

Análisis lanimétricos de camélidos: una herramienta metodológica

PLINIO GECELE C. (*), MARÍA ANTONIA BENAVENTE A. (**), CARLOS THOMAS W. (**), Y JOSÉ M. BENAVENTE H. (***)

1. RESUMEN

En el presente estudio se exponen los resultados del análisis estadístico de los promedios de diámetro realizado a las muestras de lana de animales actuales y las conclusiones de su uso como patrones para contrastación arqueológica. Además se entrega un listado de las muestras arqueológicas estudiadas y su identificación, en base a análisis lanimétricos macro y microscópicos.

2. ABSTRACT

The present study points out the results of the statistical analyses of the diameter means taken from wool samples of modern animals, as well as the conclusions concerning their use as patterns for archaeological verification. In addition, a list of the archaeological samples studied is delivered with its identification based on macro and microscopical lanimetric analyses.

3. Introducción

Los estudios de camélidos andinos (Adaro, I. Benavente M. A., 1998, Benavente M. A. 1997-1998, Herrera, O., 1998, Menegaz; Salamme, M. y Ortiz, 1998. Cartajena, I.; Benavente, M. A.; Gecele, P.; Concha y Benavente, J. M., 1999) en estas últi-

mas décadas han cobrado especial importancia en las investigaciones de naturaleza arqueológica. Estos han sido desarrollados por diversos investigadores, tanto nacionales como extranjeros. Este trabajo se inserta dentro del período denominado Formativo para el Norte Grande de Chile, específicamente la zona del Loa Medio. (Proyecto FONDECYT N° 1970537 a cargo de los autores de este artículo).

El objetivo general de nuestro estudio ha sido determinar, a través del análisis tanto de patrones como de los restos arqueofaunísticos, la función zootécnica específica a que fueron sometidos dichos animales. Por tanto uno de los temas importantes a trabajar fueron los fanéreos pertenecientes a la Familia Camelidae, y en especial, referido a Llama.

Como nuestro enfoque tiene dos vertientes, una biológica y otra arqueológica, nuestra tarea se abocó en una primera instancia a la determinación de rasgos e indicadores relativos al análisis de patrones de camélidos actuales y por otro al análisis de los restos arqueológicos referidos a fanéreos del sitio de Topater. (Serracino, 1994 ms.; Thomas et al 1997).

El sitio Topater corresponde a un cementerio localizado en el área de Calama, el que por la naturaleza de sus contextos correspondería a grupos caravaneros procedentes de tierras altas, selvas occidentales y Tarija. Dicho grupo se habría especializado en el tráfico de objetos rituales. El resultado de este planteamiento sería que las poblaciones habrían utilizado al animal en forma diversificada, en lo que respecta a su función zootécnica.

4. Material y método

Para el presente estudio, se obtuvieron 4 especímenes de llama con las siguientes características:

Animal 1: Hembra vieja, sobre 4 años, utilizada como animal de carga.

Animal 2: Macho adulto, 3 años, entero, utili-

(*) Universidad Santo Tomás. Escuela de Medicina Veterinaria.

(**) Universidad de Chile. Departamento de Antropología.

(***) Universidad de Chile. Facultad de Economía.

zado como reproductor y con aptitud lanera.

Animal 3: Macho guarizo joven, de dos años, entero.

Animal 4: Macho capón joven, menor de dos años.

Siguiendo las indicaciones de Benavente, A., y col. (1993) en su manual de "Contribución a la determinación de especies animales en arqueología: Familia Camelidae y Taruca del Norte", se obtuvieron muestras de lana por corte con tijera en 10 zonas corporales en cada animal y se realizaron los análisis lanimétricos, obteniéndose los valores de diámetro promedio por animal y zona corporal, para los animales actuales.

Las zonas corporales consideradas son las siguientes:

Zona 1 : Región femoral (rodilla)

Zona 2 : Región torácica lateral, tercio inferior (vientre)

Zona 3 : Región cubital (codo)

Zona 4 : Región de la articulación coxal (pierna)

Zona 5 : Arco costal, tercio medio (flanco)

Zona 6 : Región escapular (paleta)

Zona 7 : Región sacral dorsal (anca)

Zona 8 : Región dorsal torácica, nivel de última costilla (espalda)

Zona 9 : Región dorsal de tórax, en línea interescapular (cruz)

Zona 10: Región dorsal del cuello (cuello)

De cada muestra original de lana se realizó un examen lanimétrico microscópico, obteniéndose una porción que fue montada y fijada en un portaobjeto con Bálsamo de Canadá. Se observaron en un lanómetro con aumento de 400x, a fin de determinar la finura promedio según las normas de la British Standard Institution: "Determination of wool fibre fineness by the use of a Projection Microscope".

