

MEDIDAS ZOOMÉTRICAS EN VICUÑAS (*SUBSP. V.V. VICUGNA*) BAJO DOS SISTEMAS DE CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO

ZOOMETRY MEASURES IN VICUÑAS (*SUBSP. V.V. VICUGNA*) UNDER TWO SYSTEMS OF CONSERVATION AND UTILIZATION

Quiroga-Roger J.^{1*}, Romero S.¹, Abalos M.², Vera T.¹

¹Instituto de Investigación y Desarrollo de Tecnología para la Agricultura Familiar del NOA. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Jujuy, Argentina. *quiroga.juan@inta.gob.ar.

²Estación Experimental Agropecuaria Abra Pampa. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Jujuy, Argentina.

Keywords: Vicuña; Zoometric; Chaccu; Hatchery.

Palabras clave: Vicuña; Zoometría; Chaccu; Criadero.

ABSTRACT

Argentina has a population of around 127,072 vicuñas, distributed in the provinces of Jujuy (42%), Catamarca (31%), Salta (19%) and others (8%). In this country, there are currently two different types of exploitation, one of them known as "hatcheries", where the vicuña is managed in captivity. The National Institute of Agricultural Technology promoted this modality in 1965, as a conservation alternative to contain the threat of extinction that the species faced in the 1960s. On the other hand, there is the use in "wild" conditions, which consists of capturing, shearing and releasing vicuña populations within the natural habitat. The objective of the present work was to morphometrically characterize the vicuña species (*subsp. V.v. vicugna*) under two conservation systems. For this, 12 zoometric variables were recorded in addition to sex and live weight over 121 animals, divided into three categories. For the analysis of the data we worked with summary measures, analysis of variance and multivariate analysis. The results allow to identify the zoometric characteristics of the Vicuña species in both management systems. It was observed that the maltón category in a "wild" condition overlaps with the adult population. The information obtained allows us to recognize the need to optimize the criteria to categorize the population in wild condition. On the other hand, the possibility of using the animals that are in the "hatchery" to generate and deepen knowledge about the species.

RESUMEN

Argentina posee una población de alrededor de 127.072 vicuñas, distribuidos en las provincias de Jujuy (42%), Catamarca (31%), Salta (19%) y otras (8%). En este país coexisten actualmente dos modalidades de aprovechamiento diferentes, una de ellas conocida como "criaderos", donde la vicuña es manejada en condición de cautiverio. Esta modalidad fue impulsada por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria en el año 1965, como una alternativa de conservación para contener la amenaza de extinción que afrontaba la especie en la década del 60. Por otro lado, está el aprovechamiento en condiciones de "silvestría", que consiste en realizar capturas, esquila y liberación de poblaciones de vicuñas dentro del hábitat natural. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar morfométricamente la especie vicuña (*subsp. V.v. vicugna*) bajo dos sistemas de manejo. Para esto, se registraron 12 variables zoométricas además de sexo y peso vivo sobre 121 animales, divididas en tres categorías. Para el análisis de los datos se trabajó con medidas de resumen, análisis de la varianza y análisis multivariado. Los resultados permiten identificar las características zoométricas de la especie Vicuña en ambos sistemas de conservación. Se pudo observar que la categoría maltón en condición de "silvestría" se solapa con la población de adultos. La información alcanzada permite reconocer la necesidad de optimizar los criterios para categorizar la población en condición de "silvestría". Por otra parte, la posibilidad de utilizar a los animales que se encuentran en el "criadero" para generar y profundizar conocimientos sobre la especie.

