

Factores de variación en la estructura poblacional y producción de fibra en vicuñas de la Región Cusco-Perú

Variation factors in the population structure and fibre production in vicuñas of the Cusco Region, Peru

Joel Iván Pacheco C.^{1,*}, Víctor Manuel Velez M.¹, José Manuel Angulo-Tisoc¹, Henry Castelo O.²

RESUMEN

La vicuña es una especie emblemática de la conservación de fauna en el Perú. La población de vicuñas se recuperó después de varios años de medidas oportunas para su conservación, pasando al apéndice II del CITES. En la actualidad existen vicuñas que se mantienen libres (silvestría) y poblaciones mantenidas encerradas en cercos permanentes (cautiverio). Durante 2018 se realizaron 58 capturas programadas (llamadas *Chacus*) en la Región Cusco, capturando 6777 animales, correspondiendo 3229 y 3548 cabezas para silvestría y cautividad, respectivamente. La distribución etaria en el caso de juveniles fue mayor en silvestría (18.08%) con respecto al sistema de cautividad (7.2%), lo cual estaría evidenciando la existencia de mayor mortalidad en esta población. El censo nacional de 2012 indica una mayor proporción de hembras en la población general de la Región Cusco; sin embargo, en este trabajo se encontraron poblaciones similares por sexo en ambos sistemas de crianza. La proporción de vicuñas esquiladas respecto a las capturadas fue de 52.95 y 30.21% para silvestría y cautividad, respectivamente, en tanto que la producción de fibra fue de 172.4 y 156.7 g por animal en promedio para silvestría y cautividad, respectivamente. Estos resultados conllevan a la posibilidad de replantear el uso de cercos permanentes en la crianza de vicuñas en cautiverio para la producción de fibra, considerando los menores niveles productivos obtenidos en este sistema de manejo.

Palabras clave: vicuña, población, producción, fibra

¹ Grupo de Investigación en Producción y Sanidad de Ganadería Alto andina (PROSAGAL), Estación IVITA-Marangani, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Cusco, Perú

² Proyecto de Manejo sostenible de la Vicuña, Gobierno Regional Cusco, Perú

³ E-mail: jpachecoc@unmsm.edu.pe

Recibido: 9 de abril de 2020

Aceptado para publicación: 18 de octubre de 2020

Publicado: 21 de diciembre de 2020

ABSTRACT

The vicuña is an emblematic species of fauna conservation in Peru. The vicuña population recovered after several years of timely measures for their conservation, moving to appendix II of CITES. Currently there are vicuñas that are kept free (silvestry) and populations kept enclosed in permanent fences (captive). During 2018, 58 programmed captures (known as *Chacus*) were done in the Cusco Region, capturing 6777 animals, corresponding to 3229 and 3548 heads for silvestry and captivity, respectively. The age distribution in the case of juveniles was higher in silvestry (18.08%) with respect to the captivity system (7.2%), which would be evidence of the existence of higher mortality in this population. The 2012 national census indicated a higher proportion of female vicuñas in the general population of the Cusco Region; however, in this work similar populations were found by sex in both rearing systems. The proportion of vicuñas sheared with respect to those captured was 52.95 and 30.21% for silvestry and captivity, respectively, while fibre production was 172.4 and 156.7 g per animal on average for silvestry and captivity, respectively. These results lead to the possibility of rethinking the use of permanent fences in the breeding of vicuñas in captivity to produce fibre, considering the lower productive levels obtained in this management system.

Key words: vicuña, population, production, fibre

INTRODUCCIÓN

La vicuña es una especie ungulada distribuida en las eco-regiones de la puna y cordillera, mayormente entre 3000 y 5000 msnm (Acebes *et al.*, 2018). Es una especie altamente adaptada y eficiente a pesar de la pobreza de condiciones de su medioambiente, es parte de la cosmovisión andina, y ha sido utilizada racionalmente y conservada desde tiempos inmemoriales, en donde los países que poseen esta especie realizan esfuerzos internacionales para su conservación y uso sustentable (Puig, 2003). Perú posee más de la mitad de la población mundial (Acebes *et al.*, 2018), de allí la necesidad de conocer las diferencias temporales y espaciales de las poblaciones animales de esta especie que tienen implicancias en su manejo y conservación (Borgnia *et al.*, 2006). El manejo de las vicuñas se realiza de dos formas: silvestría, la cual incluye un sistema de captura, esquila y liberación, manteniendo sus patrones de dispersión y movimiento, y la cautividad, donde los animales están restringidos de movilizar-

se mediante barreras físicas (Arzamendia *et al.*, 2012).