Para las muestras arqueológicas, se seleccionó un total de 46 colecciones procedentes de los contextos de fanéeros correspondientes al sitio Topater, entre los cuales destacan vellones, pelos de patas, cordelería, restos de cueros y tejidos. Las muestras fueron limpiadas y desgrasadas, para luego ser montadas en portaobjetos, siguiendo la metodología ya descrita. Dadas las características de las muestras, y los resultados previos de las mediciones de diámetros o finuras, se realizó un análisis lanimétrico, tanto macroscópico como microscópico, de contrastación con los patrones ya preestablecidos.

5. Diámetro de fibra. Análisis estadístico

Una de las características lanimétricas más importantes en las fibras animales, es su diámetro. Este determina su uso textil, es un rasgo fácil de medir y existe cierta uniformidad intraespecie.

En este acápite se presenta la metodología que fué utilizada para la contrastación de las hipótesis planteadas. Esta descansa fuertemente en el contraste estadístico de hipótesis sobre diferencias de medias poblacionales, utilizando muestras obtenidas de animales actuales.

5.1. Prueba de Hipótesis sobre Medias Poblacionales

Caso : 2 muestras

Sean X_1, X_2, \dots, X_n y Y_1, Y_2, \dots, Y_m muestras aleatorias provenientes de dos distribuciones normales independientes¹ con media μ_x y μ_y y varianzas σ_x^2 y σ_y^2 respectivamente.

Suponga que se desea probar

$$H_0 : \mu_x - \mu_y = 0$$

contra

$$H_1 : \mu_x - \mu_y \neq 0$$

Es decir, que las medias de ambas poblaciones no presentan diferencias significativas desde un punto de vista estadístico.

Se sabe que los mejores estimadores de las medias de poblaciones y sus varianzas son las medias y varianzas muestrales. Por otra parte si las varianzas poblacionales son desconocidas pero iguales² en-

1 Se asume que los procesos aleatorios que están detrás de los datos sigue una distribución Normal. Sin embargo, la distribución t-student es muy robusta o insensible a la suposición de normalidad, en particular si el tamaño de la muestra es mayor a 15 [Canavos 1988 :338].

2 A pesar que si se sospecha que las varianzas asociadas a cada muestra no son iguales, se ha demostrado que si n_x y n_y son relativamente parecidos, la distribución t-student es robusta o insensible a este supuesto [Scheffé 1959].

tonces, se define el estadístico:

$$Tc = \frac{X - Y - 0}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y}}} \sim t\text{-Student}_{n_x+n_y-2}$$

Donde:

- X : Media muestral de una de las muestras
 Y : Media muestral de la otra muestra
 S_p : Desviación estándar común para las muestras, definida de la siguiente manera :

$$S_p^2 = \frac{[(n_x-1)S_x^2 + (n_y-1)S_y^2]}{n_x+n_y-2}$$

Donde:

S_p^2 : Varianza de la muestra x

S_y^2 : Varianza de la muestra y

En consecuencia, el criterio de rechazo de la hipótesis nula en favor de que efectivamente existen diferencias significativas, desde un punto de vista estadístico, entre las dos medias poblacionales, será :

$$t\text{-Student}_{1-\alpha/2, n_x+n_y-2} = Tc = t\text{-Student}_{\alpha/2, n_x+n_y-2}$$

4.2. Muestra utilizada

LLAMA 1 HEMBRA SOBRE 4 AÑOS, CARGUERA

	ZONA CORPORAL									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de Observaciones	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Diámetro Medio	36,40	34,30	39,38	35,72	33,78	36,96	36,72	33,66	38,98	30,28
Desviación Estándar	6,31	4,98	7,66	6,22	5,88	6,19	4,96	5,83	4,70	4,29

LLAMA 2 MACHO LANERO 3 AÑOS

	ZONA CORPORAL									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de Observaciones	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Diámetro Medio	30,58	35,76	23,54	28,36	25,52	34,86	27,16	23,06	29,12	28,62
Desviación Estándar	4,34	4,93	5,91	5,37	7,36	5,18	3,48	4,00	4,68	3,76