INTRODUCCIÓN

De las cuatro especies de camélidos sudamericanos (CSA), la vicuña es la representante de menor tamaño y pertenece al género *Vicugna*. Se reconoce la existencia de dos subespecies que conforman el género (*V.v. vicugna* y *V.v. mensalis*), diferenciándose por la localización, tamaño y por la coloración del pelaje (Wheeler, 2006; Marín *et al.*, 2007; Quispe *et al.*, 2009; Ccora *et al.*, 2019). La especie limita su hábitat natural a elevaciones mayores de los 3300 m.s.n.m. correspondientes a ecosistemas puneños y alto-andinos, con ambientes difíciles y exigentes (Wheeler, 2006). Luego de la conquista, a causa de la caza irracional y del avasallamiento de costumbres prehispánicas como el uso cuidadoso de la biodiversidad (Romero *et al.*, 2017), la especie sufrió una extrema reducción del número poblacional en la década del 60' que la colocó al borde la extinción (Laker *et al.*, 2006). En Argentina, los últimos datos poblacionales de vicuñas a nivel país provienen del relevamiento realizado en el año 2006, que estimó un total de 127.072 ejemplares (Baigún *et al.*, 2008). De esta población, la provincia de Jujuy cuenta con el 43% de las existencias y coexisten en ella dos tipos de modalidades de aprovechamiento. Una de ellas, el “criadero”, que fue impulsado por el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) desde el año 1965 en su campo experimental de altura (actualmente Estación Experimental Agropecuaria-EEA- Abra Pampa) con el propósito de conservar la especie que se hallaba en peligro de extinción en la década del 60. Esta modalidad consiste en la intervención humana manteniendo a las vicuñas cercadas en potreros con un manejo sanitario y nutricional mínimo, y distribuidos arbitrariamente en potreros según se trate de grupos familiares o machos solos. Actualmente el objetivo del criadero de la EEA Abra Pampa es contribuir al desarrollo de programas de investigación y a la formación de recursos humanos para la utilización racional de la vicuña, fortaleciendo las capacidades locales en las comunidades aborígenes manejadoras de vicuñas (SAyDS, 2018). Por otro lado, existe en Jujuy la modalidad de aprovechamiento en “silvestría”. La cual consiste en la captura de vicuñas, su esquila y posterior liberación en su hábitat natural y no en áreas cercadas. Esta actividad, conocida como “chaccu”, es considerada una herramienta de conservación de la especie y de desarrollo para las comunidades poseedoras de dicho recurso zogenético (Sahley *et al.*, 2007). En ese sentido, a partir del año 2012, un grupo de comunidades aborígenes de Jujuy iniciaron un proceso organizativo para generar y desarrollar colectivamente planes locales de conservación y manejo de vicuñas que habitan en sus territorios (Romero *et al.*, 2017). Estas comunidades manejadoras, enmarcadas en la multiplicidad de prácticas y estrategias que presenta la Agricultura Familiar (AF) en zonas áridas, generaron una alternativa de uso sustentable a través del aprovechamiento de la fibra de vicuña en el territorio de la Puna Jujeña (Alcoba & Chávez, 2017). En la región andina, donde habitan estas comunidades, la ganadería de zonas altas constituye su principal medio de sustento y el aprovechamiento de la vicuña es una nueva actividad de tipo complementaria a su sistema productivo tradicional y todavía es considerada incipiente. Por esta razón la generación de información como la que propone este tipo de investigación beneficia a quienes manejan o potencialmente manejarán este recurso zogenético. Permitiendo identificar la subespecie local, conocer la variabilidad existente entre poblaciones y sistemas de uso, y entender la dinámica poblacional que estas puedan presentar (Yacobaccio, 2006). Entonces, el objetivo que se propone el presente trabajo es aportar elementos para caracterizar morfológicamente la especie vicuña (*Subsp. V.v. vicugna*) vinculada a dos modos de aprovechamiento diferentes y presentes en el territorio Puna de la provincia de Jujuy, Argentina.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron mediciones zoométricas sobre 121 animales (en condición de “criadero”: 40, y en “silvestría”: 81), divididas en tres categorías Tekes (de 0 a 12 meses de edad), Maltones (de 14 a 26 meses) y adultos (de más de 26 meses en adelante) (tabla I).

