Jujuy. El registro de datos comportamentales surgió de la toma de video y la observación directa de los animales antes, durante y después del proceso de esquila. Los resultados señalan que muchos de los comportamientos observados (huida, estado de alerta, vocalizaciones) fueron similares a los utilizados en otro tipo de ganado como indicadores comportamentales. Por otra parte, debido a naturaleza silvestre de la especie los criterios y principios utilizados por el protocolo Welfare Quality® para la evaluación de bienestar animal se han podido aplicar de manera parcial. Los resultados obtenidos permiten concluir la efectividad de utilizar respuestas comportamentales como procedimiento no invasivo de estimación de estrés durante la captura comunitaria estudiada así como la necesidad de aplicación de los criterios de bienestar animal existentes y el desarrollo de parámetros específicos que permitan valorar de manera objetiva el bienestar animal de la especie en situación de esquila comunitaria.

Los resultados fueron sometidos a análisis de estadística descriptiva y comparativa.

Palabras clave: Vicuña; Chaku; Estrés; Indicadores comportamentales; Arreo, Welfare Quality®.

ABSTRACT

The aim of this thesis was to evaluate the behavioural indicators used in other species and the feasibility of using them in the *Vicugna vicugna* species in a situation of acute stress represented by capture and subsequent shearing in the Community of El Cóndor, Jujuy, Argentina. The individual and social indicators, based on specific behaviours and vocalisations, aimed at evaluating anxiety, fear, searching, stereotyping, aggression, and flight were evaluated from the species' etogram. The impact of the harnessing/capture technique on animal welfare was also evaluated. The research was carried out during the 2017 Chaku's season in the Puna region of Jujuy Province. The recording of behavioural data arose from video recording and direct observation of the animals before, during and after the shearing process. The results indicate that many of the behaviours observed (flight, alertness, and vocalizations) were similar to those used in other types of livestock as behavioural indicators. On the other hand, due to the wild nature of the species, the criteria and principles used by the Welfare Quality® protocol for the evaluation of animal welfare could be partially applied. The results obtained allow us to conclude the effectiveness of using behavioural responses as a non-invasive procedure for estimating stress during the community capture studied, as well as the need to apply the existing animal welfare criteria and the development of specific parameters that allow us to objectively assess the animal welfare of the species in a community shearing situation.

The results were subjected to descriptive and comparative statistical analysis.

Keywords: Vicuña; Chaku; Stress; Behavioral indicators; Herd Drove, Welfare Quality®.

CAPÍTULO 1

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

1.1 Presentación del problema

La captura, el manejo y el transporte en animales silvestres desencadenan una respuesta de estrés que provoca cambios fisiológicos y comportamentales, los cuales les permiten hacer frente a situaciones que perciben como amenazantes (Giralt, 2002), siendo la conducta, el primer recurso adaptativo y económico en términos metabólicos del que se vale un animal (Willmer *et al.*, 2000).

Estas respuestas han sido observadas tanto en ungulados silvestres como en carnívoros y aves (De Nicola & Swihart, 1997). En ungulados como el ciervo rojo (*Cervus elaphus*) y el venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) se ha observado que la captura e inmovilización son causantes de discomfort, como lo demuestran cambios en los parámetros hematológicos y de bioquímica sanguínea pudiendo incluso tener consecuencias fatales (Fowler, 1989).

En tal sentido, el estrés puede definirse como la respuesta biológica que se provoca en el individuo cuando éste percibe una amenaza a su homeostasis (Marcoppido *et al.*, 2017).

En lo que respecta específicamente a la captura y la esquila, éstas representan situaciones puntuales de estrés agudo (Gimpel & Bonacic 2006).

Según Duncan *et al.* (1993) el confort de los animales puede medirse a través de indicadores fisiológicos y/o bioquímicos o mediante indicadores comportamentales.

Existen evidencias que sugieren que el contexto psicológico y la experiencia previa de exposición al agente estresor son determinantes en la evaluación del estrés (Mason, 1972; Jensen & Toates 1997). Asimismo, Weiss (1971) identificó la capacidad de control de los individuos como un factor de relevancia en la respuesta al estresor y demostró la importancia de tres conceptos psicológicos claves: la previsibilidad, la

controlabilidad y la retroalimentación. Sus experimentos concluyeron que estímulos de similar magnitud y naturaleza pueden causar reacciones fisiológicas diferentes en función de la experiencia previa que los animales tengan de exposición al agente estresor.

La técnica de captura de vicuñas para su posterior esquila desarrollada en el manual para la conservación y uso de la especie¹ consiste en el armando de cordones humanos que avanzan caminando y sosteniendo en sus manos sogas con cintas y/o banderines de colores. Este procedimiento se realiza en forma planificada, ordenada, y con una velocidad de avance entre 3-4 km/h, intentando, de este modo, evitar la estampida de los animales (Baldo *et al.*, 2013). Los animales son guiados desde las aguadas o dormideros hasta la manga de captura (procedimiento denominado por los pueblos originarios como Chaku²). La duración de esta etapa en general no supera las 2 horas. (Figura 1)

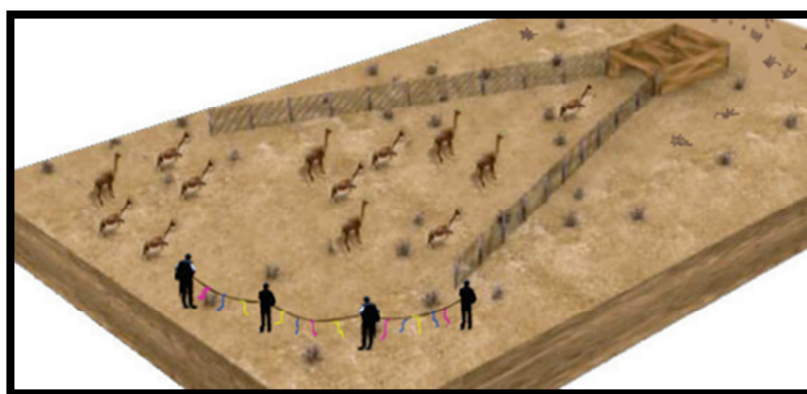


Figura 1. Esquema de arreo a manga de captura (Arzamendia, 2012)

¹ Baldo, J., Arzamendia, Y., & Vilá, B. (2013). La vicuña: manual para su conservación y uso sustentable. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: CONICET-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Disponible en http://www.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/2014/04/La-vicu%C3%B1a-Manual-para-su-conservaci%C3%B3n-y-uso-sustentable_CONICET.pdf.

² Chaccu o Chaku: Vocablo quechua que significa captura de vicuñas, es una técnica ancestral prehispánica de captura y esquila de vicuñas que se ha vuelto a realizar en la región andina.

La técnica descrita se aplica en la actualidad para el aprovechamiento de la fibra obtenida a partir de la esquila de vicuñas vivas por parte de los pobladores de la puna luego de que mediante diversas acciones de conservación se lograra la recuperación de la especie del riesgo de extinción (Arzamendia *et al.*, 2014) al que estuvo sometida debido a la caza indiscriminada para la obtención de su fibra a partir de la conquista española (Yacobaccio *et al.*, 2007).

Debido a la notable disminución de la población y a fin de evitar su extinción, Argentina (1971) adhiere al Convenio para la conservación de la vicuña, el cual prohíbe la comercialización de animales en pie, pelos, pieles y manufacturas provenientes de la especie. (Contreras, 2020).

Además del convenio otro instrumento de relevancia en la conservación de la especie, fue la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, sigla en inglés) la cual incluye a la vicuña en su Apéndice I (contiene especies que corren alto riesgo de extinción, para las cuales rige prohibición total de comercio internacional) y, de este modo, se aseguró la máxima protección de la especie (Lichtschein, 2020).

No obstante, a partir de la recuperación de la especie, la convención aprueba la propuesta de incorporar a las poblaciones de vicuñas de Jujuy y Catamarca en su Apéndice II (contiene especies con autorización para transacciones internacionales, siempre y cuando no se ponga en riesgo su supervivencia), permitiéndose así el comercio internacional de fibra procedente de la esquila de vicuñas vivas, tela y productos manufacturados (artesanías de lujo y tejidos).

En este último Apéndice se encuentran en la actualidad las Poblaciones de vicuñas de Jujuy y Catamarca (Quiroga Roger & Romero, 2020). El punto focal de la CITES en Argentina es la Dirección de Asuntos Ambientales del Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto de la Nación.

Además, Argentina adhiere (1988) al nuevo Convenio para la Conservación y Manejo de la Vicuña, el cual representa un acuerdo internacional en el que los gobiernos signatarios (Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú) consideran a la conservación de la vicuña como una alternativa de producción económica, en beneficio del poblador andino. El punto focal de dicho Convenio en Argentina es la Secretaría de Política Ambiental en Recursos Naturales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

En lo que respecta a la provincia de Jujuy, la misma cuenta con la Ley N° 5634/09 de Conservación y Manejo Sustentable de la Vicuña en Silvestría, mediante la cual se establecen las pautas necesarias a los efectos de fomentar el desarrollo de la Puna a través del aprovechamiento y comercialización de la fibra de la vicuña. Se anexó a la ley el Plan Provincial de Conservación y Manejo Sustentable de la Vicuña en Silvestría (PCMP), el cual establece, entre otras cosas, que la esquila debe realizarse en animales vivos en estado silvestre.

Los pobladores de la puna instrumentan sus capturas y esquilas mediante la elaboración de Planes de Conservación y Manejo Locales (PCML), los cuales contienen la identificación y determinación de las áreas de manejo donde se efectuará la captura, esquila y liberación, las actividades relacionadas al manejo así como los compromisos de conservación de la especie dentro de los territorios de las comunidades. Los PCML representan el instrumento que les permite a las comunidades la obtención de la

autorización para el manejo de la especie en su área de influencia. Dicha autorización es emitida por la Dirección Provincial de Biodiversidad de la Secretaría de Gestión Ambiental de la provincia de Jujuy, mediante la aprobación del Plan de Manejo Local.

1.2 Hipótesis

- a. Los indicadores comportamentales utilizados en otras especies animales (movimientos, vocalizaciones específicas, conductas relacionadas con ansiedad, miedo, búsqueda, estereotipias, agresividad, huida, cambios posturales) son efectivos para evaluar el bienestar animal de la especie *Vicugna vicugna* en la captura comunitaria de la Comunidad de El Cóndor, Jujuy, Argentina.
- b. El sistema de manejo utilizado guarda relación con los parámetros mínimos necesarios para garantizar el bienestar animal cumpliendo el protocolo *Welfare Quality*® en términos de principios, criterios y medidas.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Estudiar si los indicadores comportamentales utilizados en otras especies animales son también útiles para evaluar el impacto de la captura comunitaria (Chaku) de la Comunidad de El Cóndor, Jujuy, Argentina sobre la especie silvestre Vicuña (*Vicugna vicugna*). Asimismo, evaluar el sistema de manejo y su influencia sobre el bienestar animal.

1.3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar los indicadores comportamentales (movimientos, vocalizaciones específicas, búsqueda, estereotipias, agresividad, huida, cambios posturales) en la especie Vicuña (*Vicugna vicugna*) durante captura comunitaria de la Comunidad de El Cóndor, Jujuy, Argentina.
- Comparar los indicadores comportamentales en los corrales pre y pos esquila
- Estudiar los principios y parámetros del protocolo *Welfare Quality*® en este sistema de manejo.
- Evaluar la efectividad de diferentes tiempos de observación de parámetros comportamentales en vicuñas durante captura comunitaria.

CAPÍTULO 2

INTRODUCCIÓN

2.1 Consideraciones generales

La producción de camélidos sudamericanos, es una de las actividades de mayor relevancia en el desarrollo socio-económico de las poblaciones andinas, no solo por su capacidad de adaptación a las condiciones medio-ambientales de altura entre los 3.000 y 5.000 msnm (Vilá *et al.*, 1999), sino debido a que los mismos jugaron un rol multipropósito en las culturas prehispánicas, como una fuente importante de proteína animal y como animales de carga (Marcoppido & Vilá, 2013).

En la actualidad, la población total aproximada de camélidos (vicuña, guanaco, alpaca y llama) en Sudamérica se encuentra alrededor de los 9,1 millones (FAO, 2018), distribuida 50% en Perú, 27 % en Bolivia, 20 % en Argentina y 1,5% en Chile. (Figura 2).

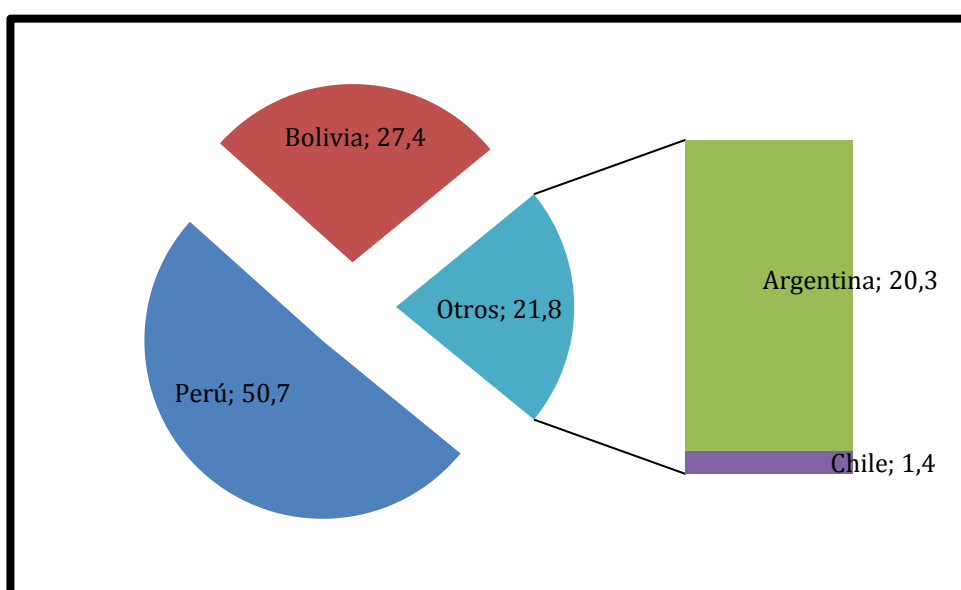


Figura 2. Distribución por país (%), de la existencia de camélidos en Sudamérica.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la FAO (2018)

En el caso de la vicuña (*Vicugna vicugna*), representa una especie clave por su valor biológico, cultural y por poseer una de las fibras más finas del mundo (12,5 micrones en promedio) con un elevado precio en el mercado internacional (U\$S 300 a 650/kg), y cuyo único competidor es la fibra obtenida del chiru (*Pantholops hodgsonii*) con 10-12 micrones en promedio (Vilá & Lichtenstein 2006; Schaller, 1998).

La población de la especie en los países andinos se distribuye en un 46% en Perú, 34% en Bolivia, 15 % en Argentina, 2% en Chile y 1,5% en Ecuador (Figura 3). Los datos del primer Censo Nacional de Camélidos Silvestres al Norte del Río Colorado dieron cuenta de entre 72.678 – 127.072 vicuñas en el país. (Baigún *et al.*, 2008).

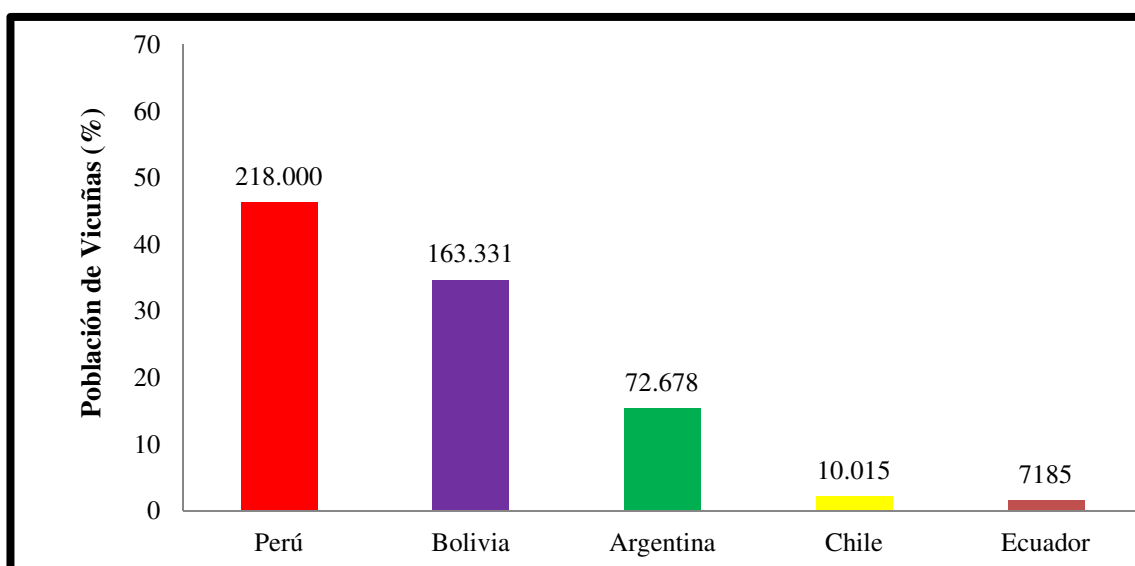


Figura 3. Distribución de la población de vicuñas por país (%).

