

## **Anexos:**

# **Recopilación de artículos publicados sobre la vicuña en Ciencia y desarrollo**



## Propuesta para una biomasa forrajera accesible - en condiciones climáticas normales - para ampliar la densidad poblacional de vicuñas

*Proposal for an accessible forage biomass - in normal weather conditions - to increase the population density of vicuña*

Danny Sanchez<sup>1</sup>, Lissie Palacios<sup>2</sup>, Meyling Cheng<sup>3</sup>, Jaime Deza<sup>4</sup>

<http://dx.doi.org/10.21503/CienciayDesarrollo.2013.v16i2.01>

### RESUMEN

Conociéndose la variedad de pastos, calidad, cantidad y distribución de ellos, para determinar la soportabilidad en relación al número de vicuñas que el Centro de Investigación, Producción y Transferencia Tecnológica CIPTT de Tullpacancha (de la Universidad Alas Peruanas) Churcampa, Huancavelica puede criar, se obtiene una soportabilidad promedio de 2,5 vicuñas por hectárea, a diferencia del promedio nacional que es de 5 hectáreas por vicuña.

Se propone mejorar las áreas actuales, en el país, con la siembra de estos forrajes naturales de buena digestibilidad, como alternativa a la pobreza de pastos, sin la introducción de especies externas.

**Palabra clave:** *Colchón hídrico. Superficie glaciar. Acuífero. Sumidero de anhídrido carbónico. Eutrofización*

### ABSTRACT

Knowing the variety of grasses, quality, quantity and distribution of them, to determine the supportability in relation to the number of vicuña that Research, Production and Technological Transfer Center (CIPTT abbreviation in Spanish) of Tullpacancha (at Alas Peruanas University) Churcampa, Huancavelica can breed, it is obtained an supportability average of 2.5 vicuñas per hectare, unlike the national average of 5 hectares per vicuña.

It aims to improve the current areas in the country with planting of these natural fodders of good digest, as an alternative to poverty of grass, without the introduction of alien species.

**Keyword:** *Water retention soil, glacier surface, aquifer, carbon dioxide ponor, eutrophication.*

1 Médico veterinario. 2 Médico veterinario. 3 Médico veterinario. 4 Doctor Antropólogo, Director de investigación de la Universidad Alas Peruanas. [j\\_deza@uap.edu.pe](mailto:j_deza@uap.edu.pe)

## INTRODUCCIÓN

El CIPTT Tullpacancha, de la Universidad Alas Peruanas, está ubicado en el distrito de Churcamp, provincia Churcamp, departamento Huanavelica. Comprende un área de 1 000 hectáreas, (3 900 a 4 200 m.s.n.m.), con una temperatura promedio anual de 8 a 10°C y un promedio de precipitación anual de 900 a 1000 mm.

La configuración topográfica está definida por áreas onduladas y colinas típicas de las laderas que encierran estos valles, y el escenario edáfico está conformado por suelos relativamente profundos, de textura media, con buen drenaje.

De acuerdo a los análisis de suelos efectuados por el laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú, las tierras son de alta a mediana fertilidad, con alto porcentaje de materia orgánica, con suelos oscuros de estructura granular, con pHs de ácido a muy ácido, con contenidos de nitrógeno mineral de 102 a 156 kg/ha/año, contenidos altos a medianos de

fósforo y contenidos altos de potasio; no existen problemas de salinidad.

Con respecto a los tipos de pastizal, se encuentran cuatro tipos: Pajonal, Césped de Puna, Bofedal y Canllar. En paneos de observación, se ha registrado que 61 especies forrajeras son consumidas por las vicuñas.

Los factores limitantes de estas tierras son:

- La profundidad efectiva que va de 20 a 60 cm.
- Presencia en algunos casos de suelos hidromórficos, que contienen bofedales, muy importante para una ganadería extensiva de camélidos silvestres sudamericanos.
- Suelos con pendientes de 30 a 40%, suelos para pasturas naturales o mejoradas.
- Tierras de protección, aptas para producción forestal; debido a su topografía muy accidentada, presencia de suelos superficiales, en algunos casos afloramientos rocosos, susceptibles a la erosión.

Número de Muestra	CE	pH	CaCO <sub>3</sub>	MO	P	K <sub>2</sub> O	Al+ H
Campo	dS/m		%	%	ppm	Kg/ha	cmol/k
I- Chasqui	0.18	5.00	0.00	11.51	12.5	1277	1.80
II- Chasqui	0.11	4.70	0.00	10.34	9.1	373	3.26
III- Chasqui	0.30	4.50	0.00	13.26	16.0	938	4.03
IV- Chasqui	0.33	5.70	0.00	15.6	13.4	479	0.57
V- Chasqui	0.28	5.00	0.00	12.09	9.1	486	0.69

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria La Molina

## MATERIAL Y MÉTODO

El estudio se ha realizado durante los meses de abril a noviembre de los años 2006 y 2010, que comprende a una época sin lluvias.

El registro de la biomasa forrajera se ha realizado en paneos (cuadrículas de 10 x 10 m) tomados al azar considerando una cuadrícula por hectárea.

La selección en el campo de los tipos de pastos se ha realizado por observación directa, registrándose las de mayor preferencia por las vicuñas, sin anotar edades y sexo por considerarlos datos poco significativos (que además resultaron ser de mayor valor nutritivo y de mayor concentración

en el área), para luego ser identificadas en el gabinete del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Los análisis de laboratorio se realizaron en los laboratorios de Evaluación Nutricional de Alimentos de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú

## RESULTADOS

Considerando dos variables: a.- mayor preferencia por las vicuñas y b.- valor nutricional, se identificaron once variedades de pastos.

**Tabla 1. Pastos de mayor preferencia y valor nutricional**

Nombre	Humedad	Proteína total (Nx6.25) %	Extracto etéreo %	Fibra cruda %	Ceniza %	ELN1, %
“Chigno” ( <i>Trifolium amabile</i> Linna - Familia FABACEAE)	70,69	5,45	0,93	5,92	2,99	14,02
”Pasto pesado” ( <i>Stipa depauperata</i> Pilger - Familia POACEAE)	60,98	4,33	0,79	10,25	2,8	20,85
“Ichu blanco” ( <i>Festuca weberbaueri</i> Pilger – Fam. POACEAE)	50,14	3,99	1,08	18,44	2,41	23,94
”Muela de cuy” ( <i>Alchemilla pinnata</i> Ruiz & Pavon – Fam. ROSACEAE)	74,69	3,59	0,86	3,87	3,04	13,95
“Ichuccora” ( <i>Calamagrostis vicunarum</i> (Wedd.) Pilger Fam POACEAE)	51,42	3,56	1,04	16,49	2,55	24,94
“Toro ccunca” ( <i>Azorella multifida</i> (R. et P.) Pers. Fam. APIACEAE)	78,57	3,34	0,59	4,2	3,29	10,01
“Socella” ( <i>Bromus lanatus</i> Humboldt, Bonpland & Kunth – Fam. GRAMINEAE)	75,88	3,21	0,54	6,16	2,22	11,99

“Hierba colorada” o “Puka locco” ( <i>Rumex acetosella</i> Linneo – Fam. POLYGONACEAE)	82,19	3,17	0,57	3,4	1,16	9,51
Gramas de Puquio (*)	74,36	2,75	0,84	7,56	1,3	13,19
“Yanapuquio” ( <i>Carex ecuadorica</i> Kukenth – Fam. CYPERACEAE)	84,91	2,27	0,66	2,48	1,7	7,98
“Ccanccagua” ( <i>Stylitis andicola</i> Amstutz – ISOETACEAE)	85,87	0,97	0,28	2,33	1	9,55

(\*) Sin identificación

Fuente: Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos, Universidad Nacional Agraria La Molina.

### Distribución porcentual de las variedades forrajeras y Biomasa Forrajera Accesible.

Considerando los promedios obtenidos en los paneos de observación, las 11 variedades más frecuentes están distribuidas de la manera siguiente (Tabla 2).

**Tabla 2.** Distribución porcentual de las variedades forrajeras en el CIPTT.

Nombre común	Nombre científico	% del área total
Muela de cuy	<i>Alchemilla pinnata</i> Ruiz & Pavon – Fam. ROSACEAE	11,0
Socella	<i>Bromus lanatus</i> Humboldt, Bonpland & Kunth – Fam. GRAMINEAE	10,0
Puka locco	<i>Rumex acetosella</i> Linneo – Fam. POLYGONACEAE	9,0
Chigno	<i>Trifolium amabile</i> Linnaeus – Fam. FABACEAE	5,0
Ichuccora	<i>Calamagrostis vicunarium</i> (Wedd.) Pilger – Fam. POACEAE	8,0
Ichu blanco	<i>Festuca weberbaueri</i> Pilger – Fam. POACEAE	4,0
Pasto pesado	<i>Stipa depauperata</i> Pilger – Familia POACEAE	1,0
Toro cunca	<i>Azorella multifida</i> (R. et. P.) Pers. – Fam. APIACEAE	1,0
Gramíneas comestibles(*)		13,0
Gramíneas no comestibles(*)		16,0
<b>Plantas de oconales: (*)</b>		
Ccanccagua	<i>Stylitis andicola</i> Amstutz – Fam. ISOETACEAE	3,92
Yana puquio	( <i>Carex ecuadorica</i> Kukenth – Fam. CYPERACEAE)	2,10
Gramas puquio (*)		1,68
Otras plantas		6,3
Rocas, pedregal,		8,0
<b>TOTAL:</b>		<b>100,0</b>

(\*) Sin identificación

De las once (11) variedades forrajeras la: “Muela de cuy” (*Alchemilla pinnata Ruiz & Pavon* – Fam. ROSACEAE), “Soclla” (*Bromus lanatus Humboldt, Bonpland & Kunth* – Fam. GRAMINEAE) y “Puka loco” (*Rumex acetosella Linneo* – Fam. POLYGONACEAE) son las de mayor producción por corte, superando el 60% de la producción total del área foliar comestible (2 164 TM por corte) distribuidas en el 30 % del área total (300 hectáreas).

**Tabla 3. Biomasa forrajera accesible**

Nombre Común	Nombre Científico	Rendimiento: Gramos x M2.	Área Total. Hectáreas	B.F.A. kgr/Ha	Producción anual. TM (B.F.A.)
Muela de cuy	<i>(Alchemilla pinnata Ruiz &amp; Pavon – Fam. ROSACEAS)</i>	560	110,0	5 600	616,0
Soclla	<i>(Bromus lanatus Humboldt, Bonpland &amp; Kunth – Fam. GRAMINEAS)</i>	720	100,0	7 200	720,0
Puka loco	<i>Rumex acetosella Linneo – Fam. POLYGONACEAE)</i>	920	90,0	9 200	828,0
Chigno	<i>Trifolium amabile Linnea - Fam. FABACEAS</i>	250	50,0	2 500	125,0
Icchuccora	<i>Calamagrostis vicunarium (Wedd.) Pilger - Fam GRAMÍNEAS</i>	670	80,0	6 700	536,0
Icchu blanco	<i>(Festuca weberbaueri Pilger – Fam. GRAMINEAES)</i>	320	40,0	3 200	128,0
Pasto pesado	<i>(Stipa depauperata Pilger - Familia GRAMINEAS)</i>	450	10,0	4 500	45,0
Toro ccunca	<i>Azorella multifida (R. et. P.) Pers. – Fam. APLACEAS</i>	830	10,0	8 300	83,0
Plantas de oconales					
Ccancagua	<i>(Stylitis andicola Amstutz – ISOETACEAS)</i>	880	39,2	8 800	344,96
Yana puquio	<i>(Carex ecuadorica Kunkenth – Fam. YPERACEAE)</i>	450	21,0	4 500	94,5
Gramas puquio (*)		560	16,8	5 600	94,08
Otras plantas del oconal			63,0		
Gramíneas comestibles			130,0		

Gramíneas no comestibles	160,0	
Rocas, pedregales	80,0	
<b>TOTAL</b>	<b>1 000,00</b>	<b>3 614,54</b>

Registros tomados en los meses de octubre del 2006 y 2010.

(\*) Sin identificación

## CONCLUSIÓN

Se observa una biomasa forrajera anual accesible (B.F.A.) en el CIPTT, (con proyecciones conservadoras) de 3 614 TM de pasto nativo y de alto valor nutritivo (tomando como punto de comparación a la alfalfa (*Medicago sativa*) se deduce la existencia de una cantidad de 9 900 kilogramos de pasto óptimo para consumo diario (considerando un corte anual).

Si tenemos en cuenta que cada vicuña consume diariamente 1 500 gramos de forraje, (se obtiene un promedio de consumo diario de 4 500 kg) y la diferencia correspondería a pérdidas de forrajes por diversas causas, tendríamos alimento suficiente para la crianza en semi cautiverio de 3 000 cabezas en condiciones normales.

**Tabla 4. Variedades registradas en el CIPTT Tullpacancha**

Variedades forrajeras identificadas		
Familia	Especie	Nombre común
1. FABACEAE	<i>Trifolium amabile</i> H.B.K	Chigno
2. POACEAE	<i>Stipa depauperata</i> Pilger	Pasto pesado
3. POACEAE	<i>Festuca weberbaueri</i> Pilger	Ichu blanco
4. ROSACEAE	<i>Alchemilla pinnata</i> Ruiz & Pavon	Muela de cuy
5. POACEAE	<i>Calamagrostis vicunarum</i> (Wedd.) Pilger	Icchuccora
6. APIACEAE	<i>Azorella multifida</i> (R. et P.) Pers.	Toro ccunca
7. GRAMINEAE	<i>Bromus lanatus</i> Humboldt, Bonpland & Kunth	Socella
8. POLYGONACEAE	<i>Rumex acetosella</i> Linneo	Puka locco, hierba colorada
9. Sin identificar	<i>Idem.</i>	Grama puquio
10. CYPERACEAE	<i>Carex ecuadorica</i> Kunth	Yanapuquio
11. ISOETACEAE	<i>Stylitis andicola</i> Amstutz	Ccancagua
12. ONAGRACEAE	<i>Oenothera multicaulis</i> Ruiz & Pavon	Chupa sangre
13. GERANIACEAE	<i>Geranium patagonicum</i> Hooker f.	
14. GRAMINEACEAE	<i>Stipa depauperata</i> Pilger	
15. CARYOPHYLLACEAE	<i>Drymaria</i> sp.	
16. GRAMINEAE	<i>Bromus catharticus</i> Vahl	



17. APIACEAE	<i>Lilaeopsis andina</i> (Hill.) Perez-Moreau.	
18. ASTERACEAE	<i>Hypochoeris meyeniana</i> (Walper) Grisebach	
19. CYPERACEAE	<i>Eleocharis albibracteata</i> Nees & Meyen	Pelo de chancho
20. ROSACEAE	<i>Alchemilla diplophylla</i> Diels	
21. SANTALACEAE	<i>Quinchamalium procumbens</i> Ruiz y Pavon	
22. VALERIANACEAE	<i>Phyllactis rigida</i> (R.&P.) Pers.	
23. ONAGRACEAE	<i>Oenothera multicaulis</i> R. & P	
24. PLANTAGINACEAE	<i>Plantago sericea</i> R. & P	
25. BRASICACEAE	<i>Lepidium chichicara</i> Desvaux	
26. ASTERACEAE	<i>Paranephelius bullatus</i> A. Gray	Achiccora
27. GRAMINEAE (POACEAE)	<i>Calamagrostis rigida</i> (H.B.K) Trinius	Ichu blanco
28. ASTERACEAE	<i>Hypochoeris taraxacoides</i> (Walper) B. & H	
29. ASTERACEAE	<i>Werneria villosa</i> A. Gray	
30. PORTULACACEAE	<i>Calandrinia acaulis</i> Humb., Bonpl. & Kunth	Rabo de chancho
31. VALERIANACEAE	<i>Phyllactis sp. af. Ph. Rigida</i>	
32. GRAMINEAE	<i>Agrostis breviculmis</i> Hitchcok	
33. GRAMINEAE	<i>Muhlenbergia peruviana</i> (Beauv.) Steud.	Icchucha roca
34. GRAMINEAE	<i>Agrostis haenkeana</i> Hitchc.	Icchu ccoracha
35. JUNCACEAE	<i>Luzula racemosa</i> Desvaux	
36. GRAMINEAE	<i>Muhlenbergia fastigiata</i> Henrad	Almahadilla
37. GRAMÍNEAE	<i>Calamagrostis amoema</i> (Pilger) Pilger	Icchu suave
38. GRAMINEAE	<i>Poa gymnantha</i> Pilger	
39. JUNCACEAE	<i>Oxychloe andina</i> Philippi	Escobilla
40. RANUNCULACEAE	<i>Ranunculus praemorsus</i> H. B. K	Cintilla amarilla
41. ONAGRACEAE	<i>Oenothera multicaulis</i> R. et P	Jaguar socco, Chupa sangre
42. CARIOPHYLACEAE	<i>Drymaria sp.</i>	Cojín pasto
43. GRAMINEAE	<i>Muhlenbergia lugularis</i> (Hack.) Hitchc.-	
44. JUNCACEAE	<i>Luzula peruviana</i> Desvaux	
45. IRIDACEAE	<i>Sisyrinchium chilense</i> Hook.	
46. JUNCACEAE	<i>Juncus sp</i>	
47. IRIDACEAE	<i>Sisyrinchium junceum</i> Meyen	
48. GRAMINEAE	<i>Calamagrostis heterophylla</i> (Wedd.) Pilger	
49. GRAMINEAE	<i>Festuca inarticulata</i> Pilg.	
50. GRAMINEAE	<i>Hordeum muticum</i> Presl	
51. LEGUMINOSAS (FABACEAE)	<i>Trifolium amabile</i> Linneo	
52. GRAMINEAE	<i>Agrostis glomerata</i> (Presl) Kunth	
53.	<i>Trisetum spicatum</i> (Linneo) Richter	
54. GRAMINEAE	<i>Festuca tectoria</i> St-Yves	
55. GRAMÍNEAE	<i>Agrostis toluensis</i> H.B.K	

---

56. GRAMÍNEAE	<i>Festuca Casapaltensis</i> J. Ball
57. GRAMÍNEAE	<i>Festuca setifolia</i> Stendel
58. GRAMÍNEAE	<i>Elymus</i> af. <i>E. cordilleranus</i> Davidse et Pohl
59. GRAMÍNEAE	<i>Juncus imbricatus</i> La Harpe
60. GRAMÍNEAE	<i>Calamagrostis fuscata</i> (Presl) Steudel
61. GRAMÍNEAE	<i>Calamagrostis</i> sp.

## RECOMENDACIONES

Considerando que en el país las zonas andinas son pobres en pastos naturales, primando el Ichu (*Stipa ichu*) con el Ichu blanco (*Festuca weberbaueri* Pilger) y el icchuccora (*Calamagrostis vicunarum* (Wedd.) Pilger) entre las especies más conocidas, se recomienda realizar selección de semillas nativas para la producción de semilleros certificados para el mejoramiento progresivo de los pastizales de altura.

En el CIPTT de Tullpacancha hemos separado cinco hectáreas exclusivamente para la producción de semillas, con las que mejoraremos el pastizal nativo, y tenemos como objetivo la entrega de semillas a las comunidades criadoras vecinas.



**Figura 1.** Muela de cuy, *Alchemilla pinnata*  
*Ruiz & Pavon*



**Figura 2.** Soclla, *Bromus lanatus*  
*Humboldt, Bonpland & Kunth*



**Figura 3.** Puka loco, *Rumex acetosella* Linneo



**Figura 4.** Chigno, *Trifolium amabile* Linnea



Figura 4. Chigno, *Trifolium amabile* Linnaeus



Figura 5. Icchuccora, *Calamagrostis vicinarum*



Figura 6. Icchu blanco, *Festuca weberbaueri*  
Pilger



Figura 7. Pasto pesado, *Stipa depauperata* Pilger



Figura 8. Toro ccunca, *Azorella multifida*



## Consumo de la leche de llama (*Lama glama*) en los Andes Peruanos

### *Consumption of the llama (*Lama glama*) milk in Peruvian Andes*

Manuel Jaime Dávila Acevedo\*

<http://dx.doi.org/10.21503/CienciayDesarrollo.2007.v8.01>

#### RESUMEN

Se desconoce de forma fehaciente si en Sudamérica se consume o consumió leche de llama (*Lama glama*). Precisamente la respuesta a esta interrogante ha motivado el presente trabajo de investigación. La llama, principalmente por su tamaño y las múltiples formas de utilización que tuvo por parte del antiguo poblador sudamericano (carga, fibra, carne, etc.), sería una probable “productora de leche” para el consumo humano, por poseer su leche características químicas y organolépticas que la hacen apta. Basándonos principalmente en libros y artículos de cronistas, historiadores y estudiosos de los camélidos sudamericanos, encontramos razones que afirman o rechazan el consumo de esta leche. Al respecto, tienen mayor sustento aquellas teorías que rechazan su sustento en el Antiguo Perú, básicamente por la no necesidad de utilizarla, ya que los pobladores tenían cubiertos sus requerimientos nutricionales. Además, existen consideraciones basadas en parámetros culturales de respeto a las especies. Todo ello permitiría llegar a la conclusión de que efectivamente la leche no fue consumida. Sin embargo, no se descarta la posibilidad de un consumo actual de leche de llama, aunque de manera restringida, y más bien ligado a la supervivencia. La perspectiva de este estudio abre la posibilidad futura de una selección y mejoramiento de las llamas para convertirlas en animales lecheros.

**Palabras clave:** *llama (Lama glama), leche, alimentación, cosmovisión, consumo, andino, Sudamérica.*

#### ABSTRACT

As of today, in realistic terms, it is unknown whether in South America llama's (*Lama glama*) milk was or is consumed. The present study tries to find an answer to this interrogation, mainly by the size and manifold uses given to the llama by ancient South Americans (loading, fiber, meat, etc.), could probably be a milk producer for human consumption, having the chemical and organoleptic characteristic that makes it apt. Based mainly on books and articles of chroniclers, historians and investigators of South America camelides we found reasons that confirm or reject the consumption of this type of milk, having a greater sustenance those that reject its use in old Peru, basically because the nutritional needs of the Peruvian population was reasonable fulfilled with other foods. Those who reject this theory based on cultural parameters, reach to the conclusion that llama milk was indeed not consumed. In spite of above mentioned conclusion we do not discard the possibility of llama's milk consumption in a restricted way, but related to survival needs, in addition to the future possibility of a selection and improvement of llamas to turn them into milk animals.