Todas las medidas fueron tomadas durante los meses de octubre y noviembre del año 2015. En condición de “silvestría” se muestrearon los animales capturados en el “chaccu”, mientras que para las vicuñas bajo aprovechamiento en “criadero” las medidas fueron tomadas al momento de realizar el control sanitario. En ambos casos se respetaron los criterios de clasificación del personal a cargo de determinar las categorías de la población. De acuerdo a ello, se realizaron las correspondientes mediciones y registraron los datos obtenidos en una planilla. Las variables contempladas fueron: sexo, peso vivo, largo de cabeza (LCB, desde la

protuberancia del occipital hasta el agujero incisivo), ancho de cabeza (ACB, distancia entre las arcadas zigomáticas), profundidad torácica (PT, distancia de las punta de la apófisis dorsal de la quinta vértebra costal al hueco retro-esternal), largo de caña (LCA, largo del hueso metacarpiano de una extremidad delantera), ancho de pecho (AP, separación entre extremos laterales de la escápula vista de frente, en la articulación escápulo-humeral), ancho de cadera (AG, de una articulación coxofemoral a la otra), perímetro torácico (PET, contorno alrededor del hueco sub-esternal y la apófisis dorsal de la quinta vértebra torácica), perímetro de menudillo (PC, articulación metatarso falangiana situada entre la caña y la cuartilla), largo de cuerpo (LC, articulación escápulo-humeral a la punta del isquion), altura a la cruz (AC, distancia desde el suelo al punto culminante de la región inter-escapular), largo de oreja (LO, tomado en su parte media) y ancho de oreja (AO, tomada en su parte media) (figura 1).

Tabla I. Distribución por categorías y sexo de las vicuñas muestreadas (*Distribution by categories and sex of the sampled vicuñas*).

Condición	Criadero				Silvestria			
Categoría	Adultos	Maltones	Tekes	Total	Adultos	Maltones	Tekes	Total
Hembras	11	2	3	16	30	8	5	43
Machos	19	1	4	24	24	7	7	38
			Total	40			Total	81

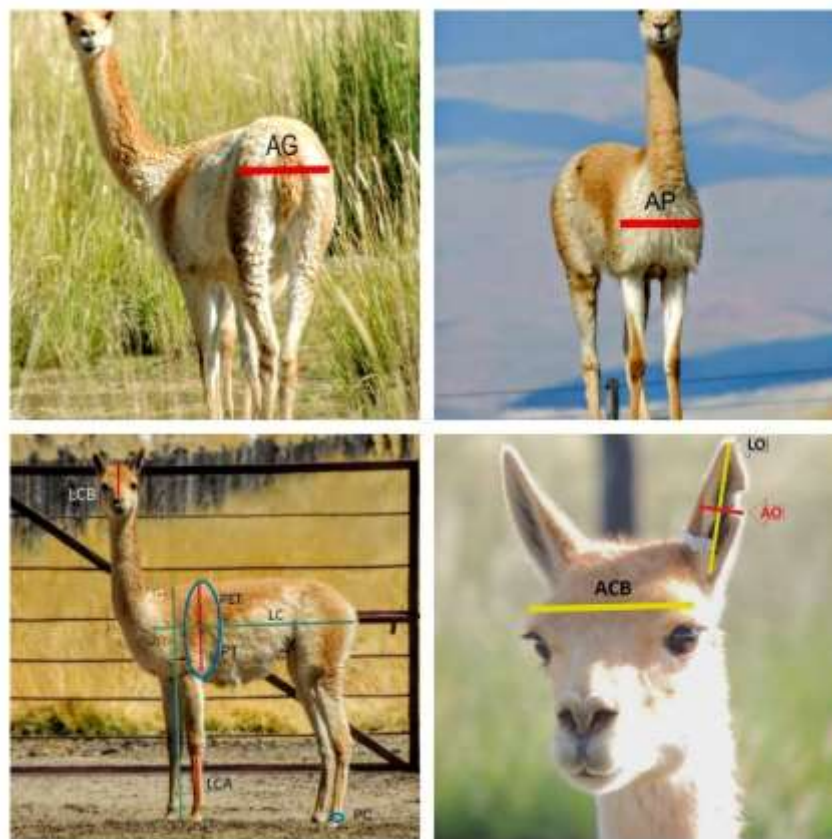


Figura 1. Referencias de medidas zoométricas utilizadas (*References of zoomometric measurements used*).