Las cifras sobre las columnas corresponden al número de individuos

Fuente: elaboración propia en base a Hoces 2017.

En lo que respecta a la evolución de la producción de fibra en Argentina (Tabla 1), los datos correspondientes al año 2018 arrojaron una producción aproximada de 1.500 kg

entre las dos provincias que realizan esquila (Catamarca y Jujuy). Se advierte una tendencia incremental en la cantidad de animales esquilados en los últimos años en la Provincia de Jujuy y por ende en la producción de fibra obtenida.

Tabla 1. Evolución de la producción de fibra de vicuña por provincia (2015 - 2018).

Provincia	Año	Tipo de Manejo	Animales Esquilados	Kg Fibra	Total (Kg/año)
Jujuy	2015	Silvestría	488	166,3	244,1
		Cautiverio (Inta Abra Pampa)	349	77,8	
	2016	Silvestría	576	136,6	259,4
		Cautiverio (Inta Abra Pampa)	540	122,8	
	2017	Silvestría	1405	316,1	420,6
		Cautiverio (Inta Abra Pampa)	475	104,5	
Catamarca	2018	Silvestría	1729	393,2	493,1
		Cautiverio (Inta Abra Pampa)	439	99,9	
	2015	Silvestría	2702	1063,3	1063,3
	2016	Silvestría	3108	1088,4	1088,4
	2017	Silvestría	2138	882	882
	2018	Silvestría	2904	1005,5	1005,5

Fuente: Elaboración propia en base Ramadori, 2020; Vilá *et al.*, 2018

Es posible identificar tres períodos referidos al uso de la especie por las poblaciones humanas, el **primero** correspondiente a su utilización como presa de cazadores – recolectores (aproximadamente hace 11.000 años), un **segundo período** representado por el Incanato, del cual formaban parte de la economía de las comunidades andinas, realizándose capturas (chakus) en los cuales los animales se esquilaban vivos y luego se los liberaba. (Romero *et al.*, 2017; Arzamendia *et al.*, 2014)

El **tercer período** hace referencia a la conquista española, en la cual comienza la disminución de la población de vicuñas debido a su caza indiscriminada producto de la

alta demanda de fibra y pieles desde los mercados europeos, dejando a la especie al borde de la extinción, alcanzando, en la década de 1960, una población total de solo 10.000 ejemplares (Vila *et al.*, 2002).

Según De Lamo (2011), en el noroeste Argentino el método de chaku existió hasta la segunda década del siglo XX, luego, con la difusión de las armas de fuego, éste método colectivo fue abandonado.

A partir del éxito obtenido en la recuperación de la especie, se posibilita la cosecha de fibra sin dar muerte al individuo, recuperándose la práctica ancestral del chaku. Mediante su implementación se logra la generación de ingresos extras para las comunidades/pobladores rurales y al mismo tiempo la conservación de la especie (Contreras, 2020; Vilá *et al.*, 2010). Cabe señalar, que la especie era resistida por los pobladores debido a la competencia que ejercían por recursos con el ganado doméstico (llamas, ovejas y vacas) y por considerarla una fuente de transmisión de enfermedades (Romero *et al.*, 2017).

Por otra parte, en las últimas décadas ha surgido gran preocupación por el bienestar animal, concepto que incluye diferentes elementos: el funcionamiento adecuado del organismo (animales sanos y bien alimentados), la ausencia de emociones negativas tales como dolor, miedo crónico, la presencia de emociones positivas y la posibilidad de expresar comportamientos propios de la especie (Fraser *et al.*, 1997). Respecto del último punto, una respuesta de estrés por la imposibilidad de realizar determinado comportamiento representa un indicador de la relevancia de dicho comportamiento en la especie.

2.2 Revisión bibliográfica

2.2.1 Biología general

La vicuña (*Vicugna vicugna*), alpaca (*Vicugna pacos*), llama (*Lama glama*), y guanaco (*Lama guanicoe*) conforman el grupo de los Camélidos Sudamericanos (CsAs). Asimismo, los CsAs pertenecen a la familia Camelidae del orden Artiodactyla (Ungulados), dentro del suborden Tylopoda (pezuña partida) ya que difieren de los rumiantes en la morfología de los estómagos (tres compartimentos), en la ausencia de cuernos, y el reemplazo de pezuñas por almohadillas callosas que terminan en uñas (Novoa & Wheeler, 1984).

Además, poseen otro tipo de adaptaciones como un sistema digestivo que les permite optimizar el procesamiento de alimentos, y habilidad en la selección de los sitios de alimentación. Lo mencionado le ha permitido a la especie colonizar, adaptarse y prosperar en ambientes desérticos que se caracterizan por un clima seco y frío (Hofmann *et al.*, 1983; Benítez *et al.*, 2006) con una oferta forrajera, caracterizada por un alto contenido de fibra y un bajo contenido de proteína cruda (Raggi *et al.*, 1994).

Varios autores coinciden en la definición de los camélidos como “*pastoreadores de bajo impacto ambiental*” (Baied & Wheeler, 1993; Arzamendia *et al.*, 2010) debido a la estructura de sus labios (hendidos) y de sus dientes que les permiten ser altamente selectivos en cuanto a las partes de las plantas que consumen, pudiendo cortar las mismas en lugar de arrancarlas, sumado a la estructura plantar con almohadillas. Estos factores resultan poco agresivos en términos del suelo y de vegetación.

Al igual que los guanacos, las vicuñas pueden ser cosechadas a través de la esquila (Robinson & Redford, 1991). Su manejo bajo normas de bienestar animal permite que la mortalidad asociada tienda a ser nula (Vilá, 2006). La especie representa un recurso renovable de gran valor para los pobladores, permitiendo aprovechar zonas marginales e incrementar significativamente su rentabilidad (Lichtheinstein *et al.*, 2002).

La vicuña, es la especie de camélido más pequeña, alcanzando una altura a la cruz de entre 75 a 90 cm, con un peso aproximado de 45 kg (Yacobaccio, 2006). Su pelaje está compuesto por fibras finas con un diámetro promedio de 12 micrones (entre 11-14 micrones) (Wheeler, 2006). Poblacionalmente se distinguen dos subespecies *Vicugna vicugna mensalis* y *Vicugna vicugna vicugna* diferenciándose por caracteres fenotípicos como su tamaño, coloración, forma del pelaje, longitud de los molares (Wheeler, 2006; Marin *et al.*, 2006) y zona geográfica (Thomas, 1917). Diferencias fenotípicas que responden a diferencias genéticas entre las mismas (Marín *et al.*, 2006, Marín *et al.*, 2007).

2.2.2 Hábitat

La vicuña que habita en Argentina, Bolivia y parte de Chile, pertenece a la subespecie *Vicugna vicugna vicugna* (Molina 1782) presentando una coloración clara (la fibra se clasifica como LF “Light Fawn”). La misma asciende por los flancos hacia la parte dorsal (hasta la mitad de las costillas) careciendo de mechón pectoral.

A pesar de ser una especie adaptada a zonas áridas, es dependiente de la disponibilidad diaria de agua (Franklin, 1983). En diversos estudios realizados en poblaciones argentinas se ha observado que las vicuñas realizan desplazamientos diarios desde zonas

de refugio o pastoreo hasta los cursos de agua (Vilá & Roig, 1992; Vilá & Cassini, 1993).

Además, poseen notables adaptaciones al ecosistema puneño y altiplánico, siendo su fibra de gran utilidad en los climas extremos y hostiles. En adición, poseen características hematológicas particulares, que muestran gran eficiencia de los glóbulos rojos en el transporte de oxígeno, como una hemoglobina especializada en captar oxígeno a menores presiones parciales, una alta densidad celular, reducción del tamaño y estructura elíptica de glóbulos rojos (Gimpel & Bonacic, 2006).

2.2.3 Alimentación

Esta especie es casi exclusivamente pastoreadora, selecciona gramíneas cortas y herbáceas, como principal recurso alimenticio (Benítez *et al.*, 2006; Arzamendia *et al.*, 2008; Borgnia *et al.*, 2010). Si bien las gramíneas son el componente principal de su dieta, consumen y seleccionan también algunas especies de arbustos como añaguas (*Adesmia spp.*), cangia (*Tetraglochin cristatum*) y yaretilla (*Frankenia sp.*) (Benítez *et al.*, 2006; Arzamendia *et al.*, 2006; Arzamendia, 2008; Borgnia *et al.*, 2010).

El otro componente de su dieta es la tola (*Parastrephia spp.*); arbusto abundante en la puna, el cual ramonean en épocas de sequía.

2.2.4 Reproducción

La reproducción comienza en los meses de febrero - marzo con el apareamiento. La conformación de un grupo familiar está compuesta por un macho y varias hembras. El macho sirve a varias hembras, las que alcanzan la madurez sexual alrededor de los

catorce meses de edad, mientras que los machos maduran sexualmente a los dos años. La hembra tiene su primer parto entre dos y tres años de edad, en general la camada es de una sola cría. La gestación presenta una duración de once meses con un periodo de lactancia de entre 6 y 8 meses (Chebez, 1994). Luego del parto, la hembra puede ciclar nuevamente e iniciar una nueva gestación. Los machos juveniles en general abandonan el grupo antes del año, debido a la dominancia y agresividad/presión del añacho³ (Parera, 2002).

La estructura social de la especie presenta características de defensa de los recursos, así como de harén (Vilá & Cassini, 1994).

2.3 Características de la fibra de vicuña

Para la subespecie *Vicugna vicugna vicugna* existe un extenso trabajo de caracterización de la producción de fibras en condiciones de criadero realizado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Abra Pampa, Provincia de Jujuy. En machos de criadero, Rebuffi (1999) observó un promedio de 13,6 μm de diámetro de fibra. En muestras de la misma población Sacchero & Mueller (2005) y Mueller *et al.* (2015) obtuvieron promedios de 13,8 μm y en la provincia de Catamarca Rigalt *et al.* (2008) obtuvieron un promedio de diámetro de fibras de 12,6 μm .

³ Añacho: Macho dominante padre de las crías

2.4 Aspectos generales del comportamiento en vicuñas

De las cuatro especies de camélidos sudamericanos, dos son domesticas Alpaca (*Lama pacos*) y Llama (*Lama glama*) y dos silvestres: Vicuña (*Vicugna vicugna*) y Guanaco (*Lama guanicoe*). La especie se organiza en sociedad en su hábitat natural mediante la conformación de grupos familiares integrados por un macho, tres o cuatro hembras y dos crías (Vilá & Cassini, 1994). Esta conformación social se presenta como estable en áreas denominadas territorios (Franklin, 1983).

Además de la estructura familiar, existe un grupo compuesto por un número cambiantes de individuos machos maduros sexualmente y machos jóvenes no reproductivos. A diferencia de los grupos familiares, las tropas de machos solteros no conservan un territorio propio y carecen de líderes o jerarquías (Bonacic, 2008), por tanto, son tropas muy variables en su composición y distribución (Vilá *et al.*, 2020).

Dentro de la organización social de la especie en los territorios que habitan se encuentran revolvederos y bosteaderos (Vilá, 1994), siendo poblaciones que presentan escasa movilidad (Ménard, 1982; Vilá, 1990; Arzamendia, 2008). Únicamente presentan desplazamientos desde las zonas de dormitorio hacia zonas de alimentación (Bosch & Svendsen, 1987; Vilá & Roig, 1992).

Arzamendia *et al.* (2010), documentaron que las vicuñas reparten su tiempo principalmente entre las siguientes actividades: caminar, correr, comer, estar echado, estar en estado de alerta, estar quieta y vocalizar, resultando el pastoreo la actividad a la que dedican la mayor parte de su tiempo (65-75%).

Esta proporción es coincidente con el tiempo destinado a pastorear en la mayoría de los ungulados (Vilá & Cassini 1993; Renaudeau d'Arc & Vilá 1997, Vilá 2000).

Como característica de especie, las hembras dedican al pastoreo significativamente más tiempo que los machos y menor tiempo al estado de alerta (Vilá & Cassini, 1994, Renaudeau d'Arc & Vilá 1997, Vilá 2000, Vilá 2002).

En contraposición a las hembras, los comportamientos más representativos en machos son el desplazamiento y los estados de vigilancia. Según Vilá *et al.* (1990) la mayor ocurrencia de comportamientos relacionados a la vigilancia presenta una correlación positiva con el número de crías presentes y con la actividad de los miembros del grupo familiar, siendo mayor cuando los miembros del grupo se encuentran comiendo o descansando y menor cuando los mismos se encuentran en movimiento.

La baja calidad y escasa disponibilidad de vegetación de la puna determinan que las vicuñas pasen la mayor parte de su tiempo en busca de alimento. Esta situación es muy relevante en hembras gestantes con cría al pie, las cuales utilizan más del 80% de su tiempo en alimentación (Ménard, 1982; Vilá & Cassini, 1994). La relación de los machos con la alimentación presenta costos adicionales debido al tiempo que asignan a la defensa de las hembras/crías y de sus territorios. Vilá & Cassini (1994) encontraron una relación inversa entre el tiempo que dedican los machos a alimentarse y el número de hembras presentes en el grupo, lo cual lleva a pensar que, al dedicar mayor cantidad de tiempo al comportamiento de vigilancia, consumen menos alimento (Arzamendia *et al.*, 2010). El comportamiento de vigilancia ha sido históricamente considerado como una defensa anti depredador (Pulliam, 1973).

La asignación de tiempo a las actividades de desplazamiento y estado de alerta de los solteros es explicada debido a que los mismos son de por sí grupos muy móviles (Vilá 2000), y al ser perseguidos por machos territoriales (Vilá 1992), son obligados a

trasladarse largas distancias hacia áreas de alimentación poco disturbadas (Franklin 1982).

Otro comportamiento frecuente en machos es la vocalización como señal de alarma ante la presencia de predadores tales como seres humanos, perro, zorro, puma, o vicuñas de otros grupos (Koford 1957).

El forrajeo es el comportamiento más frecuente de la especie independientemente de la estación climática, no obstante durante el verano también adquiere importancia el comportamiento de descanso (Vila & Cassini, 1993).

Finalmente, no se cuenta con antecedentes de situaciones agresivas entre vicuñas y ganado doméstico (llamas), aunque comparten las mismas áreas de alimentación (Arzamendia *et al.*, 2010).

2.5 Características de aprovechamiento productivo de la especie en Argentina

Aprovechamiento en Silvestría: implementado en Argentina, Perú y Bolivia, basado en el plan de conservación y uso sustentable de vicuñas en las provincias de Catamarca y Jujuy. Este plan otorga a las comunidades originarias el derecho exclusivo a la custodia, aprovechamiento y beneficios de las vicuñas ubicadas en sus áreas de jurisdicción comunal. En Argentina se realizan encierres de diferentes poblaciones de vicuñas con dos variantes de captura: mediante módulo fijo y módulo móvil. En el módulo fijo al menos parte de las instalaciones de corrales y manga son fijas. Por el contrario, en el módulo móvil se instalan en forma temporaria y en función de la población de vicuña a capturar.

Sistema de Cría en Cautiverio: Actualmente se encuentra en funcionamiento el criadero creado en 1965 por el INTA Abra Pampa, sistema altamente cuestionado debido a su escaso o nulo aporte a la conservación de la especie debido fundamentalmente a la baja tasa de reproducción de la especie en cautiverio y a sus elevados costos en lo que refiere a suplementación y disponibilidad de agua (Ramadori, 2020; Lichtenstein, 2006) entre otras cosas. Actualmente desde INTA se realizan capacitaciones y acompañamiento a las comunidades aborígenes en lo que respecta a las técnicas de captura y esquila en silvestría.

2.6 Antecedentes de manejo en silvestría en la provincia de Jujuy

Los antecedentes de arreo, captura, esquila y liberación de vicuñas silvestres en el país datan de 2003 en el marco del Proyecto 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 (Arzamendía *et al.*, 2014; Vilá, 2006; Vilá *et al.*, 2010), en la localidad de Cieneguillas, departamento de Santa Catalina, provincia de Jujuy, dentro de campo perteneciente a la Asociación Los Pioneros de Cieneguillas, iniciando de este modo un proceso de transformación de una problemática (elevada cantidad de vicuñas dentro de los predios) en una oportunidad de ingreso monetario para los pobladores (Arzamendia *et al.*, 2014). Además existe otra experiencia documentada en la Cooperativa Agroganadera de Santa Catalina (años 2012 y 2014).