**Key words:** *llama (Lama glama), milk, feeding, cosmovision, consumption, Andean, South America.*

## INTRODUCCIÓN

Las llamas son animales oriundos del Perú, Bolivia, Chile y Argentina<sup>1</sup>. En el Perú, la población de llamas llega a cerca de un millón de cabezas<sup>1,2,3</sup>. En la época prehispánica, fue introducida en Ecuador y Colombia, y a partir del siglo XIX, a otros países. Actualmente existen poblaciones de llamas en USA, Canadá, Nueva Zelanda, Australia, Francia, Italia y otros países<sup>1</sup>, llegando su población aproximada a 3,7 millones de cabezas en Sudamérica y aproximadamente 100 000 cabezas repartidas a nivel mundial<sup>1,2,3</sup>. Se calcula que durante el Incanato la población de llamas llegaba a los 12 millones de cabeza<sup>4</sup>, cálculo que se hace considerando que luego de la conquista de América, la población de camélidos se redujo en  $\frac{3}{4}$  partes debido a una epidemia de sarna, y tomando en cuenta también que esta población no ha variado considerablemente en el transcurso de los siglos posteriores.

La vida de esta especie animal en Sudamérica está estrechamente ligada al desarrollo del hombre nativo de estas tierras, el que luego de cazarlas pasó a domesticarlas y criarlas hasta lograr un sistema de manejo propio y dándole múltiples usos.

Se sabe que al llegar los españoles al Perú (1535), estos se encontraron con inmensos rebaños de llamas que eran utilizados por los indios, y a los que ellos llamaron “ovejas de la tierra”<sup>5,6</sup>.

Las llamas se encontraban en todos los pisos ecológicos, a excepción de la selva, pero fueron desplazadas a las alturas por la presión de su cacería y el uso de ellas como bestias de carga, sometiénolas a un excesivo trabajo en las minas durante la época colonial. Además, fueron desplazadas también por la introducción de especies foráneas, como equinos, bovinos, ovinos y caprinos. Debido a esto, con el tiempo se fue perdiendo el hábito y las técnicas de crianza de

estos animales, no conociéndose actualmente en forma clara y precisa los usos y las técnicas aplicadas en su manejo<sup>7,8,9</sup>.

La pérdida de información y de hábitos de crianza puede haber llevado a la pérdida de variabilidad genética de la llama, ya que, por ejemplo, antes se hablaba de una raza de llamas gigantes (de 1,6 a 1,7 m de altura a la cruz), de las cuales ya no se encuentran ejemplares.

Por otra parte, se desconoce si los pobladores sudamericanos antiguos tenían acceso o usaban alguna fuente de productos lácteos. Al observarse las especies que se encuentran en el continente, se puede presumir, principalmente por su tamaño, que la única para tal fin era la llama, teniendo en cuenta que la leche del camello bactriano asiático, pariente de la llama, es consumida<sup>6</sup>.

Por tales razones, se busca determinar si el poblador sudamericano consume o consumió leche de llama para satisfacer determinadas necesidades, es decir, como alimento, medicina, hechicería, etc.

La investigación histórica busca determinar el consumo de leche de llama desde la domesticación de estas, pasando por las culturas preíncas e inca y llegando hasta la actualidad. Busca también aportar al conocimiento humano, considerando a la leche de llama como posible recurso alimenticio de los pobladores altoandinos, además de promover la selección y mejoramiento genético de las llamas como productoras lecheras. Sin duda, tales aportes mejorarán además la autovaloración de los criadores de llamas, generando en ellos la convicción de que son poseedores de animales de alto valor económico, social e histórico, a más de realzar su noble labor, digna de transmitirse a las futuras generaciones.

## Orígenes

El centro de evolución de la familia de los



camélidos fue Norteamérica, hace unos 50 millones de años, según lo indican las huellas fósiles encontradas. Sus antepasados dieron lugar al *Poebrotherium*, que era del tamaño de una oveja y proliferaba alrededor de 30 millones de años a. C, en el territorio que hoy ocupan los Estados Unidos de Norteamérica<sup>15</sup>. En el mioceno, conforme se produjo el calentamiento del planeta, ocasionando climas áridos y la expansión de las praderas, los camélidos aumentaron de tamaño, se adaptaron a un alimento de calidad secundaria y desarrollaron un hábito de pastoreo itinerante, adecuado a la migración a través de las estepas en expansión<sup>7</sup>.

Hace unos 5 millones de años había rebaños de camélidos avanzando hacia América del Sur, cuando en el período del mioceno apareció el puente de tierra entre América del Norte y esta, evolucionando hasta originar a los camélidos sudamericanos actuales, así como otros ya extintos (*Lama gracilis*)<sup>7</sup>.

Otros grupos de camélidos primitivos pasaron de Norteamérica a Asia por el Estrecho de Bering, dando lugar a los camélidos asiáticos (cammello bactriano y dromedario), que se encuentran principalmente en Asia Central y las regiones del África comprendidas entre el Mediterráneo y Senegal, y el Océano Atlántico y el Índico, respectivamente<sup>6</sup>.

Finalmente, los camélidos desaparecieron de América del Norte, ya que fueron cazados hasta la extinción. En las praderas norteamericanas se hallaron restos de especies únicas, como los *camelops* y los *paleoglama*<sup>8</sup>. Sin embargo, en Asia y Sudamérica, los camélidos fueron domesticados hace 4 000 ó 5 000 años<sup>3, 15</sup>.

### Distribución y hábitat

La llama se distribuye actualmente en el sur del Perú, en el oeste de Bolivia, en la puna de Atacama, en Chile, y en el noroeste de Argentina.

Habitan entre los 3600 y los 5500 m.s.n.m., cubriendo una extensión de más de 2000 km en la Cordillera de los Andes.

En Sudamérica existe una cantidad aproximada de 3,7 millones de llamas, encontrándose el 70 % de estas en Bolivia, el 25 % en el Perú<sup>2,3,16</sup> y el 5 % restante entre Argentina y Chile.

En el Perú, la región ecológica que actualmente ocupan los camélidos es la puna, siendo este el territorio más amplio de la región andina (35 % de la sierra). Económicamente, constituye la segunda fuente de recursos naturales dentro de los grupos de pastores y de agricultores<sup>7</sup>.

### Alimentación

Las llamas se alimentan casi exclusivamente de hierbas perennes, especialmente cortas, típicas de estepas de altura, y también de vegetales como la *Distichia*, de brotes siempre verdes<sup>7</sup>.

En su mayor parte, las llamas se alimentan de gramíneas de los géneros *Festuca*, *Poa*, *Bromus*, *Calamagrostis* y *Stipa sp.* De todas ellas, las festucas y los calamagrostis se desarrollan mejor en los suelos húmedos, y constituyen la dieta preferida de los camélidos<sup>7,8,18</sup>. Sin embargo, durante las faenas como bestias de carga consumen cualquier vegetación<sup>8</sup>.

### Reproducción

Su período de gestación dura  $348 \pm 9$  días. Las hembras alcanzan la madurez sexual al año de edad, pero mediante un correcto manejo, estas son servidas recién entre los 2 y 3 años de edad. Generalmente, el macho se utiliza para la procreación a partir de los 3 años de edad<sup>21</sup>. Las llamas hembras presentan ovulación inducida, siendo este evento desencadenado por la cópula<sup>22</sup>.

La época de apareamiento y parición va des-

de enero hasta abril, y después de un mes de la parición, la hembra queda expedita para ser fecundada. Estas características reproductivas son relativamente comunes para todos los camélidos andinos. La hembra pare una sola cría, aunque en raras ocasiones puede tener dos crías en una sola parición<sup>21</sup>.

Los camélidos tienen un útero con dos cuernos, y, curiosamente, el mayor porcentaje de las gestaciones se produce en el cuerno uterino izquierdo<sup>18</sup>. La placenta es del tipo difuso y es eliminada 2 ó 3 horas después del parto. La cría nace bien desarrollada, y a las 2 ó 3 horas del parto ya es capaz de ingerir calostro y seguir a su madre.

### Consumo, características y composición de la leche de llama

El consumo de la leche de llama es un tema controversial, pues existen al respecto opiniones diametralmente opuestas. Actualmente, en el mundo se conoce de la utilización de la leche del camello bactriano, que es criado en Asia<sup>6</sup>, por lo que se puede presumir que la llama, que también es un camélido, pudo ser usada por los antiguos sudamericano como animal no solo de carga y como proveedora de lana y carne, sino que también puso ser productora de leche para el consumo humano<sup>5</sup>.

Los camélidos asiáticos (dromedarios) constituyen una importante fuente de leche para los pobladores de las comunidades rurales, donde los ordeñan 3 veces al día para producir alrededor de nueve litros de leche diarios en la temporada húmeda y 6 litros de leche diarios de leche durante la época seca, momento en el que esta leche es particularmente apreciada, ya que escasea la del resto del ganado<sup>15</sup>.

Es importante saber que la evaluación de la composición de la leche de camélidos indica que posee valor nutritivo para los humanos<sup>19</sup>. (Ver Tabla 1.)

#### Características químicas

Un estudio detallado en los Estados Unidos de América demostró que la leche de llama tiene un contenido más alto de azúcar (5,61 %) y una proporción más baja de grasas que la leche de otros rumiantes domésticos<sup>26</sup>.

La leche de llama contiene más calcio y menos sodio, potasio y cloruro, pero la concentración de minerales es similar a la encontrada en la leche de vacunos. La composición de la leche puede variar según la localización geográfica, y también probablemente debido a las diferencias

**Tabla 1. Composición porcentual de la leche de diferentes especies animales**

TIPOS	Grasa	Azúcar	Caseína	Albúmina	Ceniza	SÓLIDOS	AGUA
Humano	3,74	6,37	0,80	1,21	0,30	12,42	87,58
Vaca	3,68	4,94	2,88	0,51	0,72	12,73	87,27
Cabra	4,07	4,64	2,87	0,89	0,85	13,32	86,68
Oveja	7,90	4,17	4,17	0,98	0,93	18,15	80,71
Búfalo	7,51	4,77	4,26	0,46	0,84	17,84	82,16
Camello	5,38	5,39	3,49	0,38	0,74	15,38	87,13
Llama	3,15	5,60	3,00	0,90	0,80	13,45	86,55
Asno	2,53	6,19	0,79	1,06	0,47	11,04	89,03
Yegua	1,14	5,87	1,30	0,75	0,36	9,42	90,58
Reno	22,46	2,81	8,38	3,02	0,91	37,58	63,30
Perro	9,26	3,11	4,15	5,57	1,49	23,58	77,00

en la dieta y al manejo. Sin embargo, la composición de la leche no se ve afectada por la etapa de la lactancia, el número de lactancia o la condición corporal<sup>20</sup>.

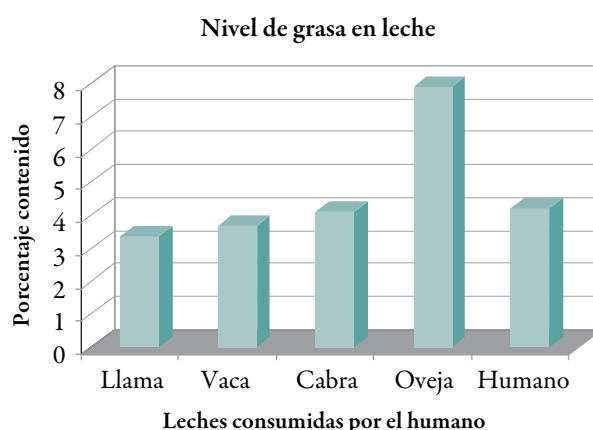
En estudios realizados en el Perú, se determinaron algunos valores en la composición de la leche de llama. Medina y Buztinza (1985) obtuvieron la siguiente composición química: extracto 3,15 %, materia grasa 3,15 %, caseína 3,0 %, albúmina 0,9 %, lactosa 5,6 %, y materia mineral 0,8 %<sup>18</sup>. A su vez, Ruiz de Castilla y Escobar (1993) obtuvieron la composición y características físico-químicas del calostro y leche de llama, con los siguientes valores:

Componente o característica	Calostro	Leche
Densidad	1,0762	1,0348
Grasa	5,37%	4,26 %
Caseína	15,75%	6,12%
Lactosa	2,61%	4,75%
Sólidos no grasos	14,03%	8,4%
Sólidos totales	17,06%	10,38%
Ceniza	1,02%	0,78%

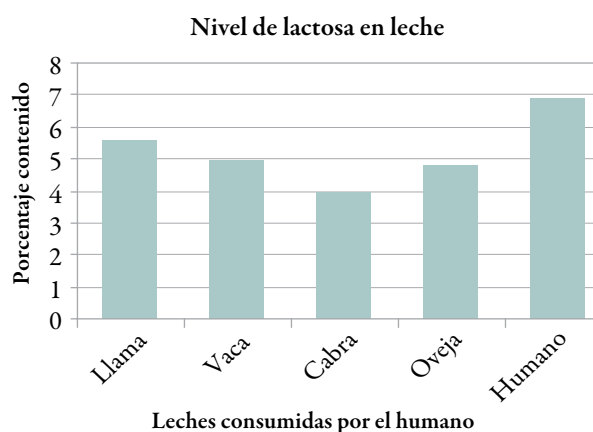
Comparando los valores promedio de la leche de llama (ver Tabla 2) con la de vaca, cabra, oveja y humano, podemos señalar que la leche está formada por lóbulos de grasa que en el caso de la llama corresponden al 3,37 %, la grasa de la leche de vaca se encuentra en 3,68 %, la de cabra en 4,1 %, la de oveja en 7,9 % y la de humano en 4,2 % (ver Figura 1). Estos glóbulos se hallan suspendidos en una solución que contiene el

**Tabla 2.** Composición química promedio de leches de consumo humano

Tipos	Grasa	Lactosa	Agua	Proteínas	mg de calcio en 100ml
Llama	3,37	5,61	86,55	3,9	133
Vaca	3,68	4,94	87,27	3,39	125
Cabra	4,1	4	87	3,3	130
Oveja	7,9	4,8	80,7	5,8	
Humano	4,2	6,9	87,5	1	29

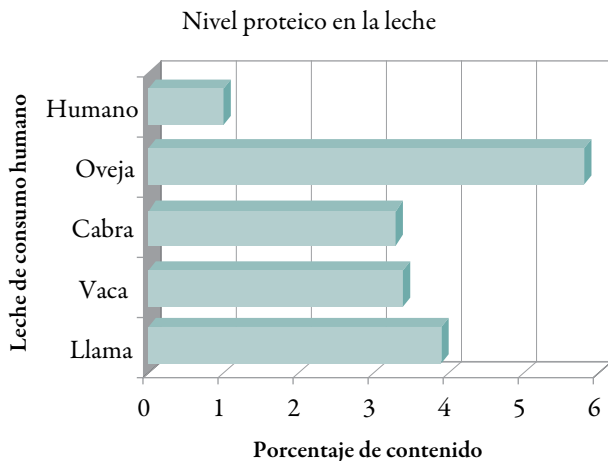


**Figura 1.** Comparación del nivel de grasa contenido en leches de consumo humano



**Figura 2.** Comparación del nivel de lactosa contenido en leches de consumo humano

azúcar de la leche (lactosa). En el caso de la llama, el porcentaje de lactosa es de 4,94 %, en las cabras está en 4 %, en las ovejas en 4,8 %, y en los humanos en 6,9 % (ver Figura 2). Las proteínas se encuentran en la leche de llama en 3,9 %, en



**Figura 3.** Comparación del nivel proteico en leches de consumo humano

la de vaca en 3,39 %, en la de cabra en 3,3 %, en la de oveja en 5,8 %, y en la humana en 1 % (ver Figura 3). El calcio se encuentra en la leche de llama en una cantidad de 133 mg por 100 ml de leche, mientras en la leche de vaca se encuentran en 125 mg por 100 ml de leche, en la leche de cabra en 130 mg por 100 ml, y en la humana en 29 mg por 100 ml (ver Figura 4). Todas las leches son deficientes en hierro, y son inadecuadas como fuente de vitamina C<sup>27</sup>.

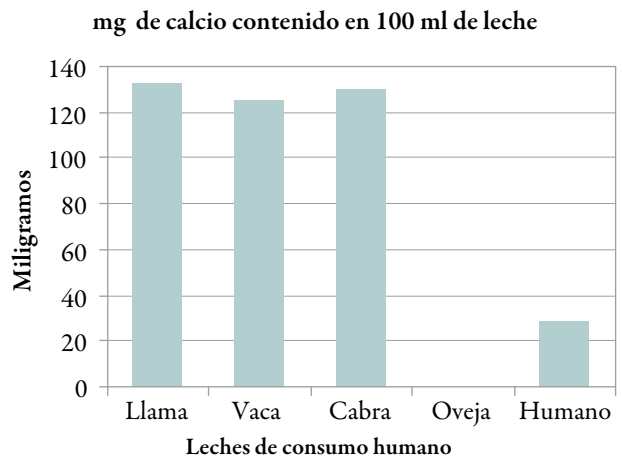
La leche de llama está compuesta por un 86,55 % de agua, la leche de vaca por un 87,27 %, la de cabra por un 87 %, la de oveja por un 80,7 %, y la humana por un 87,5 %<sup>27</sup>.

Leyva V. (1988) determinó la cantidad de leche que produce la llama, además de su calidad, a cuyo respecto afirma: “Algunas llamas dan 3 y hasta 4 litros por día. En general, se podría ordeñar medio litro diario sin perjudicar a la cría”<sup>18</sup>.

Flores Ochoa (1968) hace mención de la producción de leche de llama indicando que una llama recién parida da ½ litro de leche, ordeñándola cada 12 horas<sup>28</sup>.

#### *Características organolépticas*

El sabor de la leche de llama es dulce, con



**Figura 4.** Comparación del nivel de calcio contenido en leches de consumo humano

un color blanco, y el sabor del calostro tiende a ser ligeramente salado, con un color amarillo nácar<sup>18,31</sup>. Otros autores afirman que la leche de llama posee mal sabor<sup>29</sup>.

#### **Teorías sobre el consumo de la leche de llama**

##### *Teorías a favor del consumo*

Fray Vicente Valverde, quien fuera el primer sacerdote en pisar tierras incaicas, en 1533, junto a Francisco Pizarro, y el que se entrevistó con Atahualpa y fuera primer obispo del Cusco en 1539, al describir esta ciudad escribió: “...lana de ovejas de acá, queso y leche vendiéndolo”<sup>2</sup>. Recordemos que llamaba “ovejas de acá” a los camélidos sudamericanos.

Palermo (1986), al tratar el tema de los camélidos en Chile, cita a Gonzales de Nájera durante su permanencia en Chile (1601 -1607), quien escribió que los indígenas consumían su leche<sup>2</sup>.

El naturalista inglés Henry Walter Bates (1825 -1892) afirmaba que los antiguos peruanos utilizaron la leche de llama como alimento en forma de queso<sup>2</sup>. Referencia parecida proporciona Troll (1958), cuando indica que F. Klute califica a la llama como animal lechero<sup>2</sup>. A su vez, Álvarez (1987), al comentar los “carneros” que

describe fray Diego de Ocaña durante su viaje por toda América Hispana entre 1599 y 1605, anota que “también se aprovecha su carne y leche...”<sup>2</sup>.

Por su parte, el geógrafo peruano Emilio Romero sostiene que la llama ha colaborado con el hombre proporcionándole leche<sup>2</sup>.

Sobre la leche de camélidos, Ramón Solís (2000) afirma: “La producción de leche de alpaca y llama se basa en la capacidad de las hembras para producir leche, que posee un elevado tenor nutritivo para el hombre. Entonces ha criado y seleccionado animales, durante siglos, que son capaces de producir leche en cantidades que superan las necesidades para la alimentación de sus crías, y el excedente ha sido destinado para la alimentación humana”<sup>18</sup>.

En su libro *Llama Production and Llama Nutrition in the Ecuador Highlands*, Ordóñez (1994) afirma que en algunas partes de Sudamérica a las llamas también se las separa para ser ordeñadas<sup>31</sup>. A su vez, Eliseo Fernández Ruelas (1987), de la Universidad Nacional del Altiplano, dice que “las llamas madres producen leche de excelente calidad que contribuye a la alimentación humana, aunque en forma restringida”<sup>32</sup>.

Manuel Moro, del laboratorio de bacteriología de la UNMSM en los años 50, afirma lo siguiente: “si bien no creemos que la leche de alpaca llegue a sustituir en la sierra a la leche de vaca, es interesante tener presente que la alpaca, así como la vaca, posee una ubre con cuatro cuartos, y que hay alpacas que dan un volumen de leche superior al de muchas vacas de la sierra, la que en igualdad de volumen es energéticamente superior a la de vaca, y por lo tanto podría emplearse ya sea pura o mezclada con leche de vaca para la preparación de quesos, en forma similar a como se emplea la leche de oveja en ciertos lugares del sur del país, como por ejemplo la localidad de Paria (Puno)”<sup>33</sup>.

El Dr. Víctor Leyva nos narró que a raíz de un estudio sobre curva de lactación realizada en la estación del IVITA en La Raya (Cusco), se encontró que la leche obtenida fue entregada a un colegio cercano para la alimentación de los niños de la zona, no presentándose problemas de ninguna índole ante su consumo<sup>34</sup>.

Jairo Mora-Delgado y Vilma A. Holguín (2002) indican, en el boletín *Ganadería en Sistemas de Producción Campesinos en América Latina*, que “otra especie importante en Sudamérica desde tiempos prehispánicos son los denominados camélidos sudamericanos, ya que constituyen fuente de carne, leche, piel y fuerza de trabajo”<sup>35</sup>.