LLAMA 3 MACHO GUARIZO

	ZONA CORPORAL									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de Observaciones	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Diámetro Medio	32,7	34,54	35,8	26,98	31,8	33,02	28,78	32,18	26,36	33,98
Desviación Estándar	4,85	3,77	6,49	3,03	4,52	4,38	2,87	3,42	3,49	3,51

LLAMA 4 MACHO CAPON JOVEN

	ZONA CORPORAL									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Número de Observaciones	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Diámetro Medio	23,34	27,05	19,92	18,66	20,08	20,34	23,5	17,28	19,12	26,18
Desviación Estándar	5,15	4,00	3,34	3,02	4,07	3,60	4,60	3,60	3,51	3,90

5. Resultados

Los resultados de la contrastación sobre diferencias entre las medias poblacionales, se presentan a continuación. Los valores que se muestran son el valor encontrado para el estadístico de prueba, al

comparar las zonas de a pares. Considerando un nivel de error tipo I de un 5%, para que la hipótesis nula de no diferencia entre medias sea rechazada en favor de que existe diferencia entre éstas con un 95% de confianza, el valor obtenido deberá ser mayor al valor crítico de tabla, el cual es de 1.65.

LLAMA 1 HEMBRA SOBRE 4 AÑOS, CARGUERA

ZONAS CORPORALES

ZONA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		10,18	-7,97	1,92	7,51	-1,58	-0,95	7,87	-7,78	18,80
2			-18,00	-8,19	-2,43	-11,91	-11,86	-2,07	-19,28	8,87
3				9,83	15,22	6,50	7,49	15,58	1,14	26,32
4					5,58	-3,52	-2,99	5,94	-9,87	16,78
5						-9,15	-8,93	0,35	-15,99	10,97
6							0,72	9,52	-6,12	20,63
7								9,32	-7,27	21,17
8									-16,40	10,63
9										-3,87
10										

LLAMA 2 MACHO LANERO 3 AÑOS

ZONAS CORPORALES

ZONA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		-17,18	21,98	7,12	14,79	-13,87	12,23	26,03	4,86	6,89
2			37,12	23,06	29,22	2,83	29,66	42,50	21,42	24,23
3				-14,35	-5,43	-33,98	-11,81	1,52	-17,14	-16,33
4					7,96	-20,01	4,03	17,31	-2,40	-0,86
5						-26,37	-4,98	7,30	-10,37	-9,30
6							26,16	38,93	18,28	20,87
7								14,98	-6,86	-5,43
8									-20,56	-19,96
9										1,72
10										

LLAMA 3
MACHOGUARIZO

ZONAS CORPORALES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ZONA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		-6,27	-9,20	20,38	2,94	-1,05	14,11	1,81	21,96	-4,43
2			-3,93	29,00	9,52	5,32	22,35	8,80	30,37	2,08
3				28,59	12,06	8,43	22,94	11,50	29,89	5,75
4					-17,55	-22,19	-7,41	-20,47	2,43	-27,37
5						-4,09	11,11	-1,35	19,23	-7,69
6							15,75	3,01	23,75	-3,42
7								-13,55	9,60	-20,59
8									22,14	-6,84
9										-56,09
10										

LLAMA 4
MACHOCAPON JOVEN

ZONAS CORPORALES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ZONA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		-13,75	11,74	16,37	10,74	10,14	-0,51	20,49	14,34	-9,44
2			27,97	33,35	26,11	25,97	13,63	37,06	30,57	4,70
3				5,00	-0,59	-1,59	-12,70	10,02	3,06	-23,27
4					-5,33	-6,53	-17,53	5,36	-1,80	-28,58
5						-0,94	-11,61	10,11	3,49	-21,61
6							-11,03	11,41	4,58	-21,33
7								21,71	15,38	-9,19
8									-6,90	-32,50
9										-25,94
10										

Los resultados anteriores muestran que en general existe una marcada diferencia entre los diámetros promedios para distintas zonas del cuerpo de un mismo animal.

No obstante, las pocos casos en que es indistinguible una diferencia en diámetros se han resaltado en negrito. Por ejemplo, para el caso de la llana

carguera, los datos sugieren que no existen grandes diferencias entre la Zona 1, la Zona 6 y la Zona 7, en lo que se refiere al diámetro de los pelos. También la Zona 3 con la Zona 9 no se observan diferencias significativas.