La vicuña es una especie polígama, forma grupos familiares con un macho dominante y varias hembras y crías, la madurez sexual se alcanza al año de edad y pueden tener su primera parición a los 2 años (Brack, 1980; Pérez, 1994). Los animales pueden agruparse en grupos familiares territoriales permanentes, grupos familiares territoriales marginales, grupos familiares móviles, grupos de machos y machos solitarios (Franklin, 1974, 2012).

La legislación vigente en el Perú con respecto a la conservación y aprovechamiento de la vicuña es muy específica, existiendo lineamientos para su aprovechamiento sostenible (DGFFS, 2012a) y para la evaluación del estado poblacional (DGFFS, 2012b), así como lo referente a la captura, esquila (NTP 231.251, 2018), limpieza y envellonado de la fibra cosechada (NTP 231.352, 2018). A partir de 1995, Perú fue reclasificado y enumerado en el Apéndice II de la CITES, lo que permi-

tió la venta internacional de fibra. Esto permitió que las comunidades andinas empezaran a cosechar fibra de animales capturados vivos, mientras que la exportación de fibra y el comercio de sus productos derivados están permitidos bajo regulaciones estrictamente controladas (Franklin, 2011; Acebes *et al.*, 2018).

Como una de las políticas de conservación de la especie, Perú adaptó la reintroducción o repoblación de vicuñas en zonas donde la especie habitó en el pasado, o donde existían poblaciones pequeñas o vulnerables, en áreas donde los pastos naturales y el agua garantizaban la supervivencia de la especie y que también beneficiara a las comunidades locales organizadas (Acebes *et al.*, 2018). No obstante, se requiere investigar las tasas de sobrevivencia de crías y juveniles para la sostenibilidad de la especie, puesto que mientras las poblaciones de adultos se mantienen estables a través de los años, se observa una gran variabilidad anual de la población de juveniles y crías (Sarno, 2010). La práctica del arreo, captura y esquila produce alteraciones en la estructura de los grupos familiares, lo cual, eventualmente podría causar estrés continuo y mortalidad de individuos (Sarno *et al.*, 2009). La mortalidad de grupos no capturados ha sido descrita entre 0.7 y 1 % (Arzamendia y Vilá, 2012).

Según el censo poblacional de vicuñas en el Perú en el 2012 (DGFFS, 2014), la Región Cusco cuenta con el 8.54% (17 833 cabezas) de la población nacional, de las cuales 60.6% son hembras, no existiendo datos más actuales. De otra parte, (Pacheco *et al.*, 2019a) indican que la distribución etaria de vicuñas silvestres fue de 13.6, 20.1 y 66.3% y en cautiverio de 11.8, 3.3 y 84.8 % para crías, juveniles y adultos, respectivamente, en tanto que la proporción de machos era ligeramente superior a la de hembras; mientras que Quispe *et al.* (2015) reportan 46% de machos y 54% de hembras en la Región Puno. Con base a estos antecedentes, el objetivo del estudio fue describir la edad, sexo y siste-

ma de manejo como factores de variación en la estructura poblacional y producción de fibra de vicuñas capturadas en la Región Cusco, Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó durante los meses de mayo a noviembre de 2018 en 58 capturas (denominadas localmente como *Chacus*) de vicuñas mantenidas en silvestría y cautividad en la Región Cusco, Perú. Se consignaron los datos de 6777 vicuñas capturadas, identificadas por edad, sexo, producción de fibra y sistema de manejo. La estructura poblacional se determinó mediante el análisis de las fichas de captura de 45 *Chacus* en silvestría y 13 *Chacus* en cercos permanentes (sistema de manejo en cautividad). Con la información obtenida, se obtuvieron medidas de tendencia central de la estadística descriptiva y expresiones porcentuales, utilizando el software SAS v. 9.0.