#### *Teorías que rechazan el consumo*

Entre los diferentes autores que niegan el consumo de la leche de llama citaremos a los siguientes

Duccio Bonavia (1966) en su obra *Los camélidos sudamericanos*, citando a Gade (1977), señala que las afirmaciones de Henry Bates, Troll (1958), Álvarez (1987), Emilio Romero y fray Vicente Valverde (1533), arriba citados, son erróneas, pues asevera que la leche de los camélidos ni ha sido ni es utilizada<sup>2</sup>.

Palermo (1986), sobre la afirmación de Gonzales de Nájera, agrega: “...aunque en general se sostiene que estos animales no pueden ordeñarse”<sup>2</sup>, dando a notar su desacuerdo con el posible consumo de la leche de llama.

Santiago E. Antúnez de Mayolo (1981) afirma: “Se podrá pensar que los pobladores del incanato eran unos tontos al no utilizar la leche de las llamas, que proporcionan un litro de leche al día. Pero si no lo hicieron, debió ser por la alta concentración de grasas y minerales que tiene la leche de los camélidos peruanos...”<sup>36</sup>. Además, los

niveles de producción láctea de la llama son bajos para un posible consumo humano<sup>29</sup>. El mismo autor afirma, en referencia a las alpacas: “No hemos encontrado evidencias de que fuera empleada su leche en épocas prehispánicas, probablemente por su alto contenido de grasa, que oscila entre 2% y 7 %, con un promedio de 4 %, que es muy alto para su ingestión por bebés, además de su elevado tenor proteico de 5,6 %”. Añade que las alpacas proporcionan entre 700 y 1200 c. c. de leche al día<sup>29</sup>.

Horkheiner (1973) afirma que “los antiguos peruanos, como los demás pueblos precolombinos de alta altura, no conocieron ni el huevo ni la leche, ni subproductos de esta (mantequilla, queso) como medios de alimentación. En este caso, no se puede invocar como argumento la carencia de animales apropiados, toda vez que existían aves de corra y también muchas aves silvestres. Y en lo tocante a los camélidos, es posible que hayan ofrecido dificultades para el ordeño, pero no se comprende por qué en el transcurso de varios miles de años de desarrollo no pudieron ser transformados en animales de ordeño tal como muchas variantes del antiguo continente”<sup>37</sup>.

Cabieses (1990) nos dice al respecto: “es importante recordar que la ausencia de leche y huevos no interfirió con el buen estado nutricional. El niño lactaba hasta los 2 años, y de allí se alimentaba igual que un adulto”<sup>38</sup>.

Por otro lado, los camélidos no son grandes productores de leche, lo que debe agregarse al hecho de que los niños del Antiguo Perú no eran alimentados con “leche de bestias”, por razones más ligadas a la superstición y a la magia que a motivos utilitarios<sup>38</sup>.

Antúnez de Mayolo (1981) se refiere también a la idiosincrasia de la antigua mujer andina criadora de camélidos sudamericanos: “Es también una fuerte razón para presumir el no consumo

de la leche de llama, basándose en que ella consideraba un deshonor y mutilación de sus capacidades como madre lactante, al permitir que su progenie se alimentase de la leche de otro ser que no fuese ella”. Pero este concepto no era el único dentro de la cosmovisión andina antigua, que se basa en el respeto a todas las criaturas de la tierra, por lo que los pobladores altoandinos creían que al utilizar la leche de llama y otras especies, estaban privando a las crías de estas de una buena provisión de alimento durante su etapa básica de crecimiento, con lo cual las exponían a una muerte segura<sup>29</sup>.

Garcilaso de la Vega, en los *Comentarios reales de los incas* (libro 8, cap. XVI), al describir la llama y la alpaca, afirma tajantemente: “De la leche de un ganado ni del otro se aprovechan los indios, ni para hacer queso, ni para comerla fresca; verdad es que la leche que tienen es poca más de la que han menester para criar a sus hijos”<sup>24</sup>.

Francois Gresloy afirma, por su parte, que “los pastores buscaron en los camélidos cuatro fuentes de utilidad: lana (fibra), animal de carga, estiércol (*tagya*) y carne. Nunca los camélidos fueron utilizados como fuente de leche para consumo humano”<sup>39</sup>.

En el libro de Bonavia mencionado anteriormente, se hace un recuento de los autores que rechazan el consumo de leche de llama:

- Tschudi (1885): “...aunque la llama tiene ubres con cuatro pezones y da leche en abundancia, jamás ha sido ordeñada ni por los peruanos incaicos ni por sus sucesores hasta el día de hoy. La razón de esto está en el natural indómito y arisco de estos animales...”<sup>2</sup>.
- Troll (1958) dice que “la leche no es utilizada, y no desarrollaron este uso porque afirman que debe ser destinada a las crías y porque los pezones no son tan grandes como para poder ordeñar”<sup>32</sup>.

- Gade (1985), afirma que la razón fundamental por la que no se utilizó la leche es porque “...simplemente no fue un patrón cultural andino”<sup>2</sup>.
- Wheeler (1985), al afirmar que nunca se utilizó la leche de camélidos, reconoce que lo hace “...sin que conozcamos bien la razón de este desdén”<sup>2</sup>.

En visitas realizadas a mercados del Cusco, como los mercados Santa Clara y el mercado Wanchaq, se consultó en los puestos de venta que se dedican a productos destinados a la hechicería, pagos a la tierra, etc., si vendían o utilizaban leche de llama en cualquiera de sus formas, las respuestas fueron tajantemente negativas y hasta indignadas.

## MATERIAL Y MÉTODO

El método utilizado es del tipo no experimental histórico, y se tomaron como referentes a los pobladores sudamericanos, las llamas y su manejo, así como la probable utilización de su leche.

Los eventos o procesos investigados fueron: a) el desarrollo del hombre sudamericano en relación con la crianza de la llama, y b) el uso de productos obtenidos de esta, particularmente el probable uso de su leche. Se tuvo como objetivo principal determinar el probable uso de la leche de llama, en cualquiera de sus formas y por cualquier motivo.

### Fuentes de información

Se utilizaron informaciones obtenidas de fuentes confiables, como son los libros de cronistas, científicos e historiadores reconocidos. Asimismo se recogieron los testimonios de profesionales dedicados a la investigación de los ca-

mélidos sudamericanos. También se han tomado informaciones de Internet, siempre que hayan especificado sus fuentes. La búsqueda bibliográfica y documentaria se realizó principalmente en:

- Biblioteca Nacional.
- Antigua Biblioteca del Instituto Peruano de Medicina Tropical (INMETRA), hoy Instituto Nacional de Salud (INS).
- Biblioteca del Instituto de Estudios Peruanos.
- Biblioteca de la Universidad Nacional Agraria.
- Bibliotecas particulares.

Asimismo, se realizaron entrevistas con profesionales dedicados a la investigación de los camélidos sudamericanos así como a las fuentes alimentarias del Perú. Estos profesionales pertenecen fundamentalmente a las siguientes instituciones:

- Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos (CONACS).
- Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA).
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA)
- Universidad Nacional del Altiplano (Puno).
- Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco.
- Universidad Alas Peruanas (UAP).

## DISCUSIÓN

Con todo lo expuesto, es innegable que la llama es quizás el animal nativo más valioso que posee el Perú, ya que provee alimentos y materia prima abundante, todos ellos de primera calidad. Así también, podemos definir a la llama y al resto de camélidos como animales “ecológicos”, ya que no dañan el suelo por donde caminan ni arrancan el pasto que comen sino que lo cortan, permitiendo un rebrote más rápido.

Centrando la discusión en el punto de inte-

rés, que es la leche de llama y su consumo por el hombre sudamericano, se analizará cada uno de los puntos encontrados, tanto a favor como en contra, en lo referente a su explotación y consumo, así como las razones esgrimidas.

Muchos autores consideran que la leche de llama o de cualquier otro camélido sudamericano no ha sido utilizada por el hombre. En el otro extremo se encuentran autores que mencionan que en Sudamérica se consumió o consume leche de llama, como los cronistas fray Vicente Valverde, fray Diego de Ocaña y Alonso Gonzales Nájera. Apreciaciones similares nos ofrece el entomólogo inglés Henry Walter Bates, el geógrafo peruano Emilio Romero y otros profesionales.

Algunas de las razones dadas para el no consumo de la leche de llama carecen de sustento científico. Nos referimos básicamente a aquellas que afirman que la leche de llama es no apta para el consumo humano por su alto contenido de grasa, lo que no es cierto, ya que posee un 3,37 % de grasa, contra un 3,68 % de la leche de vaca, que puede llegar hasta el 6 %. En este mismo sentido, la propia leche de humana alcanza un promedio de grasa del 4,2 %, y el de la de cabra llega hasta un contenido del 4,1 % de grasa.

Asimismo, el pretendido “altísimo” nivel de proteínas no es tal, ya que la leche de llama tiene un nivel proteico del 3,9 %, el cual, si bien es mayor al de otras especies, como la bovina (3,39 %) y la caprina (3,3 %), no la convierte en no apta para el consumo humano, pues la leche de oveja, que alcanza el 5,8 %, sí es consumida. Y si tomamos como referencia el nivel proteico de la leche humana, con un nivel de 1 %, es claro que cualquiera de las leches anteriormente mencionadas alcanza un nivel mayor.

En relación con su alto contenido de minerales (0,8 %), entre los que se encuentra el calcio, debemos decir que este supera al de la vaca, que

tiene un 0,72 %. Esto le da un mayor valor nutricional a la leche de llama, en lugar de restárselo. Asimismo, el contenido de minerales de la leche de llama es mayor al de la leche de cabra y de oveja, que tienen un contenido mineral de 0,85 % y 0,93 % respectivamente.

El sabor de la leche de llama se puede definir como agradable y de un dulzor medio, nunca desagradable, como se ha tratado de definir en algunos casos. La única forma de sentir un sabor desagradable en la leche de llama es si por error se ha tomado el calostro, el cual tiene un sabor ligeramente salado.

En referencia a la poca producción lechera de las llamas, se encontró que en promedio esta es mínima; sin embargo, se han encontrado algunos animales que producen entre 3 y 4 litros de leche al día, sin ningún tipo de selección o manejo especial. Igualmente resultan válidas las observaciones de que las ubres y los pezones de las llamas son muy pequeños y que eso dificulta su ordeño, pero no lo imposibilita.

Decir que las llamas son animales ariscos y no permiten su ordeño resulta también una afirmación atendible, pero tal situación debe ser entendida como producto de la falta de costumbre de los animales a este tipo de manejo, ya que está comprobado que las llamas son animales sumamente dóciles con sus amos y que responden bien al buen trato.

De las explicaciones de índole ideológica que se describen en el trabajo, el respeto a los animales por parte del poblador andino pudo haber sido un fuerte obstáculo para el consumo de la leche de llama, ya que ante todo el hombre andino respeta toda forma de vida, y en especial si esta trae beneficios para el hombre. En tal sentido, el manejo adecuado, dando un especial énfasis al respeto de los animales hembras como medio de propagación de la especie, es un dogma muy arraigado en la cosmovisión del hombre andino;



incluso existía en el incanato una ley que prohibía matar o dañar a los animales hembras en edad reproductiva.

La cosmovisión andina concibe el universo como un todo, y considera a sus animales, principalmente los camélidos, como seres de igual valía e importancia que la raza humana. Esa forma de ver a los animales y su entorno desvirtúa la hipótesis del no consumo de leche de llama debido a las ideas matriarcales de mutilación a su capacidad maternal vinculadas a tal consumo.

Una razón de peso para el no consumo de la leche de llama es aquella que sostiene la no necesidad de tal consumo, toda vez que los bebés lactaban normalmente hasta los 2 años de edad, con lo que se aseguraba la cantidad de nutrientes en la primera etapa del desarrollo humano. Además, se sabe que la alimentación andina fue quizás una de las más completas y balanceadas que hayan existido, puesto que consumían gran variedad de vegetales, tubérculos, peces, carnes, cereales y suplementos minerales que cubrían con creces las necesidades del hombre andino.

Podría sostenerse que en la alimentación andina existía un déficit de calcio, pero se sabe también que muchos productos de origen vegetal, como la quinua, la coca, etc., poseen considerables cantidades de este mineral, que a su vez era consumido en forma de cal acompañando a muchos alimentos, sopas o *lawas* o cancha, por ejemplo. El calcio está contenido en gran variedad de alimentos consumidos por el antiguo poblador andino, los mismos que, acompañados por la chicha, preparada en diversos volúmenes alcohólicos, cubrían con creces los requerimientos de calcio del organismo.

Buscando indicios de la existencia de un consumo de leche de llama, se encuentran afirmaciones positivas de autores que merecen ser considerados, como son fray Vicente de Valverde, fray Diego de Ocaña y Alonso Gonzales de

Nájera. En tal sentido, sus afirmaciones podrían ofrecer pistas reales sobre el consumo de la leche de llama, pues estos personajes conocieron los territorios del imperio desde el inicio de la conquista, aunque es bien sabido que el proceso de transculturación fue vertiginoso, provocando que estos cronistas hubieran simplemente observado a los primeros pobladores postconquista practicando el ordeño de llamas por imitación.

Afirmaciones como las de Henry Walter Bates, el geógrafo peruano Emilio Romero y otros profesionales como Ramón Solís, Ordóñez o Eliseo Fernández Ruelas podrían sugerir una utilización reciente de la leche de llama, aunque de forma restringida y ligada al ámbito de la subsistencia o para cubrir la falta de leche de otras especies animales, caso este en que se consume combinada.

## CONCLUSIONES

Al analizar los datos obtenidos en el transcurso de la presente investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Las conclusiones pueden no ser definitivas, de encontrarse nuevas fuentes de información que sustenten lo contrario.
- No se mencionan otros períodos históricos anteriores al incanato, ya que no se encontró evidencia alguna sobre un posible consumo de la leche de llama.
- La leche de llama en Sudamérica no fue utilizada por los pobladores andinos durante el incanato porque contaban con otras fuentes de calcio y minerales, y por una cuestión de respeto a los animales y a sus crías.
- Se pudo dar un consumo restringido luego de la conquista, como parte del proceso de transculturación –en este caso por imitación–, pero finalmente este nuevo hábito se fue perdiendo, hasta el punto que hoy solo se practicaría por razones de subsistencia.

## RECOMENDACIONES

- Continuar con una línea de investigación destinada al mejoramiento de las llamas como animales lecheros y proveedores de otros productos, realizando inicialmente un estudio de las perspectivas que tales productos ofrecen.
- Realizar estudios que reafirmen el nivel productivo de estos animales (curva de lactación).
- Realizar estudios sobre la factibilidad de fabricación de diversos productos, como queso, yogurt, etc.
- Realizar mayores estudios de las características químicas y organolépticas de la leche de llama, para estandarizar los datos y determinar si estos varían según el clima y la alimentación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brack A. *Econegocios. Cría de la llama*. Agosto de 2003. Disponible en: [http://www.peruecologico.com.pe/econeg\\_llama.htm](http://www.peruecologico.com.pe/econeg_llama.htm)
2. Bonavia D. *Los camélidos sudamericanos (una introducción a su estudio)*. Lima, IFEA – UPCH- CI, 1966: 51, 77, 500-501, 560.
3. Sumar J. “Los camélidos domésticos en el Perú”. *Boletín de Lima*. Enero de 1992, N° 79: 81 - 95.
4. Mogrovejo D. *Boletín: Crianza de la llama*.
5. Gispert C. “Auquénidos, producción ganadera”. En: *Biblioteca práctica agrícola y ganadera*. España, Editorial Océano, 1984; 4:93.
6. Anónimo. “Suborden de los tilópodos, familia de los camélidos”. *Enciclopedia de los animales*. España, editorial Abril, Noguier, Rizoli, Larousse, 1971; 56:289, 296, 305, 306.
7. Cardich A. “Origen del hombre y de la cultura andina”. En: *Historia del Perú*. Sexta edición. Lima, Juan Mejía Baca editor, 1985; 1: 31-156.
8. Matos M., Rabines R. “El período arcaico”. En: *Historia del Perú*. Sexta edición. Lima, Juan Mejía Baca editor, 1985; 1: 196-197.
9. Rostworowski M. “Los recursos renovables del Tahuantinsuyu, la ganadería”. En: *Historia del Tahuantinsuyu*. Tercera edición. Lima, IEP, 1988: 251-257.
10. Randal R. “Crianza de llamas y alpacas”. En: *Proyecto Alpacas PAL*. Lima, Convenio COTESU - INIA, 1989: 19-20.
11. “Crianza de llamas y alpacas”. En: *Proyecto Alpacas PAL*. Lima, Convenio COTESU - INIA, 1989: 20, 21, 22, 23, 24, 87.
12. Flores Ochoa J. “Crianza de llamas y alpacas”. En: *Proyecto Alpacas PAL*. Lima, Convenio COTESU - INIA, 1989: 20, 21, 22, 24.
13. Kent J. “Crianza de llamas y alpacas”. En: *Proyecto Alpacas PAL*. Lima, Convenio COTESU - INIA, 1989: 25.
14. Buztinza J. “Crianza de llamas y alpacas”. En: *Proyecto Alpacas PAL*. Lima, Convenio COTESU - INIA, 1989: 95.
15. FAO. *De dromedarios y llamas*. Enfoques. Sep 2001. Disponible en: <http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/esp/revista/0108sp.htm>
16. Leguía G. *Enfermedades parasitarias y Atlas parasitológico de camélidos sudamericanos*. Lima, Editorial De Mar, 1995: 5.
17. Mora J. Opciones de ganadería en sistemas de producción campesinos de América Latina. Febrero de 2002. Disponible en: <http://lead.virtualcentre.org/es/enl/keynote3.html>
18. Solís R. *Producción de camélidos sudamericanos*. Huancayo, 2000: 413-434.

19. Fowler E. *Medicine and Surgery of South American Camelids: Lama, Alpaca, Vicuna, Guanaco*. Segunda edición. Iowa State University Press, 1998.
20. Tibary A., Anouassi A. Lactation and Udder Diseases. Department of Veterinary Clinical Sciences, College of Veterinary Medicine. Washington State University, Pullman, Washington, USA. Agosto de 2003. Disponible en: [http://www.ivis.org/advances/CamelSkidmore/tibary4/chapter\\_frm.asp?LA=1](http://www.ivis.org/advances/CamelSkidmore/tibary4/chapter_frm.asp?LA=1)
21. Anónimo. *Camélidos andinos, Qosqo*. Junio de 2002. Disponible en: <http://users.bestweb.net/~goyzueta/qosqoes/camelidos.html>
22. Raggi L. *Características fisiológicas y productivas de los camélidos sudamericanos domésticos. Ovulación*. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile. Julio de 2003. Disponible en: [http://mazingersisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias\\_veterinarias\\_y\\_pecuarias/simposio1993/06areafaunaalti/40a.html#26v](http://mazingersisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_veterinarias_y_pecuarias/simposio1993/06areafaunaalti/40a.html#26v)
23. Raggi L. *Los camélidos sudamericanos domésticos, llama y alpaca*. Facultad de Ciencias Veterinarias. Agosto de 2003. Disponible en: <http://www.cev.cl/secciones/articulos/llamas%20y%20alpacas.htm>
24. Inca Garcilaso de la Vega. *Comentarios reales de los incas*. Tomo 2, capítulo X. "El orden y división del ganado y de los animales extraños". Lima, Editorial Inca S.A. (PEISA), 1973: 70.
25. CIRAD. Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement. *Cámelides. Genre lama*. Julio 2003. Disponible en: <http://camelides.cirad.fr/fr/curieux/lama.html>
26. Morin E., Hurley L. *Composition of Milk from llamas in the United States of America*. Pub Med USA: ed J Dairy Sci 1995; 78: 1713-1720.
27. Microsoft. "Camélidos sudamericanos". En: *Enciclopedia Microsoft Encarta 2000*, España, 2000.
28. Flores Ochoa J. *Pastores de alpacas*. Abril de 2003. Disponible en: <http://www.agualtiplano.net/pueblos/ejes5a.htm>
29. Antúnez de Mayolo S. *La nutrición en el Antiguo Perú*. Lima, BCR, Numismática Ediciones, 1981: 57, 87, 134.
30. Espinoza W. "Ayllu, familia, tierra y otros aspectos de la vida cotidiana. Alimentación". En: *Los incas, economía, sociedad y estado en la era del Tahuantinsuyo*. Lima, Editorial Amaru, 1990: 143-144.
31. Ordóñez T. *Llamas, Llama Production and Llama Nutrition in the Ecuador Highlands*. Arid Environ, 1994; 26: 67-71.
32. Fernández E. "Aporte de la llama a la economía campesina". En: V Congreso Internacional de Sistemas Agropecuarios Andinos, Puno, Perú, 10-14 de mayo de 1986. Lima, Editorial Adolfo Arteta, 1987: 416
33. Moro M. "Contribución al estudio de la leche de las alpacas". *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria de la UNMSM*. Vol. VII-IX. Barranco, Perú, 1952-1956: 122.
34. Leyva V. Director de IVITA. Agosto de 2002. Lima, Perú.
35. Mora-Delgado J., Holguín V. Ganadería en sistemas de producción campesinos en América Latina. Editorial Boletín Electrónico del LEAD. VOL " , N° 1. Febrero de 2002. Disponible en: <http://lead.virtualcentre.org/es/enl/keynote3.htm>
36. Antúnez de Mayolo S. "Genética". *Boletín*. Lima, BCRP, 1999: 19.
37. Horkheiner H. *Alimentos del Perú. Historia. Época prehispánica*. Lima, 1973: 61-62.
38. Cabieses F. *Cien siglos de pan: 10 000 años de alimentación en el Perú*. Segunda edición, Lima, Univ. San Martín de Porres, 1990: 34-35.