Al observar con más cuidado los valores de las pruebas t-student realizados, se observa que las

mayores diferencias entre las zonas aparecen al comparar la Zona 10 con el resto de las Zonas. Al observar los valores de los estadígrafos de prueba para la columna 10 de la llama carguera, se puede notar que estos últimos son, con excepción de dos o tres zonas, los más altos valores encontrados. Lo anterior muestra que, a pesar de existir diferencias entre los diámetros de las distintas zonas en el animal, la Zona 10 es radicalmente diferente al resto. En particular, el signo positivo encontrado significa que las demás zonas tienen un diámetro promedio largamente superior³.

Para el caso del macho lanero, sólomente la Zona 3 con la Zona 8 aparecen como similares en cuanto a los diámetros, pero son estas mismas dos zonas, al evaluar los valores absolutos de las pruebas realizadas, las que aparecen como las más diferentes al resto de las zonas. Sus signos positivos muestran que los diámetros de estas zonas son marcadamente inferiores al resto.

Un fenómeno similar al de la llama carguera se observa para el caso del macho guarizo. Las Zonas 1 y 6 y Zonas 1 y 8 aparecen como similares pero al comparar las Zonas 6 y 8 entre ellas, son diferentes. La explicación está en los signos, que al ser distintos al compararlas con la Zona 1, significan que la Zona

6 es marcadamente superior a la Zona 8. Adicionalmente, tanto la Zona 4 como la Zona 9 aparecen como significativamente distintas al resto; la Zona 4 como relativamente menor - dado sus signos negativos - y la Zona 9 mayor.

Finalmente, para el caso del macho capón, se observa que nuevamente la mayoría de las zonas presentan, desde un punto de vista estadístico, diferencias significativas entre los diámetros de pelos. La excepción, en este caso la constituyen las Zonas 3, 5 y 6 que aparecen bastante similares entre ellas. Una lectura por columnas muestra que los diámetros de la Zona 10 son marcadamente superiores al resto, lo mismo se observa para la Zona 2, al realizar una lectura horizontal.

El siguiente paso de la investigación trata sobre diferencias entre animales para la misma zona del cuerpo. Es decir, estudiar si existen, desde un punto de vista estadístico, diferencias significativas para los diámetros de los pelos para la misma zona pero ahora al compararlas entre distintos animales. Los resultados de estas pruebas se presentan a continuación, y deberán ser interpretados de la misma manera que aquellos entregados en los tabulados anteriores.

Como se puede observar de los cuadros anterior-

Zona 1

	Llama 1	Llama 2	Llama 3	Llama 4
Llama 1		7,60	4,65	16,04
Llama 2			-13,96	5,33
Llama 3				21,75
Llama 4				

Zona 2

	Llama 1	Llama 2	Llama 3	Llama 4
Llama 1		-3,97	-2,50	8,58
Llama 2			1,97	13,01
Llama 3				12,80
Llama 4				

Zona 3

	Llama 1	Llama 2	Llama 3	Llama 4
Llama 1		16,37	3,57	23,29
Llama 2			-3,26	10,75
Llama 3				13,23
Llama 4				

Zona 4

	Llama 1	Llama 2	Llama 3	Llama 4
Llama 1		8,96	12,64	24,68
Llama 2			2,24	15,73
Llama 3				19,45
Llama 4				

3 Si la lectura es en forma de columnas, un signo positivo significa que esta zona contienen pelos con diámetros menores a cada una de las zonas con que se la compara. Un signo negativo en una lectura horizontal (en forma de filas) significa lo mismo.

Zona 5

	Llama 1	Llama 2	Llama 3	Llama 4
Llama 1		8,77	2,67	19,16
Llama 2			-7,27	6,47
Llama 3				19,28
Llama 4				

Zona 6

	Llama 1	Llama 2	Llama 3	Llama 4
Llama 1		2,60	5,19	23,21
Llama 2			2,71	23,02
Llama 3				22,37
Llama 4				

Zona 7

	Llama 1	Llama 2	Llama 3	Llama 4
Llama 1		15,77	13,86	19,53
Llama 2			-3,59	6,34
Llama 3				9,73
Llama 4				