Fuente: Fotografías tomadas por Marcos Abalos (INTA EEA Abra Pampa).

Para el análisis de los datos se trabajó con medidas de resumen y análisis de la varianza las cuales fueron realizadas con el programa estadístico *InfoStat* versión 2016 (Di Rienzo *et al.*, 2016). Para el análisis multivariado sobre el total de la población (sin diferenciar por sexo, ya que no presentaron diferencias significativas) fueron realizados con el programa *Rstudio* (R-Team Core, 2017) utilizando el método de análisis factorial de datos mixtos (FAMD) del paquete estadístico *FactoMineR* (Lê *et al.*, 2008). Con la finalidad de

mejorarla representación gráfica de los resultados del FAMD, en una segunda etapa de análisis se realizó un filtrado de aquellas variables que según el siguiente criterio de corte (variables cuantitativas 0,85) no superaban en la contribución de la variabilidad total.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla II muestra los valores de medias, desvíos (D.E.) y coeficientes de variación (C.V.) tomadas en el total de la población. Solo la variable peso vivo puede ser utilizada como medida de comparación entre los antecedentes y el presente trabajo, donde en condición de “criadero” tomando lo expuesto por Luparia *et al.* (2009) sobre la misma población en estudio, muestras medias mayores a las presentadas en la tabla II. Mientras que en condición de “silvestría” Yacobaccio (2006), en una zona cercana al criadero, registró valores mayores para hembras y similares para machos adultos a lo observado en nuestro trabajo.

Tabla II. Distribución de los pesos por categorías, sexo y condición (*Weight distribution by categories, sex and condition*).

Condición	Sexo	Adultos		Maltones		Tekes	
		Media (kg.)	D.E. C.V.	Media (kg.)	D.E. C.V.	Media (kg.)	D.E. C.V.
Criadero	Hembras	40.77	5.50 13.48	26.15	2.06 7.90	19.38	1.08 5.55
	Machos	39.60	4.93 12.44	20.74	- -	19.48	0.81 4.16
Silvestria	Hembras	42.60	4.07 9.67	27.11	4.05 14.95	21.74	3.09 14.22
	Machos	39.84	5.44 13.66	27.74	2.20 7.92	20.01	2.24 11.18

Tabla III. Contribuciones de las variables cuantitativas por eje factorial (*Contributions of quantitative variables by factorial axis*).

Eje	1°	2°	3°
Peso	0.931*	-0.004	-0.1400
LCB	0.931*	-0.059	0.0402
ACB	0.877*	-0.186	0.0347
PT	0.838	-0.037	-0.1501
LCA	0.506	-0.080	0.5378
AP	0.794	-0.198	0.0516
AG	0.852*	0.012	0.0999
PET	0.915*	0.086	0.0240
PC	0.656	0.478*	-0.1738
LC	0.864*	-0.246	0.0526
AC	0.839	-0.219	0.1675
LO	0.700	0.203	-0.2170
AO	0.611	0.508*	-0.1788

Referencias: peso vivo (Peso), largo de cabeza (LCB), ancho de cabeza (ACB), profundidad torácica (PT), largo de caña (LCA), ancho de pecho (AP), ancho de cadera (AG), perímetro torácico (PET), perímetro de menudillo (PC), largo de cuerpo (LC), altura a la cruz (AC), largo de oreja (LO) y ancho de oreja (AO). *: Variables con mayor contribución de la inercia explicada en los ejes factoriales 1° y 2°.