39. Gresloy F. Crianza de llamas y alpacas. En: *Proyecto Alpacas PAL*. Lima, Convenio CO-TESU - INIA, 1989: 17.
40. Enciclopedia Británica. "Leche e industria de la leche". En: *Enciclopedia BARSÁ*. USA, Editorial William Benton, 1965; 9: 304.
41. Vendedores del Mercado Santa Clara y Wanchaq del Cusco. Abril de 2004, Cusco, Perú.
42. Rodríguez J. *Los chibchas: pobladores antiguos de los andes orientales. Aspectos bioantropológicos*. Pseudocereales. Universidad Nacional de Colombia. Enero de 2004. Disponible en: <http://www.colciencias.gov.co/seiaal/documentos/jvrc04c4c2.htm>
43. The Contracting Society. Articulación de mercados, quinua. Febrero de 2004. Disponible en: <http://www.contractingsociety.com/mercados.htm>
44. Marchese P. *Las comidas andinas. La quinua, la quiwicha, el tarwi, el chuño*. Febrero de 2004. Disponible en: [http://www.pas-qualinonet.com.ar/la\\_comida\\_andina.htm](http://www.pas-qualinonet.com.ar/la_comida_andina.htm)
45. Anónimo. *La mama coca, algo más que alimento andino*. Mayo de 2004. Disponible en: [http://elmarboliviano.blogspot.com/2004\\_04\\_05\\_elmarboliviano\\_archive.html](http://elmarboliviano.blogspot.com/2004_04_05_elmarboliviano_archive.html)
46. Wheeler J. *Producción de camélidos*. Marzo de 2004. Disponible en: [http://www.puc.cl/sw\\_educ/prodanim/notrad/siv4.htm](http://www.puc.cl/sw_educ/prodanim/notrad/siv4.htm)
47. Vizcardo N. Profesora de quechua de la UAP. Comunicación personal. Marzo de 2004, Lima, Perú.
48. Guardia C. *Diccionario Kechwa-Español*. /ma. Edición. Lima, Editorial Minerva, 1997: 213.
49. Callasaya H. Consejo Nacional de la Cultura y las Artes de Chile. Programa "Ser indígena". *Diccionario Aymara-Español*. Octubre de 2003. Disponible en: [http://www.serindigena.cl/territorios/recursos/biblioteca/diccionarios/ayma\\_espa/s.htm](http://www.serindigena.cl/territorios/recursos/biblioteca/diccionarios/ayma_espa/s.htm)

## Determinación del tratamiento de los agentes causales de la caspa (*dermatitis escamosa*) en la fibra de vicuña (*Vicugna vicugna*)

*Determination of the treatment of the causal agents of the dandruff (scaly dermatitis) in the vicuña fiber (Vicugna vicugna)*

Luis Chacón Navarro\*

<http://dx.doi.org/10.21503/CienciayDesarrollo.2011.v13.03>

### RESUMEN

Se ha reportado la presencia de pequeñas descamaciones (caspa o tejido epitelial muerto de la piel) en la fibra de la vicuña a nivel nacional, lo que está ocasionando pérdidas económicas realmente considerables en el productor altoandino, que no cuenta con una solución inmediata para controlarla, curarla y sobre todo prevenirla. Entre las causas posibles de esta enfermedad podemos considerar:

**Factores metabólicos:** Situaciones de estrés, desnutrición y avitaminosis son factores que influyen sobre la calidad del tejido epitelial de la piel de la vicuña.

**Factores externos:** Condición sanitaria del animal (parásitos externos, cómo ácaros) y condiciones medioambientales (radiación solar, temperatura, etc.).

El objetivo principal de este trabajo es determinar el tratamiento del agente causal posible, realizando las observaciones histológicas y biológicas directas en la caspa de los animales y en los vellones de fibra de vicuña.

La experiencia se ha realizado aprovechando el tercer y cuarto chaco (años 2009 y 2010) de la población de animales que se encuentran en el corral perenne del Comité de Conservación y Uso Sostenible de la Vicuña del CIPTT Tullpacancha, Universidad Alas Peruanas, en el distrito de Locroja, provincia de Churcampá, Huancavelica, Perú.

De las 703 vicuñas capturadas en el chaco 2009 (18 y 19 de julio de 2009), se evaluaron 74 vicuñas capturadas que presentaban anomalías dermatológicas (caspa), las que representaban el 10,53 % de la población estimada.

Realizando una labor de manejo productivo que incluía la aplicación del tratamiento preventivo veterinario con ivermectina y correctores nutricionales (vitaminas A, D, E y K) a los animales afectados en la campaña 2009, se llegó a comprobar en la campaña de 2010 la limpieza de la fibra de 15 animales afectados con caspa. Del resto de animales afectados (59 vicuñas) no existen antecedentes, porque no fueron capturados en el chaco 2010, pero se espera identificarlos en el chaco 2011.

**Palabras clave:** *ivermectina, hematovit.*

### ABSTRACT

It has been reported the presence of small flaking (dandruff, dead skin tissue of the skin) in the vicuña wool nationwide, this is really causing considerable economic losses in high-Andean producer, added to that the inability to provide an immediate solution regarding how to control, cure and above all to prevent it. Are considered possible causes:

\* Zootecnista, administrador del Centro de Investigación, Producción y Transferencia Tecnológica (CIPTT) y responsable del corral perenne del Comité de Conservación y Uso Sostenible de Camélidos Silvestres de Tullpacancha (UAP), distrito de Locroja, provincia de Churcampá, Región Huancavelica. (e-mail: [chacon27@hotmail.com](mailto:chacon27@hotmail.com))

**Metabolic Factors:** Malnutrition and vitamin deficiencies affect the quality of the epithelial tissue of the skin of the vicuña.

**External Factors:** Animal health condition (external parasites: mites, etc.), environment (solar radiation, temperature, etc.).

The main objective of this study is to determine the causal agent by their histological and microbiological the problem of dandruff in vicuña wool fleeces and determine the level of prevalence of the “dandruff” on the population of animals found on poultry perennial Conservation Committee and Sustainable Use of Vicuña Tullpacancha CIPTT UAP of the 703 captured del Corral vicuñas Perennial of the Committee for Conservation and Sustainable Use of Vicuña Tullpacancha Research Center, Production and Transfer of Technology Tullpacancha-UAP, located in the district and province Churcampa Locroja belonging to the days Huancavelica Region July 18-19, 2009 - III Chaco 2009 74 vicuñas captured evaluated that presented anomalies and pathological skin (dandruff), being this the 10,53% of the estimated population.

Running the work of handling productive, applying the extent of preventive treatment veterinarian: Ivermectin and correctors nutritional, the affected animals are brings me to clean the fiber 15 affected animals with dandruff.

**Key words:** *ivermectina, hematovit.*

## INTRODUCCIÓN

### Antecedentes de estudio

El problema fue detectado estos últimos años, no existiendo antecedentes estadísticos, y menos bibliográficos, relacionados con el tema. Aprovechando el traslado de las vicuñas de la comunidad campesina de Lucanas al CIPTT Tullpacancha - UAP en el mes de noviembre del 2006, se evaluaron 500 vicuñas para determinar la presencia de la dermatitis escamosa (caspa), identificándose a 4 animales afectados, de los que se procedió a realizar los análisis microbiológicos para determinar el agente causante. Los resultados fueron los siguientes

#### 1. Análisis microbiológico realizado en Laboratorio Central de la Escuela de Medicina Veterinaria de la UAP

Se procedió a la evaluación microbiológica de los animales con presencia de caspa (dermatitis escamosa); Convenio UAP-Comunidad de Lucanas.

*Responsable:* Blgo. Mblgo. Deyli Días Lezama (Jefe del Laboratorio Central de la UAP).

*Asunto:* Informe N° 013 de la Escuela de Medicina Veterinaria de la UAP - Laboratorio Central- Dic. 2006.

Resultados del análisis microbiológico de la caspa en las vicuñas de Pampas Galeras:

- Presencia de ácaros: negativo.
- Recomendaciones: realizar nuevos análisis y considerar la calidad de pastos.

#### 2. Trabajo de investigación: Estudio de la capacidad de biomasa accesible del CIPTT Tullpacancha UAP, en condiciones climáticas normales, para determinar la densidad poblacional de vicuñas

**Conclusión:** Se observa una biomasa forrajera accesible (B.F.A) en el CIPTT Tullpacancha - UAP anual (con proyecciones conservadoras) de 3614 TM de pasto nativo y de un alto valor nutritivo, tomando como punto de comparación

a la alfalfa (*Medicago sativa*). De aquí se deduce la existencia de una cantidad de 9900 kg de pasto óptimo para consumo diario (considerando un corte anual). Si tenemos en cuenta que cada vicuña consume diariamente 1 300 g de forraje, se obtiene un promedio de consumo total de 4850 kg. El otro 50,0% (4850 kg) correspondería a pérdidas de forrajes por diversas causas, que proveería alimento suficiente para la crianza en semicautiverio de 3800 cabezas en condiciones normales.

## Objetivos

### Objetivo general

- Determinar el agente causal utilizando una evaluación histológica y microbiológica del problema de la caspa que vienen presentando las vicuñas del Comité de Conservación y Uso Sostenible de la Vicuña del CIPTT Tullpacancha - UAP.

### Objetivos específicos

- Determinar el nivel de prevalencia de la caspa en la población de vicuñas.
- Determinar las medidas preventivas sanitarias para evitar la prevalencia de la caspa en la población de vicuñas del CIPTT Tullpacancha - UAP.
- Caracterizar la etiología de la caspa buscando definir a qué edad aparece, así como qué sexo y qué zona del cuerpo son los más afectados.

## Hipótesis

La presencia de caspa (dermatitis escamosa) en las vicuñas del Corral Perenne del Comité de Conservación y Uso Sostenible de la Vicuña Tullpacancha - UAP (Centro de Investigaciones, Producción y Transferencia Tecnológica) sería causada por:

*Factores metabólicos:* Deficiencia nutricional.

*Factores externos:* Manejo, condición sanitaria del animal (parásitos externos, cómo ácaros) y condiciones medioambientales (radiación solar, temperatura, etc.).

## Fundamentos

El Perú posee el 54,95% aproximadamente de la población de vicuñas de nuestro continente, lo que la convierte en un factor de especial importancia socioeconómica para las zonas más empobrecidas de nuestro país, puesto que no solo provee ingresos económicos obtenidos de la comercialización de la fibra en los mercados textiles del continente europeo, sino que además genera puestos de trabajo que son de vital importancia para el desarrollo de las zonas empobrecidas de la región altoandina que cuentan con este recurso animal.

Tabla 1

PAÍS	POBLACIÓN	%	CENSO/ PROYECCIÓN
Perú	188 327	54,95	2006
Argentina	72 678	21,21	2006
Bolivia	62 869	18,34	2006
Chile	16 170	4,72	2006
Ecuador	2 683	0,78	2006
<b>TOTAL</b>	<b>324 727</b>		

Fuente: Censo Nacional 2000/Proyecciones del CONACS.

Es preocupante el problema que se viene suscitando en el vellón de la fibra de la vicuña. Nos referimos a la aparición de pequeñas descamaciones (caspa) del epitelio en diferentes partes del cuerpo, e incluso, a veces, en todo el cuerpo del animal, agravada por el hecho de que las causas de este mal aún se desconocen. Este problema dificulta el procesamiento textil e incrementa

grandemente las pérdidas económicas en los productores vicuñeros altoandinos, toda vez que no pueden esquilarse los animales que presentan la caspa.

A diferencia de otras enfermedades, la caspa no presenta sintomatología, por lo que es detectada recién al momento de la manipulación de los animales para su clasificación en el proceso de esquila. Según lo manifestado, esta enfermedad es muy peligrosa para la economía de los productores vicuñeros por la incapacidad de prever una solución inmediata o a mediano plazo para controlarla y, sobre todo, prevenirla. Los comités de conservación de la vicuña han tomado a veces la decisión de dejar a los animales afectados de caspa para la campaña siguiente de esquila, sin considerar que este es un problema de gran envergadura socioeconómica para el sector..

El desconocimiento de cómo tratar esta enfermedad se traduce directamente en pérdidas económicas cuantiosas para el productor, pues no se sabe cuántos años demorará en caer la caspa, con lo que se recortaría la vida productiva de estos animales y se recortarían sensiblemente los ingresos, para no mencionar ya las dificultades que traería para el procesamiento de transformación primaria y el descordado. Las pérdidas económicas que ocasiona la caspa son realmente considerable, pudiendo llegar a alrededor de 70 dólares americanos por vicuña (Informe del Proyecto Vicuñas: CC. CC. Lucanas-Ayacucho-2010).

## MATERIAL Y MÉTODO

### Materiales

#### *Lugar de estudio*

Se desarrolló en el Corral Perenne del Comité de Conservación y Uso Sostenible

de la Vicuña Tullpacancha del Centro de Investigaciones, Producción y Transferencia Tecnológica Tullpacancha-UAP, ubicado en el distrito de Locroja y provincia de Churcampa, pertenecientes a la Región Huancavelica. Su altura oscila entre 3 800 y 4 500 m.s.n.m., y su temperatura promedio es de 5 °C. Además, presenta temperaturas inferiores a 0 °C por las noches, con una humedad relativa de 67 %.

#### *Recurso*

Vicuña (*Vicugna vicugna*)

#### *Muestra de estudio*

La experiencia se desarrolló durante el III Chaco 2009 Tullpacancha - UAP, (19 de julio), donde para la toma de muestras del análisis visual se identificaron 74 vicuñas que presentaban anomalías de dermatitis escamosa o caspa, indistintamente del sexo, edad, zona afectada. La recolección de la muestra culminó durante el IV Chaco 2010 Tullpacancha - UAP (24 de agosto).

### Método de estudio

#### *Primera etapa*

Colección de datos:

Los datos fueron tomados de animales con caspa evaluados en el momento de la esquila, según:

- Sexo de los animales
- Edad de las vicuñas
- Zona del cuerpo afectado.

Se identificaron a las vicuñas seleccionadas que presentaban caspa en diferentes partes del cuerpo.



Tabla 2. Animales con caspa. Chaco 2009.

	Nº DE VICUÑAS	SEXO	EDAD	ÁMBITO	TRATAMIENTO
1	1	H	A	ANCA	SÍ
2	26	H	A	LOMO	SÍ
3	12	H	A	LOMO Y ANCA	SÍ
4	1	H	A	TODO	SÍ
5	2	H	J	ANCA	SÍ
6	7	H	J	LOMO	SÍ
7	5	H	J	LOMO Y ANCA	SÍ
8	7	H	J	TODO	SÍ
9	7	M	A	LOMO	SÍ
10	3	M	A	LOMO Y ANCA	SÍ
11	1	M	A	TODO	SÍ
12	2	M	J	TODO	SÍ
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>				

Fuente: Trabajo de campo. Población evaluada en la campaña III Chaco Tullpacancha 2009 que presentaba anomalías dermatológicas (caspa): 74 vicuñas, que constituía el 10,54 %

De acuerdo a la tabla anterior, se determina que la población afectada por la caspa alcanza una elevada proporción (10,54 %) en este corral perenne, y que la zona de mayor incidencia es la parte del lomo del animal: fibra A.

#### Tratamiento curativo

Todos los animales que presentaban cuadros con presencia de caspa (dermatitis escamosa)

fueron sometidos a un tratamiento curativo veterinario, realizado de la manera siguiente:

Tabla 3. Tratamiento preventivo veterinario.

PROD. COMERCIAL	PRINCIPIO ACTIVO	DOSIS
Ivomec	Ivermectina	1,0 cc/animal
Hematovit	Vitaminas esenciales	5,0 cc/animal

*Segunda etapa***Tabla 4.** Animales esquilados en el chaco 2010 que fueron tratados en el 2009.

ARETE	SEXO	EDAD	FIBRA (cm)	ÁMBITO	PRESENCIA	PESO (gramos)
303	H	A	2	Inicio base	Lomo	213
270	H	A	2	Inicio base	Lomo	239
311	H	A	2	Medio	Lomo	236
301	H	J	2	Al término	Lomo	161
286	H	A	2	Medio	Lomo	144
91	H	A	2.5	Medio	Lomo	200
307	H	A	2	Medio	Lomo y anca	238
93	H	A	2	Medio	Lomo y anca	123
276	M	A	2	Medio	Lomo y anca	202
297	H	A	2	Medio	Lomo y anca	174
269	H	J	2	Inicio base	Lomo	156
302	H	A	1.5	Medio	Lomo	204
287	M	A	2	Medio	Lomo	168
296	H	A	2	Medio	Lomo	171
289	H	A	2	Medio	Lomo	200
15	<b>TOTAL</b>					<b>2,829</b>

Fuente: Registros de campo en el chacco 2010, en el CIPTT Tullpacancha.

**RESULTADOS**

Fueron los siguientes:

- Población evaluada en la campaña III Chaco Tullpacancha 2009 que presentó anomalías dermatológicas (caspa):  
74 vicuñas (100%)
- Población recuperada: población que no presentó anomalías dermatológicas (caspa) en el IV Chaco 2010 Tullpacancha – UAP:  
15 vicuñas (20%)
- Fibra recuperada que no presentó anomalías dermatológicas (caspa) en el IV Chaco 2010 Tullpacancha - UAP:  
15 vicuñas (2 892 g)

**CONCLUSIONES**

Al analizar los datos obtenidos durante la presente investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

- De acuerdo con los cuadros anteriores, se determina que la población afectada con la caspa (10,54 %) en este corral perenne es alta, y que la zona de mayor incidencia es la parte del lomo del animal: fibra A
- Las dosis de ivermectina y complejo vitamínico A,D,E,K podrían tener una relación directa sobre los factores metabólicos, como causas posibles de la presencia de la dermatitis escamosa, por la disminución de la prevalencia.

- Dado el número de muestras utilizado y la ausencia de 59 animales dosificados que no fueron capturados en el chaco 2010, no se puede aún definir plenamente las causas de la aparición de la dermatitis escamosa. Se está a la espera de una próxima evaluación.

## RECOMENDACIONES

- Es importante continuar con una línea de investigación dirigida a la identificación de los agentes causales de la dermatitis escamosa (caspa), a fin de disminuir las pérdidas económicas que provoca esta afección a los vellones de fibra de vicuña.
- Es importante determinar los planes de manejo de la vicuña, con la finalidad de disminuir la incidencia de la caspa en los animales de los corrales perennes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alzola, R. 2002. *Guía de estudio: sistema tegumentario. Curso de histología, embriología y teratología*. pp. 3-12. UNCPBA. Facultad de Ciencias Veterinarias, Argentina.
2. Banks, W. 1998. *Histología veterinaria aplicada*. 2da ed., p. 427-436. Editorial El Manual Moderno. México, 16 de marzo de 2010.
3. Brack, A. 2010. *La vicuña*. Perú Ecológico [en línea] 4(2). Consultado el 15 de febrero de 2010, en [http://www.peruecologico.com.pe/econeg\\_vicuna\\_masinfo.htm](http://www.peruecologico.com.pe/econeg_vicuna_masinfo.htm)
4. Bustinza, V. 1986. *Los camélidos sudamericanos y el desarrollo andino*. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú. 36pp.
5. J. Deza Rivasplata y L. Chacón. "Estudio de la capacidad de la biomasa forrajera accesible del CIPTT Tullpacancha, para determinar la densidad poblacional de la vicuña". En: *Ciencia y Desarrollo*. Vol. 6 N° 1/ Enero-junio 2005. Universidad Alas Peruanas.
6. CONACS. 2007. Ex-Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos. *Boletín Informativo Institucional 2007*. Ministerio de Agricultura, Lima, Perú.
7. Fowler, M. 1989. *Medicine and Surgery of South American Camelids: Llama, Alpaca, Vicuña, Guanaco*. 1ra ed., Ames, Iowa State University Press. pp. 176-179.
8. Gaitán, M. 1967. *Estudio preliminar de los folículos pilosos en alpacas variedad Huacaya*. Tesis de ingeniero zootecnista. Facultad de Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima. 31 pp.
9. Santana, C. 1978. *Estudio preliminar de la longitud y análisis cuticular en la fibra de la vicuña*. Tesis de ingeniero zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. 166 pp.
10. Vila, B. 1989. *La importancia de la etología en la conservación y manejo de la vicuña*. Universidad Nacional de Luján, Luján, Argentina.
11. Wheeler, J. 1998. *Diversidad genética y manejo de poblaciones de vicuña en el Perú*. Visión Veterinaria, IVITA, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
12. Zúñiga Velando, Marco A. 2007. *La vicuña y su manejo técnico*. 1era. ed. Universidad Alas Peruanas, Perú, 166 pp.

## ANEXO 1 Fotografías



**Figura 1.** Chacco o captura de vicuñas.



**Figura 2.** Zonas de identificación.



**Figura 3.** Aretado de vicuñas, que luego permitirá la identificación de cada individuo.



**Figura 4.** Proceso de esquila.



**Figura 5.** Fibra de vicuña.



Figura 6. Caspa en la fibra de vicuña.



Figura 7. Taller de descordado.



Figura 8. Suministro de vitamina B.



Figura 9. Aplicación de medicamentos.



Figura 10. Evaluación e identificación de animales con dermatitis escamosa.