Zona 8

	Llama 1	Llama 2	Llama 3	Llama 4
Llama 1		14,99	2,19	23,91
Llama 2			-17,31	10,73
Llama 3				29,98
Llama 4				

Zona 9

	Llama 1	Llama 2	Llama 3	Llama 4
Llama 1		14,86	21,56	33,86
Llama 2			4,73	17,09
Llama 3				14,64
Llama 4				

Zona 10

	Llama 1	Llama 2	Llama 3	Llama 4
Llama 1		2,91	-6,67	7,07
Llama 2			-10,42	4,51
Llama 3				14,87
Llama 4				

res. todos los valores encontrados para el estadístico de prueba son mayores que el valor crítico de tabla (i.e. 1.65 para un 95% de confianza). Lo anterior significa que al comparar la misma zona del cuerpo entre los cuatro tipos de animales, se encuentra que efectivamente los diámetros promedios son diferentes entre animales.

No obstante lo anterior, al considerar los valores absolutos de los estadísticos de prueba, se observa que el macho capón joven tiene diámetros promedios de pelo que son radicalmente distintos a los otros tres ejemplares. Lo anterior es particularmente notorio en las Zonas 1, 2, 4 y 6. Mientras que en la Zona 3 tanto el capón como el lanero son muy diferentes a los otros dos animales. Finalmente, en la Zona 7 la hembra carguera aparece con diámetros de pelos en promedio bastante mayores a las demás especies.

5.1. Consideraciones finales

Los resultados anteriores sugieren que los diámetros promedio de los pelos provenientes de distintas

zonas de un animal son estadísticamente diferentes. Estos resultados son análogos al comparar una misma zona corpórea entre los distintos especímenes.

No obstante lo anterior, existe algunos valores encontrados en los estadísticos de prueba que sugieren que para ciertas zonas y/o para ciertos animales, existen marcadas diferencias a favor de alguna (o) que podrían sugerir un cierto patrón uniforme de diferencia inter zona y/o inter animal.

Los resultados anteriores deben ser tratados con cautela. Primero pues sólo pueden ser adscritos a los cuatro especímenes considerados. Es decir, dado que no se sabe el grado de representatividad que tienen cada uno de estos especímenes, no se puede inferir que las diferencias encontradas entre por ejemplo, una llama carguera con un guarizo, sea extrapolable para todas las llamas cargueras, al compararlas con cualquier llamo guarizo.

Si se tuviera un indicador de la varianza intra especie, es decir, la variabilidad que se podría observar entre los diámetros de pelos para, por ejemplo, los machos laneros, los resultados entonces podrían ajustarse para explicar diferencias entre universos.

Finalmente, y quizás un aspecto muy importante para los objetivos generales de este estudio, los resultados anteriores no pueden ser utilizados para inferir diferencias entre especies al considerar especímenes arqueológicos. Lo anterior, no sólo porque los motivos planteados para las muestras actuales son también válidos para este otro tipo de muestras, sino que además no existe evidencia suficiente que respalde la posibilidad de comparar, con algún grado de confiabilidad, muestras actuales con muestras arqueológicas.

5.2. Análisis lanimétrico de muestras arqueológicas.

Las fibras animales tienen características macroscópicas y microscópicas que las hacen diferenciables entre sí y su identificación precisa requiere del desarrollo de adecuadas técnicas, parte de las cuales tienen como fundamento el establecimiento de patrones.

Las características macroscópicas de longitud del vellón y/o fibras, color, sedosidad, rizado, conformación del vellón, uniformidad y sensación al tacto; permiten clasificar las fibras entre especies o grupos de animales dentro de una misma especie.

Las características microscópicas permiten una identificación a través de la observación cuidadosa

de las características histológicas que son diferenciadoras entre fibras, sobre la base de patrones como: el diámetro y su regularidad a lo largo de la fibra, características de sus márgenes o bordes, el tipo de médula si está presente, el grosor de la cutícula y la distribución y coloración de los gránulos de pigmentos en la corteza.

En función de los parámetros anteriormente señalados, se presenta un cuadro resumen con los resultados de los restos arqueofaunísticos del sitio Topater. Estos indican una gran proporción de presencia de llamas y que en un contexto general pertenecen a fibras de las patas, dado su grosor y escasa longitud (0,5 a 1 cm.). También se observan algunas muestras de guanaco o vicuñas, en que no es posible diferenciarlas por su grado de deterioro, pero perfectamente diferenciables de alpaca o llama. Hay 4 muestras que pertenecen a vellones de guanaco y 2 de zorro, así como 5 muestras obtenidas de un cuero de puma.