Cabe señalar que estas capturas se enmarcan dentro de un proyecto más amplio referido a investigación en ecología, conservación, educación ambiental y uso sustentable de la especie iniciado en el año 2011 y vigente en la actualidad.

Estas capturas permitieron determinar que la técnica de arreo a pie (*chaku*) es la más adecuada para la especie en términos conductuales y fisiológicos (Arzamendia *et al.*, 2010) en comparación con otros métodos de arreo (utilización de vehículos, gente caminando o ambos). También posibilitaron la generación de criterios de bienestar animal para el manejo de la vicuña (Bonacic *et al.*, 2012), documento que sienta las bases para el manejo de la especie en términos de bienestar animal (Arzamendia *et al.*, 2020). Los beneficiarios de estas primeras experiencias fueron organizaciones de productores con formas asociativas diferentes a la de Comunidades Aborígenes (Romero *et al.*, 2017).

Por otra parte, diversas Comunidades Andinas que habitan la Puna, realizaron las primeras experiencias de captura, esquila y liberación de poblaciones de vicuñas (Romero *et al.*, 2017) en el año 2014, incorporando el uso sustentable de la especie a sus sistemas productivos tradicionales. Asimismo, se conforma una organización de segundo grado denominada Comunidades Andinas Manejadoras de Vicuña (CAMVI), sustentada en sistemas de captura y aprovechamiento en silvestria en territorios de comunidades aborígenes. La misma se encuentra conformada a la fecha por comunidades de la localidad de Yavi, CAMVI Norte (Larcas, Inticancha, Suripugio, Quirquinchos), CAMVI Sur (Corral Blanco, Cholacor, Escobar Tres Cerritos, El Cóndor, Azul K`asa) y del Departamento Rinconada (Lagunilla de Farallón), las cuales no solo realizan un uso sustentable de la especie sino que agregan valor a la fibra a través de su transformación a prendas de vestir, que luego comercializan en forma colectiva.

2.7 Fisiología del estrés

El término estrés se refiere a una variedad de respuestas ya sea comportamentales, fisiológicas, e incluso emocionales (Jensen & Toates, 1997) frente a estímulos (factores estresantes o estresores) internos o externos que provocan modificaciones en la homeostasis de un individuo (Moberg 2000; Ódeon *et al.*, 2017). Los estresores pueden ser de tipo físico (calor, frío) o psicológicos (aislamiento). A su vez, el estrés puede presentarse como agudo o crónico. Éste último, se traduce en una incapacidad del individuo para adaptarse al medio. Por otra parte, Moberg (2000) sugiere que el estrés solo se convierte en angustia cuando incurre en un costo biológico tan grande que el animal necesita desviar recursos biológicos (por ejemplo, energía) para hacer frente al estresor.

Los tipos de respuesta de las que se vale un individuo para afrontar al estresor son las combinaciones de respuestas comportamentales, aquellas del sistema nervioso autónomo, y la respuesta neuroendocrina o inmune (Moberg, 2000). Éstas se inician con la liberación de la hormona liberadora de corticotropina (CRH, sigla en inglés) a partir del núcleo para ventricular del hipotálamo y del núcleo central de la amígdala (Giralt, 2002).

Henry & Stephens (1977) describieron dos patrones de respuesta frente a una situación percibida como alarmante, una de tipo **activa** expresada por comportamientos de escape o huida y agresividad en donde se produce una activación simpático adrenomedular y comportamental y una respuesta de tipo **pasiva** de sumisión, representada por una disminución del apetito y por tanto del consumo de alimento, e inhibición del comportamiento reproductivo (Sapolsky *et al.*, 2000). Ésta última se caracteriza por un incremento de la actividad adrenocortical e inhibición del comportamiento (Figura 4).

Estos cambios en el comportamiento habitual del individuo contribuyen a dar respuesta a una situación de amenaza (Manteca, 2009).

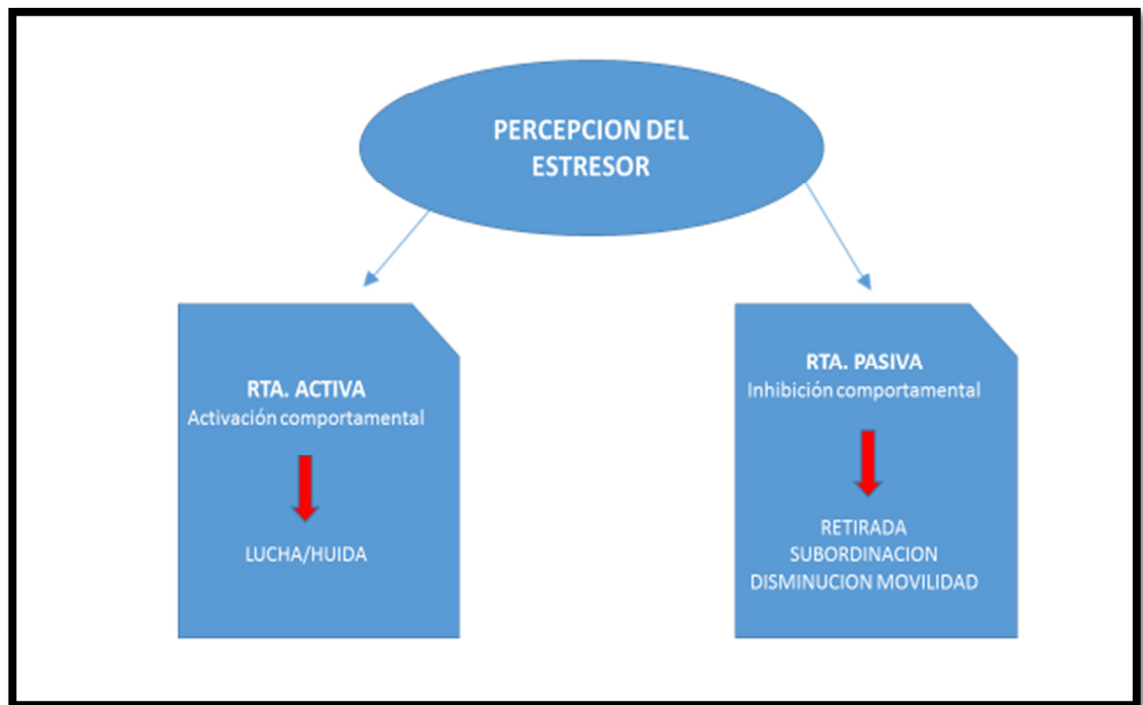


Figura 4. Estrategias de adaptación frente a una situación de estrés.

(Elaboración propia en base a Giralt 2002)

No obstante, la respuesta comportamental al estrés depende de la especie y de la experiencia previa del individuo frente al estresor.

En la captura y manejo de animales silvestres la principal respuesta comportamental es la motora voluntaria, siendo el desplazamiento del animal hacia otro lugar la respuesta más simple y biológicamente más económica para superar o evitar una situación desfavorable (Ódeon *et al.*, 2017); si este desplazamiento no resulta suficiente para

hacer frente al estresor, el animal realizará otro tipo de conductas, como por ejemplo la vocalización (Moberg, 1987).

Teixeira (2007), informa altas tasas de mortalidad en animales silvestres sugiriendo como responsables principales a dos factores: los depredadores y/o estrés.

La captura de animales de presa en su hábitat natural es normalmente un proceso relativamente rápido y que provoca un estrés de tipo agudo. La mayoría de las especies han evolucionado para hacer frente a los eventos de estrés agudo causado por interacciones con depredadores naturales. Sin embargo, en las capturas ya sea para programas de conservación de especies o con fines de aprovechamiento de fibra, la "presa" es capturada y sometida a una serie de eventos prolongados y potencialmente estresantes en lugar de ser muerto como le ocurriría en su hábitat natural de ser capturado por un predador.

Mendl *et al.* (1999), al igual que Teixeira *et al.* (2007) demuestran que el estrés influye en la supervivencia animal al interferir con procesos involucrados en la toma de decisiones conductuales. Ante altos niveles de estrés o sostenidos en el tiempo, los procesos cognitivos pueden ser alterados y dejar de ser efectivos como reguladores (McEwen & Sapolsky 1995; Cahill & McGaugh 1998; Mendl 1999; Mendl *et al.*, 2010).

Los camélidos, al igual que otros herbívoros de manada, son animales presa, por tanto para garantizar su supervivencia necesitan encontrarse en estado de vigilancia constante a fin de escapar de posibles predadores, siendo la huida el comportamiento más frecuente frente a un estresor (Yacobaccio & Vilá, 2013). Arzamendia *et al.* (2010) y Marcoppido *et al.* (2017) estudiaron el efecto de la captura sobre parámetros conductuales y fisiológicos, concluyendo que provoca un incremento en la frecuencia,

duración e intensidad de conductas de alarma, defensa, y evitación así como la modificación de la temperatura corporal central (TC), frecuencias cardíaca (FC), respiratoria (FR) y hematocrito (HTO).

Asimismo, en el mismo trabajo Marcoppido *et al.* (2017) observaron que el tamaño del grupo de animales influye en la frecuencia de eventos de vigilancia y vocalizaciones y que el tiempo adicional de cautiverio incrementa los estados relacionados al mantenimiento (posición decúbito ventral). Además, la aparición de comportamientos agonísticos se ve afectada por el tiempo de sujeción durante la manipulación.

Si bien la captura para su posterior esquila es considerada un evento sumamente estresante, las experiencias de Cieneguillas y Santa Catalina en la provincia de Jujuy muestran que bajo protocolos estrictos de bienestar animal no provoca variaciones en las tasas de supervivencia y natalidad, ni en la organización y distribución posterior de los animales (Arzamendia *et al.*, 2012).

Desde el punto de vista productivo, una especie doméstica como el ganado bovino (*Bos taurus*) al igual que otros ungulados, también presentan comportamientos relacionados con el miedo ante situaciones nuevas, especialmente cuando éstas se presentan de manera repentina. Ejemplo de ello es que los animales tienden a retroceder ante un cambio en la conformación, textura o incidencia de la luz en el piso de la manga o de un corral (Lynch & Alexander, 1973), tornándose relevantes las sombras, las aberturas, y los charcos en el movimiento del ganado vacuno (Grandin, 1980).

Tanto Dantzer y Mormede (1983) como Stephens y Toner (1975) han informado que lo repentino es altamente estresante para el ganado, como ser los movimientos bruscos por

tratarse de los realizados por predadores (Grandin, 1997). La intensidad y duración de un procedimiento de manejo atemorizante determinan la duración del período requerido para que el pulso cardíaco recupere su ritmo normal. En vacas tras ser sometidas a un estrés severo por mal manejo, el individuo requiere más de 30 minutos para que el ritmo cardíaco retorne a su nivel habitual (Stermer *et al.*, 1981).

2.8 Aspectos generales de bienestar animal

Existen múltiples definiciones de bienestar animal, pero en términos generales todas contemplan la salud física (ausencia de enfermedades, confort físico y térmico, alimentación adecuada), el estado emocional (ausencia de emociones negativas y presencia de positivas) y el comportamiento de los individuos. Broom (1991a) lo define como un estado de homeostasis entre el individuo y su ambiente en un determinado momento. También, como el estado de un individuo en relación a los intentos por adaptarse al ambiente (Broom, 1986). Si la adaptación se realiza sin dificultad, el grado de bienestar es adecuado; si la adaptación no se concreta o representa un costo biológico elevado para el individuo, el bienestar resulta inadecuado (Manteca, 2009). Esta definición de bienestar contiene una serie de premisas: a) El bienestar es una característica del animal, no es algo que se pueda brindar, b) El bienestar puede variar dentro de un rango, desde muy bueno a muy malo, c) Puede ser medido científicamente.

En este sentido, cuando el individuo no consigue regresar a su equilibrio homeostático luego de una perturbación (por ejemplo enfrentar un estresor), comienza a manifestar cambios fisiológicos y en su conducta que permiten mediante mediciones concretas determinar niveles de bienestar (Gimpel *et al.*, 2006).

En la actualidad se considera al bienestar animal como un factor necesario en la producción animal sostenible (Da Costa *et al.*, 2012). En el mismo sentido Manteca (2009) afirma que ya no solo representa una demanda de los consumidores por el cumplimiento de los estándares de bienestar sino que se ha transformado en una cuestión de mercado.

Con relación a la fauna silvestre, el uso sustentable de algunas especies ha llevado a que en los últimos años el bienestar animal adquiera protagonismo también en ellas (Gimpel *et al.*, 2006).

En lo que refiere a la República Argentina, se cuenta con la ley 14.346 de maltrato animal sancionada en 1954 que protege a los animales de los malos tratos y actos de crueldad de los que pudieran ser víctimas.

Por otra parte, el SENASA mediante la resolución 1697/2019, establece los requisitos para el bienestar animal en el ámbito pecuario y deportivo.

De acuerdo con el denominado principio de las cinco libertades, el bienestar de un animal queda garantizado cuando se cumplen los siguientes requisitos (FAWC, 1992):

- 1) El animal no sufre sed, hambre ni malnutrición, 2) El animal no sufre estrés físico ni térmico, 3) El animal no sufre dolor, 4) El animal es capaz de mostrar la mayoría de sus patrones normales de conducta, 5) El animal no experimenta miedo ni distrés.

Si bien el principio de las cinco libertades constituyó una aproximación al estudio del bienestar y especialmente a su valoración en las explotaciones ganaderas, en los últimos años se ha propuesto el modelo de los Cinco Dominios (Mellor & Beausoleil, 2015), el cual incorpora al estado mental de los animales en la medición global del bienestar. En este enfoque el quinto dominio (estados mentales o afectivos) surge de la conjunción de

los componentes físicos (nutrición, ambiente, estado sanitario, y comportamiento). En este sentido, contempla la promoción de estados positivos y no sólo en la disminución de aquellos estados negativos (5 libertades).

2.8.1 Bienestar, estrés y comportamiento Animal

Entendiendo al estrés como una respuesta biológica del individuo ante la percepción de una amenaza a su estado homeostático (Moberg, 2000; Marcoppido *et al.*, 2017), es esperable que se produzcan variaciones en los parámetros fisiológicos y/o comportamentales, los cuales resultan de utilidad en la determinación de los niveles de bienestar animal (Gimpel *et al.*, 2006).

En la medida en que el comportamiento que exprese un animal en un entorno determinado guarde relación con la conducta en su hábitat natural, estaremos frente a un buen estado de bienestar (Manteca, 2009). Comportamientos tales como la evasión y/o evitación y la presencia de estereotipias (Mason, 1991) representan señales claras de un estado de bienestar pobre. Además, de otros parámetros comportamentales como la apatía (Broom & Johnson, 1993), conductas de desplazamiento, conductas redirigidas (Dantzer 1986), variaciones en la conducta de ingestión, en la conducta de “grooming”⁴, auto-mutilación, caudofagia en cerdos, picoteo de plumas en gallinas, entre otros, que son indicadores de falta de bienestar. (Broom 2011).

Por tanto, se infiere que un animal se encuentra en buen estado de bienestar, cuando no expresa alteraciones conductuales respecto de los comportamientos de la especie en su hábitat natural y sus indicadores fisiológicos se encuentran dentro de los rangos normales para la especie (Arzamendia *et al.*, 2020).

⁴ Grooming: Acicalado social

Es importante destacar especialmente en especies silvestres que algunos de los comportamientos propios de las mismas no sean expresados sino en sus ambientes naturales. Para el caso de las producciones intensivas también es factible la ausencia de los mismos debido a la modificación del hábitat y la ausencia del estímulo, ejemplo de ello sería la ausencia de determinados comportamientos anti-depredador (Bottegal, 2018) ante la falta de amenaza.

2.8.2 Indicadores de Bienestar animal

A fin de valorar de manera objetiva el bienestar animal se utilizan una serie de parámetros o indicadores que permiten su medición.

Los indicadores a utilizar deben cumplir con una serie de atributos, deben tener validez (medición correcta, libre de errores sistemáticos), confiabilidad (medición precisa, repetible y libre de errores al azar), sensibilidad, practicidad (medición factible) y especificidad de manera tal que permitan evaluar de forma cuantitativa el bienestar de los animales dentro de un sistema productivo (Manteca, 2009; Botreau *et al.*, 2007)

La variedad de indicadores de bienestar y el uso combinado de los mismos garantiza una evaluación precisa de los individuos y su ambiente, cuando ésta se realiza de manera objetiva sin consideraciones éticas en cuanto a las condiciones de producción (Broom, 2010).