El estudio fue amparado con la Autorización de investigación mediante Resolución de Dirección General N.º 180-2016-SERFOR/DGGSPFFS. Todas las actividades realizadas estuvieron en íntima coordinación con el Proyecto de Manejo y Uso Sustentable de la Vicuña del Gobierno Regional Cusco (GRC) y la Dirección Regional de Agricultura Cusco (DRAC), así como con el Personal de la ATFFS-SERFOR Cusco y las comunidades conservacionistas de vicuñas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La estructura poblacional de vicuñas mantenidas en silvestría y cautividad en la región Cusco se encuentra resumida en el Cuadro 1.

En algunos lugares de captura, principalmente en silvestría, se llegaron a encontrar poblaciones por encima a los 5000 m,

Cuadro 1. Estructura poblacional y producción de fibra de vicuñas en 2018 según el sistema de manejo (Cusco, Perú)

Sistema de manejo (%)		Edad			Sexo		Esquilados		Fibra (kg)	Rendimiento fibra/animal (g)	Total (n)
		Cría	Juvenil	Adulto	Macho	Hembra	Si	No			
Silvestría	n	574	584	2071	1688	1541	1710	1519	294.9	172.4	3229
	%	17.8	18.1	64.1	52.3	47.7	53.0	47.0	100		
Cautiverio	n	494	255	2799	1736	1812	1072	2476	168.0	156.7	3548
	%	13.9	7.2	78.9	48.9	51.1	30.2	69.8	100		

altitudes mayores a las reportadas en la literatura (Acebes *et al.*, 2018). De acuerdo con los datos de captura obtenidos durante la campaña anual de 2018, se observa que las proporciones entre grupos etarios, sobre todo en rebaños silvestres, mantienen una relación lógica y natural, con el mayor porcentaje de la población conformado por adultos, y porcentajes similares entre crías y juveniles, de forma similar a lo reportado por Pacheco *et al.* (2019a); sin embargo, en animales mantenidos en cautiverio se registraron 13.92% de crías y solo 7.2% de juveniles. Esto estaría revelando una mortalidad temprana en crías. Por ejemplo, en el cerco permanente de Tawapalca (provincia de Espinar, Cusco), se presenció el ataque de perros asilvestrados a las vicuñas liberadas después de la esquila (Figura 1). Asimismo, se indica que la presencia de perros pastores es un factor estresante para las vicuñas, siendo comunes los ataques (Arzamendia y Bilá, 2015).

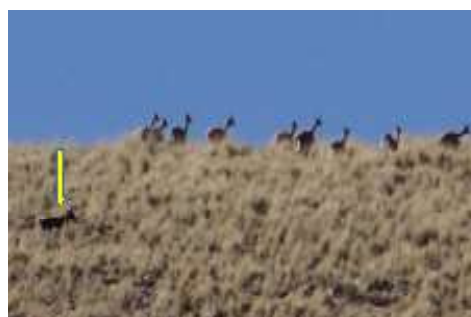


Figura 1. Ataque de perros ferales (flecha) a vicuñas en cautiverio, Cerco permanente de Tawapalca (Espinar, Cusco)

La disminución porcentual de juveniles en cautividad respecto a las vicuñas silvestres posiblemente sería en respuesta al estrés por el encierro en pastizales sometidos a sobre pastoreo y de baja calidad (Miranda *et*



Figura 2. Izquierda: Vicuña con fractura de cuello durante la captura en la CC Pumanota. Derecha: Cría de vicuña muerta por pisoteo en corral de captura en la CC Sibina-Sallma (Canchis, Cusco)

al., 2012). Se sabe que poblaciones sometidas a pobre alimentación presentan mortalidad denso-dependiente y baja respuesta reproductiva (Hofmann, 1983; Lichtenstein *et al.*, 2002), además de problemas de endogamia, la cual conlleva a la reducción de la población, reducción de la capacidad reproductiva y disminución de la variabilidad genética (Canedi y Cabezas, 1996). Al respecto, cabe indicar que esta subespecie (*V. vicugna mensalis*) presenta baja variabilidad genética (Marín *et al.*, 2007).

