

## PARÁMETROS CUALICUANTITATIVOS DE LA PRODUCCIÓN DE FIBRA DE LLAMAS (*Lama glama*) MACHOS EN LA PUNA ARGENTINA

A. K. Cancino<sup>1</sup>, G. E. Rebuffi<sup>2</sup>, J. Mueller<sup>1</sup>, L. Duga<sup>1</sup> y F. Rigalt<sup>3</sup>

<sup>1</sup>INTA-EEA Bariloche. [akcancino@bariloche.inta.gov.ar](mailto:akcancino@bariloche.inta.gov.ar)

<sup>2</sup>INTA-AER-Trancas. <sup>3</sup>INTA-EEA Catamarca, Argentina.

En la EEA del INTA en Abra Pampa-Jujuy-Argentina (3.484 msnm), se analizaron 8 años de producción, de 151 llamas machos, para evaluar efecto de los meses de crecimiento de la fibra (MC) y año de esquila (AE) sobre el peso vellón sucio total (PVST), diámetro promedio de la fibra (DPF), largo de mecha (LM), porcentaje de fibras mayores de 30 micras (%F>30 $\mu$ ), rendimiento al lavado (RL) y resistencia a la tracción (RT). La esquila fue anual (otoño), a partir del primer año de vida. Se analizaron tres esquilas consecutivas sobre un mismo animal. En las tres esquilas el LM y PVST fueron afectadas ( $p<0,05$ ) por MC y AE. En la primera esquila la RT y RL fueron afectadas ( $p<0,05$ ) por el AE, mientras que el % F>30 $\mu$  sólo fue afectada ( $p<0,05$ ) por MC y AE en la segunda esquila. El LM no difirió ( $p>0,05$ ) entre las tres esquilas. El PVST, DPF y % F>30 $\mu$  incrementó significativamente ( $p<0,05$ ) de la primera a la tercera esquila. El RL se ubicó entre el 90 y 95 %, siendo menor ( $p<0,05$ ) en la primera esquila. Por lo tanto, se podría concluir que el incremento en el diámetro de la fibra podría causar un aumento del peso del vellón.

**Palabras clave:** llama – macho - fibra – peso de vellón – diámetro de fibra – largo de mecha.

### Introducción

El altiplano Argentino es una región con un ambiente extremo, habitado en su mayoría por aborígenes de origen Kolla, que en su economía de subsistencia se dedican a la crianza de rumiantes menores, es decir ovinos, caprinos y llamas. En ese contexto la llama cumple un importante rol como productora de carne para el sustento familiar, y como proveedora de fibra para el abrigo, la confección de artesanías y venta de excedentes de ambos productos.

Existen escasos trabajos en la Argentina donde se hayan estudiado con profundidad la producción de fibra de esta especie, sobre todo con datos obtenidos con un mínimo de rigor científico y metodológico. Consecuentemente los programas de selección donde se contemple la producción de fibra en la llama, se han desarrollado escasamente en nuestro país.

En el INTA de Abra Pampa, existió desde 1993 hasta mediados de 2004 un modesto programa de mejoramiento genético de los planteles existentes en la EEA (Estación Experimental de Altura) que el INTA posee en Abra Pampa – Jujuy. En dicho programa intervino como consultor externo el Dr. Víctor Bustinza CH., por entonces Profesor Principal de mejoramiento genético de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano en Puno, Perú.

El plantel de llamas de la Estación estaba compuesto por alrededor de 600 llamas de tres colores (blancos, marrones y multicolores); y la selección de los padres se centraba principalmente en un índice de selección, donde los machos eran testados en cuanto a sus características productivas más relevantes en la primera, segunda y tercera esquila, en las cuales adicionalmente a los datos de campo y de laboratorio se sumaba la selección fenotípica. La citada selección definitiva para indicar el destino de los machos, se realizaba una vez que se contaba con los datos de laboratorio de la tercera esquila, luego de la cual se orientaba el destino de cada llamo, es decir si el animal quedaba como padre de plantel, venta como reproductor a los criadores o capón y/o faena para carne y fibra.

En ese sentido, en este estudio se analizaron 16 variables de datos productivos de campo y de laboratorio, que fueron procesados mediante un paquete estadístico, y que a su vez constituyó la materia prima del mencionado programa de mejoramiento de la unidad.