Por otra parte, las variables morfométricas (con la excepción del peso vivo) en adultos presentan C.V. menores al 10%, sugiriendo que esta categoría es homogénea morfológicamente (tabla IV). Las categorías de animales jóvenes (tekes y maltón) son las que presentan mayores C.V., ya que en estas etapas las medidas se modifican rápidamente dado el crecimiento de los individuos dentro del amplio rango contemplado para ambas edades

en la evaluación. Tomando solo adultos, las variables que presentaron diferencias significativas en el análisis uni-variado, entre los sistemas de conservación y uso, son: perímetro de menudillo, largo de cuerpo, alzada a la cruz y ancho de oreja (tabla IV). El gráfico 1 del FAMD explica en los dos primeros ejes más del 76% de la variabilidad total acumulada de la población en estudio. El primer eje divide a los individuos según las categorías presentes, mientras que el segundo eje separa las modalidades de acuerdo al aprovechamiento. Además, en condición de "silvestría" se observó que las categorías tekes y maltones se dispersan sobre el gráfico, al punto de solaparse entre sí. Igual comportamiento se observó entre las categorías de maltones y adultos en condición de aprovechamiento en "silvestría" y "criadero". La figura 2 permite observar que tanto tekes como adultos se ubican distante entre si según los diferentes formatos de manejo. Según la tabla III, las variables cuantitativas presentaron en el primer eje factorial contribuciones positivas, es decir, que a mayor valor de las componentes representa mayor tamaño del animal. En este sentido, se puede observar que las variables de mayor contribución son: el peso vivo, el largo y ancho de cabeza, ancho de grupa, perímetro torácico y largo de cuerpo para el primer eje factorial, mientras que el perímetro de menudillo y ancho de oreja contribuyen mayoritariamente al eje dos. Evaluaciones zoométricas realizadas anteriormente (Yacobaccio, 2006; Luparia *et al.*, 2009) en la subespecie *V.v.vicugna*, utilizaron metodologías de medición (zoométrica) y análisis estadísticos diferentes al presente trabajo (con la excepción del peso vivo como ya se mencionó), por lo cual los resultados no pueden ser comparables. Por otra parte, hasta el momento de esta publicación, en nuestro país, la metodología de análisis multivariado no ha sido utilizada con anterioridad sobre la subespecie de vicuña austral (*V.v. vicugna*).