Finalmente cabe señalar que si bien el análisis lanimétrico es un buen complemento en la identificación de fibras de distintas especies y que por su estado de conservación permite trabajar con muestras arqueológicas, definitivamente no es confiable en la búsqueda de indicadores para sexo, edad o función zootécnica.

EXAMEN LANIMETRICO				
Nº DE MUESTRA	IDENTIFICACION	MACROSCOPICO	MICROSCOPICO	ESPECIE
1-2	Top H7	Pelo tieso, trenzado y café oscuro.	Pelo semejante muestra momia Chiu-Chiu, menos ondulado, diámetro similar, 30 micrones. La médula discontinua, jaspeada, corteza muy tenue.	Pelo humano
3 4 5 6 7	G6 Pata (a) G6 Pata (b) G6 Pata (c) G6 Cola (a) G6	Fibras de igual textura, cortas semejando porción distal miembros, algunos con restos de cuero, ásperas al tacto, todas de color café claro.	Fibras gruesas, 40-50 micras, en su mayoría con médula continúa ocupando gran parte del diámetro en forma irregular. Otras fibras más delgadas sin médula. Coloración blanca, prácticamente transparentes y otras con jaspeado tenue correspondiente más a patrón llama por grosor y patrón medular.	Llama
8 9 10*	M5 M5 (patas) J6	Fibras de igual textura, ásperas al tacto, más claras que grupo anterior, incluso blancas, de largo 1-2 cm. Pata de camélido.	Fibras muy irregulares en diámetro, siendo gruesas (25 - 40 micras). Hay fibras jaspeadas sin médula y otras con médula gruesa parecida a llama.	Llama?
11	D3	Trozo de cuero grueso cubierto de fibras blancas y gruesas, muy cortas (0,5 cm.) Pata de llama.	Fibras parejas en su diámetro (30 micras), cutícula muy tenue, las finas sin médula. Hay fibras meduladas gruesas tipo garra de alpaca.	Alpaca?

EXAMEN LANIMETRICO				
Nº DE MUESTRA	IDENTIFICACION	MACROSCOPICO	MICROSCOPICO	ESPECIE
12	M7 (a)	Pelo suelto largo enredado, café oscuro, ídem 1.	Ídem 1.	Pelo humano
13	M7 (b)	Vellón largo (7-8 cm.) claro base y puntas intactas, sin brillo ásperas, tiesas. No puede ser pata.	Diámetro aprox. 40-50 micras, fibras muy gruesas, todas meduladas con corteza transparente y cutícula tenue.	Llama?
14 15 18	Top 06 Top 06b H8	Fibras muy cortas (0,5 cm.) con restos de cuero café oscuro, toscas y duras al tacto. Pata de llama.	Fibras jaspeado intenso, gran variedad de diámetros, escasa medulación. Bastante deterioradas en su estructura.	Llama?
16	L9 a	Fibras oscuras, largo 2-3 cm. Ásperas.	Fibras negras gruesas 35-40 micras, no se distinguen estructuras.
17	L9 b	Fibras largas aisladas, ásperas al tacto, café sin brillo.	Fibras muy gruesas 70-80 micras aisladas, café oscuro sin médula.
19 20 21 22* 23 24	P8 (anca) 17 (lomo) 17 (b) (vellón) 17 (5) (pata) 17 (teto) H8 pata	Excepto la muestra 21 son todas fibras cortas. Color café claro uniforme, tiesas y ásperas al tacto. Muestra 22 con carpeanos correspondiente a llama.	Fibras gruesas 40-50 micras, médula continua con frecuencia y dispareja en su diámetro.	Llama
25	D3	Vellón corto con fibras sedosas y aspecto lanoso con fibras gruesas, tiesas, café oscuro. No corresponde a pata.	Fibras muy finas, entre 14-20 micras, sin pigmentación marcada, sin médula. Escasas fibras gruesas color vicuña correspondiente a garras.	Guanaco? Vicuña?
26	N6	Ídem anterior con fibras gruesas más largas café oscuro. No corresponde a pata.	Ídem anterior.	Guanaco? Vicuña?
27 28 29 31	P8 (lomo) M5 (lomo) M5 (a) M5 (b)	Vellones con fibras finas, cortas y gruesas, largas y oscuras. No pertenecen a pata, sedoso.	Fibras finas 15-22 micras, jaspeado típico de guanaco, oscuras, con médula discontinua.	Guanaco
30 33 34 35	Ha (pata) D3 M5 (d) G7	Fibras oscuras, tiesas de 2-3 cm. con restos de cuero, gruesas. Pata de camélido.	Ídem conjunto muestras 19 a 24.	Llama
32 40	J8 (b) L9	Fibras gruesas color café rojizo 2-3 cm. longitud.	Fibras típicas de felinos, canal medular uniserial continuo y cutícula dentada tronco palmera. No es puma.	Zorro
36 37	A3 (a) A3 (b)	Fibras largas gruesas, tiesas blancas y negras mezcladas artificialmente.	Fibras gruesas 40-45 micras correspondiente a patrón llama. Fibras oscuras con café intenso y se observa médula patrón llama.	Llama
38	De 3 (lomo)	Vellón con fibras finas y gruesas largas café oscuro. No corresponde a pata.	Fibras café claro de diámetro muy distintos (entre 10-40 micras). Se destaca vicuña y guanaco.	Llama? Alpaca?
39 41	J6 (b) H8 (pata)	Fibras cortas, tiesas café oscuro, ásperas al tacto. Pata de camélido.	Fibras muy cortas y muy finas 6-15 micras y con características de patrón vicuña. Pata?	Vicuña
42 a 46	H8 Top	Fibras cortas tiesas y en baja cantidad. (muestra obtenida distintas zonas cuero puma).	Fibras totalmente meduladas correspondiente a pelo, cutícula escamada.	Puma