### Materiales y Métodos

El estudio se realizó sobre una base de datos de ocho años, desde 1.995 a 2.002, de producción de fibra del rodeo de llamas de la Estación Experimental de Altura - INTA Abra Pampa (Jujuy - Argentina), ubicada a 3.484 msnm (22° 50' de Latitud Sur y 65° 51' de Longitud Oeste). La zona presenta una gran amplitud térmica diaria de hasta 36° C [1] y una precipitación media anual de 356 mm.

Las llamas realizan un pastoreo mixto con ovinos en verano, con un manejo extensivo en 2.850 has. del campo. El recurso forrajero es en base de pasturas naturales de estepa arbustiva destacando como especies representativas el esporal (*Pennisetum chilensis*), la tolilla (*Fabiana densa*), la añagua (*Adesmia horridiscula*), la chijua (*Pseudobaccharis boliviensis*), la tola (*Lepidophyllum tola*), la cangia (*Tetraglochin cristatum*), etc. En algunos lugares crecen cactáceas y diversas herbáceas gramíneas y algunas leguminosas como el trébol de la puna (*Trifolium amabile*). La carga animal general promedio durante el periodo analizado fue de 0,35 llamas por hectárea.

Las esquilas se realizaron anualmente, en otoño. En el altiplano Argentino, la esquila de lanares en general (ovinos, llamas y cabras de angora) se realiza a fines de marzo o principios de abril y/o octubre – noviembre, pues en dichos meses las temperaturas son moderadas para ese ambiente. En el primer caso (otoño) las lluvias

que constituyen el verdadero peligro han cesado, en el segundo caso (primavera) recién están por comenzar las precipitaciones, pues se trata de evitar el invierno crudo por las bajas temperaturas y el verano pleno por las precipitaciones “abundantes”, ya que en ambos casos se corren serios peligros de comprometer la salud de los animales con cuadros respiratorios agudos o subagudos e importantes compromisos pulmonares, que pueden terminar con la vida de los individuos. Este tema de la época adecuada de esquila requiere todavía de trabajos serios de investigación, para poder analizar la gran cantidad de factores que interactúan en este proceso de esquila en los camélidos [2] (Rebuffi, 1994).

Los animales, previo a la esquila, son conducidos de los corrales a los “bretes” de agarre (con piso de cemento), anexos al galpón de esquila (con piso de madera), para evitar la contaminación de la fibra. Dos operarios sacan de uno en uno a los animales, uno lo toma de las orejas y el otro de la cola, de esta manera es fácil manipularlos, sin riesgos para los operarios o el animal; luego lo “tumban” en decúbito lateral, para proceder al “maneado” de la llama. Una vez producida la sujeción satisfactoria del animal, se “entrega” éste al esquilador, que realiza su trabajo la mayor parte del proceso solo.

La esquila manual propiamente dicha dura (dependiendo sobre todo del entrenamiento y habilidad del esquilador), entre 10 y 15 minutos.

La secuencia de movimientos durante el proceso de esquila es similar al utilizado en la esquila tipo australiana de ovinos y consiste básicamente en esquilar primero la barriga, luego las garras de un lado, posteriormente el vellón, cuello y cabeza, para finalizar con el vellón del otro lado y las garras de ese lateral.

Una vez finalizada la esquila se toman los datos y se anota el peso corporal del animal recién esquilado (PC) con una báscula común para pesar ovinos de 200 Kg. de fuerza, y con una sensibilidad de 150 gramos, registrándose el peso corporal en una planilla especial, donde están consignados todos los demás datos de campo.

Una vez que se esquila por completo el animal, otro operario, el “playero”, recoge del piso (de madera, que se mantiene siempre muy limpio) toda la fibra que corresponde a ese animal y la “tira” en la mesa de envellonar, en ella, otro operario, el “vellonero” separa cuidadosamente el vellón propiamente dicho, de la barriga y las garras. Allí, en la mesa de envellonar, se colocan por separado ambos componentes del vellón total, en sendos recipientes especiales, por un lado se pesa el vellón sucio propiamente dicho (PVS – Kg.), aparte y en otro recipiente se pesan las garras y la barriga (PGyB – Kg.). Estos dos componentes se pesan por separado, previo destarado de los recipientes, en una balanza electrónica común de pesar vellones de ovinos, con una sensibilidad de 10 gramos.