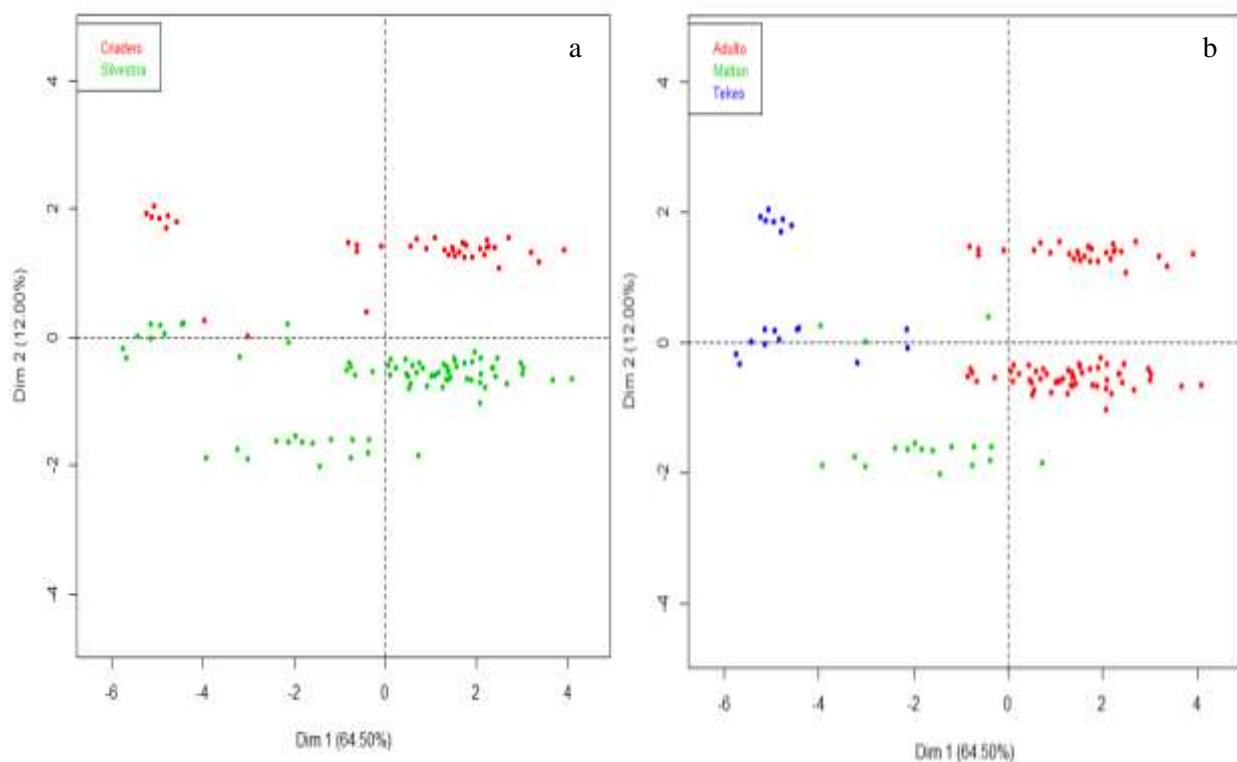


Figura 2: Distribución de los individuos según categorías (a) y condición de aprovechamiento (b) en los ejes factoriales del FAMD tomando variables de mejor representación. (*Distribution of individuals according to the condition of use (a) and the categories (b) in the factor axes of the FAMD taking better representation variables.*)

Tabla IV. Medias, desvío estándar (D.E.) y coeficiente de variación (C.V.) de las medidas zoométricas en vicuña bajo dos condiciones de manejo (*Means, standard deviation (D.S.) and coefficient of variation (C.V.) of the morphometric measurements in vicuña under two management conditions*).

Categoría	Condición (n)	Peso (kg)	LCB (cm)	ACB (cm)	PT (cm)	LCA (cm)	AP (cm)	AG (cm)	PET (cm)	PC (cm)	LC (cm)	AC (cm)	LO (cm)	AO (cm)
		media±D.E. C.V.	media±D.E. C.V.	media±D.E. C.V.	media±D.E. C.V.	media±D.E. C.V.	media±D.E. C.V.	media±D.E. C.V.	media±D.E. C.V.	media±D.E. C.V.	media±D.E. C.V.	media±D.E. C.V.	media±D.E. C.V.	media±D.E. C.V.
Adultos	Criadero (30)	40.03±5.0	23.92±1.1	11.63±0.3	32.49±1.9	20.03±0.8	20.3±2.0	20.1±1.2	86.2±4.9	11.85±0.7 ^a	79.4±5 ^a	82.5±2.8 ^a	12.07 ±0.7	6.02 ±0.4 ^a
		12,69	4,8	3,17	6,02	4,21	10,11	6,27	5,72	6,38	6,3	3,48	6,13	6,72
Adultos	Silvestria (54)	41.07±4.81	23.8±1.18	11.42±0.52	32.25±2.76	20.2±2.01	19.75±1.55	20.85±1.95	87.97±4.19	12.67±0.83 ^b	74.8±4.6 ^b	80.39±3.7 ^b	12.14±0.72	6.31±0.4 ^b
		11,71	4,96	4,54	8,55	9,94	7,85	9,36	4,76	6,55	6,19	4,7	5,96	6,93
Maltónes	Criadero (3)	24.35±3.45	21.4±1.51	10.77±0.99	27.57±0.85	19.03±1.53	17.87±0.99	16.67±2.2	71.67±3.21	11±0	67.5±10.85	76±2	10.33±0.58	5.33±0.29
		14,16	7,07	9,16	3,09	8,03	5,52	13,22	4,49	0	16,08	2,63	5,59	5,41
Maltónes	Silvestria (15)	27.41±3.2	21.87±1.2	10.64±0.4	29.37±2.2	19.53±1.2	17.73±1.5	18.22±1.4	80.13±5.4	11.7±0.84	69.47±6.1	76.77±4.3	11.43±0.8	5.97±0.4
		11,76	5,49	4,27	7,48	6,25	8,56	7,7	6,85	7,19	8,87	5,68	6,99	7,41
Tekes (crías)	Criadero (7)	19.44±0.8	19.19±0.2	10.01±0.2	25.96±0.5	17.56±0.8	15.87±0.7	15.26±0.5	68.29±2.6	10.29±0.7	59.86±1.9	69.93±2.0	10.5±0.5	5.29±0.5
		4,36	1,43	2,41	2,07	4,71	4,51	3,59	3,94	6,79	3,3	2,9	4,76	10,73
Tekes (crías)	Silvestria (12)	20.73±2.64	19.97±1.28	10.01±0.85	24.91±1.14	18.68±1.55	15.8±1.41	16.37±1.7	71.66±6.01	10.63±0.98	60.19±3.61	70.13±4.47	10.96±0.84	5.58±0.36
		12,76	6,39	8,46	4,57	8,28	8,91	10,39	8,39	9,22	5,99	6,37	7,65	6,43