* Este trabajo fue patrocinado y financiado por el Proyecto FONDECYT 1950346.

BIBLIOGRAFIA

- ADARO, L. y BENAVENTE, M. A. Identificación de indicadores en el esqueleto axil de camélidos sudamericanos. **Avances de Ciencias Veterinarias** (Santiago) N° 7, pp. 27-35. 1998
- ARIAS, G.; BENAVENTE, M. A. y GECELE, Plinio. "Identificación y variabilidad del uso del animal a través de textiles arqueológicos: contraste con patrones actuales". **Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Chilena**, Temuco, pp. 155-162. 1994
- BENAVENTE, A. ADARO, L., GECELE, P., CUNAZZA, C. **Contribución a la determinación de especies animales en arqueología: Familia Camelidae y Taruca del Norte**. Santiago, U. De Chile, DFL. 1993
- BENAVENTE, M. A. y ADARO, L. "Selección de algunos indicadores óscos actuales de la familia Camelidae sudamericana y su contraste con muestras arqueológicas". **Revista Chilena de Anatomía**, (Santiago) vol. 1, fasc. 1, p. 34. 1991
- BENAVENTE, M. A. "Determinación de especies de camélidos sudamericanos. Un enfoque zooarqueológico". **Revista Chilena de Antropología**. Santiago, Universidad de Chile, N° 11, pp. 41-51. 1994
- BENAVENTE, A.; ADARO, L.; GECELE, P. **Análisis de textiles e indicadores de fibras del sitio de Topater**. M.S. 1994
- BENAVENTE, M. A. **Chiu-Chiu 200: Un campamento de pastores**. Santiago, Universidad de Chile, (Tesis). 1981
- BROTHWELL, K. J. And D. HIGGS. **Ciencia en Arqueología**, México, FCE. 1982
- CANAVOS, G. **Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y Métodos**. McGraw-Hill España. 1988
- CARDOZO, A. **Auquénidos**. La Paz, Bolivia. 1954
- CARTAJENA, I.; BENAVENTE, M. A.; GECELE, P.; CONCHA, I. y BENAVENTE, J. M. **The transport function in camelids: an archaeozoological approach**. M.S. 1987
- DAVIS, S. **The archaeology of animals**. London, B. T. Bats ford. 1987
- MENEGAZ, A.; SALAMNE, M. y ORTIZ, E. **Una propuesta de sistematización de los caracteres morfoétricos los metapedios y falanges de Camélidos**. Buenos Aires (inéd. 9) 1988
- CANAVOS, G. **Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y Métodos** McGraw-Hill España. 1988
- SCHIEFFEL, H. **The Analysis of Variance**. Wiley New York. 1959