El largo de mecha (LMM-cm.) se toma sobre el animal en el momento previo a la esquila y de la zona del costillar medio. Esta operación la realiza siempre la misma persona, al igual que casi todas las otras, previamente entrenada; así, con una regla metálica milimetrada, se “asienta” en la piel del animal y se mide y anota la longitud de la mecha en su respectiva planilla. También durante la esquila se toman unos 20 gramos de fibra de la zona del costillar, siempre del mismo lugar, que se acondiciona con su identificación en bolsitas de polipropileno para su posterior envío al laboratorio. Se elige la zona del costillar medio para sacar las muestras, pues se encontró en la alpaca un valor promedio de folículos por mm<sup>2</sup> que es representativo de la densidad folicular de toda la piel [3, 4]. También en ovinos [5] se establece que la zona del costillar es la representativa para muestrear lana, pues la lana de los cuartos es más gruesa y la de la paleta es más fina. Finalmente Carpio y Santana [6] establecen como representativa del vellón a la zona del costillar medio en camélidos. En síntesis los datos que se tomaron para cada llama durante las esquilas fueron los siguientes:

Edad en años, determinado por la fecha de nacimiento.

Peso de vellón sucio (PVS) en Kg.

Peso de garras y barriga (PGyB) en Kg.

Peso de vellón sucio total (PVST) en Kg.

Peso corporal (PC) en Kg., del animal recién esquilado.

Largo de mecha tomado a mano (LMM) en cm., sobre el animal.

Se muestreo en tres esquilas consecutivas, sobre el mismo animal y a partir del primer año de edad (primera esquila, n = 67; segunda esquila, n = 49 y tercera esquila n = 35).

En el laboratorio las muestras (20 gr.) de vellón sucio, fueron sometidas a los siguientes análisis:

Largo de mecha del laboratorio (LML), en cm.

Rendimiento al lavado (RL) en porcentaje.

Peso de vellón limpio (PVL) con el 16% de humedad estándar.

Diámetro promedio de las fibras (DPF) en micras.

Fibras mayores de 30 micras (% F>30 μ).

Porcentaje de fibras meduladas continuas (FMC)

Porcentaje de fibras meduladas discontinuas (FMD)

Porcentaje de fibras meduladas Kemps (FMK).

Porcentaje de fibras normales (FN).

Resistencia a la tracción (RT) en Newton / kilotex.

El análisis de los datos se realizó mediante ANOVA utilizando el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS [7], cuando se detectaron diferencias significativas se compararon mediante la prueba de Tukey. El nivel de significancia empleado para los tests de hipótesis fue de 0,05.

### **Resultados y Discusión**

En las tablas 1, 2 y 3, se encuentran los estadísticos generales promedios de la población muestreada de llamas machos, de las variables analizadas en este estudio de primera, segunda y tercera esquila en la vida del animal. Se observa el tamaño de la muestra con sus valores medios, los valores mínimos y máximos que indican los extremos generales hasta donde se desplazan las variables y sus cuartiles inferiores y superiores que dan un valor aproximado a partir del cual están la mayoría de los individuos.

Al realizar el análisis preliminar de los datos, se observó el efecto del año de esquila sobre las variables analizadas, por lo tanto fue incluida en el modelo estadístico del análisis de la varianza.