Referencias: Letras diferentes (a y b) marcan diferencias significativas entre ambos sistemas de conservación y aprovechamiento según el análisis de varianzas.

Peso vivo (Peso), largo de cabeza (LCB), ancho de cabeza (ACB), profundidad torácica (PT), largo de caña (LCA), ancho de pecho (AP), ancho de cadera (AG), perímetro torácico (PET), perímetro de cuartilla (PC), largo de cuerpo (LC), alt (AC), largo de oreja (LO) y ancho de oreja (AO).

CONCLUSIONES

Los resultados permiten identificar características de importancia morfológicas e inferir posibles diferencias entre poblaciones bajo distintos sistemas de aprovechamiento para la subespecie *V.v. vicugna*. En tanto que, las variables peso vivo, largo y ancho de cabeza, ancho de grupa, perímetro torácico y largo de cuerpo permiten diferenciar por categorías entre adultos, tekes y en menor medida maltones, mientras que el perímetro de menudillo y ancho de oreja permite distinguir animales provenientes de sistemas de manejos. También ponen en discusión la necesidad para futuros trabajos, de mejorar los criterios con los que se categorizan a los maltones en condición de “*silvestría*” y “*cautiverio*”. Finalmente, se reconoce que el acceso a vicuñas que se encuentran en cautividad permite profundizar la información básica sobre la especie y aplicarla a otros sistemas de manejo como lo realizado por las comunidades manejadoras de vicuñas en la puna de Jujuy.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la inestimable colaboración de las Comunidades Andinas Manejadoras de Vicuña de la provincia de Jujuy (CAMVI); a la Secretaria de Biodiversidad de la Provincia de Jujuy, al equipo técnico del territorio Puna de la Subsecretaria de Agricultura Familiar Delegación Jujuy y al personal de apoyo técnico del criadero EEA Abra Pampa (INTA).