Es importante mencionar que, durante los *chacús*, principalmente en silvestría, se observaron muertes accidentales de animales adultos y jóvenes, mayormente por fractura cervical al colisionar con el cerco, así como de juveniles, crías y animales débiles por pisoteo en los cercos de captura (Figura 2). Sin embargo, se dispone de escasa información al respecto, aunque Arzamendia y Vilá (2006) refieren mortalidades entre 0.5 y 12.6 % por efecto de captura y esquila.

La ligera mayor proporción de hembras, especialmente en las poblaciones silvestres coincide con el trabajo de Pacheco *et al.* (2019a), y similar a lo indicado en el Censo Poblacional de vicuñas de año 2012 (DGFFS, 2014), donde se reportó 60.6% de hembras,

tendencia que también se presentó en vicuñas de la Región Apurímac (Valenzuela-Pinares *et al.*, 2019).

La esquila de vicuñas se realiza cuando estas cumplen los estándares mínimos de largo de mecha, edad del animal y calidad del vellón (NTP 231.251, 2018), de allí que no se permite la esquila de animales jóvenes, crías, de fibra corta y con signos evidentes de sarna, lográndose esquilar en silvestría al 52.95 % del total de la captura, mientras que en cautividad solo pudieron ser esquilados el 30.21%. Estos porcentajes son similares a la proporción de animales esquilados respecto a los animales capturados en la Región Puno (59.98 y 40.96% para silvestría y cautividad, respectivamente) (Quispe *et al.*, 2015). La proporción de animales esquilados respecto a los capturados fue superior en silvestría, debido a que los *chacús* cambian de lugar cada dos años, permitiendo la captura de animales no esquilados en su mayoría, mientras que en cautividad se tiene una alta probabilidad de capturar a los mismos animales cada año (Lichtenstein *et al.*, 2002).

La producción de fibra fue diferente para ambos sistemas de manejo. En el caso de silvestría se obtuvo 294.92 kg de fibra de 1710 animales esquilados, haciendo un pro-

medio de 172.4 g por individuo, mientras que en cautiverio se cosecharon 168.05 kg de fibra de 1072 animales, llegando a un promedio de 156.7 g de fibra por animal esquilado. Estos valores son similares a los reportados por Pacheco *et al.* (2019b) en la Región Cusco, quienes indican 165.0 g por animal en silvestría y 135.0 g. para cautividad, confirmando que los vellones obtenidos de cautividad tienen menos peso. Similar comportamiento se observó en la Región Puno con promedios individuales de 192 g en silvestría y 183 g en cautividad (Quispe *et al.*, 2015).

En vicuñas mantenidas en cautiverio en Argentina se tuvo una producción de 209.1 g de fibra por individuo (Vilá y Lichtenstein, 2006); sin embargo, la diferencia radica en que se trata de la subespecie *V. vicugna vicugna*, diferente a la *V. vicugna mensalis* que existe en la Región Cusco, Perú. De otra parte, se reporta de 69.57 y 73.52% de animales esquilados respecto a los capturados en los Parques de Sajama y Apolobamba, respectivamente, en Bolivia, siendo el rendimiento de fibra en este último de 119.2 g por animal (Maydana y Lima, 2012), valor inferior a lo reportado en el presente trabajo.

CONCLUSIONES

- El sistema de manejo parece estar afectando la estructura poblacional, especialmente al grupo etario juvenil, indicando una reducción de individuos que llegan a la adultez, probablemente por la existencia de ciertos factores de mortalidad temprana en vicuñas mantenidas en cautiverio
- La proporción de sexos en la población de vicuñas es similar en ambos sistemas de manejo, aunque con una ligera mayor cantidad de machos en silvestría.
- El sistema de manejo en silvestría presentó una mayor proporción de vicuñas esquiladas con relación a las capturadas y de mayor rendimiento en peso de vellón.