Los resultados presentados en la tabla 4, muestran que la mayoría de las variables difieren significativamente ( $p < 0,05$ ) entre las distintas edades. El peso de vellón sucio total, tuvo cambios con la edad, incremento 0,310 Kg. desde la primera a la tercera esquila y mostró ser diferente ( $p < 0,05$ ) a los tres años de edad, momento en que el animal fue esquilado por tercera vez. Efectos similares fueron descriptos por [8], en alpacas esquiladas a los 10 meses, 1, 2, 3 y 4 años, donde la producción de la fibra incrementaba con la edad hasta los 4 años. El incremento del PVST podría ser atribuido al incremento en el diámetro de la fibra debido a la correlación de 0.95 entre DPF y PVST encontrada en este estudio. Con respecto al diámetro promedio de la fibra, difirió ( $p < 0,05$ ) en las tres esquilas, incrementando a partir del año hasta los 3 años de edad (primera y tercera esquila, respectivamente), el menor diámetro ( $16,5 \mu$ ) fue observado en machos de 1 año y el mayor ( $32,6 \mu$ ) se encontró a los tres años de edad. Estos resultados fueron menores a los observados en llamas del Perú ( $28,06 \mu$  y  $33,8 \mu$ ; llamas de los tipos Chaku y Kcara, respectivamente) [9]; y de Bolivia ( $21 \mu$  y  $27 \mu$ ; [10, 11]). Por otro lado, el diámetro promedio general ( $21,30 \mu$ ) observado en este estudio resultó ser inferior a los descriptos en llamas de otros lugares del altiplano Argentino ( $26,7 \mu$  y  $22,9 \mu$  [12]); sin embargo en el citado artículo, no se especifica el sexo, la edad concreta del animal, referido al tiempo de esquila al que pertenece o el intervalo de esquila en meses y demás cuestiones que si se detallan con suficiente densidad en este trabajo. Con respecto al largo de mecha, se observó un efecto similar al descrito en alpacas, es decir que la longitud de la fibra disminuye a medida que aumenta la edad [13], esto podría deberse a la correlación existente entre LML y edad ( $r = 0,48$ ;  $p < 0,05$ ). En la tabla 5 se observa que el largo de mecha alcanzado en 12 meses de crecimiento de la fibra fue mayor a los 9 cm., en las tres esquilas analizadas en este estudio, estos valores resultaron mayores al descrito por Cardozo (1.982, reportado por Rebuffi 1.999 [14]), donde la fibra de llama macho creció anualmente 7,21 cm. En general, se podría decir que la longitud de mecha alcanzada de vellones con 12 meses de crecimiento, alcanzarían las dimensiones que satisfacen las exigencias de la industria textil (6 - 7 cm.) y aún con 10 meses de crecimiento alcanzan tales requerimientos. Estos resultados coinciden con los informados por Novoa y Florez [15].

El rendimiento al lavado es una característica que podría afectar el valor de la fibra, y resultar comercialmente importante para los procesos de lavado, top, hilado y tejidos de alpacas [16]. En este trabajo en particular, sobre llamas machos esquilados en otoño, el promedio general del rendimiento al lavado del vellón (tabla 4) fue alto (93 %) y resultó mayor comparado con el de vicuñas en semicuatiervio (87,7 %; [17]) y al de llamas peladas y lanudas machos (86 % y 91 %, respectivamente) y similares al de alpacas, machos (93 %; [18]). Por otro lado, en las tablas 1, 2 y 3 se puede observar la variabilidad que existió entre primera y tercera esquila, del 73,7 % al 100 %, correspondientes a 1 y 3 años de edad, respectivamente. Para este estudio, en particular, se podría decir que el rendimiento del vellón fue influenciado por la edad, siendo bajo en los animales jóvenes, tal como lo describiera Bustinza [19,20] en alpacas.

Otra característica de importancia comercial, sería la proporción de fibras  $>$  de 30 micras que producen la sensación de escozor [16], observándose en este estudio valores = 2 %; la edad también afectó el porcentaje de fibras mayores de 30 micras ( $\% F > 30 \mu$ ), debido al aumento significativo ( $p < 0,05$ ) a partir del segundo año de edad (tabla 4), encontrándose valores mínimos del 2 % y máximos del 32 % en la primera y tercera esquila (1 y 3 años, respectivamente). Valores similares (1 al 30 %) fueron descriptos en alpacas [21] caracterizadas por biotipo (huacayas y suri) pero no por edad y sexo como en el presente trabajo.

El total de fibras meduladas encontradas en este estudio fue del 5 al 86 %, mientras que el promedio general de las tres esquilas estuvo alrededor del 31 %, para los animales de 1 a 3 años; valores similares (35,5 %) fueron informados en llamas lanudas [22]; y en alpacas (25 y 35 %; [23]) en Argentina, a pesar de que existe un número muy limitado de estas últimas.

Tabla 1. Estadísticos generales promedios, de la población muestreada de llamas machos, de las variables analizadas, de primera esquila en la vida del animal.