Asimismo, los métodos de medición pueden ser directos e indirectos (Broom, 1991b). Los primeros basan su medición en el animal (fisiológicos, comportamentales, salud, etc.), mientras que aquellos indicadores indirectos evalúan el ambiente o infraestructura

en que se encuentran los animales (ejemplo espacio disponible, instalaciones) así como en el manejo que reciben por parte de las personas en los lugares de producción, transporte, sacrificio y comercialización (Muñoz *et al.*, 2012). La ventaja que presentan aquellos basados en el animal es que pueden ser utilizados en sistemas de producción tanto intensivos como extensivos.

Además, es factible la utilización de determinados indicadores según la situación (Broom & Fraser 2007); aquellas evaluaciones a corto plazo (frecuencia cardíaca, concentración de cortisol en plasma) resultan útiles para evaluar bienestar durante el manejo/transporte mientras que aquellas evaluaciones a largo plazo se realizan sobre las condiciones de alojamiento de los animales.

Cualquiera sea la medición que se realice, los datos brindan información sobre la posición del animal en una escala de bienestar de muy buena a muy pobre. Según Broom (2001) la mejor valoración global del bienestar para un animal queda definida por el área bajo la curva resultante de la gráfica de intensidad del bienestar (pobre - bueno) en función del tiempo.

2.8.3 Indicadores comportamentales de estrés

Como fue expresado anteriormente, los efectos de la respuesta de estrés sobre el comportamiento se deben principalmente a la acción de la CRH (hormona liberadora de corticotropina). Su liberación provoca cambios en la actividad motora (Sutton *et al.*, 1982), produciendo en lo inmediato una reacción de alarma que involucra cambios posturales y vocalizaciones, precediendo a una reacción defensiva o de huida.

En situaciones de estrés agudo, las medidas de comportamiento mayormente utilizadas son la frecuencia, duración e intensidad de las reacciones de orientación, alarma y las respuestas reflejas (defensa o huida). La primera respuesta de comportamiento frente a un cambio ambiental es la orientación sensorial del animal hacia el lugar de donde proviene el cambio (Sokolov, 1960).

En la especie estudiada, Arzamendia *et al.* (2010) describen respuestas comportamentales en captura y esquila asociadas a la alarma así como intentos de escape, vocalizaciones y patadas o forcejeos.

2.8.4 Indicadores en producción animal

Si bien es factible cuantificar el bienestar animal mediante la utilización de diversos indicadores de tipo fisiológicos, comportamentales y de salud, en el caso de la producción animal es posible la utilización de indicadores productivos. Considerando a la productividad como una medida indirecta del bienestar animal, una merma de la producción (kg GDP/día, lts producidos/día, kg fibra/esquila, etc.) resultan indicadores de falencias en el bienestar. En muchos casos, la mejora en los niveles de bienestar, resulta en un incremento de la productividad animal (Manteca, 2009). Cabe señalar que la asociación entre bienestar animal y producción no es aplicable a la especie estudiada, debido a que en la misma no se persiguen objetivos de maximización de la producción sino su uso sustentable y conservación.

2.9 Bienestar Animal en el manejo de la vicuña

Tal como fue mencionado en secciones anteriores se cuenta con el desarrollo de criterios de bienestar animal para el manejo de la vicuña (Bonacic *et al.*, 2012), los cuales forman parte de los lineamientos técnicos del Grupo de Especialistas en

Camélidos Sudamericanos (GECS) de la Comisión de Supervivencia de Especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, sigla en inglés), siendo adoptado como protocolo del Convenio Internacional de Conservación y Manejo de la Vicuña.

El mismo presenta como objetivo principal proporcionar los lineamientos básicos que permitan el manejo y aprovechamiento de la fibra de poblaciones de camélidos sudamericanos silvestres (guanacos y vicuñas) incluyendo criterios de bienestar animal.

Considerando como punto de partida el carácter silvestre de la especie, los criterios se basan en recomendaciones específicas referidas a:

- a) Modo de realizar el arreo (disposición de los grupos, tiempo y velocidad, materiales a utilizar), diseño de infraestructura de captura (mangas y corrales),
- b) Fechas de captura y esquila, relacionadas al periodo climático apropiado para las mismas, al estado de preñez de las hembras y categorías que deberían ser excluidas de la misma,
- c) Manejo de los animales durante la manipulación en los corrales (técnica para el retiro y colocación de los mismos),
- d) Esquila: manejo y modo de realización,
- e) Monitoreos poblacionales pre y pos captura, que permitan evaluar posibilidad de realización e impacto de las mismas respectivamente.

2.10 Welfare Quality ®

El protocolo *Welfare Quality*® (WQ® 2009) financiado por la Comisión Europea dentro del 6º programa de la UE, tuvo como objetivo el desarrollo de herramientas científicas para la evaluación del bienestar animal, representando un sistema de valoración en términos de principios, criterios y medidas (Tabla 2).

Esta evaluación permite conocer el estado de bienestar animal dentro de los establecimientos productivos garantizando la implementación de una serie de buenas prácticas de manejo, respetuosas con el animal y sostenibles que redundan en la mejora de los resultados productivos. Adicionalmente, representan una garantía para los consumidores de la aplicación de una serie de medidas estandarizadas y consensuadas a nivel de la Unión Europea que velan por el bienestar animal a lo largo de todo el ciclo productivo.

Tabla 2. Principios, criterios y medidas de bienestar animal correspondientes al protocolo Welfare Quality

(Adaptado de WQ®)

PRINCIPIOS DE BIENESTAR	CRITERIOS DE BIENESTAR	MEDIDAS
-------------------------	------------------------	---------

Alimentación Adecuada	1. Ausencia prolongada de hambre	Provisión de alimentos, Condición corporal
	2. Ausencia prolongada de sed	Suministro de agua, Bebederos
Alojamiento Adecuado	3. Confort durante el descanso	Material de la cama, Densidad de animales, sombra, ventilación.
	4. Confort Térmico	
	5. Facilidad de movimiento	
Estado de Salud Adecuado	6. Ausencia de lesiones	Cojeras, Heridas, Cortes
	7. Ausencia de enfermedades	
	8. Ausencia de dolor causado por manejo	
Comportamiento Apropiado	9. Expresión de comportamiento social	Conductas afiliativas, conductas agresivas
	10. Expresión de otras comportamientos	Exploración, pastoreo
	11. Buena relación humano – animal	Distancia de fuga, huida
	12. Estado emocional positivo/Ausencia de miedo	

Cabe señalar que el protocolo *Welfare Quality*® ha sido desarrollado para especies domésticas, motivo por el cual si bien el mismo considera diferentes parámetros agrupados en 4 principios y 12 criterios, en este trabajo al tratarse de una especie silvestre solamente fue posible abordar el principio de comportamiento apropiado. Esto se debe a que se carece de manejo de la especie más allá de las instancias de captura y esquila.

2.10.1 Principio Conducta Apropiaada

Los criterios que selecciona el protocolo *Welfare Quality*® para este principio corresponden a la expresión del comportamiento social, expresión de otras conductas,

buena relación humano – animal y ausencia de miedo, siendo las medidas utilizadas, la aparición de comportamientos agonísticos, las vocalizaciones y la distancia de fuga entre las más comunes.

2.10.2 Criterios

a) Expresión de la conducta social

Las interacciones sociales positivas, como el lamido o el juego entre individuos tienen un efecto deseable en el bienestar debido a que provocan respuestas fisiológicas de reducción de los efectos negativos de eventos estresantes (respuesta de "amortiguamiento social" al estrés).

Aquellas interacciones sociales negativas, como la agresión son causantes de miedo, dolor y angustia, resultando en estados emocionales aversivos y por lo tanto representan problemas de bienestar por sí mismos, reduciendo la ingesta de alimentos y el tiempo de descanso.

En producciones intensivas, condiciones inadecuadas de alojamiento son factores causantes de incrementos en las interacciones sociales negativas debido a la competencia por los recursos. Ejemplo de ello es una alta densidad de población y/o acceso a los recursos tales como los alimentos o el espacio de descanso limitados.

b) Expresión de otras conductas

Los animales realizan patrones de comportamiento particulares, ejemplo de ello lo representa en vicuñas el revolcarse (Vilá *et al.*, 2020). En especies domésticas, el

rooting⁵ en cerdos, la construcción de nidos en cerdas y gallinas, el picoteo del suelo y arañosos en aves de corral, así como la exploración en todas las especies.

La imposibilidad de realizar comportamientos específicos de la especie (particularmente el forrajeo) puede contribuir al desarrollo de estereotipias (secuencias de movimientos que son repetitivos e invariables, y no tienen una función particular), considerados indicadores de ausencia de bienestar.

No obstante, en animales en producción y también en zoológicos una de las principales estrategias utilizadas para evitar las estereotipias son la provisión de enriquecimiento ambiental y el incremento de espacio disponible por animal.

Cabe señalar que no se cuenta con antecedentes de este tipo de comportamiento en la especie estudiada.

c) Buena relación Humano – Animal

Otro de los criterios a considerar es el miedo o la tranquilidad que los animales experimentan ante la presencia de personas. La respuesta de miedo a los humanos está determinada en gran medida por el comportamiento de éstos durante el manejo.

En sistemas productivos, esta relación se valora mediante la “distancia de fuga/huida”, la cual se determina mediante la utilización de un test estandarizado en el que un observador se acerca al animal. Se valora de manera negativa la reacción de huida del animal, considerándose como indicador de falta de bienestar en el protocolo Welfare Quality®

En el caso del uso de vicuña en silvestria, al tratarse de un animal silvestre, presenta escasas posibilidades de contacto frecuente con personas, lo que puede implicar una

⁵ Rooting: Hozar la tierra para desenterrar alimento

mayor reactividad a la presencia de humanos debido a la falta de habituación o cotidianidad con las mismas y por ende una marcada respuesta de huida.

d) Estado emocional positivo/ Ausencia de miedo

Considerando al miedo como un estado emocional aversivo, su ausencia, representa un indicador de estado emocional positivo. Por el contrario, la presencia de comportamientos relacionados al miedo corresponde a un indicador de estado emocional negativo.

2.10.3 Medidas

Las medidas o indicadores que se referencian para este principio corresponden a los criterios descriptos en párrafos anteriores como la presencia de comportamientos ligados al juego, la distancia de fuga, y la expresión de comportamientos agonísticos ya sea entre individuos y/o hacia humanos.

2.10.4 Comportamiento apropiado en la especie

En vicuñas, al tratarse de una especie silvestre, los comportamientos apropiados son aquellos que los individuos realizan fuera del control humano.

No obstante, ante la cercanía de predadores, el comportamiento apropiado de la especie responde a la huida/fuga al igual que el resto de los ungulados (Yacobaccio & Vilá, 2013).

CAPÍTULO 3

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación y Planteo del estudio

El presente trabajo se desarrolló durante la temporada de chakus 2017, en la localidad de El Cóndor, Departamento Yavi, Provincia de Jujuy, Argentina, con el propósito de caracterizar la respuesta comportamental y estudiar los principios y parámetros del protocolo *Welfare Quality*® en la captura comunitaria. Las observaciones fueron efectuadas durante la captura realizada el 26 de septiembre de 2017 entre las 6:45 h y las 12 h.

Se registró el comportamiento animal mediante la utilización de una cámara videograbadora Cannon sx 530. Los comportamientos fueron analizados en gabinete al observar los videos. La toma de videos y las observaciones fueron realizadas por una sola persona. Se utilizaron los métodos de muestreo de comportamiento presentes en la literatura (Altmann, 1974, Lehner 1996, Martin & Bateson 1991, Lahitte *et al.*, 2005). Asimismo, se utilizaron categorías de comportamiento presentes en la bibliografía de la especie (Arzamendia *et al.*, 2010, Vilá 1992, 1994). (Tabla 3)

3.2 Observaciones a campo: Toma de datos

Este trabajo se realizó en la localidad de El Cóndor (Figuras 5 y 6) (S 22° 23' 27.9"- W 65° 20' 2.46"), en la provincia fitogeográfica Puna, al norte de la Provincia de Jujuy, en la región del altiplano de los Andes de Argentina, definida como Puna (Bonaparte 1978), abarcando un rango altitudinal entre 3700 – 4200 msnm, cercano al límite geopolítico con el Estado Plurinacional de Bolivia.

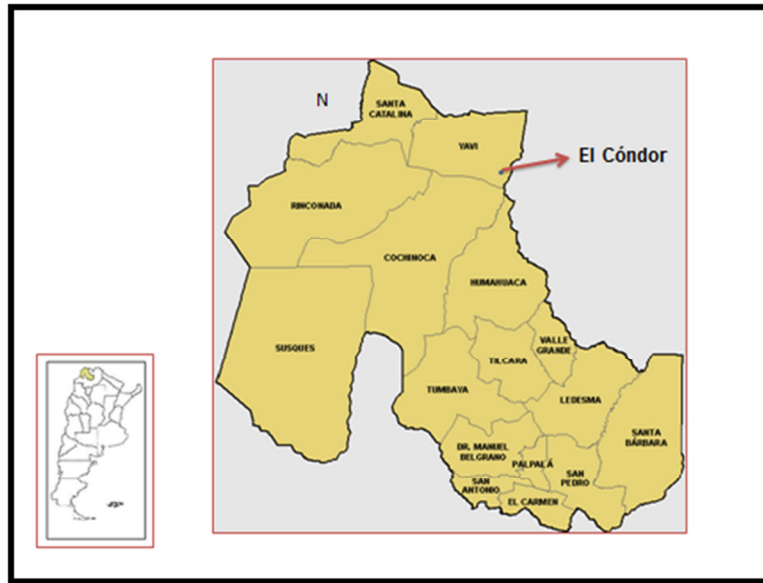


Figura 5. Localización en la provincia de Jujuy de la zona de toma de datos.



Figura 6. Ubicación geográfica de la toma de datos. Se indican rutas, caminos, cursos de agua y poblaciones. En círculo celeste se indica la localidad de El Cóndor.

Fuente: Elaboración propia a partir de información georreferenciada del Instituto Geográfico Nacional (IGN, 2020)

El clima se caracteriza por ser seco y frío con una gran amplitud térmica diaria. Las lluvias se concentran en la estación estival (Cabrera, 1976; Cajal, 1998), siendo prácticamente nulas durante el invierno. La temperatura media es inferior a los 10° C, descendiendo en invierno hasta los 3° C y ascendiendo en el mes más cálido (diciembre) hasta los 13° C (Cabrera, 1957). Los suelos presentan escaso desarrollo, en general con un horizonte C en superficie, poseen escasa cantidad de materia orgánica y son frecuentemente arenosos o pedregosos, con elevado contenido de sales solubles en las proximidades de los salares (Cabrera, 1976). La vegetación predominante es la estepa arbustiva acompañada de la estepa herbácea, halófila, sammófila y vegas.

La fauna más representativa incluye vicuñas y guanacos, y su variedad doméstica, la llama, roedores tales como chinchillones (*Lagidium viscacia*), chinchillas (*Chinchilla brevicaudata*), cuises (*Galea musteloides*) y ratones (*Chroeomys sp.*). Siendo las aves más comunes el suri (*Rhea pennata*), el cóndor andino (*Vultur gryphus*) y el flamenco (*Phoenicoparrus andinus*). Habitan además, una gran diversidad de lagartijas (*Psammodromus sp.*) y serpientes (*Serpentes sp.*).

Zona de manejo

La zona de manejo (figuras 7 y 8), estuvo delimitada dentro de campo comunitario en función de la densidad de vicuñas relevadas previamente. Se trató de una captura de dormitorio⁶ donde fueron capturados 44 (cuarenta y cuatro) individuos, entre los cuales se encontraban 5 (cinco) crías. Muestra incidental en contexto de producción (Arroyo *et al.*, 2015).