- Los resultados conllevan a la posibilidad de replantear el uso de cercos permanentes en la crianza de vicuñas en cautiverio para la producción de fibra, considerando los menores niveles productivos obtenidos en este sistema de manejo.

Agradecimientos

Los autores agradecen al MVZ Leónidas Coila y al Sr. Flavio Chipana del CORECS Cusco por las facilidades brindadas durante la obtención de muestras y datos, así como a los Biol. Jhon Achicahuala y Ronal Rojas del SERFOR Cusco.

LITERATURA CITADA

1. **Acebes P, Wheeler J, Baldo J, Tuppia P, Lichtenstein G, Hoces D, Franklin WL. 2018.** *Vicugna vicugna* (errata version published in 2019). The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T22956A145360542. doi: 10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22956-A145360542.en
2. **Arzamendia Y, Vilá B. 2006.** Estado y tendencia poblacional de vicuñas silvestres bajo manejo. En: IV Congreso Mundial sobre Camélidos. Catamarca, Argentina.
3. **Arzamendia Y, Vilá B. 2012.** Effects of capture, shearing, and release on the ecology and behavior of wild vicuñas. *J Wildlife Manage* 76: 57-64. doi: 10.1002/jwmg.242
4. **Arzamendia Y, Baldo J, Vilá B. 2012.** Lineamientos para un plan de conservación y uso sustentable de vicuñas en Jujuy, Argentina. CONICET. 165 p. [Internet]. Disponible en: http://www.vicam.org.ar/publi/LPM_Jujuy.pdf
5. **Arzamendia Y, Vilá B. 2015.** *Vicugna* habitat use and interactions with domestic ungulates in Jujuy, Northwest Argentina. *Mammalia* 79: 276-278. doi: 10.1515/mammalia-2013-0135

6. **Borgnia M, Vilá B, Cassini M. 2006.** Estimación poblacional local y estructura social de vicuñas en la reserva Laguna Blanca (Catamarca, Argentina). En: IV Congreso Mundial sobre Camélidos. Catamarca. Argentina.
7. **Brack A. 1980.** Conservación de la vicuña en el Perú – Información básica. Lima, Perú: Ministerio de Agricultura y Alimentación. 33 p.
8. **Canedi AA, Cabezas RG 1996.** Evolución y vulnerabilidad de las poblaciones de vicuñas en la provincia de Jujuy. *Rev Arg Produc Anim* 16: 381-386.
9. **[DGFFS] Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre, Ministerio de Agricultura. 2012a.** Guía de actividades para la conservación, manejo y aprovechamiento sostenible de los camélidos silvestres. Lima, Perú: MINAG. 48 p.
10. **[DGFFS] Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre, Ministerio de Agricultura. 2012b.** Lineamientos técnicos para la aplicación de metodología en la evaluación del estado poblacional de vicuñas (*Vicugna vicugna*). MINAG. Lima, Perú. [Internet]. Disponible en: http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/marcolegal/normaslegales/resolucionesministeriales/lineamientos_guia.pdf.
11. **[DGFFS] Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre, Ministerio de Agricultura. 2014.** Censo Poblacional de vicuñas 2012. MINAG. Lima, Perú. [Internet]. Disponible en: <http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/Censo%20Poblacional-%20de-%20Vicunas%202012.pdf>
12. **Franklin W. 1974.** The social behavior of the vicuña. In: Geist V, Walker F (eds). The behavior of ungulates and its relation to management. IUCN Publications. p 477-487.
13. **Franklin WL. 2011.** Family Camelidae (camels). In: Wilson DE, Mittermeier RA (eds). Handbook of the mammals of the world. Vol 2. Hoofed mammals. Barcelona: Lynx. p 206-246.
14. **Franklin W. 2012.** Vicuña and guanaco behavioral ecology: a necessary understanding for their conservation & management. In: VI Congreso Mundial sobre Camélidos Sudamericanos. Arica. Chile.
15. **Hofmann R. 1983.** El manejo de la vicuña silvestre. Tomo I. Eschroborn, Alemania: GTZ. 705 p.
16. **Lichtenstein G, Oribe F, Grieg-Gran M, Mazzucchelli S. 2002.** Manejo comunitario de vicuñas en Perú. Estudio de caso del manejo comunitario de vida silvestre. PIE Series N° 2. UK: Earthprint Ltd. 82 p.
17. **Marin JC, Casey CS, Kadwell M, Yaya K, Hoces D, Olazabal J, Rosadio R, et al. 2007.** Mitochondrial phylogeography and demographic history of the vicuña: implications for conservation. *Heredity* 99: 70-80.
18. **Maydana D, Lima P. 2012.** Conservación y aprovechamiento de la vicuña en áreas protegidas. Experiencias de la cooperación alemana. La Paz, Bolivia: SERNAP. 56 p.
19. **Miranda E, Cortes A, Miranda E. 2012.** Composición de la dieta de la vicuña (*Vicugna vicugna*) en el Altiplano del norte de Chile. En: VI Congreso Mundial sobre Camélidos Sudamericanos. Arica, Chile.
20. **NTP 231.351. 2018.** Norma Técnica Peruana. Fibra de vicuña. Captura y esquila de la vicuña (*Vicugna vicugna*). Lima, Perú: INACAL. 13 p.
21. **NTP 231.352. 2018.** Norma Técnica Peruana. Fibra de vicuña. Limpieza, envellonado y etiquetado. Lima, Perú: INACAL. 11 p.
22. **Pacheco JI, Vélez VM, Pezo SD, Angulo-Tisoc JM, Castelo H. 2019a.** Parámetros reproductivos de vicuñas (*Vicugna vicugna*) en la Región Cusco. *Rev Inv Vet Perú* 30: 1158-1163. doi: 10.15381/rivep.v30i3.16610