Variable	Nº de Animales	Valor Medio	Valor Mínimo	Valor Máximo	Quartil Inferior	Quartil Superior
Edad (meses)	67	13	11	16	12	14
PVS (Kg.)	56	0,688	0,400	1,600	0,608	0,869
PVL (Kg.)	56	0,634	0,348	1,492	0,538	0,789
PGyB (Kg.)	56	0,355	0,120	0,670	0,290	0,436
PVST (Kg.)	56	1,093	0,620	1,800	0,914	1,300
PC (Kg.)	55	62	35	100	55,5	70
LMM (Cm)	54	12,8	9	19	11,5	14,9
LML (Cm)	67	12,8	7	18,5	11,6	14,2
RL (%)	67	91,8	73,7	100	88,4	95,9
DPF ( $\mu$ )	67	20	16,5	27,3	18,7	21,3
F>30 $\mu$ (%)	61	6,3	2	15,2	4,6	8,5
FMC (%)	60	12,7	2,7	56	8	17
FMD (%)	60	15	1,3	46	9	21
FMK (%)	60	0,8	0	25	0	1,07
FN (%)	64	73	14	95	63	81
RT (N/K)	49	21,4	5,5	68,56	13,95	26,16

Tabla 2. Estadísticos generales promedios, de la población muestreada de llamas machos, de las variables analizadas, de segunda esquila en la vida del animal.

Variable	Nº de Animales	Valor Medio	Valor Mínimo	Valor Máximo	Quartil Inferior	Quartil Superior
Edad (meses)	49	24	22	26	22	25
PVS (Kg.)	46	0,830	0,425	1,455	0,660	0,955
PVL (Kg.)	42	0,734	0,418	1,308	0,621	0,840
PGyB (Kg.)	46	0,380	0,160	0,760	0,330	0,450
PVST (Kg.)	46	1,200	0,755	2,105	0,960	1,350
PC (Kg.)	46	90,75	75	113	84	100
LMM (cm)	44	10	6	19	9	12
LML (cm)	45	10,1	5,2	17	8,3	11,5
RL (%)	45	95,38	79,90	100	90,00	97,72
DPF ( $\mu$ )	45	23,8	23	25	23,4	24,4
F>30 $\mu$ (%)	39	8,5	3,9	23,5	5,6	12,7
FMC (%)	42	11	1	49	7	17,53
FMD (%)	42	15,5	3	39	10,4	23
FMK (%)	42	0	0	5	0	1,3
FN (%)	42	68	22	96	58	80,5
RT (N/K)	35	24,73	8,9	40,8	17,69	34,13

Tabla 3. Estadísticos generales promedios, de la población muestreada, de llamas machos, de las variables analizadas, de tercera esquila, en la vida del animal.

Variable	Nº de Animales	Valor Medio	Valor Mínimo	Valor Máximo	Quartil Inferior	Quartil Superior
Edad (meses)	35	36	34	38	34	37
PVS (Kg.)	35	0,870	0,560	1,355	0,745	1,055
PVL (Kg.)	34	0,837	0,562	1,284	0,735	0,959
PGyB (Kg.)	35	0,600	0,230	1,050	0,460	0,650
PVST (Kg.)	35	1,500	0,840	2,255	1,300	1,630
PC (Kg.)	35	116,5	87,5	147	109	124
LMM (Cm)	34	10	7	13,5	9	11
LML (Cm)	34	10,1	6,5	13,5	8,5	10,9
RL (%)	35	95,9	86	100	94	98,16
DPF ( $\mu$ )	34	23,65	21,5	32,6	22,6	24,80
F>30 $\mu$ (%)	29	11,1	4,3	32	8,9	17,2
FMC (%)	34	10,7	1	48	7	16,8
FMD (%)	34	19,9	4	33	13,7	24,8
FMK (%)	34	1	0	7,3	0	3
FN (%)	34	67,5	28	95	56,2	73,5
RN (N/K)	24	23,81	11,39	43,16	17,24	31,08

Tabla 4. Efecto de la edad sobre las variables analizadas en las tablas 1, 2 y 3 ( $X \pm ES$ ).