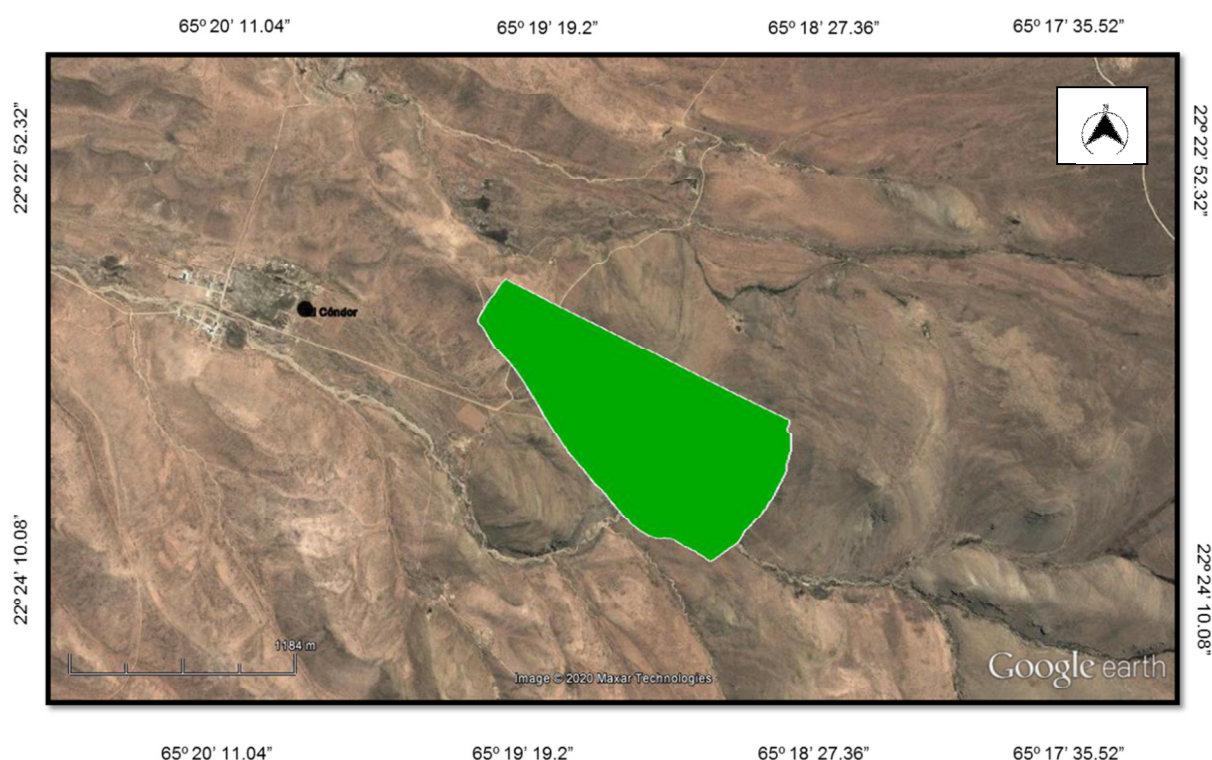


Figura 7. Imagen satelital correspondiente a la zona de manejo

Fuente: elaboración propia en base a Google Eearth 2020

⁶ Dormidero: zona altas (cerros) donde las vicuñas duermen. Las capturas por lo general son de dormitorio o de aguada; en ésta última se aprovecha el momento en que bajan a tomar agua.



Figura 8. Imagen de la zona de manejo

Fuente: autoría propia

3.3 Descripción de las instalaciones de captura

La manga y los corrales utilizados en la presente captura fueron de tipo móviles (es decir se colocaron para la captura y terminada la misma fueron retirados). Ubicados a 4113 msnm.

La manga utilizada fue de tipo embudo de 1 km de longitud aproximadamente estrechada hasta un corral de pre esquila o pre manipulación y otro de pos esquila o pre liberación (Figura 9).

Los lados de la manga fueron realizados con postes de eucalipto (2, 5 m de altura ubicados cada 10 m aproximadamente) y red de malla de nylon (2 m de alto). Los corrales utilizados fueron de forma circular (3 m de radio y 2,5 m de altura) los cuales disponían de una lona de color verde de manera de impedir la visualización al exterior. (Figuras 10 A y B). Se dispusieron redes transversales ubicadas en paralelo a la red de la manga.

El ingreso de los animales a la manga de captura se realizó en dirección S-N.

El diseño y construcción de la manga de captura y corrales fue realizado por los integrantes de la Comunidad de El Cóndor con el apoyo técnico de la Secretaria de Agricultura Familiar de la Nación.

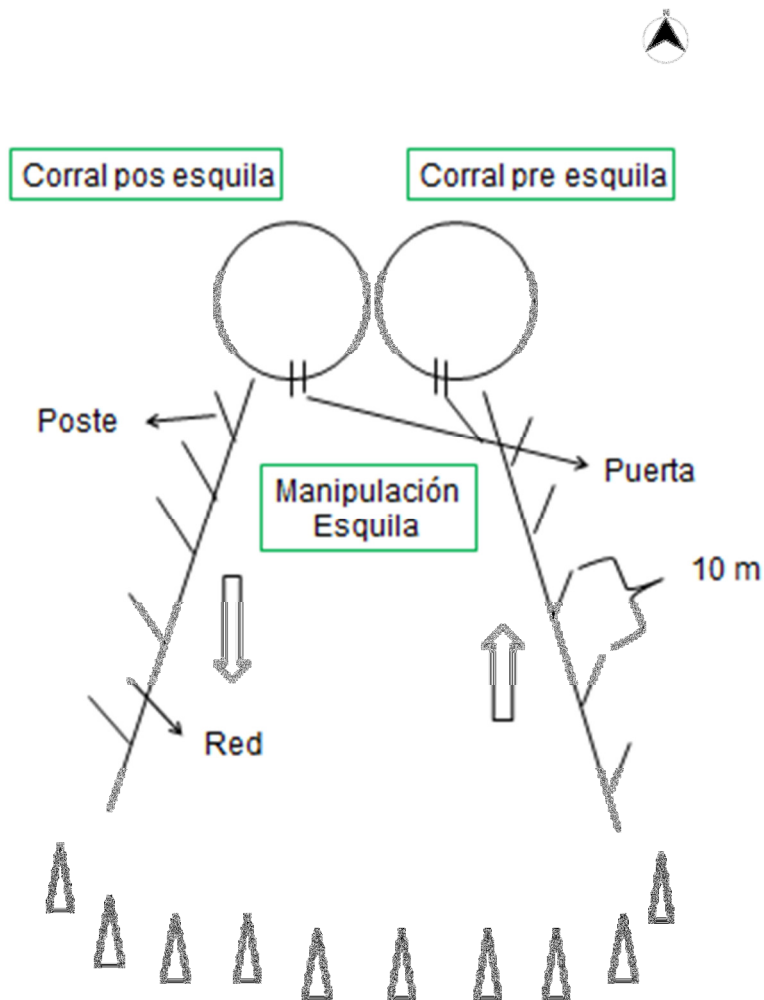
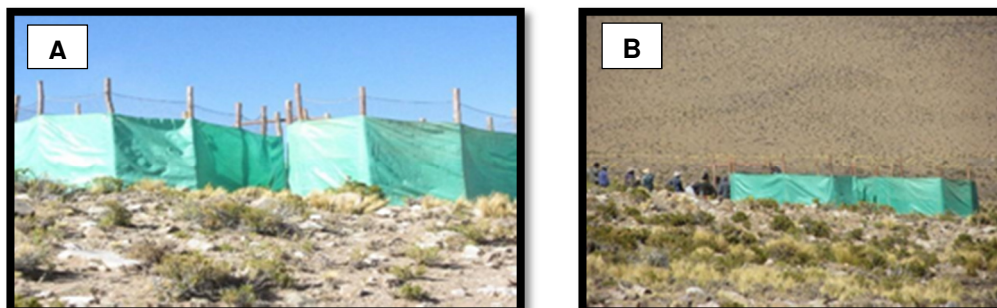


Figura 9. Esquema de instalaciones móviles de captura y sitios de manejo

△ Indica disposición de los grupos de arreo

Fuente: Elaboración propia

Figura 10. A Y B Detalle de corrales pre y pos esquila utilizados durante el chaku



La infraestructura contó con tres sitios para el manejo de los animales:

- 1) Corral pre esquila: Utilizado para ubicar los animales previamente a la esquila.
- 2) Sitio de esquila/manipulación: Lugar donde se realizó la inmovilización y esquila.
- 3) Corral pos esquila o de pre liberación: Utilizado para ubicar a los animales una vez esquilados a la espera de la liberación.

3.4 Método para realizar el arreo

Se realizó mediante la conformación de grupos de arreo, formados por entre 8 - 10 personas cada uno, estos grupos avanzaron formando un cordón humano sosteniendo entre cada persona una soga en la que se colgaron banderines de colores (Figura 11) de este modo se reunió y orientó a los animales hacia la manga de captura. La indicación de avance de cada grupo (que formó el abanico hacía la manga) se realizó mediante la

utilización de equipos portátiles de comunicación (handies), desde un punto de observación ubicado en altura.



Figura 11. Cordón humano de arreo

Fuente: autoría propia

Una vez que los animales ingresaron a la manga se evitó el retroceso de los mismos mediante la extensión de redes transversales.

Participantes de la captura

La captura fue realizada por los integrantes de la Comunidad de El Cóndor, con la participación de integrantes de Comunidades Aborígenes vecinas, la Dirección provincial de Ganadería, la Dirección provincial de Biodiversidad en calidad de fiscalizadora, la Secretaría de Agricultura Familiar de la Nación (SAF), y el Instituto Nacional de Tecnología agropecuaria AER La Quiaca (INTA).

3.5 Metodología de manejo de los animales

Cada animal fue retirado del corral pre esquila por dos personas. Una persona sujetaba con un brazo cabeza y el cuello del animal y con el otro lo levantaba por debajo del pecho (esternón) levantando las patas delanteras. La segunda persona colocaba una capucha en la cabeza del animal, cubriendo los ojos y las orejas, anulando de este modo la visión. Cada individuo fue recostado decúbito lateral en la zona de esquila sosteniéndolo desde sus extremidades y maneándolo mediante la utilización de sogas.

Concluida la esquila, cada individuo fue cargado en brazos de una persona hacía el corral pre liberación donde se le quitó la capucha.

Concluida la esquila de la totalidad de los individuos, se procedió a la liberación mediante la apertura de la puerta del corral.

Instrumentos para la esquila

Se utilizaron los siguientes elementos: Tijera de tusar (Figura 12), capucha para cubrir ojos (la cual deja al descubierto las fosas nasales y boca) (Figura 13) y soga para manejo (Figura 14)



Figura 12. Manipulación de la vicuña durante la esquila

Tijeras de tusar utilizadas durante la esquila.



Detalle de capucha para
anular visión la misma
deja libre ollares y boca

Figura 13. Detalle de modo de anular visión



Figura 14. Detalle de sujeción de extremidades posteriores durante la esquila

3.6 Bienestar animal durante la captura

En la presente captura se observó la aplicación de los Criterios de bienestar animal para el manejo de la especie (Bonacic *et al.*, 2012) en relación a:

La fecha de realización de la misma se encontró dentro del período propuesto en los criterios.

Las instalaciones de captura y manejo fueron confeccionados siguiendo las recomendaciones presentes en los mismos.

Tal se describe en 3.4 el arreo fue realizado únicamente con personas de a pie evitando ruidos, gritos, e interacciones entre los animales y las personas.

La metodología de manejo de los animales (3.4) tanto para el retiro y colocación desde y hacia los corrales se realizó siguiendo los criterios, se utilizó capucha (figura 13) a fin de anular la visión exterior.

Se realizó esquila parcial de los individuos.

En la presente captura no se reportaron accidentes, heridas ni muertes de los animales durante el transcurso de la misma.

La liberación de los individuos se realizó bajo las recomendaciones propuestas para esta etapa de manejo.

3.7 Metodología de muestreo de comportamiento

Observación 1 – Arreo

Los comportamientos se registraron con cámara de video mediante la realización de 9 grabaciones de video (paneo de la tropa), cada 5 minutos durante 45 minutos.

A partir de las mismas se observó y registró el comportamiento de los animales mediante la metodología de muestreo de barrido con registro instantáneo cada 5 minutos durante 45 minutos en el desplazamiento de los individuos hacia la manga de captura. Registrando el número de vicuñas que realizaban cada actividad.

Los comportamientos observados fueron los siguientes:

- 1) Locomoción (caminar, correr, saltar)
- 2) Posición de Orejas (bajas, erectas)
- 3) Evasión predador (evitación/ huida, intentos de fuga incompletos)

Observación 2 - Corrales pre y pos esquila

Las observaciones de comportamiento fueron realizadas mediante grabaciones de video que totalizaron 30 minutos en cada uno de los corrales. Las mismas se realizaron desde el exterior, alzando la cámara por encima de las lonas que recubrían la red.

Posteriormente, se observó y registró el comportamiento de los animales durante 60 segundos cada 5 minutos en cada uno de los corrales. Se registró el número de vicuñas que realizaban cada actividad.

Las categorías utilizadas fueron:

- 1) Alerta (postura de pie, vigilancia)
- 2) Mantenimiento (descansar, grooming, lamidos)
- 3) Locomoción (caminar, correr, saltar)
- 4) Comportamiento Agonístico (agresión, sustracción, pateo)
- 5) Posición orejas (bajas, erectas)
- 6) Vocalizaciones

Observación 3 - Esquila:

Las observaciones de comportamiento fueron realizadas mediante grabación en video, a partir de los cuales se observó y registró el comportamiento utilizando la metodología de animal focal (24 focales) (Martin & Bateson, 1991), desde el momento en que cada individuo fue inmovilizado hasta que fue colocado individualmente en el corral de pre liberación.

Se registró la aparición de los siguientes comportamientos

- 1) Comportamiento Agonístico (agresión, sustracción, pateo)
- 2) Vocalizaciones
- 3) Movimiento de ollares.

Observación 4 –Liberación

La técnica de liberación de los animales desde el corral pre liberación se realizó mediante la apertura de la puerta del mismo con la totalidad de los participantes de la captura ubicados fuera de la zona de fuga y en silencio.

A partir de la toma de video de esta etapa, se registró el tiempo de latencia⁷ desde la apertura del corral hasta la primera respuesta de los individuos (correr, saltar o pararse).

Cabe señalar que durante las observaciones los animales fueron observados respetando en todo momento el contexto de producción y sin interferir con el mismo.

Tabla 3. Etograma de comportamientos de vicuña

Categoría	Comportamiento
Alerta	El animal con la cabeza erguida (dirigida a un punto) y con las orejas erectas hacía adelante.
Mantenimiento	Descanso: El animal en posición decúbito – esternal (sentado o acostado) con su vientre en el piso, las patas y el cuello doblados o estirados. Grooming: El animal pasa su hocico por su cuerpo, pudiendo lamerse o realizar mordiscos. Rascarse: El animal de pie o en posición decúbito esternal pasa repetidamente sus extremidades por alguna parte de su cuerpo. Bostezar: el animal abre la boca, con separación muy amplia de las mandíbulas, para

⁷ Tiempo de latencia o reacción de la respuesta es el tiempo transcurrido entre la aparición del estímulo y el comienzo de la respuesta.

	realizar una inhalación profunda a la que sigue una espiración con cierre final de la apertura bucal.
Locomoción	Caminar: El animal se desplaza durante cinco segundos o más sin cambiar de actividad. Correr: El animal se desplaza rápidamente durante 5 segundos o más sin cambiar de actividad pudiendo realizar saltos en su desplazamiento horizontal.
Comportamiento Agonístico	Cualquier comportamiento indicativo de conflicto social como agresión, sustracción, escupir, mostrar los dientes, empujar, patear o sumisión (cabeza baja).
Vocalizaciones	El animal emite sonidos pudiendo ser gemidos, gruñidos, y resoplidos.
Evasión predador	Evitación/Huida: Desplazamiento rápido en intentos por alejarse de las personas. Intentos de fuga incompletos: El animal avanza intentando esquivar el ingreso al corral, cambia de dirección chocando contra la red del embudo de la manga.
Movimiento de Ollares	El animal contrae y dilata los ollares
Posición Orejas	El animal con la cabeza erguida y las orejas bajas o erectas.

Fuente: Adaptado de Vilá, 1992

3.8 Análisis estadístico

Los resultados de las caracterizaciones comportamentales durante el arreo, los corrales, el proceso de esquila y la determinación del tiempo de latencia fueron analizados mediante estadística descriptiva utilizando medidas de tendencia central (media, mediana), medidas de dispersión (desvío estándar, coeficiente de variación) y porcentajes.

Para el análisis de los datos correspondientes a las comparaciones pre y pos esquila se utilizó un análisis de varianza no paramétrico (prueba de Friedman) y los efectos fueron considerados significativos si $P < (0,050)$.

La hipótesis a probar es: $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_a$

Donde: μ_i = representa la esperanza del i-ésimo comportamiento; con $i=1, 2, \dots, a$.

$$\chi_r^2 = \frac{12}{Nk(k+1)} \sum_{j=1}^k \left(\sum_{i=1}^N r_{ij} \right)^2 - 3N(k+1)$$

Por otra parte, para la evaluación de los tiempos de observación, se partió del intervalo de observación de 60 segundos y se realizaron dos segmentaciones a 30 segundos y a 15 segundos. Las mismas fueron realizadas sobre las observaciones en los corrales pre y pos esquila. La comparación se realizó mediante el análisis de varianza no paramétrico (Prueba de Friedman) y los efectos fueron considerados significativos si $P < (0,050)$.

Los datos se expresaron como porcentaje (%) de individuos que realizaron el comportamiento/total individuos observados.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS

4.1 Caracterización comportamental durante el arreo

En el gráfico 1 se presenta la proporción de individuos que realizaron los comportamientos durante el arreo hacía la manga de captura.