## ANEXO 2

### Evaluación de animales con caspa

ARETE	SEXO	EDAD	ÁMBITO	FIBRA (cm)	PRESENCIA
17.- 281	H	A	Anca	2	Medio
ARETE	SEXO	EDAD	ÁMBITO	FIBRA (cm)	PRESENCIA
3.- 268	H	A	Lomo	1	Medio
5.- 270	H	A	Lomo	2	Inicio base
7.- 272	H	A	Lomo	2	Medio
9.- 274	H	A	Lomo	2	Medio
13.- 277	H	A	Lomo	2	Medio
15.- 279	H	A	Lomo	2	Medio
20.- 283	H	A	Lomo	1,5	Inicio base
21.- 284	H	A	Lomo	1,5	Medio
23.- 286	H	A	Lomo	2	Medio
25.- 288	H	A	Lomo	2	Medio
26.- 289	H	A	Lomo	2	Medio
27.- 290	H	A	Lomo	2	Medio
34.- 294	H	A	Lomo	2	Inicio base
36.- 296	H	A	Lomo	2	Medio
40.- 300	H	A	Lomo	2	Medio
42.- 302	H	A	Lomo	1,5	Medio
43.- 303	H	A	Lomo	2	Inicio base
44.- 304	H	A	Lomo	2	Medio
46.- 306	H	A	Lomo	2,2	Inicio base
49.- 309	H	A	Lomo	1,5	Inicio base
51.- 311	H	A	Lomo	2	Medio
52.- 312	H	A	Lomo	2	Medio
54.- 97	H	A	Lomo	2	Medio
59.- 90	H	A	Lomo	2	Inicio base
60.- 91	H	A	Lomo	2,5	Medio
65.- 96	H	A	Lomo	2	Medio
ARETE	SEXO	EDAD	ÁMBITO	FIBRA (cm)	PRESENCIA
8.- 273	H	A	Lomo y anca	2	Medio
10.- 275	H	A	Lomo y anca	2,5	Medio
14.- 278	H	A	Lomo y anca	2,2	Medio
37.- 297	H	A	Lomo y anca	2	Medio
39.- 299	H	A	Lomo y anca	2	Medio
47.- 307	H	A	Lomo y anca	2	Medio
57.- 88	H	A	Lomo y anca	1,5	Medio
62.- 93	H	A	Lomo y anca	2	Medio

63.-	94	H	A	Lomo y anca	2,5	Medio
64.-	95	H	A	Lomo y anca	2	Medio
68.-	99	H	A	Lomo y anca	2,5	Medio
72.-	103	H	A	Lomo y anca	2,5	Al término
ARETE	SEXO	EDAD	ÁMBITO	FIBRA (cm)	PRESENCIA	
1.-	266	H	A	Todo	2	Medio
ARETE	SEXO	EDAD	ÁMBITO	FIBRA (cm)	PRESENCIA	
70.-	101	H	J	Anca		Medio
74.-	105	H	J	Anca	2	Al término
ARETE	SEXO	EDAD	ÁMBITO	FIBRA (cm)	PRESENCIA	
4.-	269	H	J	Lomo	2	Inicio base
28.-	24	H	J	Lomo	2	Medio
33.-	293	H	J	Lomo	2	Medio
41.-	301	H	J	Lomo	2	Al término
45.-	305	H	J	Lomo	2,2	Medio
58.-	89	H	J	Lomo	1,5	Medio
71.-	102	H	J	Lomo	2	Inicio base
ARETE	SEXO	EDAD	ÁMBITO	FIBRA (cm)	PRESENCIA	
38.-	298	H	J	Lomo y anca	2	Medio
50.-	310	H	J	Lomo yanca	1,5	Al término
53.-	716	H	J	Lomo y anca	1,5	Medio
66.-	97	H	J	Lomo y anca	2	Medio
67.-	98	H	J	Lomo y anca	2	Inicio base
ARETE	SEXO	EDAD	ÁMBITO	FIBRA (cm)	PRESENCIA	
2.-	267	H	J	Todo	2	Medio
6.-	271	H	J	Todo	2	Al término
12.-	55 REP	H	J	Todo	2	Al término
16.-	280	H	J	Todo	2	Medio
18.-	122	H	J	Todo	2	Inicio base
22.-	285	H	J	Todo	2	Medio
29.-	291	H	J	Todo	2	Al término
ARETE	SEXO	EDAD	ÁMBITO	FIBRA (cm)	PRESENCIA	
19.-	282	M	A	Lomo	2	Medio
24.-	287	M	A	Lomo	2	Medio
31.-	81	M	A	Lomo	2	Medio
32.-	67	M	A	Lomo	2	Medio
35.-	295	M	A	Lomo	2	Inicio base
48.-	308	M	A	Lomo	2	Medio
56.-	87	M	A	Lomo	2	Medio

ARETE	SEXO	EDAD	ÁMBITO	FIBRA (cm)	PRESENCIA
11.- 276	M	A	Lomo y anca	2	Medio
55.- 42	M	A	Lomo y anca	1,5	Medio
61.- 92	M	A	Lomo y anca	2,5	Medio
ARETE	SEXO	EDAD	ÁMBITO	FIBRA (cm)	PRESENCIA
69.- 100	M	A	Todo	3	Medio
ARETE	SEXO	EDAD	ÁMBITO	FIBRA (cm)	PRESENCIA
30.- 292	M	J	Todo	2	Medio
73.- 104	M	J	Todo	2	Al término



## Índices cefálico total y corporal de la vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) adulta en el Centro de Investigación, Producción y Transferencia Tecnológica Tullpacancha - Huancavelica

*Cephalic total and corporal indexes of the mature vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) in the Center of Investigation, Production and Technological Transfer Tullpacancha - Huancavelica*

Mercedes J. Guillén Quispe,<sup>\*</sup> Lyana Quispe Ochoa,<sup>\*\*</sup> Maite Baquerizo Revilla<sup>\*\*\*</sup>

<http://dx.doi.org/10.21503/CienciayDesarrollo.2011.v14.05>

### RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar el índice cefálico total y corporal en la vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) adulta. La investigación se llevó a cabo en el Centro de Investigación, Producción y Transferencia Tecnológica (CIPTT) Tullpacancha, en la provincia de Churcampa, departamento de Huancavelica, a una altitud de 4 150 msnm, durante la actividad del *chaccu*, en julio de 2009. Se seleccionaron 100 vicuñas adultas (50 hembras y 50 machos), a las que se tomaron las medidas de ancho y largo de la cabeza para determinar el índice cefálico total, así como también el largo del tronco y el perímetro torácico para determinar el índice corporal, haciendo uso de instrumentos zoométricos. El ancho de la cabeza se tomó con la escuadra de dos ramas, y el largo de la cabeza, el largo del tronco y el perímetro torácico, con cinta métrica. Los resultados mostraron que el índice cefálico total para hembras y machos fue de  $56,81\% \pm 1,64$  y  $56,85\% \pm 2,35$  respectivamente, en tanto que el índice corporal en hembras fue de  $89,91\% \pm 1,22$ , y en machos,  $90,22\% \pm 1,42$ . Se concluye que hembras y machos se clasifican dentro de los braquicéfalos, según el índice cefálico total, y como sublonguilíneos, según su índice corporal. No se encontraron diferencias notables entre hembras y machos.

**Palabras clave:** *biometría, cráneo, cuerpo, camélido sudamericano.*

### ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the total cephalic index and the corporal index in adult vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) in the Center of Investigation, Production and Technological Transfer Tullpacancha - Huancavelica with an altitude of 4 150 meters above sea level, during the *chaccu* in July 2009. The investigation took from July 2009 to February 2011. 100 adult vicuñas (50 females and 50 males) were selected. The measures of width and length of the head were taken to determine the total cephalic index; the same was done with the body length and thoracic perimeter in order to determine the corporal index, using zoometrical instruments. The width of the head was taken with the pliers and the length of the head, the body length and the thoracic perimeter with the metric tape. The data was written recorded and processed using the mathematical formula to obtain the total cephalic index and the corporal index. The results show that the total cephalic index for females and males was  $56,81\% \pm 1,64$  and  $56,85\% \pm 2,35$  respectively, the corporal index in females was  $89,91\% \pm 1,22$  and for males was  $90,22\% \pm 1,42$ . In conclusion, females and males classify as brachycephalous according to the total cephalic index and as sub-dolichomorpha according to the corporal index. There are no differences among females and males.

**Key words:** *biometria, cranium, body, southamerican camelid.*

\* Médica veterinaria graduada en la EAP de Medicina Veterinaria de la UAP.

\*\* Docente de la EAP de Medicina Veterinaria de la UAP.

\*\*\* Docente de la EAP de Medicina Veterinaria de la UAP. (maitebaquerizo@yahoo.es)

## INTRODUCCIÓN

La vicuña constituye un recurso de importancia social, económica, cultural y científica para el Perú y algunos de los países de la Región Andina(1). Entre los 3 800 y 4 800 msnm aprovecha eficientemente los pastos nativos, lo que determina bajos costos de producción por ser una especie rústica y adaptada en forma completa a su hábitat y por no competir con el ganado doméstico, cuya crianza es limitada en estas áreas(2). Wheeler reconoce dos subespecies geográficas: una al sur, la *Vicugna vicugna vicugna*, y otra al norte, la *Vicugna vicugna mensalis*. La especie del sur es la de mayor tamaño y de color más claro con respecto a la especie del norte. Sin embargo, la más estudiada es la *Vicugna vicugna mensalis*(3).

En la comunidad de Tullpacancha (Huancavelica) se realiza la crianza de vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en semicautiverio, siguiendo un método compatible con la introducción de técnicas de mejoramiento, para lo cual ha sido necesario determinar las diferentes medidas zoométricas y su relación a través de índices para la caracterización de la especie. Se debe tener en consideración que el índice cefálico tiene una importancia etnológica, sobre todo porque su variación no está influenciada por los factores ambientales ni por el manejo que reciben los animales(4). El índice corporal provee de cifras claras que determinan el significado de braquimorfo, mesomorfo y dolicomorfo(5). Los valores referenciales zoométricos destacan que a un menor valor de índice corporal, la morfología del animal se aproxima a un rectángulo, forma que predomina en los animales de aptitud carnívoros(6).

El estudio tiene por objetivo determinar el índice cefálico total y corporal en la vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) adulta en el Centro de Investigación, Producción y Transferencia Tecnológica (CIPTT) Tullpacancha, en la

provincia de Churcampa, departamento de Huancavelica, como punto de partida para estudios posteriores con la finalidad de establecer un estándar zoométrico tendiente a su mejor aprovechamiento.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se realizó en el Centro de Investigación, Producción y Transferencia Tecnológica (CIPTT) Tullpacancha, en la provincia de Churcampa, departamento de Huancavelica. La toma de muestra se realizó durante el *chaccu*, en el mes de julio del 2009, y el análisis de la misma se realizó en la Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria de la Universidad Alas Peruanas (UAP), en Pachacámac, Lima.

La población de vicuñas del CIPTT - Tullpacancha es de 1059 cabezas, y se tomaron medidas de 100 vicuñas adultas (50 machos y 50 hembras). Se realizaron las mediciones de largo y ancho de la cabeza, perímetro torácico y largo del tronco, para obtener el índice cefálico total y el índice corporal respectivamente. Los instrumentos que se utilizaron fueron la escuadra de dos ramas y la cinta métrica.

El índice cefálico total es la relación que existe entre el ancho de la cabeza (medida desde la parte externa de un arco zigomático al otro extremo) multiplicada por cien y el largo de la cabeza (medida tomada desde el apófisis occipital externo al margen súpero anterior de la nariz)(5). Los tipos de cabeza se clasifican en tres clases: dolicocefalo (propio del animal de cabeza alargada, y cuya resultante del índice cefálico total es menor de 46 %), mesocéfalo (característico del animal de cabeza intermedia, y cuya resultante del índice cefálico total está entre 46 y 55%), y braquicéfalo (que define al animal de cabeza corta, y cuya resultante del índice cefálico total es mayor a 55 %)(5).

**Tabla 1. Clasificación de tipos y subtipos morfológicos según Luquet, de acuerdo al índice corporal (IC)**

TIPOS MORFOLÓGICOS	SUBTIPOS MORFOLÓGICOS	ÍNDICE CORPORAL (IC) %
Braquimorfos	Ultrabrevilíneos	60
	Brevilíneos	65
	Subbrevilíneos	70
Mesomorfo	Mediolíneos	71 a 84
	Sublonguilíneo	85
Dolicomorfo	Longuilíneos	92,5
	Ultralonguilíneos	100

Fuente: Maniero.(5)

El índice corporal se obtiene tomando el largo total del tronco, medido desde la punta de la articulación escápulo- humeral hasta la tuberosidad isquiática, multiplicado por cien y dividido por el perímetro torácico, tomado desde la línea a la cruz pasando en forma tangencial por detrás de los codos(5). Del índice corporal, según indica Maniero, fue Giuliani quien creó la subdivisión de los parámetros, que fue rectificadas más tarde por Luquet(5).

## RESULTADOS

De las mediciones de los 50 machos y 50 hembras, se obtuvieron los resultados en promedio y desviación estándar. Así, el largo medio de cabeza

para el caso de hembras y machos fue de 25,00 cm  $\pm$  1,31 y 25,70 cm  $\pm$  1,28 respectivamente; para el ancho de cabeza, se reportaron valores medios de 14,19 cm  $\pm$  0,58 para hembras y 14,59 cm  $\pm$  0,58 para machos; el largo de tronco para hembras fue de 80,88 cm  $\pm$  1,52, y para machos, de 81,62 cm  $\pm$  1,48; por su parte, el perímetro torácico en hembras resultó de 89,96 cm  $\pm$  1,31, y en machos, 90,48 cm  $\pm$  1,58.

El índice cefálico total y el índice corporal se observan en la tabla 2.

Los valores de los índices cefálico total y corporal en vicuñas hembras y machos adultas del CIPTT Tullpacancha se clasifican como braquicéfalos y sublonguilíneos.

**Tabla 2. Medidas biométricas (cm) e índices cefálico total (%) y corporal (%) de vicuñas adultas según sexo, en Tullpacancha - Huancavelica 2011**

SEXO	LARGO DE CABEZA	ANCHO DE CABEZA	ÍNDICE CEFÁLICO	LARGO DE CUERPO	PERÍMETRO TORÁCICO	ÍNDICE CORPORAL
Hembras	25,00	14,19	56,81 $\pm$ 1,64	80,88	89,96	89,91 $\pm$ 1,22
Machos	25,70	14,59	89,91 $\pm$ 1,22	81,62	90,48	90,22 $\pm$ 1,42

## DISCUSIÓN

En la investigación, las hembras presentaron un índice cefálico total medio de  $56,81 \% \pm 1,64$ , y los machos,  $56,85 \% \pm 2,35$ ; asimismo, se encontró un índice corporal medio en hembras de  $89,91\% \pm 1,22$ , y en machos, uno de  $90,22 \% \pm 1,42$ . Los resultados encontrados en las vicuñas de Tullpacancha discrepan con aquellos obtenidos en el trabajo de investigación en vicuñas adultas de la hacienda Cala Cala (tabla 3), que muestra valores del índice cefálico total en hembras de  $51,76 \pm 0,45$ , y en machos, de  $52,98 \pm 0,39$ , en tanto que con respecto al índice corporal muestra valores en hembras de  $85,46 \pm 0,74$ , y en machos,  $83,20 \pm 0,59$ (7). Si bien no se encuentran coincidencias para las variables índice cefálico y corporal, esto se puede deber a los diferentes métodos empleados, los instrumentos de precisión y la diferente ubicación geográfica. Cabe señalar que en el presente trabajo se evaluaron 100 vicuñas con instrumentos de precisión, y que las medidas fueron tomadas por personal capacitado apoyado por asistentes de sujeción, lo que ayudó al manejo de estos animales de naturaleza nerviosa. En el estudio realizado en Puno (7), no se mencionan los instrumentos utilizados y más bien manifiesta dificultad en el manejo. En lo referente a la ubicación geográfica, la presente investigación muestra datos de Huancavelica, mientras que los datos de Dianderas fueron de Puno. Es importante señalar esto porque estudios recientes señalan que entre las vicuñas peruanas se determinó la existencia de cuatro grupos demográfica y genéticamente distintos. En relación con el indicador largo de la

cabeza, la presente investigación muestra como valor medio  $25,00 \text{ cm} \pm 1,31$  para hembras y  $25,70 \text{ cm} \pm 1,28$  para machos. Estos resultados discrepan de los de Dianderas, que establece una medida de  $23,15 \text{ cm}$  para hembras, y  $24,85 \text{ cm}$  para machos. Sin embargo, hay coincidencias con estudios(8) que consignan valores de  $26 \text{ cm}$  para ambos sexos. En lo referente al ancho de la cabeza, la presente investigación ha determinado una media de  $14,19 \text{ cm} \pm 0,58$  para hembras y  $14,59 \text{ cm} \pm 0,53$  para machos, discrepando con los resultado de Dianderas, que en machos obtiene  $13,17 \text{ cm}$  y en hembras  $11,49 \text{ cm}$ .

En lo referente al largo del tronco, la investigación muestra  $80,88 \text{ cm} \pm 1,52$  para hembras y  $81,62 \text{ cm} \pm 1,48$  para machos, discrepando significativamente con los datos presentados por Dianderas, que establece valores de  $75,27 \text{ cm}$  en hembras y  $75,22$  en machos, y también con los presentados por el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), que consigna  $62,28 \text{ cm} \pm 5,69$  para hembras y  $61,46 \pm 3,11$  para machos. En lo referente a perímetro torácico, la investigación señala  $89,96 \text{ cm} \pm 1,31$  para hembras y  $90,48 \text{ cm} \pm 1,58$  para machos, frente a Dianderas, que encontró  $87,83 \text{ cm}$  para hembras y  $90,51 \text{ cm}$  para machos, en tanto que el INIA menciona  $88,94 \text{ cm} \pm 3,64$  para hembras y  $90,06 \pm 2,78$  para machos. En relación a las hembras, se encuentran coincidencias con los datos de INIA y discrepancias con los de Dianderas; sin embargo, respecto de los machos existe coincidencia entre Dianderas, el INIA y la presente investigación.

**Tabla 3.** Índices cefálico total (%) y corporal (%) de vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en Tullpacancha y Cala Cala

SEXO	ÍNDICE CEFÁLICO TOTAL		ÍNDICE CORPORAL	
	TULLPACANCHA	CALA CALA	TULLPACANCHA	CALA CALA
Hembras	$56,81 \pm 1,64$	$51,76 \pm 0,45$	$89,91 \pm 1,22$	$85,70 \pm 0,74$
Machos	$56,85 \pm 2,35$	$52,98 \pm 0,39$	$90,22 \pm 1,42$	$83,20 \pm 0,59$

## CONCLUSIÓN

Los índices zoométricos estudiados en vicuñas hembras y machos de la especie *Vicugna vicugna mensalis* difieren con los de otras investigaciones realizadas sobre biometría. Sin embargo, los valores encontrados nos permiten clasificar a las vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en braquicéfalos, según el índice cefálico total, y en sublonguilíneos, según el índice corporal. No se encontraron diferencias entre hembras y machos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fernández-Baca S. *Situación actual de los camélidos sudamericanos en Perú*. FAO, Lima, Perú, 2005.
2. Zúñiga M. *La vicuña*. Editorial UAP, Lima, Perú, 2007.
3. Wheeler J. *Historia natural de la vicuña*. En: <http://janecwheeler.com/publications/Historia%20Natural%20de%20la%20Vicu%C3%A1.pdf>. Acceso el 20 marzo de 2011.
4. Herrera M., Luque M. *Morfoestructura y sistemas para el futuro en la valoración morfológica*. Editorial Sañudo, Madrid, España, 2009.
5. Maniero E. *Zoometría. Introducción a la morfología externa canina*. Editorial UAP, Lima, Perú, 2006.
6. Parés C. *Valoración morfológica de animales domésticos*. Editorial Sañudo, Madrid, España, 2009.
7. Dianderas A. *Contribución al estudio histórico, descriptivo y zoométrico de la vicuña* [tesis para obtener el título de médico veterinario]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, 1954.
8. Hoffmann R., Ohe K., Ponce C., Ríos M. *El manejo de las vicuñas silvestres*. Editorial GTZ, Eschborn, Alemania, 1983.
9. INIA. *Características biométricas y niveles de testosterona en vicuñas*. En: <http://www.inia.gob.pe/boletin/boletin0013/carbio.htm>. Acceso el 1 octubre de 2008.

## Características textiles de la fibra de vicuña (*Vicugna vicugna*) en el Centro de Investigación, Producción y Transferencia Tecnológica Tullpacancha - Huancavelica

*Characteristics of the Textile Fiber of the Vicuña (Vicugna vicugna) at the Research, Production and Technological Transference Center in Tullpacancha - Huancavelica*

Juana M. Zavaleta Luján<sup>\*</sup>, Lyana Quispe Ochoa<sup>\*\*</sup> y Maite Baquerizo Revilla<sup>\*\*\*</sup>.

<http://dx.doi.org/10.21503/CienciayDesarrollo.2011.v14.04>

### RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue determinar las características textiles de la fibra de vicuña (*Vicugna vicugna*) del Centro de Investigación, Producción y Transferencia Tecnológica (CIPTT) Tullpacancha - Huancavelica. La población de vicuñas del CIPTT Tullpacancha fue de 1059 animales en estado de semicautiverio. Se trabajó con 80 muestras de fibra de vicuñas adultas de ambos sexos, escogidas al azar durante el *chaccu*. Las muestras de fibra fueron de 3 g de peso, tomadas de la zona del costillar medio, almacenadas y traídas a Lima para su procesamiento en el Laboratorio de Pieles y Curtiembre de Ovinos y Camélidos Americanos (POCA) de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). La finura de fibra se obtuvo por el método Sirolan Laserscan IWTO 98, la longitud de fibra por el peinador Sutter, y el rendimiento al lavado mediante el Leviatan y balanza analítica. Los resultados fueron: diámetro de fibra de vicuñas machos en promedio de  $13,62 \pm 3,14 \mu$ , y en hembras de  $13,68 \pm 3,04 \mu$ . La longitud de fibra en promedio fue de  $0,74 \pm 0,38$  pulgadas en machos, y  $0,75 \pm 0,38$  pulgadas para hembras. El rendimiento al lavado fue de 83,81 % en machos y 80,41 % en hembras. Se concluye, así, que la fibra de vicuña del CITTP - Tullpacancha, Huancavelica, presenta valores de  $13,62 \pm 3,14 \mu$ ,  $0,74 \pm 0,38$  pulgadas y 83,82 % en los machos, y de  $13,68 \pm 3,04 \mu$ ,  $0,75 \pm 0,38$  pulgadas y 80,42 % en el caso de las hembras, para los tres parámetros evaluados.