Variables	Edad (años)			Media general
	1	2	3	
Nº de animales	67	49	35	
Meses de crecimiento de la fibra entre esquilas	13 ± 0,18 a	11 ± 0,21 b	12 ± 0,25 b	12,4
PVS (Kg.)	0,770 ± 0,027 b	0,817 ± 0,031 b	0,925 ± 0,037 a	0,820
PVL (Kg.)	0,705 ± 0,024 b	0,740 ± 0,030 b	0,879 ± 0,034 a	0,762
PGyB (Kg.)	0,421 ± 0,020 b	0,402 ± 0,024 b	0,575 ± 0,028 a	0,450
PVST (Kg.)	1,191 ± 0,04 b	1,217 ± 0,04 b	1,500 ± 0,05 a	1,270
PC (Kg.)	62,96 ± 1,77 c	91,30 ± 1,95 b	114,41 ± 2,44 a	84,47
LMM (Cm)	12,86 ± 0,26 a	10,44 ± 0,29 b	10,20 ± 0,34 b	11,45
LML (Cm)	12,87 ± 0,62 a	11,54 ± 0,77 a	9,76 ± 0,89 b	11,75
RL (%)	90,92 ± 0,78 a	93,81 ± 0,96 ab	95,92 ± 1,10 b	92,93
DPF (μ)	20,07 ± 0,30 c	21,57 ± 0,36 b	23,9 ± 0,418 a	21,3
F>30 μ (%)	6,54 ± 1,12 b	17,23 ± 1,00 a	15,24 ± 1,60 a	9,59
FMC (%)	14,53 ± 1,45	14,50 ± 1,73	14,02 ± 1,93	14,39
FMD (%)	15,17 ± 1,07	16,73 ± 1,28	19,27 ± 1,43	16,68
FMK (%)	1,59 ± 0,35	0,93 ± 0,42	1,70 ± 0,47	1,41
FN (%)	70,03 ± 2,12	67,08 ± 2,60	64,98 ± 2,89	67,92
RT (N/K)	24,18 ± 1,74	25,66 ± 2,06	24,93 ± 2,49	24,8

a b Valores con letras diferentes en la misma fila difieren significativamente ( $P < 0.05$ )

Tabla 5. Pro medios de peso de vellón sucio total (PVST) y largo de mecha (LM) obtenidos en los distintos tiempos de crecimiento de la fibra, expresado en meses.

	Esquila	Meses de crecimiento de la fibra						
		10	11	12	13	14	15	16
PVST (Kg.)	1		0,978 a	1,036 a	1,060 a	1,137 a	1,597 b	1,278 b
	2	0,985 b	1,295 a	1,218 a	1,291 a			
	3	1,214 a		1,427 a	1,850 b	1,695 b		
LML (cm.)	1		12 a	11,63 a	13,64 b	13,71 b	12 a	13,58 a
	2	9,8 a	10,6 a	9,4 a	10,08 a	13,5 b		
	3	8,22 b		9,74 a	10,68 a	11,17 b		

ab letras diferentes entre filas difieren significativamente ( $p < 0,05$ ).

### Conclusiones

**1-** Los llamos machos hasta los tres años de edad, se perfilan como buenos productores de fibra, reflejado en las siguientes características cuantitativas:

PVS (Kg.) = 0,820; PGyB (Kg.) = 0,450; PVST (Kg.) = 1,270.

**2-** Los llamos machos hasta los tres años de edad, producen una fibra de cierta calidad manifestada en las siguientes características cualitativas:

LML (Cm) = 11,75; DPF (μ) = 21,3; F>30 μ (%) = 9,59; RL (%) = 92,93, FN (%) = 67,92, y una RT (N/K) = 24,8.

**3-** Los llamos machos, son capaces de producir fibra desde el primero hasta los tres años de edad, en un rango de producción superior al kg. como mínimo, manteniendo su capacidad de producción y la calidad de su fibra.

**4-** Al parecer los llamos machos, incrementan su producción de fibra desde el primero al tercer año de edad, y tal incremento podría deberse al aumento del diámetro de la misma.

**5-** Sin embargo, la longitud de la fibra, pareciera tener una relación inversa con la edad, mientras que el rendimiento al lavado se presume que aumenta con la edad, al igual que lo que acontece con el diámetro promedio de la fibra.