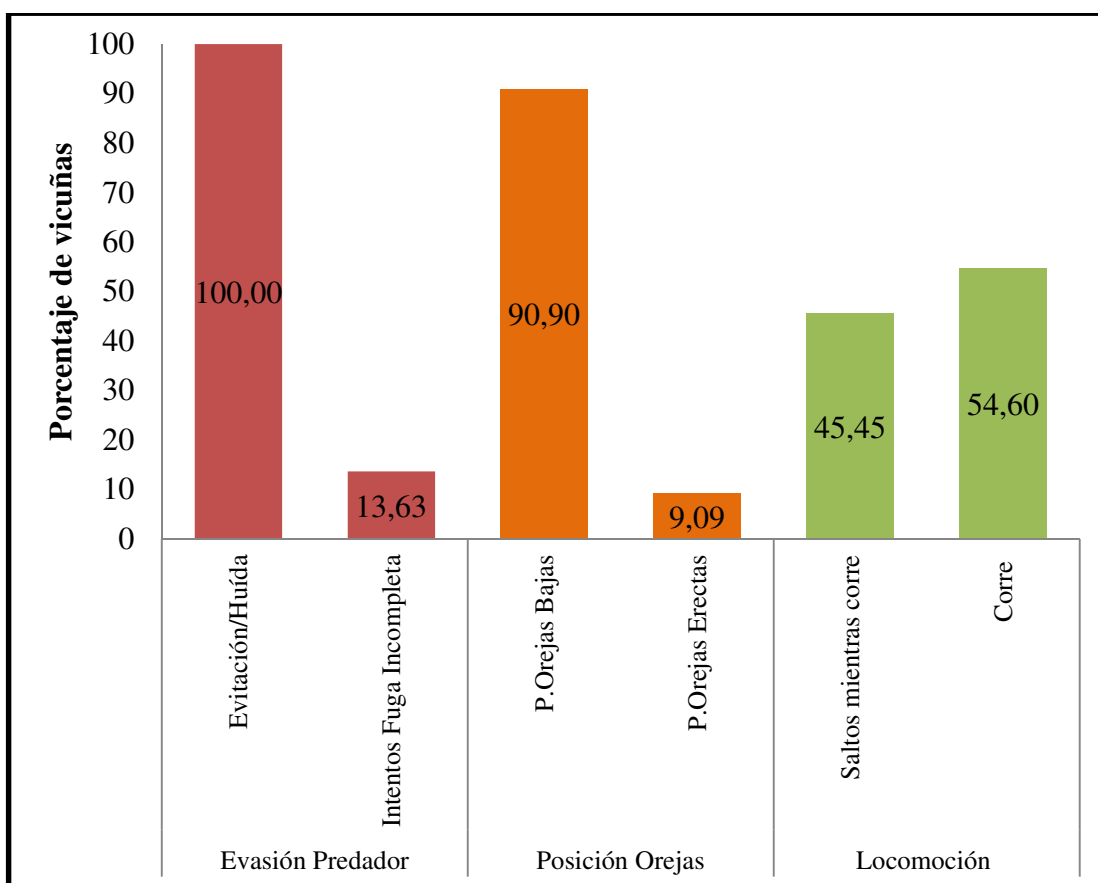


Gráfico 1. Porcentaje de individuos observados realizando diferentes comportamientos durante muestreos de barrido (n=9).

Se observó que el 100% (44) de los individuos presentaron comportamientos de evasión al predador (personas) tales como evitación/huida durante el arreo, además de que el 13,63 % (6) presentó intentos de fuga incompletos en el embudo previo al ingreso al corral pre esquila y que el 91% (40) de los animales presentó posición de orejas bajas. Asimismo, se presentaron comportamientos de locomoción tales como correr en el 54%

(24) de los animales y el 45,4 5% (20) de los individuos presentaron saltos mientras corrían. En adición, cabe señalar que no estuvieron presentes comportamientos agonísticos, vocalizaciones ni comportamientos referidos a mantenimiento.

4.2 Caracterización comportamental en corrales pre y pos esquila

En el gráfico 2 se presenta el porcentaje de individuos que realizaron los comportamientos evaluados durante 60 segundos en corrales pre y pos esquila.

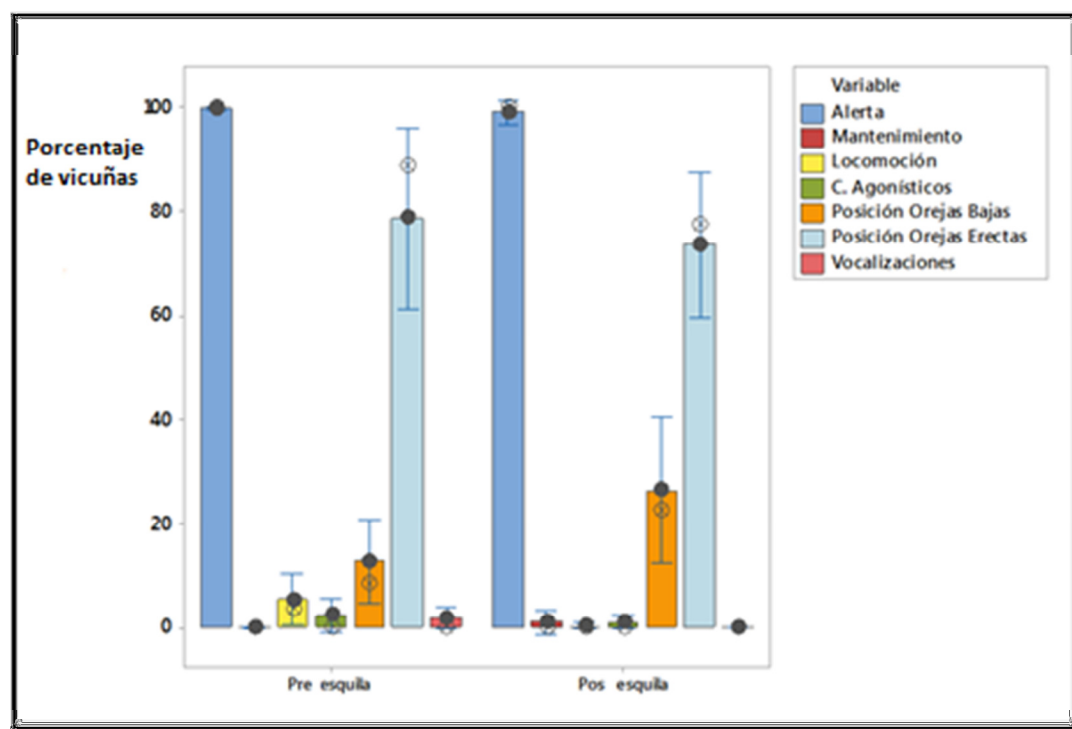


Gráfico 2. Porcentaje de vicuñas realizando los comportamientos/total de vicuñas durante muestreos de barrido (n=6) en pre y pos esquila. (●) Media, (⊕) mediana, (H) desvío estándar.

En ambos corrales, de pre y pos esquila, se observó una alta proporción de animales en alerta (99, 75 y 98,96 % respectivamente). Una mayor aparición de comportamientos de locomoción ($5,4 \pm 7,63\%$) en el corral pre esquila, siendo muy pequeño su porcentaje de aparición en el corral pos esquila ($0,28 \pm 0,96\%$). Asimismo, se registraron comportamientos agonísticos ($2,34 \pm 4,93\%$) en el corral pre esquila; no siendo tan evidentes en el corral pos esquila ($0,97 \pm 1,81\%$). Las vocalizaciones se presentaron aunque en muy baja proporción únicamente en el corral pre esquila ($1,85 \pm 3,35\%$). (Tablas 4 y 5)

Tabla 4. Medidas resumen de corral pre esquila expresado como porcentaje de animales que realizan cada comportamiento/total de los animales

Comportamiento (%)	Media	Mediana	D.E.	CV (%)	Valores Extremos
Alerta	99,75	100	0,67	0,67	97,73 – 100,00
Mantenimiento	0,13	0	0,29	233,55	0,00 – 0,76
Locomoción	5,46	3,67	7,63	139,74	0,00 – 22,50
C. Agonísticos	2,34	0	4,93	210,95	0,00 – 16
O. Bajas	12,82	8,44	12,42	96,93	0,00 – 35,56
O. Erectas	78,67	88,63	27,39	34,82	0,00 – 100,00
Vocalizaciones	1,85	0	3,35	181,57	0,00 – 8,00

Tabla 5. Medidas resumen en corral pos esquila expresado como porcentaje de animales que realizan cada comportamiento/total de los animales

<i>Comportamiento (%)</i>	<i>Media</i>	<i>Mediana</i>	<i>D.E.</i>	<i>CV (%)</i>	<i>Valores Extremos</i>
Alerta	98,96	100	3,61	3,65	87,50 – 100,00
Mantenimiento	1,07	0	3,7	346,41	0,00 – 12,80
Locomoción	0,28	0	0,96	346,41	0,00 – 3,33
C. Agonísticos	0,97	0	1,81	185,78	0,00 – 5,00
O. Bajas	26,45	22,5	22	83,18	0,00 – 85,00
O. Erectas	73,55	77,5	22	29,92	15,00 – 100,00
Vocalizaciones	0	0	0	0	0,00 – 0,00

4.3 Comparación de comportamientos en corrales pre y pos esquila

Al comparar ambos corrales (Prueba de Friedman $\alpha = 0,05$) se observó que la frecuencia de aparición del comportamiento Orejas bajas ($p = 0,035$) (dentro del comportamiento Posición de las orejas) y Locomoción ($p = 0,005$) presentaron diferencias significativas entre ambos corrales. (Tabla 6)

Tabla 6. Valores de la mediana del porcentaje de animales que realizan cada comportamiento

Comportamientos (%)	Pre Esquila	Pos Esquila	p-valor
	Mediana	Mediana	
Alerta	100	100	0,564
Orejas bajas	8,44 *	22,5 *	0,035
Orejas Erectas	88,63	77,5	0,132
Locomoción	3,67 *	0,00 *	0,005

4.4 Comparación de intervalo de observación (60 segundos) y segmentaciones a 30 segundos y a 15 segundos

Al realizar la comparación (Prueba de Friedman $\alpha = 0,05$) para el intervalo de observación (60 segundos), y dos segmentaciones del mismo (30 segundos y 15 segundos) para las seis categorizaciones de comportamiento propuestas, se encontró que no existía diferencia significativa entre los tiempos de observación considerados ($p > 0,05$) para el lugar, las condiciones y los animales observados (Tabla 7 y Tabla 8). Se analizó por separado pre y pos esquila.

Tabla 7. Valores de la mediana del porcentaje de animales que realizan cada comportamiento, considerando un intervalo de observación (60 segundos) y 2 segmentaciones del mismo (30 seg. y 15 seg.) para corral pre esquila

Comportamientos (%)	Tiempos de observación			p-valor
	15 segundos	30 segundos	60 segundos	
Alerta	100	100	100	0,174
Locomoción	4,91	1,9	3,67	0,179
Orejas Bajas	11,96	9,4	8,44	0,241
Orejas Erectas	88,62	90,42	88,63	0,592
Mantenimiento	0	0	0	0,101
C. Agonísticos	0	0	0	0,368
Vocalizaciones	0	0	0	0,549

Tabla 8. Valores de la mediana del porcentaje de animales que realizan cada comportamiento, considerando un intervalo de observación (60 segundos) y 2 segmentaciones del mismo (30 seg. y 15 seg.) para corral pos esquila

Comportamiento (%)	Tiempos de observación			p-valor
	15 segundos	30 segundos	60 segundos	
Alerta	100	100	100	1
Locomoción	0	0	0	0,717
Orejas Bajas	22,42	22,58	22,5	0,973
Orejas Erectas	77,5	77,5	77,5	0,814
Mantenimiento	0	0	0	1
C. Agonísticos	0	0	0	0,779
Vocalizaciones	0	0	0	1

4.5 Caracterización de comportamientos durante la esquila

El 100% de los animales esquilados presentó vocalizaciones concentradas en los primeros 20 segundos de la maniobra y movimientos de ollares durante toda la intervención. Asimismo, el 100% además, presentó comportamientos agonísticos (sustracción hacia humanos) en intentos por soltarse.

4.6 Aplicabilidad del protocolo *Welfare Quality*® en la especie *Vicuña*

1. Expresión de conductas sociales

No se observaron conductas negativas (agresión entre individuos) ni positivas (acicalamiento).

2. Expresión de otras conductas

Durante la observación no se presentaron conductas negativas (estereotipias) ni positivas (exploración).

3. Buena relación humano - animal:

Se observó que el 100% de los individuos presentaron comportamientos de evitación/huida durante el arreo y adicionalmente un 13,6 % de los individuos presentó rebotes contra la red de captura en intentos de fuga frustrados, asimismo el 100 % de los individuos presentó comportamientos de sustracción durante el proceso de esquila.

4. *Estado emocional positivo/Ausencia de miedo*

Se observaron comportamientos ligados al miedo en todas las etapas observadas.

Caracterizados mediante la huida e intentos de fuga durante el arreo, así como sustracción y vocalizaciones durante la esquila.

4.7 Tiempo de latencia

Se registró el tiempo de latencia hasta primera respuesta del individuo.

Duración media en segundos (s) hasta la primera respuesta del individuo luego de la apertura del corral post esquila (Tabla 9).

Tabla 9. Medidas resumen tiempo de latencia a la salida del corral pos esquila

Variable	N	Media	D.E.	CV	Min	Máx.	Mediana	Q1	Q3
Tiempo de latencia (Segundos)	44	1,03	0,13	12,33	1	1,5	1	1	1

CAPÍTULO 5

DISCUSIÓN

5.1 Caracterización comportamental durante el arreo

El patrón de comportamientos observados durante esta etapa (evitación/huida y aquellos ligados a la agresión), fue coincidente con los reportados en la especie por otros autores (Arzamendia *et al.*, 2010; Marcoppido *et al.*, 2017) encontrando un aumento en la frecuencia, duración e intensidad de las conductas de alarma, defensa, evitación o huida como respuesta al estrés agudo provocado por el arreo. En adición, en una especie doméstica como los ovinos (*Ovis aries*), González *et al.* (2013) indicaron que la respuesta de estrés se manifiesta a través de comportamientos de alerta o vigilancia, intentos de escape, vocalizaciones, estereotipado, incremento de la actividad locomotora (Forkman *et al.*, 2007) así como en incrementos en las respuestas de micción y defecación, estas últimas no evaluadas en este trabajo.

5.2 Caracterización comportamental en corrales Pre y Pos esquila

Los comportamientos que se presentaron en la mayor proporción de individuos fueron aquellos referidos a los estados de alerta. En la misma especie, Arzamendia *et al.* (2010) también describen la ocurrencia de este comportamiento en corrales. Además, Taraborelli *et al.* (2011) en un trabajo realizado en guanacos (*Lama guanicoe*), observaron una alta frecuencia de comportamientos referidos a la vigilancia así como una elevada proporción de comportamientos agonísticos, en esta categoría nuestras observaciones no son coincidentes ya que se presentaron en bajos porcentajes (2,34 % corral pre esquila; 0,97 % corral pos esquila).

Por otra parte, en ovinos, Dominguez Leiva, (2013) observó que en corrales pre esquila los niveles de ansiedad y temor fueron más elevados respecto de otros corrales y que los comportamientos agonísticos se presentaron en muy baja frecuencia.

5.3 Comparación de comportamientos en corrales Pre y Pos Esquila

Con relación a la mayor proporción observada (26,45 vs 12,82%) de individuos que presentaron orejas en posición baja en el corral pos esquila respecto al de pre esquila, podría estar relacionado a un comportamiento de agresión explicado posiblemente debido a que estos individuos habían sido sometidos previamente al proceso de esquila.

En tal sentido, Marcoppido & Vilá (2013) reportaron que en llamas las posturas de las orejas son indicadores de motivaciones. La aparición de comportamientos asociados a la locomoción (5,6%) fue mayor en el corral pre esquila, una explicación posible podría estar ligada al instinto gregario de la especie. Hazard *et al.* (2016) en ovejas reportan que los comportamientos de locomoción así como las vocalizaciones en respuesta al aislamiento pueden interpretarse como un intento por recuperar vínculos sociales.

5.4 Intervalos de observación

Uno de los objetivos de este trabajo fue poner a prueba la metodología de observación en especies silvestres puesto que en ellas se intenta disminuir los tiempos de observación y de interacción con los animales y así contribuir a generar mayores condiciones de bienestar animal.

En este sentido, pudimos observar que bajo las condiciones en las que realizamos el estudio y en los animales observados, es factible utilizar un intervalo de observación de corta duración (15 segundos) sin que cambien los resultados, atributo que resulta sumamente relevante para la toma de indicadores in situ, los cuales deben contar, entre sus propiedades, con la practicidad.