BIBLIOGRAFÍA

- Alcoba L. & Chavez M.F. 2017. Trama socio-productiva y comercial de la fibra de vicuña: Desafíos y oportunidades en la provincia de Jujuy. *Revista de estudios regionales y mercado de trabajo*. ISSN 1669-9084.
- Baigún R.J., Bolkovic M.L., Aued M.B., Li Puma M.C. & Scandalo R.P. 2008. Manejo de fauna silvestre en la Argentina. Primer censo nacional de camélidos silvestres. Dirección de Fauna Silvestre, Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Jefatura de Gabinete de Ministros.
- Ccora E., Condori A., Contreras J.L., Curasma J., Cordero A.G., Valencia N., Mayhua P.H. & McGregor B.A., 2019. Biometric characteristics in vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*), *Small Ruminant Research*. Vol. 175, 52-56. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2019.04.002>.
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., González L., Tablada M. & Robledo C.W. 2016. InfoStat versión Grupo InfoStat, Facultad de Cs. Agronómicas, Universidad Nacional de Córdoba. Argentina. Extraído de: <http://www.infostat.com.ar>
- Laker J., Baldo J., Arzamendia Y. & Yacobaccio H. 2006. La vicuña en los Andes. En Vilá, B. L. (Ed.), *Investigación, conservación y manejo de vicuñas*. Proyecto MACS, Buenos Aires. 37-50.
- Lê S. J. 2008. Facto MineR: An R Package for Multivariate Analysis. *Journal of Statistical Software*, 25 (1), 253–258. Extraído de: <https://doi.org/10.18637/jss.v025.i01>
- Luparia F., Orellana Tártalo R. & Romero S. R. 2009. Cría de vicuñas en condiciones de cautiverio en la puna jujeña. Efecto del sexo sobre parámetros biométricos. *Revista Argentina de Producción Animal*, 29 (Supl. 1), 175-179.
- Marín J.C., Casey C.S., Kadwell M., Yaya K., Hoces D., Olazabal J., Rosadio R., Rodríguez J., Spotorno A., Bruford M.W. & Wheeler J.C. 2007. Mitochondrial phylogeography and demographic history of the Vicuña: implications for conservation. *Heredity* 99, 70–80 & 2007 Nature Publishing Group All rights reserved 0018-067X/07. <http://www.nature.com/hdy> SAyDS (2018). Informe de la República Argentina, XXXIV Reunión Ordinaria del Convenio de la Vicuña. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable - Dirección Nacional de Biodiversidad. Argentina.
- Quispe E.C., Rodríguez T.C., Iñiguez L.R., & Mueller, J.P. 2009. Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica. *Animal Genetic Resources Information*, 45, 1–14. FAO.
- 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 /María Mercedes Patrouilleau*. [et al.]; coordinación general de María Mercedes Patrouilleau; Walter F. Mioni; Cecilia I. Aranguren.1ª ed. Buenos Aires: Ediciones INTA. Argentina.
- R-Team Core 2017. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Extraído de: URL <https://www.R-project.org/>
- Sahley C.T., Torres Vargas J. & Sánchez Valdivia, J. 2007. Biological Sustainability of Live Shearing of Vicuña in Peru. *Conservation Biology*, Vol. 21, No. 1, 98–105. Society for Conservation Biology. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2006.00558.x
- SAyDS. 2018. Informe de la República Argentina, XXXIV Reunión Ordinaria del Convenio de la Vicuña. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable - Dirección Nacional de Biodiversidad. Argentina.

- Takashima C., Dionicio A., Carfagnini M., Saralegui S., Di Mauro S., Pacheco C. & Marino, P. 2017. Edición de finura y longitud de fibra de Vicuña obtenida en esquilas comunitarias en la Provincia de Jujuy, Argentina. *Rev. Investig. Altoandin.* Vol. 19, N° 2: 187 – 194. <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2017.277>. ISSN: 2306-8582 (Versión impresa).
- Yacobaccio H. 2006. Variables morfométricas de vicuñas (*Vicugna vicugna vicugna*) en Cieneguillas, Jujuy. En Vilá, B. (Ed.), *Investigación, conservación y manejo de vicuñas. Proyecto MACS.* Buenos Aires, Argentina.
- Wheeler J.C. 2006. Historia natural de la Vicuña. En Vilá, B. (Ed.), *Investigación, conservación y manejo de vicuñas. Proyecto MACS-Argentina,* Buenos Aires. 208 pág.