**6-** Por su parte, la medulación y la resistencia a la tracción de la fibra, parecieran no tener relación con la edad.

**7-** Son necesarios estudios más completos y con un rango mayor de edades, como para corroborar estos resultados.

## **Bibliografía**

1. Bianchi, A. R. 1977. Caracterización climática de la puna Argentina y su borde oriental. Memoria del Seminario sobre la Puna Argentina. Proyecto INTA-FAO. p: 4-5.
2. Rebuffi, G. E. y R. H. Cabrera, 1994. INTA. Informes 1º y 2º Captura de vicuñas CEA Abra Pampa. 15 pp.
3. Gaitán, M. y M. A. Carpio. 1967. Estudio preliminar de los folículos pilosos en alpacas de la variedad Huacaya. UNA. Perú.
4. Arana, L. R. y M. A. Carpio. 1972. Distribución de la densidad folicular en la piel de la alpaca y su relación con el diámetro de fibra. Tesis. UNA Lima. Perú.
5. Mueller, J. 1991. Manual para el criador de carneros PROVINO. INTA - Asociaciones de Criadores. 16 pp.
6. Carpio, M. A. y A. Santana. 1978. Estudio preliminar de la longitud y análisis cuticular en la fibra de vicuña. Universidad Nacional Agraria La Molina. Volumen 1. Lima. Perú. 53 pp.
7. SAS, 1998. User's Guide: Statistics. Statistical Analysis Systems Institute. Cary. NC.
8. Bustinza, V. 1979. The Camelids of South America. The Camelid; an All -Purpose Animal. Scandinavian Institute of Africa Studies. Uppsala. Vol. I: 112-143.
9. Vidal, S.O., 1967. La crianza de la llama y algunas características de su fibra (Llama rearing and some characteristics of its fibre). Tesis, UNA La Molina, Lima, Perú.
10. ñiguez, L.C., Alem, R., Wauer, A., Mueller, J., 1998. Fleece types, fiber characteristics and production system of an outstanding llama population from southern Bolivia. Small Rumin. Res. 30 (1), 57-65.
11. Delgado Santivañez, J., Valle Zarate, A., Mamani, C., 2001. Fibre quality of a Bolivian meat-oriented llama population. In: Gerken, M., Renieri, C. (Eds.) Progress in S.A. Camelids Res.EAAP. Pub. No. 105, pp. 101-109.
12. Frank, E.N., Hick, M.V.H., Gauna, C.D., Lamas, H.E., Renieri, C., Antonini, M. 2006. Phenotypic and genetic description of fibre traits in South American domestic camelids (llamas and alpacas). Small Rumin. Res. 61, 113-129.
13. Flores, H. y R. Gallegos. 1979. Diámetro y longitud de mecha en alpacas Wacaya y suri, machos y hembras, 1,2,3,4,5 y 6 años del centro de producción La Raya. Tesis. FMVZ, UNA-Puno , Perú.
14. Rebuffi, G. E. 1999. Caracterización de la Producción de Fibra de Vicuña en el Altiplano Argentino. Tesis Doctoral. 363 páginas. Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba – España.
15. Novoa, C. y A. Flórez. 1991. Producción de Rumiantes Menores: Alpacas. Impresión RERUMEN.
16. McGregor, B.A., 1997. The quality of fibre grown by Australian Alpacas. The commercial quality attributes and value of Alpaca fibre. Proc. Int. Alpaca Industry Conf. Sydney (Aust. Alpaca Assn.: Forest Hill, Victoria), pp. 43-48.
17. Rebuffi, G. E., Sánchez Rodríguez M., Aller, J. F., Martos Peinado, J., Duga, L. y A. K. Cancino. 2003. Producción de Fibra de Capones Vicuñas (Vicugna vicugna) en Semicautiverio de Argentina. III Congreso Mundial sobre camélidos Sudamericanos. Potosí- Bolivia.
18. Solís, R. y S. A. Sierra, 1996. Parámetros tecnológicos de la fibra de alpaca Suri y Huacaya de la Cooperativa Comunal "Huayllay". Cerro de Pasco. Perú. Libro de Resúmenes. Primer Congreso Mundial sobre Camélidos. Cajamarca. Perú. p.42.
19. Bustinza, 1984. Razas de alpacas: Suri y Huacaya. Problemática sur Andina No 7. IIDSA UNA – Puno, Perú.
20. Bustinza, V. 1984 Rendimiento del vellón Alpaca. Problemática sur Andina No 7. IIDSA UNA – Puno, Perú.
21. Duga, L. 1985. Características más importantes de las fibras provenientes de camélidos sudamericanos (llamas, alpacas y sus cruza y guanacos). Seminario Científico Técnico Regional. Montevideo. Uruguay. 3 pp.
22. Maquera, E. 1991. Persistencia fenotípica y caracterización de los tipos de llama kara y lanuda. Tesis de Magíster en Ciencia en Producción Animal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú.
23. Nuevo Freire, C. 1992. Llamas y alpacas. Evaluación Zootécnica y perspectivas de su explotación ganadera. Revista Ciencia Pura Agropecuaria. p: 53-58.