23. **Pacheco JI, Vélez VM, Pezo SD, Angulo-Tisoc JM, Castelo H. 2019b.** Caracterización de la producción de fibra de vicuña (*Vicugna vicugna*) en la Región Cusco, Perú. *Rev Inv Vet Perú* 30: 244-230. doi: 10.15381/rivep.v30i1.15687
24. **Pérez W. 1994.** La saga de la vicuña. Lima, Perú: CONCYTEC. p 408.
25. **Puig S. 2003.** Hacia el manejo de camélidos silvestres con sustentabilidad ecológica y social. En: III Congreso Mundial sobre Camélidos. Potosí, Bolivia.
26. **Quispe JE, Butrón B, Quispe DM, Arratia M. 2015.** Producción de fibra de vicuña en semicautiverio y silvestría: tendencia, características y situación actual en la Región Puno. *Rev Invest Altoandín* 17: 369-378.
27. **Sarno RJ, Gonzales BA, Bonacic C, Zapata B, O'Brien SJ, Johnson WE. 2009.** Molecular genetic evidence for social group disruption of wild vicuñas (*Vicugna vicugna*) captured for wool harvest in Chile. *Small Ruminants Res* 84: 28-34.
28. **Sarno RJ. 2010.** Vicuña conservation: where do we go from here? *GECS News* 3: 3-8.
29. **Valenzuela-Pinares MA, Ramos De La Riva VA, Cárdenas-Villanueva LA, Pezo-Carreón S. 2019.** Análisis de la producción de fibra de vicuñas en semicautiverio y silvestría en Apurímac, Perú. *Rev Inv Vet Perú* 30: 1579-1591. doi: 10.15381/rivep.v30i4.17249
30. **Vilá B, Lichtenstein G. 2006.** Manejo de vicuñas en la Argentina, experiencias en las provincias de Salta y Jujuy. En: Bolkovic ML, Ramadori D (eds). Manejo de fauna silvestre en la Argentina. Programas de uso sustentable. Buenos Aires, Argentina: Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 168 p.