Estos intervalos son coincidentes con los mencionados por Martin & Bateson (1991), los cuales oscilan entre los 10 y los 60 segundos. Siendo posible la utilización de los mismos debido al contexto particular en que se realizó este trabajo, ya que en estudios a campo habitualmente se emplean sesiones de observación de mayor duración.

5.5 Caracterización de comportamientos durante la esquila

En relación con la esquila, los resultados de este trabajo sugieren que es un intervalo con alto nivel de estrés; el cual presenta una alta proporción de vocalizaciones (100%) así como presencia de comportamientos agonísticos hacia humanos (sustracción) en el 100% de los individuos observados.

Estos comportamientos son análogos a los reportados para vicuñas por Marcoppido *et al.* (2017) referente a la caracterización de la angustia a través de altas tasas de vocalizaciones durante la inmovilización así como su incremento con el tiempo de sujeción. Sin embargo, en este trabajo se observó presencia de las mismas únicamente en los primeros segundos de la inmovilización.

Asimismo, Taraborelli *et al.* (2011) indican que en guanacos la condición de discomfort se manifiesta principalmente por una alta tasa de vocalizaciones durante la esquila sugiriendo ser un momento altamente estresante. Por otro lado, las vocalizaciones resultan ser un indicador comportamental frecuentemente utilizados en especies productivas (Damián *et al.*, 2012). En ovejas, se han observado variación en las mismas cuando éstas son aisladas de su entorno social (Sebe *et al.*, 2008). En adición, trabajos realizados por Grandin (2000) en bovinos han demostrado que las vocalizaciones son claros indicadores de discomfort.

En una especie doméstica y habituada a la esquila como es el caso de los ovinos, la separación de un individuo de su rebaño para la esquila provoca una marcada respuesta de estrés (Bouissou *et al.*, 2001). No obstante, Dominguez Leiva, (2013) sugiere que en animales habituados a dicho manejo las manifestaciones de estrés son menos evidentes que en animales esquilados por primera vez o en especies silvestres.

En adición a lo anterior, el pateo en ovinos durante la esquila corresponde a una conducta aversiva del animal hacia el esquilador en intentos por soltarse (Dominguez Leiva, 2013). En nuestro trabajo no se observó pateo, pero sí manifestaciones de sustracción en el 100 % de los individuos esquilados.

Por otra parte, el movimiento de los ollares es un indicador de estados emocionales muy estudiado en caballos (*Equus ferus caballus*). Los mismos se dilatan y amplían cuando un individuo anticipa una situación peligrosa o que le genera una elevada ansiedad (Wathan *et al.*, 2015).

En nuestro estudio, el movimiento de ollares durante la cosecha de fibra se presentó en todos los individuos sometidos a esquila, sugiriendo que podría ser otro factor a considerar en la especie como indicador de falta de bienestar.

5.6 Welfare Quality ®

Tal como fuera mencionado en la sección introductoria del presente trabajo, en esta tesis se trabajó con una especie silvestre, por lo que solo se pretendió abordar el principio de comportamiento apropiado del protocolo de Welfare Quality ®.

En tal sentido la expresión de conductas sociales y de otras conductas de importancia para la especie probablemente hayan sido reprimidas debido a la comunicación de alerta de presencia de predadores al interior de la tropa, inhibiéndose comportamientos de acicalamiento, agresión, exploración y comportamientos reproductivos. A diferencia de nuestro trabajo, Arzamendia *et al.* (2010) reportaron comportamientos de reconocimiento en corrales pre liberación.

Adicionalmente, al tratarse de una especie silvestre y por ende, tener escasa o nula habituación a la presencia humana, se presentaron comportamientos de evasión al predador, así como comportamientos de sustracción durante el proceso de esquila, todos ellos indicadores de discomfort. Comparando producciones intensivas versus extensivas, Turner & Dwyer (2007), reportan una mayor reactividad a la presencia de humanos en sistemas extensivos comparado con intensivos, debido a que en éstos últimos el contacto de los animales con las personas es habitual mientras que en sistemas extensivos, los animales son más propensos a asociar a los seres humanos con experiencias negativas (Hutson 1985). Asimismo, Yacobaccio & Vilá (2013) apuntan

como índices confiables de miedo el tiempo entre la detección del estímulo estresor y el inicio de la huida. No obstante, los mismos autores señalan que ante la exposición reiterada (a estresores) y no aversiva se produce una disminución de la respuesta comportamental y de este modo se genera habituación. (Vilá *et al.*, 2020).

5.7 Tiempo de latencia

Lo observado en la liberación pos esquila fue un tiempo promedio de respuesta de 1 segundo inmediato a la presentación del estímulo (apertura de corral). Este período es sumamente inferior al presentado en ovejas, quienes deber ser habitualmente arriadas y/o guiadas a la salida de los corrales. En guanacos, Taraborelli *et al.* (2011) reportaron un tiempo de latencia de 8 segundos en promedio luego de la liberación, diferenciando individuos que salen corriendo, saltando y caminando. Esta diferenciación de estados y eventos de locomoción no fue posible en nuestro estudio, ya que todos los individuos se alejaron corriendo.

Asimismo, todos los individuos observados presentaron sentido de la orientación en la liberación.

5.8 General

El objetivo de esta tesis fue estudiar si los indicadores comportamentales utilizados en otras especies animales son también útiles para evaluar el impacto de la captura comunitaria (Chaku) de la Comunidad de El Cóndor sobre la especie silvestre Vicuña (*Vicugna vicugna*) y evaluar la influencia de este sistema de manejo sobre el bienestar animal. Las hipótesis que guiaron este estudio consistieron en evaluar si los indicadores comportamentales utilizados en otro tipo de ganado son también útiles para su

utilización en la especie en la captura estudiada así como estudiar si el sistema de manejo guarda relación con los parámetros mínimos necesarios para garantizar el bienestar animal cumpliendo el protocolo Welfare Quality® en términos de principios, criterios y medidas.

Los resultados obtenidos permitieron avalar nuestra primera hipótesis dado que bajo condiciones de estrés agudo en la captura observada, la especie presentó comportamientos similares a los utilizados como indicadores comportamentales en otro tipo de ganado. No obstante, nuestra segunda hipótesis pudo ser avalada parcialmente debido a la naturaleza silvestre de la especie.

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES

En la región puna la producción animal, (especialmente la ganadería de camélidos domésticos) ocupa un lugar preferencial en los sistemas productivos, en este sentido la incorporación de la cosecha de fibra de vicuña mediante el uso sustentable de la especie representa una gran oportunidad de desarrollo para las comunidades locales.

En relación a lo expuesto, el presente trabajo permitió describir el patrón comportamental bajo situación de estrés agudo en vicuñas durante captura comunitaria de El Cóndor , estableciendo diferencias en el repertorio de comportamientos de manera que sean útiles como criterio de alarma temprana no invasivo de discomfort.

Asimismo, permitió evidenciar la efectividad de utilizar indicadores comportamentales como alternativa, y como procedimiento no invasivo para evaluar estrés durante la captura comunitaria en que se realizó la observación como complemento y ad referendum de evaluaciones fisiológicas y/o metabólicas que se realicen.

Además, pudimos observar que bajo las condiciones en las que realizamos el estudio y en los animales observados, fue factible utilizar un intervalo de muestreo de corta duración sin modificación de resultados, lo cual resulta sumamente útil en el trabajo de toma de datos a campo en especies silvestres.

Si bien en la especie se cuenta con criterios de bienestar animal para su manejo, la recomendación que surge de este trabajo en vistas a satisfacer la demanda de incorporación de la cosecha de fibra de vicuña a un esquema de certificación de buenas prácticas en bienestar animal, es su aplicación masiva en las capturas comunitarias y el

desarrollo a futuro de variables a utilizar como medidas o parámetros, científicamente válidas para la especie que permitan una medición objetiva del bienestar animal.

REFERENCIAS

Altmann, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*, 49(3-4), 227-266.

Arroyo, P., Ferrari, H. R., & Antonini, A. G. 2015. Estudio del comportamiento porcino: una mirada etológica sobre la producción porcina. *Analecta Veterinaria*, 38(1), 23-32.

Arzamendia, Y; Baldo, J; Marcoppido, G; Vilá, B. 2020. Capítulo XII: La sustentabilidad biológica del manejo de la vicuña austral. En González, B.A. (ed.). *La Vicuña Austral*, pp. 141-158. Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la naturaleza, Corporación Nacional Forestal y Grupo Especialista en Camélidos Sudamericanos. Santiago, Chile.

Arzamendia, Y., Baldo, J. L., Rojo, V., Samec, C. T., & Vila, B. L. 2014. Manejo de vicuñas silvestres en Santa Catalina, Jujuy: investigadores y pobladores en búsqueda de la sustentabilidad y el buen vivir. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano*. N°2 Vol. 1pp. 8-23.

Arzamendia, Y., & Vilá, B. 2012. Effects of capture, shearing, and release on the ecology and behavior of wild vicuñas. *Journal of Wildlife Management*, 76, 57–64.

Arzamendia, Y., Bonacic, C., & Vilá, B. 2010. Behavioural and physiological consequences of capture for shearing of vicuñas in Argentina. *Applied Animal Behaviour Science*, 125, 163–170.

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

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

Baied, C.A. & J.C. Wheeler.1993. Evolution of high andean puna ecosystems: environment, climate, and culture change over the last 12,000 years in the Central Andes. *Mountain Research and Development* 13, 145-156.

Baigun, R.J., Bolkovic, M.L., Aued, M.B., Li Puma, M.C. y Scandalo, R.P. 2008. Primer Censo Nacional de Camélidos Silvestres al Norte del Río Colorado. Manejo de Fauna Silvestre en la Argentina. Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires, Argentina. 104 pp.

Baldo, J., Arzamendia, Y., & Vilá, B. 2013. La vicuña: manual para su conservación y uso sustentable. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), 1ra ed. Buenos Aires, Argentina.

Benítez, V., Borgnia, M. y M. H. Cassini. 2006. Ecología nutricional de la vicuña (*Vicugna vicugna*) un caso de estudio en la Reserva Laguna Blanca, Blanca. Cap. V. En: Vilá B. (Ed.). Investigación, conservación y manejo de vicuñas. Proyecto MACS, Buenos Aires, Argentina.

Bonacic, C., Y. Arzamendia & Marcoppido G. (Eds.). (2012). Criterios de bienestar animal para el manejo de la vicuña (*Vicugna vicugna*) [Animal Welfare Protocols for Management of Vicuñas (*Vicugna vicugna*)]. Santiago de Chile, Chile. Argentina: GECS-UICN (International Union for Conservations of Nature—South American Camelids Specialist Group). Recuperado desde <http://camelid.org/wp-content/uploads/2016/04/Protocolo-de-Buenas-Praticas-de-manejo-de-vicuñas-2012-.pdf.pdf>

Bonacic, C. 2008. Ecología de la Vicuña y su ordenación. Ecología Info 27 (online).

Bonaparte, J. F., & JF, B. 1978. El Mesozoico de América del Sur y sus tetrápodos. Universidad Nacional de Tucumán. Argentina.

Borgnia, M., Vilá, B. L., & Cassini, M. H. 2010. Foraging ecology of Vicuña, *Vicugna vicugna*, in dry Puna of Argentina. *Small Ruminant Research*, 88(1), 44-53.

Bosch, P. C., & Svendsen, G. E. 1987. Behavior of male and female vicuna (*Vicugna vicugna* Molina 1782) as it relates to reproductive effort. *Journal of mammalogy*, 68(2), 425-429.

Bottegal, D. N. 2018. Sistemas productivos porcinos y su impacto en indicadores comportamentales y fisiológicos de estrés (Tesis Maestría, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires).

Botreau, R., Bonde, M., Butterworth, A., Perny, P., Bracke, M. B. M., Capdeville, J., & Veissier, I. 2007. Aggregation of measures to produce an overall assessment of animal welfare. Part 1: a review of existing methods. *Animal*, 1(8), 1179-1187.

Bouissou, M. F., Boissy, A., Le Neindre, P., & Veissier, I. 2001. The social behaviour of cattle. *Social behaviour in farm animals*, 113-145.

Broom, D. M. 2011. Animal welfare: concepts, study methods and indicators. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 24(3), 306-321.

Broom, D. M. 2010. Animal welfare: an aspect of care, sustainability, and food quality required by the public. *Journal of veterinary medical education*, 37(1), 83-88.

Broom DM, & Fraser AF. 2007. *Domestic Animal Behaviour and Welfare*, Cap. II 5th Edition. Wallingford: CABI; 2007.

Broom, D. M. 2001. Coping, stress and welfare. En: *Coping with Challenge: Welfare in Animals including Humans*. (Ed). D.M. Broom, 1-9. Berlin: Dahlem University Press

Broom, D. M., & Johnson, J. G. 1993. Assessing welfare: Short-term responses. En D. M. Broom & K. G. Johnson (Eds.), *Stress and animal welfare* (pp. 87–114). London, England: Chapman and Hall

Broom, D. M. 1991a. Animal welfare: concepts and measurement. *Journal of animal science*, 69(10), 4167-4175.

Broom, D. M. 1991b. Assessing welfare and suffering. *Behavioural processes*, 25(2-3), 117-123.

Broom, D. M. 1986. Indicators of poor welfare. *British veterinary journal*, 142(6), 524-526.

Cabrera, A. L. 1976. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo II, Fascículo 1: Regiones Fitogeográficas Argentinas*. Editorial ACME SACI: Buenos Aires, Argentina.

Cabrera, A.L. 1957. La vegetación de la Puna argentina. *Revista de Investigaciones Agrícolas* 11, 316-412

Cahill, L., & McGaugh, J. L. 1998. Mechanisms of emotional arousal and lasting declarative memory. *Trends in neurosciences*, 21(7), 294-299.

Cajal, J.L., García Fernández, J. & Tecchi, R. (Eds.). 1998 *Bases para la conservación y manejo de la Puna y Cordillera Frontal de Argentina. El rol de las Reservas de la Biosfera*. FUCEMA/UNESCO. Uruguay. 346 pp

Chebez, J. C., & Bertonatti, C. 1994. Los que se van: especies argentinas en peligro. Editorial Albatros. Buenos Aires.

Contreras, J.P. 2020. Capítulo IX: La cacería: historia de una amenaza constante para la conservación de la vicuña. En González, B.A. (ed.). La Vicuña Austral, pp. 21-28. Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Corporación Nacional Forestal y Grupo Especialista en Camélidos Sudamericanos. Santiago, Chile.

Da Costa, M. J. P., Huertas, S. M., Gallo, C., & Dalla Costa, O. A. 2012. Strategies to promote farm animal welfare in Latin America and their effects on carcass and meat quality traits. *Meat Science*, 92(3), 221-226.

Damián, J. & Ungerfeld, R. .2013. Indicadores de bienestar animal en especies productivas: una revisión crítica. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*. Vol 21, número 2: 103-113 ISSN 1022-1301. 2013

Dantzer, R. 1986. Behavioral, physiological and functional aspects of stereotyped behavior: a review and a re-interpretation. *Journal of Animal Science*, 62(6), 1776-1786.

Dantzer, R., & Mormède, P. 1983. Stress in farm animals: a need for reevaluation. *Journal of Animal Science*, 57(1), 6-18.

De Lamo, D.A. 2011. Camelidos Sudamericanos: Historia, usos y sanidad animal. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. (SENASA, Buenos Aires). Recuperado de <http://www.senasa.gov.ar/Archivos/File/File4027-manual3.pdf>

DeNicola, A. J., & Swihart, R. K. 1997. Capture-induced stress in white-tailed deer. *Wildlife Society Bulletin*, 25(2), 500-503.

Domínguez Leiva, B. E. 2013. Estudio descriptivo sobre la esquila en ovinos y su repercusión en bienestar animal y en la manipulación de la lana en las regiones Metropolitana, del Libertador General Bernardo O'Higgins, de los Lagos y de los Ríos. (Tesis de grado). Uruguay.

Duncan, I.J.H. 1993. Welfare is to do with animals feel. *J. Agric. Environ. Eth.*, 6:8-13.

FAO. 2018. Existencias de camélidos en América. Roma. Italia. Recuperado de <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QA>.

FAWC - Farm Animal Welfare Council, 1997. Report on the welfare of dairy cattle. Recuperado de <http://www.fawc.co.uk/repors/dairycow/dcowrtoc.htm>

Forkman, B., Boissy, A., Meunier-Salaün, M. C., Canali, E., & Jones, R. B. 2007. A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses. *Physiology & Behavior*, 92(3), 340-374.