**Palabras clave:** *industria textil, longitud de fibra, cerdas, diámetro de fibra, rendimiento al lavado.*

### ABSTRACT

The objective of the research was to determine the textile characteristics of the vicuña (*Vicugna vicugna*) fiber at the Research, Production and Technology Transference Center (CIPTT) Tullpacancha - Huancavelica. The vicuña population of the CIPTT - Tullpacancha was of 1 059 animals in the state of semi-captivity. Eighty samples of adult vicuñas of both sexes were chosen at random during the "chaccu". The sample had a 3 g weight and it was taken from the middle costal portion. They were stored and transported to Lima to be processed in the Laboratory for fur and tanning of ovines an American camelides (POCA) of the Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). The fineness of the fiber was obtained using the Sirolan Laserscan IWTO 98 method, the length of the fiber by the Sutter comb

\* Médica veterinaria graduada en la EAP de Medicina Veterinaria de la UAP.

\*\* Docente de la EAP de Medicina Veterinaria de la UAP.

\*\*\* Docente de la EAP de Medicina Veterinaria de la UAP. (maitebaquerizo@yahoo.es)

and the wash yield by the Leviatan and an analytical scale. The results show: the fiber diameter of male vicuñas an average of  $13,62 \pm 3,14\mu$ , and females was  $13,68 \pm 3,04\mu$ . The average length of the fiber was in males  $0,74 \pm 0,38$  inches and  $0,75 \pm 0,38$  inches in females. The wash yield results show 83,81 % in males and 80,41% in females. As a conclusion the vicuña fibers at the in Tullpacancha, Huancavelica show values of  $13,62 \pm 3,14\mu$ ;  $0,74 \pm 0,38$  inches and 83,82 % in male and  $13,68 \pm 3,04\mu$ ;  $0,75 \pm 0,38$  inches and 80,42 % for females for the three evaluated parameters.

**Key words:** *textile industry, fiber length, bristle, fiber diameter, wash yield.*

## INTRODUCCIÓN

La vicuña (*Vicugna vicugna*), recurso animal muy importante para las comunidades altoandinas, produce una de las fibras naturales más finas del mundo, cotizada en más de 500 dólares el kilo en el mercado legal(1). El promedio de producción es de 250 g de fibra fina cada dos años(2). El color del vellón es canela y se distribuye en forma única y uniforme por el cuerpo del animal(3), característica que le permite una perfecta mimetización en el paisaje de las punas altoandinas. El Perú posee 118 391 cabezas(4), lo que constituye el 80% de la población mundial, y el departamento de Ayacucho es el que presenta la mayor población (34,12 %)(4); sin embargo, el potencial de soportabilidad del pasto andino nos permitiría criar tres millones de cabezas, las que podrían producir 225 TM anuales de fibra fina y cerca de 600 000 cueros por año, además de 12 000 TM de carne.(2)

Las características tecnológicas de interés de la fibra de vicuña son: el diámetro, la longitud y el rendimiento al lavado(5). En un proceso fabril, es necesario que las fibras tengan requerimientos específicos de diámetro y longitud(5, 6).

El objetivo del estudio fue determinar las características textiles de la fibra de vicuña (*Vicugna vicugna*) proveniente del Centro de Investigación, Producción y Transferencia Tecnológica Tullpacancha - Huancavelica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

EL estudio se realizó en el Centro de Investigación, Producción y Transferencia Tecnológica (CIPTT) Tullpacancha, en la provincia de Churcampas, departamento de Huancavelica. La toma de muestra se realizó durante el *chaccu* en julio del 2009, y el análisis se llevó a cabo en el Laboratorio de Piel y Curtiembre del Programa de Ovinos y Camélidos Americanos (POCA) de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), en Lima.

La población de vicuñas del CIPTT - Tullpacancha es de 1059 cabezas, y se tomaron muestras de fibra de 80 vicuñas adultas, 40 machos y 40 hembras, escogidas al azar durante el *chaccu*. La muestra fue de un peso aproximado de 3 g cada una, la cual se obtuvo del vellón esquilado de la porción del costillar medio, teniendo en cuenta que el vellón de la vicuña es uniforme y no presenta diferencia significativa, exceptuando cuello y líneas inferiores, como patas. La finura de la fibra se obtuvo por el método Sirolan Laserscan IWTO 98, la longitud de fibra por el peinador Sutter, y para el rendimiento al lavado se utilizó el Leviatan (tipo de lavadora industrial) y una balanza analítica.

## RESULTADOS

El análisis del diámetro de fibra de 40 vicuñas machos dio como resultado un promedio de

**Tabla 1. Características textiles de la fibra de vicuñas del CIPTT  
Tullpacancha - Huancavelica**

SEXO	DIÁMETRO DE FIBRA ( $\mu$ )	LONGITUD DE FIBRA (Puig)	RENDIMIENTO AL LAVADO (%)
MACHOS	13,62 $\pm$ 3,14 <sup>(*)</sup>	0,74 $\pm$ 0,38 <sup>(1)</sup>	83,81
HEMBRAS	13,68 $\pm$ 3,04	0,75 $\pm$ 0,38	80,41

(\*) No hay diferencias por sexo

13,62 $\mu$   $\pm$  3,14, C.V. de 23,07 %; en el caso de las 40 hembras, el promedio fue de 13,68 $\pm$ 3,04 $\mu$ , C.V. de 22,23%.

Los datos hallados para la longitud de fibra fue en los machos 0,74  $\pm$  0,38 pulgadas, y en las hembras 0,75  $\pm$  0,38 pulgadas con C.V. de 51,77 % y 51,08 % respectivamente.

Se realizó el análisis de rendimiento al lavado del total de las muestras analizadas (40 hembras y 40 machos), obteniéndose 83,81 % en machos y 80,41 % en hembras.

## DISCUSIÓN

El diámetro o finura, la característica tecnológica más importante, se mide en micras ( $\mu$ )(7) y constituye una característica racial, la misma que puede ser alterada por variaciones climáticas y sobre todo por el factor alimenticio. Controla entre el 70 al 90 % de la habilidad del hilado, y la diferencia es atribuida a la longitud y otras características. Es tal su importancia, que el precio aumenta proporcionalmente en tanto disminuye el diámetro.(8) El diámetro medio es el principal determinante de su precio, debido a su influencia en la capacidad de producción de hilados y en la naturaleza y el tacto-toque de las prendas producidas con ellas(9).

La finura de fibra de vicuña es de 13 y 14  $\mu$  en promedio(10, 11), y la fibra procedente

del Perú permite predecir propiedades muy favorables respecto a la suavidad de los tejidos(12).

Recuay en el 2006 cita a Pérez, el cual afirma que la extrema finura es el atributo más sobresaliente de la fibra de vicuña. Una real competencia para la vicuña provendría únicamente de la lana de la cabra Cashmere, con un diámetro de fibra entre 15 y 16  $\mu$ .(12) La fibra de vicuña sometida al análisis microscópico comprueba que su excepcional finura se debe a que el diámetro transversal de la fibra alcanza de 6 a 11  $\mu$ , con un promedio de 9  $\mu$ .(13). Cuanto más finas las fibras, más fino será el hilo procesado; cuanto más delgado sea el hilo, la lana será mejor cotizada por su uniformidad, resistencia, flexibilidad y suavidad(14). La finura de la fibra y la uniformidad son muy apreciadas en la industria textil, ya que permiten elaborar hilos muy finos, más uniformes y más resistentes(15).

En el estudio, el promedio del diámetro de fibras de vicuñas machos fue de 13,62  $\pm$  3,14 $\mu$  con un C.V. de 23,07 %, y el de hembras fue de 13,68  $\pm$  3,04 $\mu$  con C.V. de 22,23 %. Los valores obtenidos se encuentran dentro de los rangos publicados por Pumayalla y Santana, de 13 y 14  $\mu$  en promedio(12,10). En Bariloche (Argentina) se reportó un diámetro medio 13,8 $\mu$  con C.V. de 21,5 %(16); así mismo, en Huancavelica en el 2008 se obtuvo como resultado un diámetro promedio 13,21 $\mu$  con C.V. de 8,4 %, con un rango entre 10,8 $\mu$  y 16 $\mu$ (17).



Teniendo en cuenta que los resultados obtenidos del estudio están dentro del rango de todas las investigaciones, se debe mencionar que ninguna coincide en la diferenciación entre sexos; todas mencionan mayor diámetro en machos que en hembras, como lo indica Díaz. Las hembras, en comparación con los machos, poseen un menor promedio(18), siendo esta variación provocada por la mayor demanda de alimentación durante la preñez y lactación(10). En la investigación no hay diferencias por sexo. Por lo tanto, si la literatura especifica que el diámetro de la fibra está ligada básicamente a la alimentación, debemos recalcar que el *chaccu* se realizó durante los meses de transición climática, saliendo de una época de altas precipitaciones fluviales para ir a una época seca. Debido a esto, permanecían rezagos de pastos de alta calidad, predisponiendo a una fibra de mayor diámetro, el mismo que dependerá además del índice de gestación y lactación.

La longitud de fibra es la característica que sigue en importancia al diámetro, y ambas determinan las propiedades manufactureras del material textil. la longitud determina si la fibra va a ser sometida al proceso de peinado o cardado. Así, el peinado inglés requiere fibras de más de 2½ pulgadas (6,35 cm), y el francés, de más de 1½ pulgadas (3,81 cm). Por su parte, al cardado van fibras de menor longitud, como las de 1½ pulgadas (3,81 cm)(19, 12).

El largo de la fibra de vicuñas oscila entre 4 y 8 cm en promedio(12). En 1963, se reportó una longitud de fibra de ½ a 2 ½ pulgadas (1,27 a 6,35 cm)(19).

Respecto a la longitud de fibra, en el estudio se obtuvo un promedio de 0,74 pulgadas (1,88 cm) para machos, con C.V. de 51,77 %, y de 0,75 pulgadas (1,90 cm) en hembras, con C.V. 51,08%. Existe, pues, una notoria diferencia con lo expuesto por Vilcanqui, el cual menciona que la longitud de la fibra de

vicuña fluctúa entre 2 y 4 cm, con un promedio de  $1,29 \pm 0,49$  pulgadas(15), pero también con lo que afirma Quispe, que reporta una longitud promedio de fibras de vicuñas adultas de 30,88 mm (3,08 cm), con C.V. de 21,15 %, y cuyas longitudes van de 20,00 mm (2cm) a 50,00 mm (5cm)(17).

La longitud de la fibra está ligada básicamente a la herencia, en un 50 a 30%, aunque también depende en grado importante de la influencia del medio ambiente. Además, la longitud de la fibra presenta también variaciones en las hembras por el índice de gestación y lactación. Según los resultados del estudio, la fibra de vicuña del CIPTT Tullpacancha resulta muy corta para las especificaciones técnicas de la comercialización y transformación textil, aunque, según lo mencionado por Díaz, se sabe que la fibra de vicuña puede ser procesada en el sistema peinado (tipo algodón) hasta una longitud mínima comprendida entre ½ y ¼ de pulgada (1,25 y 0,635 cm)(18).

La corta longitud de las fibras puede deberse al factor humano, expresado básicamente en dos causas. La primera tiene que ver con el momento de la selección de los animales a esquilarse, cuando se debe preferir animales que tenga un aproximado de 2,5 cm de longitud de mecha, verificada utilizando una regla, debido a que la visión y el tacto no permiten una determinación exacta de la misma. La segunda se halla vinculada al momento de la esquila, cuando se practican dos cortes del vellón o se utiliza una esquiladora muy superficial con la idea de no causar heridas y cortes al animal. Se deben determinar, pues, las razones de esta longitud de fibra, a fin de aplicar programas de mejoramiento genético.

El rendimiento, es decir, el porcentaje de la fibra lavada en comparación con la cantidad original sin tratamiento previo, tiene un promedio de 87 %(7), que supera ampliamente

los rendimientos de la alpaca (70 %) y del ovino (50 %). Este extremo grado de limpieza tiene una repercusión favorable en el precio, porque de esta manera el comprador paga exactamente por la fibra, y menos por partículas extrañas. Por otro lado, esta es una característica positiva para el lavado, pues no se hace necesario un tratamiento intensivo con sustancias químicas alcalinas, las mismas que incrementan todavía más los inevitables daños que sufre la fibra en los diferentes procesos de transformación(20). En estudios realizados en la zona sur del Perú, se obtuvieron promedios de rendimiento al lavado de fibra de vicuñas de 75,6 %(19) y 87 %(21).

El rendimiento al lavado de la fibra de vicuña es de 83,82 % y 80,42 % en un grupo de 40 machos y 40 hembras, respectivamente. Estos son valores superiores a los obtenidos por Baquerizo: 72,67% en promedio (un promedio de 67,88 % en hembras y de 77,46 %(22) en machos). Por otro lado, en el 2000 se reportó un rendimiento al lavado de 70,7%, que resulta relativamente alto en comparación con los obtenidos en otros países, lo que se atribuye a las condiciones ambientales y de manejo(23). Se puede decir, entonces, que la vicuña presenta fibra limpia (con pocas partículas de tierra y escasa grasa) y un rendimiento de la misma de 87 % al lavado(7, 20, 21).

Los resultados obtenidos en el estudio se encuentran dentro de los parámetros hallados en la bibliografía consultada. Cabe mencionar, sin embargo, que actualmente esos porcentajes han mejorado, encontrándose inclusive en el rango del 90 al 95%, y pudiendo mejorar ligeramente en Tullpacancha si se evita la contaminación del vellón al momento de la esquila y durante el envellonamiento, haciendo para ello pequeñas correcciones durante el manejo. Con todo, no se debe perder de vista que el medio ambiente y a la topografía pueden haber influido en los valores encontrados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zúñiga M.A. *La vicuña y su manejo técnico*. Centro de Investigación y Fondo Editorial de la Universidad Alas Peruanas, Lima, Perú, 2007.
2. Brack A. *Conservación de la vicuña en el Perú. Información técnica*. Proyecto Especial de Utilización Racional de la Vicuña. Fondo Editorial del Ministerio de Agricultura y Alimentación, Lima, Perú, 1980.
3. Calle R. *Producción y mejoramiento de la alpaca*. Fondo del Libro del Banco Agrario del Perú, Lima, Perú, 1982.
4. Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos. Oficina de Información Estadística. *Censo de camélidos sudamericanos*. Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos, Lima, Perú, 2000.
5. Carpio M., Santana B. *Estudio preliminar de la longitud de análisis cuticular en la fibra de vicuña. Informes de trabajos de investigación en vicuñas*. Volumen I. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú, 1982.
6. Carpio M. *Tecnología de lanas y comercialización*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú, 1978.
7. Zárate A. *Estudio tecnológico de la lana y fibra*. Laboratorio de Fibras Naturales, Pielés y Cueros del Programa de Ovinos y Camélidos Americanos. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú, 1992.
8. Programa de Ovinos y Camélidos Americanos. *Primer Curso Nacional para Clasificadores de Lana y Fibra*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú, 1984.
9. Sacchero D. "Utilización de medidas objetivas en fibras textiles para determinar calidad". En: Simposium Internacional de Biotecnología Aplicada en Camélidos Sudamericanos,

- 2008 Nov. 19-21, Huancavelica, Perú, 2008, pp. 37-65.
10. Santana B. *Estudio preliminar de la longitud de análisis cuticular en la fibra de vicuña* [tesis de pregrado]. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú, 1978.
  11. Pumayalla A., Carpio M. *Capacitación de clasificadores de lana y fibra de alpaca*. Fondo editorial del Ministerio de Agricultura y Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú, 1972.
  12. Recuay K. *Principales características físicas de la fibra de vicuñas criadas en cercos permanentes* [tesis de pregrado]. Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú, 2006.
  13. Villarroel J. *A study of alpaca fibers* [tesis doctoral]. The New South Wales University, Australia, 1959.
  14. Greanguel. *Manejo adaptativo y uso sustentable del guanaco*. En: <http://www.guenguel.com.ar/guenguel/nueva.htm>. Acceso el 10 octubre de 2008.
  15. Vilcanqui H. "Características de la fibra de vicuña (*Vicugna vicugna*)". *Rev Mundo Veterinario*. 2008; 20 (6):48-53.
  16. Sacchero D.M., Mueller J.P. "Determinación de calidad de vellones de doble cobertura tomando al vellón de vicuña (*Vicugna vicugna*) como ejemplo". *Rev Internacional Agropecuaria*. Instituto Nacional Agropecuario, 2005; 34(2): 143-159.
  17. Quispe E., Ramos H., Mayhua P., Alfonso L. "Fibre characteristics of vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*)". *Rev Small Ruminant Research*. 2010; 93(1): 64-66.
  18. Carpio M. *Camélidos y socioeconomía andina. Producción de rumiantes menores: Alpacas*. Editorial Rerumen, Lima, Perú, 1991.
  19. Von Bergen W. *Wool handbook*. Volume I. Editorial Mack Printing Co., New York, USA, 1963.
  20. Hofmann R., Otte K., Ponce C., Ríos M. *El manejo de la vicuña silvestre*. Volumen I. Editorial Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ), Lima, Perú, 1983.
  21. Díaz M. *Evaluación de algunas características tecnológicas de la fibra de vicuña de primera y segunda esquila en la ECOMUPSA Ayas-Tarma* [tesis de pregrado]. Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú, 2004.
  22. Baquerizo M. *Evaluación del diámetro, longitud y rendimiento al lavado de la fibra de vicuña en el Patronato del Parque de las Leyendas* [tesis de pregrado]. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú, 2000.
  23. Aliaga J. *Separata del curso de producción de ovinos*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú, 2000.



## Comportamiento de la línea naso-frontal para la determinación de clases en vicuñas (*Vicugna vicugna*)

*Behavior of the naso-frontal line for determining classes vicuñas (*Vicugna vicugna*)*

Marco Zúñiga<sup>1</sup> Norma Bujaico<sup>2</sup>

<http://dx.doi.org/10.21503/CienciayDesarrollo.2014.v17i2.04>

### RESUMEN

Se propone un método de observación directa para identificar las clases de animales que nos acerquen a determinar una edad aproximada, tomando como indicador una línea imaginaria a nivel de la frente y la nariz (Naso – Frontal), siendo un perfil hendido muy apreciable en las crías, un poco más recto en las juveniles, línea casi recta en adultos y la curvatura hacia fuera de la parte de la nariz en los seniles asemejando a un pico de ave.

**Palabras Clave:** *Vicuñas crías, juveniles, adultas, seniles.*

### ABSTRACT

Direct observation method is proposed to identify the types of animals that bring us determine an approximate age, taking as an indicator an imaginary line on the forehead and nose (Naso - Front), being a very significant cleft profile in young, a little straighter in youth, adults almost straight line and curve out from the side of the nose senile resembling a beak.

**Keywords:** *Vicuña young, youth, adult, senile.*

## INTRODUCCIÓN

La vicuña es un mamífero perteneciente a la familia *camelidae* cuya historia evolutiva empezó hace aproximadamente unos 40 millones de años en América del Norte.

De este género según investigaciones, surgieron las cuatro especies de camélidos sudamericanos que actualmente conocemos: La llama y la

alpaca como camélidos domésticos, la vicuña y el guanaco como silvestres.

La vicuña (*Vicugna vicugna*) es el más pequeño, grácil, escaso y fino ejemplar dentro de esta familia, que habita en la Cordillera de los Andes de Ecuador, Perú, Bolivia, Argentina y Chile entre los 3,800 a 4,800 metros de altitud y cuya importancia radica especialmente en la finura y calidad de su fibra.

1 Médico Veterinario, Zootecnista. Asesor del Comité de Uso Sustentable de la Vicuña del CIPTT Tullpacancha de la Universidad Alas Peruanas. Asesor de la Comunidad Campesina de Lucanas, Pampa Galeras y otras. E-mail: Anzuv20@hotmail.com

2 Ingeniero zootecnista, Universidad Nacional de Huancavelica. E-mail: normisbm15@hotmail.com

A partir del año 1994, esta especie es sometida a un manejo intenso tanto en su estado silvestre como aquellas poblaciones que se encuentran en semi cautiverio mediante el manejo en cercos permanentes, las cuales primeramente se traducen en conteos comunales, capturas, esquilas, traslados con fines de repoblamiento y finalmente el control y vigilancia de las mismas.

Para todo lo descrito anteriormente, es imprescindible tener conocimiento de algunas características naso frontales en las vicuñas, que nos acerquen a determinar una edad aproximada del animal de manera práctica, y de tal forma poderlas agrupar en: vicuñas crías, juveniles, adultas y seniles, sin necesidad de boquear ni estresar por captura al animal, para practicar exámenes tediosos que nos indiquen su edad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización del presente, se trabajó una muestra a nivel nacional de 840 vicuñas (2013), a las que se les hizo la medición de la hendidura

Existe una línea imaginaria a nivel de la frente y la nariz de las vicuñas denominada naso-frontal la cual determina el perfil de las mismas y de acuerdo al comportamiento de ésta se puede determinar la clase y edad aproximada.