Fowler, S., 1989: Nature conservation implications of damage to the seabed by commercial fishing operations. Rep. Nr. 79, Marine Science Branch, Nature Conservancy Council, Inglaterra.

Franklin, W. L. 1983. Contrasting socioecologies of South America's wild camelids: the vicuña and the guanaco. *Advances in the study of mammalian behavior*, 7, 573-629.

Franklin, W. L. 1982. Biology, ecology, and relationship to man of the South American camelids. *Mammalian Biology in South America*, 6, 457-489.

Fraser D., D M Weary, E A Pajor and B N Milligan.1997. A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. *Animal Welfare*. 6: 187-205

Gimpel R. J., Bonacic S. C.2006. Manejo sostenible de la vicuña bajo estándares de bienestar animal. En: Vilá B. (Ed.). *Investigación, conservación y manejo de vicuñas*. Cap. IV. Proyecto MACS, Buenos Aires, Argentina.

Giralt, J. 2002. Valoración del estrés de captura, transporte y manejo en el corzo (*Capreolus capreolus*) efecto de la acepromacina y de la cautividad. Universidad Autónoma de Barcelona.

González, C; Civit, A; Díaz, M; Faverio, I;Lamboglia, M .2013. Bienestar animal en ovinos, en establecimientos agropecuarios, durante el transporte y en frigoríficos. *Vet. Arg.* - Vol. XXX - N° 299.

Grandin, T. 2000. Effect of animal welfare audits of slaughter plants by a major fast food company on cattle handling and stunning practices. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 216(6), 848-851.

Grandin, T. 1997. Evaluación del estrés durante el manejo y transporte. *Journal Animal Science*, 75, 249-257

Grandin, T. 1980. Observations of cattle behavior applied to the design of cattle-handling facilities. *Applied Animal Ethology*, 6(1), 19-31.

Hazard, D., Bouix, J., Chassier, M., Delval, E., Foulquié, D., Fossier, T., & Boissy, A. 2016. Genotype by environment interactions for behavioral reactivity in sheep. *Journal of animal science*, 94(4), 1459-1471.

Henry, J. P., & Stephens, P. M. 1977. The social environment and essential hypertension in mice: possible role of the innervation of the adrenal cortex. *Elsevier* (Vol. 47, pp. 263-276).

Hoces, D. 2017. Convenio de la vicuña. Recuperado de // www.conveniovicuna.org

Hofmann, R.K., Otte, K.C.; Ponce del Prado y M.A. Ríos. 1983. El manejo de la vicuña silvestre. *Sociedad Alemana de Cooperación Técnica, Eschborn, GTZ, Berlín*. Vol. I pp. 375

Hutson GD .1985. The influence of barley food rewards on sheep movement through a handling system. *Applied Animal Behaviour Science* 14: 263-273.

IGN. 2020. Instituto Geográfico Nacional. Base de datos actualizada.

Jensen, P., & Toates, F. M.1997. Stress as a state of motivational systems. *Applied Animal Behaviour Science*, 53(1-2), 145-156.

Koford, C.B.1957. The vicuña and the puna. *Ecological Monographs*, 27:153-219

Lahitte, H. B., Ferrari, H. R., & Lázaro, L.2005. Etogramática.

Lehner, P. N. 1996. *Handbook of ethological methods* (2nd ed.). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Lichtschein, V. 2020. Box 12.1. Importancia de los convenios internacionales para la Vicuña. En González, B.A. (ed.). *La Vicuña Austral*, pp i-ii. Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Corporación Nacional Forestal y Grupo Especialista en Camélidos Sudamericanos Silvestres. Santiago, Chile.

Lichtschein, V. 2006. Manejo de vicuñas en cautiverio: El modelo de criaderos del CEA INTA ABRA PAMPA Argentina. En Vilá, B. (ed.) 2006. *Investigación, conservación y manejo de vicuñas*. Proyecto MACS- Argentina, Buenos Aires. 208 pág. pp 133 – 146

Lichstein, V.; F. Oribe; M. Grieggran y S. Mazzuchelli.2002. Manejo comunitario de vicuñas en Perú: Estudio de caso del manejo comunitario de vida silvestre. PIE Series N° 2- Evaluating Eden. IIED, London, UK.

Lynch, J. J., & Alexander, G. 1973. The pastoral industries of Australia. University Press, Sydney, Australia, 371-400.

Manteca, X. 2009. Etología veterinaria. Madrid, España: Ediciones Veterinarias.

Marcoppido, G.A., Arzamendia, Y., & Vilá, B. 2017. Physiological and behavioral indices of short-term stress in wild vicuñas (*Vicugna vicugna*) in Jujuy Province, Argentina, Journal of Applied Animal Welfare Science.

Marcoppido, G. A., & Vila, B. L.2013. Manejo de Llamas extra-andinas: Observaciones que contribuyen a su bienestar en un contexto no originario. Revista Argentina de Producción Animal, 33(2): 139-154.

Marin, JC., Zapata, B., Gonzalez, B A., Bonacic, C., Wheeler, J. C., Casey, & Spotorno, Á. E. 2007. Sistemática, taxonomía y domesticación de alpacas y llamas: nueva evidencia cromosómica y molecular. Revista chilena de historia natural, 80(2), 121-140.

Marín JC, Sportorno A, Wheeler JC. 2006. Sistematica molecular y filogeografica de camelidos sudamericanos: Implicancias para su conservacion y manejo. In: Vilá B (ed), Investigación, conservación y manejo de la vicuna. Proyecto MACS.

Martin, P., Bateson, P., & Colmenares, F. 1991. Métodos de registro. En *La medición del comportamiento*. (pp. 69-91). Madrid. España. Ed. Alianza.

Mason, G. J. 1991. Informe crítico sobre las estereotipias. *Animal Behaviour*, 41, 1057-1037.

Mason, J. W. 1972. A re-evaluation of the concept of 'non-specificity' in stress theory. In *Principles, Practices, and Positions in Neuropsychiatric Research* (pp. 323-333). Pergamon.

McEwen, B. S., & Sapolsky, R. M. 1995. Stress and cognitive function. *Current opinion in neurobiology*, 5(2), 205-216.

Mellor, D. J., & Beausoleil, N. J. 2015. Extending the 'Five Domains' model for animal welfare assessment to incorporate positive welfare states. *Anim. Welf*, 24(3), 241.

Ménard, N. 1982. Quelques aspects de la socioecologie de la vigogne lama vicugna (Some aspects of the socioecology of vicufia) *Terre vie*, 36(1): 15-35.

Mendl, M., Burman, O. H., & Paul, E. S. 2010. An integrative and functional framework for the study of animal emotion and mood. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 277(1696), 2895-2904.

Mendl, M. 1999. Performing under pressure: stress and cognitive function. *Applied Animal Behaviour Science*, 65(3), 221-244.

Moberg, G. P. 2000 Biological Response to Stress: Implications for Animal Welfare. En Moberg & Mench, J. A. (Eds.). *The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare*. (pp. 1-22). Davis, USA: CABI.

Moberg, G. P. 1987. A model for assessing the impact of behavioral stress on domestic animals. *Journal of Animal Science*, 65(5), 1228-1235.

Molina, GI. 1782. *Saggio Sulla Storia Naturale del Chile*. Stamperia di S. Tommaso d'Aquino, Bologna, 367 pp. <http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.62689>

Mueller, J. P., Rigalt, F., Lamas, H., Sacchero, D. M., Cancino, A. K., & Wurzinger, M. 2015. Fibre quality of South American camelids in Argentina: a review. *Animal Genetic Resources/Ressources Génétiques animales/Recursos Genéticos Animales*, 56, 97–109.

Muñoz, D., Strappini, A., & Gallo, C. 2012. Indicadores de bienestar animal para detectar problemas en el cajón de insensibilización de bovinos. *Archivos de medicina veterinaria*, 44(3), 297-302

Novoa, C. and Wheeler, J.C. 1984. Lama and alpaca. En *Evolution of domesticated animáis*, editado por I.L. Masón, pp. 116-128, Longman, Londres.

Odeón, M. M., & Romera, S. A. 2017. Estrés en ganado: causas y consecuencias. *Revista veterinaria*, 28(1), 69-77.

Parera, A. 2002. Los mamíferos de la Argentina y la región austral de Sudamérica. Editorial El Ateneo, Buenos Aires, Argentina, 458 pp.

Pulliam, H. R., & HR, P. 1973. On the advantages of flocking. *Theor. Biol.*, 38, 419 – 422

Quiroga Roger, J & Romero, S. 2020. Box 1.2. Caracterización zoométrica de la vicuña austral bajo manejo en silvestría en la puna de Jujuy, Argentina: resultados preliminares. En González, B.A. (ed.). *La Vicuña Austral*, pp iii-v. Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Corporación Nacional Forestal y Grupo Especialista en Camélidos Sudamericanos Silvestres. Santiago, Chile.

Raggi, L. A., Jiliberto, E., & Urquieta, B. 1994. Feeding and foraging behaviour of alpaca in northern Chile. *Journal of arid environments*, 26(1), 73-77.

Ramadori, D. 2020. Box 12.2. Iniciativas de manejo productivo de fibra de vicuña en la Argentina. En González, B.A. (ed.). *La Vicuña Austral*, pp xxxiii-xxxvi. Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Corporación Nacional Forestal y Grupo Especialista en Camélidos Sudamericanos Silvestres. Santiago, Chile.

Ramadori, D., & Bolkovic, M. L. 2006. Manejo de fauna silvestre en la Argentina: programas de uso sustentable. Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Rebuffi, G. 1999. Caracterización de la producción de fibra de vicuña en el altiplano argentino. (Tesis de Doctorado). Universidad de Córdoba.

Renaudeau, D. 1997. La vicuña *Vicugna vicugna* en la cuenca de la laguna Pozuelos (Jujuy, Argentina): Estudio de su comportamiento durante la estación seca y húmeda y análisis de su importancia para los pobladores locales (Tesis de grado) Universidad de Buenos Aires.

Rigalt, F., Rebuffi, G., Vera, R., & Pivotto, R. 2008. Caracterización preliminar de la calidad de fibra de vicuña (*Vicugna vicugna*) de la reserva Laguna Blanca. Catamarca, Argentina.

Robinson J., Redford K. 1991. Neotropical Wildlife Use and Conservation. University of Chicago Press, Chicago.

Romero, S, Godoy Garraza, G, Tolaba, M. 2017. Identidad, organización y territorio. Conservación y manejo de vicuñas por comunidades aborígenes de la Puna de Jujuy. En: Políticas públicas en la ruralidad argentina. Pp. 185 – 206. Patrouilleau, MM, Mioni, W, Aranguren, C. Ediciones INTA

Sacchero, D. M., & Mueller, J. P. 2005. Determinación de calidad de vellones de doble cobertura tomando al vellón de vicuña (*Vicugna vicugna*) como ejemplo. RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias, 34(2), 143-159.

Sapolsky, R. M., Romero, L. M., & Munck, A. U. 2000. How do glucocorticoids influence stress responses? Integrating permissive, suppressive, stimulatory, and preparative actions. *Endocrine reviews*, 21(1), 55-89.

Schaller, G. 1998. *Wildlife of the Tibetan Steppe*. University of Chicago Press, London, 373 pp

Sebe, F., Aubin, T., Boue, A., & Poindron, P .2008. Mother–young vocal communication and acoustic recognition promote preferential nursing in sheep. *Journal of Experimental Biology*, 211(22), 3554-3562.

Sokolov, E. N. 1960. Neuronal models and the orienting reflex. In *The central nervous system and behavior*, 3rd conference (pp. 187-276). Josiah Macy Jr Foundation.

Stephens, D. B., & Toner, J. N.1975. Husbandry influences on some physiological parameters of emotional responses in calves. *Applied Animal Ethology*, 1(3), 233-243.

Stermer, R., Camp, T. H., & Stevens, D. G.1981. Feeder cattle stress during transportation. American society for agricultural engineers, Technical Paper No. 81-6001.

Sutton, R. E., Koob, G. F., Le Moal, M., Rivier, J., & Vale, W. 1982. Corticotropin releasing factor produces behavioural activation in rats. *Nature*, 297(5864), 331-333.

Taraborelli, P., Ovejero, R., Schroeder, N., Moreno, P., Gregorio, P., & Carmanchahi, P. 2011. Behavioural and physiological stress responses to handling in wild guanacos. *Journal for nature conservation*, 19(6), 356-362.

Teixeira, C. P., De Azevedo, C. S., Mendl, M., Cipreste, C. F., & Young, R. J. 2007. Revisiting translocation and reintroduction programmes: the importance of considering stress. *Animal behaviour*, 73(1), 1-13.

Thomas, O .1917. Preliminary diagnosis of the new mammals obtained by the Yale National Society Peruvian Expedition. *Smithsonian Miscellaneous Collection* 68: 1–3.

Turner SP y Dwyer CM .2007. Welfare assessment of extensive animals: Challenges and opportunities. *Animal Welfare* 16: 189-192.

Vilá, B., Arzamendia, Y. 2020. Capítulo VII: Comportamiento de la vicuña austral. En González, B.A. (ed.). *La Vicuña Austral*, pp. 83-92. Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Corporación Nacional Forestal y Grupo Especialista en Camélidos Sudamericanos. Santiago, Chile.

Vilá, B. 2018. Capítulo XXI: Camélidos de la Puna argentina: aspectos sobre su conservación y uso. En Grau H, Babot. M, Izquierdo. A, Alfredo Grau (editores). 2018.

La Puna argentina: naturaleza y cultura, pp. 443 - 464. Serie Conservación de la Naturaleza 24, Fundación Miguel Lillo. ISBN 978-950-668-032-9 (versión online)

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.

Vilá, B. y G. Lichtenstein. 2006. Manejo de vicuñas en la Argentina: Experiencias en las provincias de Salta y Jujuy. Pp 121-135. En: M.L. Bolkovic y D.E. Ramadori (eds.) *Manejo de Fauna Silvestre en Argentina*. Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires, Argentina. ISBN-10: 950-38-0022-6. 168pp.

Vilá, B. 2002. La silvestría de las vicuñas, una característica esencial para su conservación y manejo. *Ecología austral*, 12(1), 79-82.

Vilá, B. 2000. Comportamiento y organización social de la vicuña. *De la vicuña y el Guanaco*, 175.

Vilá, B. L. 1999. La importancia de la etología en la conservación y manejo de las vicuñas. *Etología*, 7, 63-68.

Vilá, B. L. 1994. Aspects of play behaviour of vicuña, *Vicugna vicugna*. *Small Ruminant Research*, 14(3), 245–248.

Vila, B. L., & Cassini, M. H. 1994. Time allocation during the reproductive season in vicuñas. *Ethology*, 97(3), 226-235.

Vila, B. L., & Cassini, M. H. 1993. Summer and autumn activity patterns in the vicuña. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 28(4), 251-258.

Vilá ,B.L. and Roig, V.G. 1992. Diurnal movements, family groups and alertness of vicuna (*Vicugna vicugna*), during the late dry season in Laguna Blanca Reserve (Catamarca, Argentina). *Small Rumin Res.*, 7: 289-297.

Vila, B. L. 1990. El comportamiento de la vicuña durante la temporada reproductiva. (Tesis Doctoral), Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Wathan, J., Burrows, A. M., Waller, B. M., & McComb, K. 2015. EquiFACS: the equine facial action coding system. *Plos one*, 10(8), e0131738.

Weiss, J. M. 1971. Effects of coping behavior in different warning signal conditions on stress pathology in rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 77(1), 1. West Lafayette, USA. p. 301–330.

Wemelsfelder, F. 2007. How animals communicate quality of life: the qualitative assessment of animal behaviour. *Animal Welfare*, 16, 25-31.

Wheeler, J. C. 2006. Historia Natural de la vicuña. Cap. 3. En: Vilá B. (Ed.). Investigación, conservación y manejo de vicuñas. Proyecto MACS, Buenos Aires, Argentina.

Willmer, P., G. E. Stone y I. Johnston. 2000. Environmental Physiology of Animals. Wiley. Oxford, Blackwell Publishing. 615 pp.

WQ®. Welfare Quality Consortium. Welfare quality assessment protocol for cattle. Netherlands. 2009.

Yacobaccio, H. D., & Vilá, B. 2013. La domesticación de los camélidos andinos como proceso de interacción humana y animal. Intersecciones en Antropología 14 (227-238)

Yacobaccio, H.D. 2007. Andean camelid herding in the South Andes: ethnoarchaeological models for archaeozoological research. Anthropozoologica, 42(2), 143-154.

Yacobaccio, H.D. 2006. Variables morfométricas de vicuñas (*Vicugna vicugna*) en Cieneguillas, Jujuy. En: Vilá, B. (Ed.). Investigación, conservación y manejo de vicuñas. Proyecto MACS. Buenos Aires, Argentina. Pp. 101- 109.