Quede pues en claro que el objetivo de este trabajo es contribuir a determinar en el tiempo más corto, la clases en vicuñas a partir de una simple vista al animal y agruparlas en una tabla cronológica que nos permita tomar nota de ellas en actividades propias de esta especie sin temor a caer en gruesos errores de clasificación, como los que se incurre en el momento de hacer censos o apuntes en cuanto al llenado de los registros de captura y esquila de estos camélidos silvestres.

naso-frontal o perfil, en los sitios y cantidades que a continuación se detalla, correspondiente a las campañas de captura y esquila del año 2013:

REGIÓN	LUGAR	CRÍAS	JUVENILES	ADULTOS	SENILES	TOTAL
Huancavelica	Tullpacancha	46	25	53	11	135
Ayacucho	Pampa Galeras	159	108	244	61	572
Arequipa	Colca Huallata	25	31	33	08	97
Cusco	Torre Estrella	12	10	11	03	36
<b>TOTAL</b>		<b>242</b>	<b>174</b>	<b>341</b>	<b>83</b>	<b>840</b>

Fuente: Autor, 2014

Debido a la carencia de dimorfismo sexual en las vicuñas, solamente se pueden identificar a éstas según su comportamiento, siendo importante definir las clases de vicuñas para un mejor entendimiento del presente trabajo:

**Vicuñas crías.** Ejemplares de ambos sexos cuya edad está enmarcada desde su nacimiento hasta antes de los 12 meses de edad. (Figura 3)

**Vicuñas juveniles.** En las hembras se las

considera desde los 12 meses de edad o su primer año de vida hasta la parición de su primera cría, y los machos entre los 12 meses de edad y su salida de la tropilla juvenil. (Figura 4)

**Vicuñas adultas.** Son las hembras después de su primer parto hasta la parición de su séptima u octava cría, coincidiendo con unos 10 a 11 años de edad. En cuanto a los machos adultos se consideran como tal desde la salida de la tropilla juvenil hasta su expulsión del grupo familiar. (Figura 5)

**Vicuñas seniles.** A las hembras se les considera viejas desde su término de vida fértil hasta su muerte y en machos desde la salida de su grupo familiar hasta su muerte, teniendo una edad aproximada de 12 años de edad. (Figura 6)

El método utilizado para este trabajo fue el de la observación directa de las vicuñas en los lugares de captura y su posterior medición de la hendidura naso – frontal con relación a la línea recta trazada desde la frente hasta la punta de la nariz.

## RESULTADOS

Para obtener conclusiones respecto a la estructura de la población, es indispensable diferenciar las vicuñas con relación a su edad para evitar someter a estres por capturas al animal, aprovechando mas bien la esquila para hacer una clasificación minuciosa.

En cuanto a resultados se tiene lo siguiente:

Se registra un perfil hendido muy apreciable en las crías ( $x = -2,16$  figura 3), un poco más recto en las juveniles ( $x = -1,28$  figura 4), línea casi recta en adultos ( $x = -0,34$  figura 5) y la curvatura hacia fuera de la parte de la nariz en los seniles ( $x = +0,72$  figura 6) asemejando a un pico de ave.

## DISCUSIÓN

Para determinar las clases en vicuñas, solamente se tiene que observar con detenimiento el perfil de la cabeza del animal y tomar nota principalmente de la hendidura naso – frontal corroborando en esta tarea la morfología del cuerpo del animal. Claro está que un cuerpo pequeño y una cabeza con una hendidura naso - frontal pronunciada corresponde inequívocamente a una cría y una vicuña con un cuerpo desarrollado pero con una nariz en forma de pico de ave, será de una vicuña senil.

Tratándose de una especie silvestre, es difícil su manipulación por eso, este trabajo contribuye a que mediante la observación directa se determine las clases en vicuñas cuyo objetivo fundamental es no caer en confusiones ni equívocos en el momento de hacer censos o conteos poblacionales, apuntes en registros de captura y esquilas, seleccionar vicuñas con fines de traslado o repoblamiento y a la vez identificar cronológicamente los cadáveres de estos animales encontrados a nivel de campo.



**Figura 1.** Chacco 2014, Centro de Investigación CIPTT Tullpacancha, Churcampá, Huancavelica, Universidad Alas Peruanas.



**Figura 2.** Vicuña macho adulto. Centro de Investigación CIPTT Tullpacancha, Churcampá, Huancavelica, UAP.



Figura 3.  
VICUÑAS CRÍAS

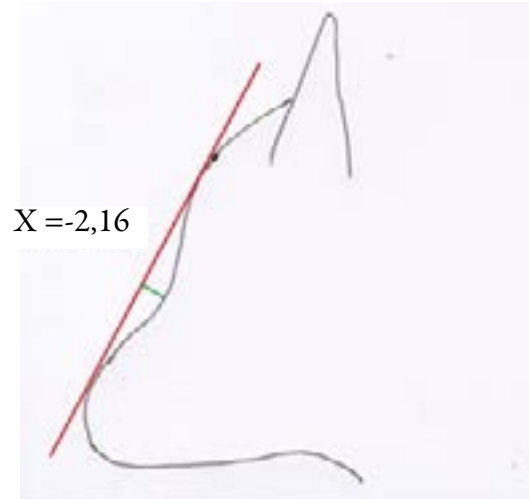


Figura 4.  
VICUÑAS JUVENILES



Figura 5.  
VICUÑAS ADULTAS



Figura 6.  
VICUÑAS SENILES



## BIBLIOGRAFÍA

1. Bonavia, D. 1996. **Los camélidos sudamericanos** (Una introducción a su estudio). Edit. Lluvia. Perú (Lima).
2. Brack, E. 1980. *Informe del Proyecto Especial "Utilización racional de la Vicuña"*. Ministerio de Agricultura. Lima-Perú. Pág. 12.
3. Cajal, J. 1989. *Uso del hábitad por vicuñas y guanacos en la Reserva San Guillermo, Argentina*. Vida Silvestre Neotropical 2:21-31.
4. Cueto, L. ; Ponce, C.; Cardich, E.; Rios, M. 1985. **El Manejo de la vicuña, su contribución al desarrollo rural en los altos andes del Perú**. Guía FAO Conservación N° 11. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.
5. Franklin, W. 1974. **El comportamiento social de las vicuñas**. IVITA.CICCS.CIID. Canadá.
6. Hoces, D. 1995. *Promoción de los camélidos sudamericanos*. En: Festival Internacional de Camélidos Sudamericanos. Lima.
7. Hofmann, R.; Otte, K.; Ponce, M.; Rios, M. 1983. **El manejo de vicuña silvestre**. Tomo I y II. Publicado por Deutsch Gesellsharft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ) GMBH. Sociedad Alemana de Cooperación Técnica. Eschborn.
8. Puig, S. y Videla, F. 2000. *Dinámica poblacional y uso del hábitad por el guanaco* Seminario Manejo Sustentable de la Vicuña y el Guanaco. Santiago, Chile.
9. Sánchez, E. y Yaringano, R. 1987. *Manejo de vicuñas. Primera aproximación al desarrollo de un modelo de manejo*. Ministerio de Agricultura. Proyecto Especial "Utilización Racional de la Vicuña". Lima.
10. Torres, H. 1983. **Distribución y conservación de la vicuña (*Vicugna vicugna*)**. Grupo especialista en Camélidos Silvestres Sudamericanos, Comisión de sobrevivencia de Especies. Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza y sus Recursos. Informe especial N° 1 Julio 1983. Suiza.
11. Zarate, J. y Carcausto, J. 1994. *Evaluación del comportamiento social de la vicuña, en el centro de conservación Kala Kala*. UNA. Facultad de ciencias Biológicas. Área de Ecología-Puno.
12. Zúñiga, Marcos. 2007 **La vicuña y su manejo técnico**. Edit. Fondo Editorial de la Universidad Alas Peruanas,. 166 pp. Lima-Perú.
13. Zúñiga, Marcos. 2014 **La fibra de vicuña y su trabajo en talleres de clasificación**. Edit. Fondo Editorial de la Universidad Alas Peruanas, 170pp. Lima.



## Comportamiento de las vicuñas en cautiverio durante la parición en el Centro de Investigación, Producción y Transferencia Tecnológica CIPTT de la Universidad Alas Peruanas. Tullpacancha, Churcampa, Huancavelica

### Captive Vicunas behaviors during them are given birth at the Research Institution, Production and Technology Transfer CIPTT of Alas Peruanas University. Tullpacancha, Churcampa, Huancavelica

Marco Zúñiga<sup>1</sup>

#### RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el cerco permanente del Centro de Investigación, Producción y Transferencia Tecnológica de la Universidad Alas Peruanas que tiene en la comunidad campesina de Virgen del Carmen de Tullpacancha, provincia de Churcampa, región Huancavelica – Perú, para el manejo de vicuñas en cautiverio. El lugar elegido fue el sector de Pampacorral, donde existe una población de 42 grupos familiares con una población de 182 vicuñas. El método utilizado fue mediante la observación directa del comportamiento de estos animales durante el mes de marzo del año 2011.

De acuerdo a los resultados la fase de dilatación dura un promedio de 65'64" para vicuñas multíparas y de 72'50" para primerizas; La fase de expulsión del feto es de 19'79" para multíparas y de 22'25" para primerizas y la fase de expulsión de la placenta 61'21" para multíparas y de 62'00" para vicuñas primerizas. El tiempo promedio por parto es de 164'64" para multíparas y de 156'75" para vicuñas primerizas ocupando la fase intermedia el menor tiempo de las tres controladas.

**Palabras clave:** Cautiverio, vicuña, primeriza

#### ABSTRACT

This research was carried out at the fence permanent in the Research Institution, Production and Technology Transfer of Alas Peruanas University, which is located in the rural community of Virgen del Carmen de Tullpacancha, province of Churcampa, region of Huancavelica – Peru, This research is important to manage captive vicunas. The place chosen was Pampacorral area, where you can find a population of 42 families groups. There is also a population of 182 vicunas. The method utilized was the direct observation of those animals' behaviors during March in 2011.

According to the results the dilatation phase last an average of 65'79" for veteran mothers and 72'50" for new mothers, the phase of the fetus expulsion last 19'79" for veteran mothers and 22'25" for new mothers the phase of placenta expulsion last 61'21" for veteran mothers and 62'00" for new mothers. The average time of the birth is 164'64" for veteran mothers and 156'75" for new mothers. The middle phase is the one that last less than the three that were studied.

**Key words:** Captive, vicuna, new mother.

1. Médico Veterinario. Zootenista, Asesor de la Comunidad Campesina de Lucanas, Ayacucho, Perú y del CIPTT Tullpacancha – UAP, Huancavelica. email: anzuv20@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

La vicuña el más pequeño de los camélidos sud-americanos, se caracteriza por tener la fibra más fina de origen animal la cual se oferta al mercado mundial juntamente con otras denominadas en su conjunto fibras especiales por sus características textiles que las hacen muy cotizadas y por los volúmenes reducidos en que se producen.

El objetivo del presente trabajo fue determinar las fases del proceso de parición de las vicuñas hembras según el número de partos; así como el tiempo de duración y riesgos en cada una de ellas.

## MATERIAL Y MÉTODO

El presente trabajo se realizó en el cerco permanente para el manejo de vicuñas en cautiverio de Tullpacancha provincia Churcampa Región –

Huancavelica- Perú. El lugar elegido fue el sector de Pampacorral, donde existe una población de 42 grupos familiares con una población de 182 vicuñas.

El método utilizado fue mediante la observación directa del comportamiento de estos animales durante el mes de marzo del año 2011.

## RESULTADOS

Durante el período estudiado, se pudo determinar fehacientemente que existen tres fases durante la parición de vicuñas siendo estas: dilatación, expulsión del feto y expulsión de la placenta, las cuales tienen características propias, de igual forma se pudo determinar que el comportamiento y el tiempo registrado varía de acuerdo a vicuñas múltiparas y primerizas, demostrando todo ello en la siguiente tabla.

**Tabla N° 1: Fases y tiempo de duración del proceso de parición**

MULTÍPARAS						
	n	$\mu$	S	RANGO		C.V.(%)
Dilatación	14	65.64	9.58851	51	81	14.6071
Expulsion Feto	14	19.79	5.36626	15	36	27.1219
Expulsion Placenta	14	61.21	10.7573	41	76	17.5732
PRIMERIZAS						
	n	$\mu$	S	RANGO		C.V.(%)
Dilatación	4	72.5	12.8712	60	89	17.7533
Expulsion Feto	4	22.25	5.67891	16	28	25.5232
Expulsion Placenta	4	62	12.5167	45	74	20.4473

## CONCLUSIONES

La parición de las vicuñas en Tullpacancha, se lleva a cabo en los meses de febrero hasta abril alcanzando su grado máximo durante el mes de marzo. Las vicuñas observadas parieron en zonas cercanas a riachuelos o aguas estancadas.

De acuerdo a los resultados la fase de dilatación dura un promedio de 65'64" para vicuñas múltiparas y de 72'50" para primerizas; La fase de

expulsión del feto es de 19'79" para múltiparas y de 22'25" para primerizas y la fase de expulsión de la placenta 61'21" para múltiparas y de 62'00" para vicuñas primerizas. El tiempo promedio por parto es de 164'64" para múltiparas y de 156'75" para vicuñas primerizas ocupando la fase intermedia el menor tiempo de las tres controladas.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Franklin, W. (1974). **El comportamiento social de las vicuñas**. IVITA, CICCOS, CIID. Canadá.

Hofmann, R; Otte, K; Ponce, M; Ríos, M. (1983). **El manejo de vicuña silvestre**. Tomo I y II. Publicado por Deutsch Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GMBH. Sociedad Alemana de Cooperación Técnica. Eschborn.

Pizarro, R. (2000). *Manejo tecnológico de la vicuña*. En: **Agro Enfoque**. Revista para el desarrollo Agropecuario

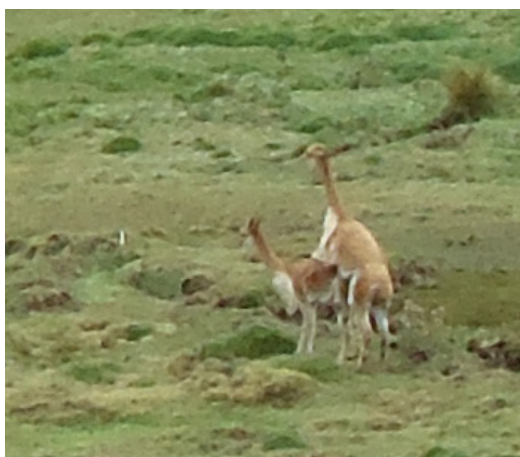
Agroindustrial y agroexportador. Año XVI N° 120. Perú (Lima).

Zúñiga Velando, Marco (2006). **La vicuña y su manejo técnico**. Fondo Editorial de la Universidad Alas Peruanas, Lima

**Figura N° 1** Apareamiento



**Figura N° 2** Apareamiento



**Figura N° 3** Proceso de parición - Aparece la cabeza de la cría



**Figura N° 4** Proceso de parición - Medio cuerpo con patas delanteras de la cría



**Figura N° 5** Proceso de parición - Cuerpo entero de la cría



**Figura N° 6** Limpia de placenta



**Figura N° 7** La cría se reincorpora



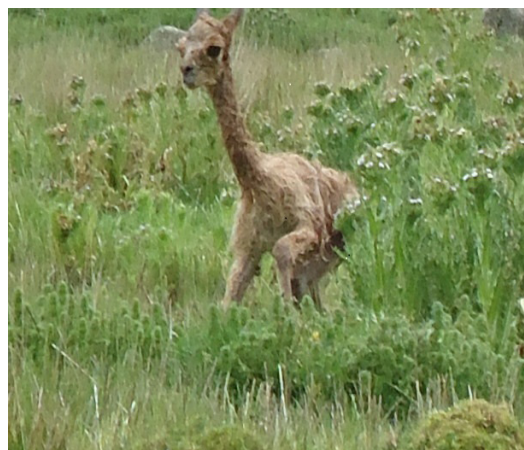
**Figura N° 8** Primeros pasos



**Figura N° 9** Primeras carreras



**Figura N° 10** Busca a la madre



**Figura N° 11** Cría amamantándose



## Influencia de la edad y sexo sobre las características tecnológicas de la fibra en vicuñas del Centro de Investigación Producción y Transferencia de Tecnología -UAP, Tullpacancha, Perú.

### Influence of age and sex on the technological characteristics of fiber in vicuñas of the UAP Center for research, production and technology transfer, Tullpacancha, Perú.

Valenzuela H<sup>1</sup>, Terrel W<sup>1</sup>, Jiménez J<sup>1</sup>, Pantoja C<sup>1</sup>

#### RESUMEN

Con objetivo de evaluar la influencia de la edad y el sexo sobre las características tecnológicas de la fibra en Vicuñas, se realizó una investigación observacional en CIPTT Tullpacancha, Huancavelica, Perú. Usando muestreo no probabilístico se recolectó fibras de 62 animales. Las mediciones se realizaron sin descender y en sucio, usando el equipo OFDA 2000 en condiciones controladas de laboratorio.

Los resultados: El factor confort de las muestras fue de 100 % en todos los casos; el CV %, DS, CEM y DS a lo largo de la fibra, se encontraron dentro del rango de variabilidad establecidos. En vicuñas jóvenes, el diámetro promedio fue más fino en hembras que en machos ( $12.3 \mu\text{m} \pm 0.7$ ;  $13.12 \mu\text{m} \pm 1.7$ ); SF ( $12.06 \mu\text{m} \pm 0.7$ ;  $12.8 \mu\text{m} \pm 1.5$ ); longitud ( $34.1 \text{ mm} \pm 6.6$ ;  $31.25 \text{ mm} \pm 8.5$ ) y un índice de curvatura ( $83.7 \pm 11.3$ ;  $84.2 \pm 11.5$ , respectivamente). La finura mínima fue logrado en machos jóvenes ( $10.9 \mu\text{m}$ ). En adultos, el diámetro promedio es más fino en hembras que en machos ( $13.3 \mu\text{m} \pm 0.8$ ;  $14.01 \mu\text{m} \pm 1.6$ ); SF ( $12.8 \mu\text{m} \pm 0.7$ ;  $13.7 \mu\text{m} \pm 1.8$ ); longitud ( $30.0 \text{ mm} \pm 5.6$ ;  $30.19 \text{ mm} \pm 7.5$ ) y un índice de curvatura ( $81.15 \pm 9.2$ ;  $75.3 \pm 8.5$ , respectivamente). La finura mínima se logró en machos jóvenes ( $11.4 \mu\text{m}$ ). Al comparar las mediciones machos vs. hembras, se observa una menor variabilidad en hembras que en machos. Al análisis estadístico diámetro de fibra, existe diferencias estadísticas significativas para el factor edad ( $p \leq 0.05$ ), más no el sexo.

Para finura al hilado, longitud de fibra, índice de curvatura no existen diferencias estadísticas significativas para el factor edad ni sexo ( $p \geq 0.05$ ). Al análisis de correlación de Pearson, solo la edad influye en el grado de asociaciones de las características diámetro de fibra y finura al hilado, el resto son negativas. El factor sexo está asociado solo con el índice de curvatura, con el resto de las características son negativas. La longitud de fibra no tiene correlación alguna. Se concluye que el sexo y edad ejercen influencia sobre las características tecnológicas, a excepción de longitud de fibra. Se observa una variabilidad en la finura según el ámbito y la fecha de esquila lo cual pone en evidencia un mayor análisis. Al parecer el ambiente donde se encuentran las Vicuñas del presente estudio son adecuadas por cuanto muestran características tecnológicas muy importantes y sería imprescindible considerar un desarrollo sostenible de su utilización en armonía con el medio ambiente.

Palabras claves: Vicuñas, características tecnológicas, fibra.

1. Valenzuela H. Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Zootécnica-Universidad Alas Peruanas. E-mail: h\_valenzuela@uap.edu.pe

1. Terrel W. Docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Zootécnica-Universidad Alas Peruanas. E-mail: w\_terrel\_p@doc.uap.edu.pe

1. Jiménez J. Docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Zootécnica-Universidad Alas Peruanas. E-mail: j\_jimenez\_s@doc.uap.edu.pe

1. Pantoja C. Docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Zootécnica-Universidad Alas Peruanas. E-mail: c\_pantoja@doc.uap.edu.pe

## ABSTRACT

In order to evaluate the influence of age and sex on the technological characteristics of fiber in Vicuñas, an observational research was conducted in CI Tullpacancha, Huancaavelica, Perú. Using non-probabilistic sampling, fibers of 62 animals were collected. The measurements were made without descender and in dirty, using the OFDA 2000 equipment under controlled laboratory conditions.

The results: The comfort factor of the samples was 100% in all cases; CV%, DS, CEM and DS along the fiber were within the range of variability established. In young vicuñas, the average diameter was finer in females than in males ( $12.3 \mu\text{m} \pm 0.7$ ,  $13.12 \mu\text{m} \pm 1.7$ ); SF ( $12.06 \mu\text{m} \pm 0.7$ ;  $12.8 \mu\text{m} \pm 1.5$ ); length ( $34.1 \text{ mm} \pm 6.6$ ,  $31.25 \text{ mm} \pm 8.5$ ) and a curvature index ( $83.7 \pm 11.3$ ,  $84.2 \pm 11.5$ , respectively). The minimum fineness was achieved in young males ( $10.9 \mu\text{m}$ ). In adults, the average diameter is finer in females than in males ( $13.3 \mu\text{m} \pm 0.8$ ,  $14.01 \mu\text{m} \pm 1.6$ ); SF ( $12.8 \mu\text{m} \pm 0.7$ ;  $13.7 \mu\text{m} \pm 1.8$ ); length ( $30.0 \text{ mm} \pm 5.6$ ,  $30.19 \text{ mm} \pm 7.5$ ) and a curvature index ( $81.15 \pm 9.2$ ,  $75.3 \pm 8.5$ , respectively). The minimum fineness was achieved in young males ( $11.4 \mu\text{m}$ ). When comparing the measurements males vs. females, less variability is observed in females than in males. To the statistical analysis fiber diameter, there are significant statistical differences for the age factor ( $p \leq 0.05$ ), but not the sex.

For yarn fineness, fiber length, curvature index, there are no significant statistical differences for the age or sex factor ( $p \geq 0.05$ ). Pearson correlation analysis, only age influences the degree of associations of fiber diameter characteristics and fineness to spinning, the rest are negative. The sex factor is associated only with the curvature index, with the rest of the characteristics being negative. The fiber length has no correlation. It is concluded that sex and age exert influence on the technological characteristics, with the exception of fiber length. A variability in the fineness is observed according to the field and the date of shearing, which shows a greater analysis. Apparently the environment where the Vicuñas of the present study are found are adequate because they show very important technological characteristics and it would be essential to consider a sustainable development of their use in harmony with the environment.

**Keywords:** Vicuñas, fiber, technological characteristics.

## INTRODUCCIÓN

La vicuña es un animal emblemático para el Perú, su población, se distribuye en los países de Perú, Bolivia y Argentina. En caso del Perú, se cuenta con 208,899 vicuñas (MINAGRI-EDGFFC: Censo poblacional de vicuñas 2012).

A pesar de una serie de dispositivos legales para su protección y conservación, a la fecha no se ha logrado una explotación sustentable y eficiente, debido a la caza furtiva, sistema de alimentación

inadecuada, enfermedades parasitarias e infecciosas prevalentes, el sistema de reproducción que se viene dando y el hábitat en el que se cría; a ello se suma el cambio climático.

Dichos factores podrían influenciar los indicadores técnicos, índices de producción y reproducción que ponen en riesgo a futuro, el bienestar y sobrevivencia de esta especie, con el consiguiente perjuicio económico de la población campesina que viven en extrema pobreza y tienen a la ganadería extensiva como actividad principal.

En este escenario, el Centro de Investigación Tullpacancha UAP, se propuso realizar un conjunto de investigaciones orientados a la utilización sustentable de la vicuña para el desarrollo de la comunidad andina de Tullpacancha Perú, del cual forma parte el presente trabajo de investigación cuyo objetivo fue evaluar la influencia de la edad y el sexo sobre las características tecnológicas de la fibra en vicuñas en las condiciones actuales de crianza.

## MÉTODOS Y MATERIALES

### Lugar de estudio

La primera fase del trabajo de investigación que comprende: La identificación de los animales, toma de datos, hasta la recolección de muestras de fibra se llevó a cabo en el CIPTT Tullpacancha de la Universidad Alas Peruanas, ubicado en el Distrito de Locroja, Provincia de Churcampa, departamento de Huancavelica, el mismo que se caracteriza por presentar una topografía accidentada de clima frígido y cuenta con una extensión de 1000 hectáreas de pastos naturales que se encuentran a una altitud de 3900 a 4200 m.s.n.m., con una temperatura promedio anual de 8 a 10°C y una precipitación anual de 900 a 1000 mm.

La segunda fase del trabajo de investigación comprende el análisis de laboratorio para determinar las características tecnológicas de la fibra.

### Instalaciones

En el presente estudio se utilizaron las instalaciones del chaco de vicuñas, los cercos, embudos y mallas de nylon con el objeto de identificar los animales, luego la playa de esquila portátil para tomar las muestras de fibra.

### Animales y lotes experimentales

Se utilizaron 62 vicuñas pertenecientes al Centro de Investigación UAP – Tullpacancha. De los cuales se tomaron 30 machos y 32 hembras.

Dichos animales se encuentran criados en semi cautiverio y se alimentan sobre praderas de pas-

tos naturales y cuentan con agua de bebida ad libitum en la zona de crianza.

El Centro cuenta con personal guardaparques y técnicos que monitorean constantemente el núcleo.

### Procedimiento de la investigación

Capturado los animales, se esperó en puerta de salida a playa de esquila, momento en el cual se tomaron al azar los animales correspondientes al presente estudio, de quienes se tomaron uno a uno las muestras de costillar medio en una cantidad aproximada de 5 grs., los mismos que fueron codificados teniendo en cuenta el sexo (machos y hembras) y la edad (jóvenes y adultos).

Para la determinación de las características tecnológicas de la fibra, se utilizó el equipo OFDA 2000. Las condiciones de laboratorio fueron controladas tanto en temperatura y humedad. Previo al análisis se colocaron las muestras sobre las mesas de trabajo y fueron acondicionadas para su procesamiento. Se analizaron: diámetro, longitud de mecha, spin fineness, factor de confort, como parámetros principales y curvature, variabilidad como parámetros complementarios.

### Diseño de investigación

El presente estudio corresponde a un tipo de investigación observacional, descriptivo, transversal y prospectivo.

La población estuvo constituida por la totalidad de vicuñas con que cuenta Tullpacancha que son aproximadamente 1000 vicuñas y la muestra estuvo representada por 62 animales, los mismos que fueron asignados mediante la técnica de muestreo no probabilística, por conveniencia (de acuerdo a la disponibilidad y acceso a la toma de información).

El diseño estadístico de la investigación correspondió a un factorial de 2x2 (sexo-edad), cuyo modelo matemático lineal es :

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (A \times B)_{ij} + e_{ijk}$$

**Donde:**

$Y_{ijk}$  = Variable respuesta (características tecnológicas de la fibra)

$\mu$  = Media general

$A_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo factor A (sexo: macho, hembra)

$B_j$  = Efecto del  $j$ -ésimo factor B (edad: joven, adulto)

$(A \times B)_{ij}$  = Efecto de la interacción de los factores A, B sobre las características tecnológicas de la fibra.

$e_{ijk}$  = Error experimental.

**Análisis estadístico**

Obtenido los datos, se tabuló, ordenó y luego fueron procesados mediante el programa SPSS v.22

**RESULTADOS**

A continuación, se muestran los resultados (en valores estadísticos descriptivos) de las evaluaciones en muestras de fibra de vicuñas y corresponden a mediciones en condiciones naturales (sin descender ni lavar).

Es importante indicar que el factor confort de las muestras fue de 100 % en todos los casos; el CV %, DS, CEM y DS a lo largo de la fibra, se encontraron dentro del rango de variabilidad establecidos para muestras de origen animal.

En vicuñas jóvenes, el diámetro promedio obtenido fue mas fino en hembras que en machos ( $12.3 \mu\text{m} \pm 0.7$ ;  $13.12 \mu\text{m} \pm 1.7$ , respectivamente); SF ( $12.06\mu\text{m} \pm 0.7$ ;  $12.8 \mu\text{m} \pm 1.5$ , respectivamente); longitud ( $34.1 \text{ mm} \pm 6.6$ ;  $31.25 \text{ mm} \pm 8.5$ , respectivamente) y un índice de curvatura ( $83.7 \pm 11.3$ ;  $84.2 \pm 11.5$ , respectivamente). Por otro lado la finura mínima fue logrado en machos jóvenes ( $10.9 \mu\text{m}$ ).

**Cuadro N° 1. Resultados de las características tecnológicas de la fibra de vicuñas jóvenes según sexo.**

Estadísticos descriptivos vicuñas jóvenes						
Sexo de las vicuñas en estudio		Diámetro de la fibra ( $\mu\text{m}$ )	Spin finenes SF ( $\mu\text{m}$ )	Logitud de la fibra (mm)	Curvatura (deg/mm)	
<b>Macho</b>	N°	Válido	4	4	4	4
		Perdidos	0	0	0	0
	Media	13.125	12.825	31.25	84.225	
	Desv. estándar	1.7017	1.5196	8.539	11.5998	
	Varianza	2.896	2.309	72.917	134.556	
	Coefficiente de variación	12.965	11.849	27.325	13.772	
	Mínimo	10.9	10.8	20	71.9	
	Máximo	14.6	14.3	40	97.9	
<b>Hembra</b>	N°	Válido	12	12	12	12
		Perdidos	0	0	0	0
	Media	12.308	12.067	34.17	83.75	
	Desv. Estándar	0.7716	0.7524	6.686	11.3746	
	Varianza	0.595	0.566	44.697	129.381	
	Coefficiente de variación	6.269	6.235	19.568	13.582	
	Mínimo	11.3	11	25	62.4	
	Máximo	14	13.4	45	103.1	



En animales adultos, el diámetro promedio obtenido es mas fino en hembras que en machos ( $13.3 \mu\text{m} \pm 0.8$ ;  $14.01 \mu\text{m} \pm 1.6$ , respectivamente); SF ( $12.8\mu\text{m} \pm 0.7$ ;  $13.7 \mu\text{m} \pm 1.8$ , respectivamente); longitud ( $30.0 \text{ mm} \pm 5.6$ ;  $30.19 \text{ mm} \pm 7.5$ , respectivamente) y un índice de curvatura ( $81.15 \pm 9.2$ ;  $75.3 \pm 8.5$ , respectivamente). Por otro lado la finura mínima fue logrado en machos jóvenes ( $11.4 \mu\text{m}$ ).

**Cuadro N° 2. Resultados de las características tecnológicas de la fibra de vicuñas adultos según sexo.**

Estadísticos descriptivos vicuñas adultos						
Sexo de las vicuñas en estudio		Diámetro de la fibra ( $\mu\text{m}$ )	Spin finenes SF ( $\mu\text{m}$ )	Logitud de la fibra (mm)	Curvatura (deg/mm)	
<b>Macho</b>	N°	Válido	26	26	26	26
		Perdidos	0	0	0	0
	Media	14.019	13.727	30.19	75.335	
	Desv. estandar	1.6221	1.8046	7.547	8.5153	
	Varianza	2.631	3.256	56.962	72.51	
	Coefficiente de variación	11.571	13.146	24.997	11.303	
	Mínimo	11.4	11.4	0	53.3	
	Máximo	19.1	19.2	40	90.9	
<b>Hembra</b>	N°	Válido	20	20	20	20
		Perdidos	0	0	0	0
	Media	13.32	12.81	30	81.155	
	Desv. estandar	0.8307	0.7383	5.62	9.2445	
	Varianza	0.69	0.545	31.579	85.462	
	Coefficiente de variación	6.237	5.764	18.732	11.391	
	Mínimo	11.7	11.4	20	69	
	Máximo	15.1	14.2	40	100.6	

Al comparar las mediciones en grupo de sexos: machos vs. hembras, se observa una menor variabilidad en hembras que en machos, respecto a todas las características evaluadas.

**Cuadro N° 3. Resumen de las características tecnológicas de las muestras de fibra de vicuñas, según sexo.**

Estadísticos descriptivos de muestras según sexo					
Sexo de las vicuñas en estudio		Diámetro de la fibra ( $\mu\text{m}$ )	Spin finenes SF ( $\mu\text{m}$ )	Logitud de la fibra (mm)	Curvatura (deg/mm)
<b>Macho</b>	N°	Válido	30	30	30
		Perdidos	0	0	0
	Media	13.9	13.607	30.33	76.52
	Desv. Estándar	1.632	1.773	7.535	9.267
	Varianza	2.663	3.143	56.782	85.877
	Mínimo	10.9	10.8	0	53.3
	Máximo	19.1	19.2	40	97.9
<b>Hembra</b>	N°	Válido	32	32	32
		Perdidos	0	0	0
	Media	12.941	12.531	31.56	82.128
	Desv. Estándar	0.9391	0.8177	6.278	9.9959
	Varianza	0.882	0.669	39.415	99.918
	Mínimo	11.3	11	20	62.4
Máximo	15.1	14.2	45	103.1	

La evaluación del conjunto de animales muestreados, expresan una media de 13 micrones para diámetro de fibra, al igual que la finura al hilado, una longitud de 3 cms y un índice de curvatura de 79.5 °/mm.

**Cuadro N° 4. Resumen de las características tecnológicas de toda la muestra de fibra de vicuñas.**

		Estadísticos descriptivos de toda la muestra			
		Diámetro de la fibra (µm)	Spin finenes SF (µm)	Logitud de la fibra (mm)	Curvatura (deg/mm)
N°	Válido	62	62	62	62
	Perdidos	0	0	0	0
Media		13.405	13.052	30.97	79.415
Desv. Estándar		1.3957	1.4587	6.885	9.9794
Coeficiente de variación		10.412	11.1763	22.2341	12.5662
Varianza		1.948	2.128	47.409	99.588
Mínimo		10.9	10.8	0	53.3
Máximo		19.1	19.2	45	103.1

Al análisis estadístico ANOVA, para la característica diámetro de fibra, se observa que existe diferencias estadísticas significativas para el factor edad ( $p \leq 0.05$ ), lo cual indica que influye sobre esta característica, mas no el sexo.

**Cuadro N° 5. Resultados de análisis estadístico del diámetro de fibra en vicuñas**

ANOVA					
Variable dependiente	Diámetro de la Fibra de Vicuña (µm)				
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Sexo	5.448	1	5.448	3.357	0.072
Edad	8.612	1	8.612	5.306	0.025
Sexo * Edad	0.033	1	0.033	0.02	0.888
Error	94.129	58	1.623		
Total	11259.59	62			
<b>Total corregido</b>	<b>118.829</b>	<b>61</b>			

Al análisis estadístico ANOVA, para la característica finura al hilado, se observa que no existen diferencias estadísticas significativas para el factor edad ni sexo ( $p \geq 0.05$ ), lo cual indica que ninguno de los factores influyen sobre esta característica.

**Cuadro N° 6. Resultados de análisis estadístico de la finura al hilado (spin fineness) en vicuñas**

ANOVA					
Variable dependiente	Spin Finenes de la Fibra de Vicula en estudio				
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Sexo	6.654	1	6.654	3.678	0.06
Edad	6.418	1	6.418	3.547	0.065
Sexo * Edad	0.06	1	0.06	0.033	0.857
Error	104.923	58	1.809		
Total	10691.16	62			
<b>Total corregido</b>	<b>129.795</b>	<b>61</b>			

Respecto a la longitud de fibra, al análisis estadístico no existen diferencias estadísticas significativas para el factor edad ni sexo ( $p \geq 0.05$ ), lo cual indica que ninguno de los factores influyen sobre esta característica.

**Cuadro N° 7. Resultados de análisis estadístico de la longitud de fibra en vicuñas**

ANOVA					
Variable dependiente:	Longitud de la Fibra de Vicuña (mm)				
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Sexo	17.597	1	17.597	0.373	0.544
Edad	64.709	1	64.709	1.373	0.246
Sexo * Edad	22.916	1	22.916	0.486	0.488
Error	2734.455	58	47.146		
Total	62350	62			
<b>Total corregido</b>	<b>2891.935</b>	<b>61</b>			

Respecto al índice de curvatura, del mismo modo no existen diferencias estadísticas significativas para el factor edad ni sexo ( $p \geq 0.05$ ), lo cual indica que ninguno de los factores influyen sobre esta característica.

**Cuadro N° 8. Resultados de análisis estadístico del índice de curvatura (deg/mm) en vicuñas**

ANOVA					
Variable dependiente:		Curvatura de la Fibra de Vicuña (deg/mm)			
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Sexo	67.742	1	67.742	0.746	0.391
Edad	312.745	1	312.745	3.446	0.068
Sexo * Edad	93.96	1	93.96	1.035	0.313
Error	5263.386	58	90.748		
Total	397088.13	62			
Total corregido	6074.877	61			

**Cuadro N° 9. Análisis de correlación de pearson entre las características evaluadas en vicuñas del presente estudio.**

Correlaciones							
		Sexo	Edad	Diámetro de la Fibra	Spin Finenes	Long. de la Fibra	Curvatura
Sexo	Correlación de Pearson	1	-,276*	-,346**	-,371**	0.09	,283*
	Sig. (bilateral)		0.03	0.006	0.003	0.487	0.026
	n	62	62	62	62	62	62
Edad	Correlación de Pearson	-,276*	1	,380**	,324*	-0.213	-,265*
	Sig. (bilateral)	0.03		0.002	0.01	0.096	0.037
	n	62	62	62	62	62	62
Diámetro de la Fibra	Correlación de Pearson	-,346**	,380**	1	,911**	-0.174	-,457**
	Sig. (bilateral)	0.006	0.002		0	0.175	0
	n	62	62	62	62	62	62
Spin Finenes	Correlación de Pearson	-,371**	,324*	,911**	1	-,388**	-,538**
	Sig. (bilateral)	0.003	0.01	0		0.002	0
	n	62	62	62	62	62	62
Long. de la Fibra	Correlación de Pearson	0.09	-0.213	-0.174	-,388**	1	0.186
	Sig. (bilateral)	0.487	0.096	0.175	0.002		0.147
	n	62	62	62	62	62	62
Curvatura	Correlación de Pearson	,283*	-,265*	-,457**	-,538**	0.186	1
	Sig. (bilateral)	0.026	0.037	0	0	0.147	
	n	62	62	62	62	62	62

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).  
 \*\*. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

## DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio, muestran un rendimiento productivo óptimo de la fibra, y se encuentra dentro de los parámetros establecidos para la especie.

Nuestros resultados, son similares a los reportados por Rojas (2008) en cuanto a finura y a Trejo, col (2009) en la Reserva Nacional de Pampa Galera, que indican que no existe dimorfismo sexual en vicuñas y que las variaciones se deben principalmente a la edad del animal.

El diámetro de fibra de vicuña promedio que reportaron fue de  $11.64 \pm 1.3\mu$ , y a diferencia del presente estudio, encontraron interacción entre sexo y edad del animal. La longitud de fibra reportado fue  $1.083 \pm 0.25$  pulgadas e indiferente a los factores de sexo, edad y zona corporal. Mientras que en Puno Quispe et al (2018) reportan diámetros inferiores en evaluaciones de fibra descordada:  $12.755 \pm 0.580$  y  $12.719 \pm 0.398 \mu\text{m}$  para machos y hembras ( $p > 0.05$ ) y de  $12.359 \pm 0.352$ ,  $12.856 \pm 0.442$  y  $12.997 \pm 0.447 \mu\text{m}$  en crías, juveniles y adultas, respectivamente ( $p < 0.05$ ); lo cual indica que los pelos que se hallan entre la fibra influyen en el diámetro de la fibra en general, aunque el proceso del descordado implica un costo adicional en la obtención de la fibra comercial.

En otras regiones del Perú, como en Cushuro la Libertad, se pueden encontrar fibras aún más gruesas (13.63 a 14.30 micrones), Gómez, (2016). En Apurímac Osnayo (2015), reportan finuras de 13.28 a 13.99 micrones. En Lachoc Ordoñez 2014 reporta valores de 13.37 micrones en esquila de Junio, respecto a 13.92 micrones de esquila en el mes de diciembre, con lo cual queda evidenciado que el factor medio ambiente podría influir sobre el diámetro y la calidad de la fibra en Vicuñas.

Si bien se observa variaciones en el diámetro de un lugar a otro, cabe resaltar que se pueden evidenciar variaciones de un año a otro en el mismo núcleo, tal como se puede notar en evaluaciones

anteriores realizado por Zavaleta et al, (2011), en Tullpacancha (mismo lugar del presente estudio), donde reportaron fibras mas gruesas, lo cual indica que 8 años posteriores dicha población muestra un afinamiento moderado, cabe indicar que las evaluaciones fueron realizadas con distinto instrumento de medición.

Así mismo en Argentina, Takashima et al (2017), reportan un ligero engrosamiento de la fibra en evaluaciones de un año a otro. Lo cual pone en evidencia un mayor análisis.

En este contexto, al parecer el ambiente donde se encuentran las Vicuñas del presente estudio son adecuadas por cuanto muestran características tecnológicas muy importantes y sería imprescindible considerar un desarrollo sostenible de su utilización en armonía con el medio ambiente.

## CONCLUSIONES

Las características tecnológicas de la fibra de vicuñas del presente estudio, se encuentra dentro de los parámetros establecidos para la especie.

La edad es un factor que influye en las características tecnológicas de la fibra en vicuñas, específicamente sobre el diámetro de fibra y finura al hilado, el resto son negativas.

El factor sexo está asociado solo con el índice de curvatura, con el resto de las características son negativas.

La longitud de fibra no tiene correlación alguna.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Universidad Alas Peruanas, Vicerrectorado de Investigación e Innovación Tecnológica por el financiamiento a través del proyecto Utilización sustentable de la Vicuña para el Desarrollo de la Comunidad Andina de Tullpacancha, Peru.

**Figura N° 1. Lotes de Vicuñas**



**Figura N° 2. Capturas de Vicuñas**



**Figura N° 3. Traslado de Vicuñas para la esquila**



**Figura N° 4. Esquila mecánica de Vicuñas**



**Figura N° 5. Campesinos separando las bragas del vellón**



**Figura N° 6. Pesaje del vellón**





## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Gómez I. (2016). Características tecnológicas de la fibra de Vicugna vicugna "Vicuña". En relación a su edad y sexo, en Cushuro, Provincia de Sánchez Carrión. Región La Libertad. Tesis para optar el título de ingeniero Zootecnista.

MINAGRI-EDGFFC (2012). Censo poblacional de vicuñas.

Ordoñez G. (2014). La época más conveniente para realizar la esquila a la Vicuña (Vicugna vicugna) en relación al perfil del diámetro de fibra. Tesis para optar el título de ingeniero zootecnista. UNCP

Osnayo, M. (2015). Determinación de la longitud y diámetro de la fibra de vicuña (vicugna vicugna mensalis) por grupos etarios y sexo en la comunidad campesina de lliupapuquio. Tesis para optar el título de médico veterinario. UAP.

Quispe J., Herrera T., Apaza E., Clavetea L., Maquera Z. (2018). Características tecnológicas de la fibra de vicuñas en semicautiverio de la Multicomunal Picotani – Región Puno. Rev Inv Vet Perú 29(2): 522-532.

Rojas E. (2008). Estudio de correlación entre diámetro y longitud de fibra de Vicuña (Vicugna vicugna) de la zona nuclear de Pampa Galera – Lucanas Ayacucho. Tesis para optar el título de ingeniero Zootecnista. UNAS.

Takashima Cecilia, Dionicio Alejandra, Carfagnini Mariana, Saralegui Santiago, Di Mauro Sandra, Pacheco Carlos, Marino Patricia. (2017). Edición de finura y longitud de fibra de Vicuña obtenida en esquilas comunitarias en la Provincia de Jujuy, Argentina. Rev. Investig. Altoandín. Vol 19 N° 2: 187 – 194.

Trejo W., Rojas E. (2009). Estudio tecnológico de la fibra y biometría de la vicuña (Vicugna vicugna) de la zona nuclear de Pampa Galera, Lucanas-Ayacucho. Anales científicos UNALM, Vol. 70 N° 1.

Trejo W., Baquerizo M., Palacios G. (2009). Evaluación del diámetro, longitud y rendimiento al lavado de la fibra de vicuña en el patronato del parque de las leyendas. Anales científicos UNALM, Vol. 70 N° 1.

Zavaleta J., Quispe L. y Baquerizo M. (2011). Características textiles de la fibra de vicuña (Vicugna vicugna) en el Centro de Investigación, Producción y Transferencia Tecnológica Tullpacancha – Huancavelica. Cien Des 14.