

INVOLUCION DE LA GLANDULA MAMARIA EN ALPACAS Y EFECTO SOBRE EL PESO CORPORAL Y PRODUCCION DE FIBRA¹

V. Leyva*, J. Markas*

ABSTRACT

Forty-six five-year-old pregnant Huacaya alpacas, nursing single 6- and 7-month-old kids, were allocated at random to two groups, both grazing natural pastures. In one group (Group T), the offspring were separated from their dams, while in the other group (Group C) they continued suckling. The objectives were to determine the effects of weaning on involution time of the mammary gland, body weight changes and wool growth. Milk production was determined on a weekly basis, while wool growth and body weight changes were measured every 28 days. A separation of 21 days was enough to inhibit mammary gland activity and to establish the dry period ($P < 0.001$). There was no significant effect on body weight change of the dams; in Group T, growth rate of the young was significantly lower ($P < 0.05$) than in Group C, with a corresponding increase in wool production from the dams ($P < 0.05$). The results suggest that weaning at seven months, under grazing conditions, warrants further examination before recommendations can be made.

(Palabras claves: Destete precoz, pequeños productores, sistemas de producción, secado de alpacas).

INTRODUCCION

Tanto el proceso de gestación como el de lactancia, que ocurren simultáneamente en la alpaca, afectan la producción de fibra durante la campaña en cuestión y, probablemente, en la campaña subsiguiente (11). Esta situación es común en las comunidades campesinas y de pequeños productores, donde también es fácil encontrar "tuis" —alpacas destetadas, independientemente del sexo, que aún no han entrado en la etapa reproductiva— de un año de edad, amamantando de sus madres, en competencia con la nueva cría por la leche. El destete forzado de la cría a los siete meses de edad, practicado en las empresas asociativas y por algunos medianos productores, es una alternativa para evitar este problema (11); sin embargo, no se practica como consecuencia de una limitada disponibilidad de tierra para pastoreo y de recursos y de mano de obra para su cercado. Algunos productores evitan que las alpacas "tuis" amamenten, atravesándoles un palillo de madera entre el tabique y el pabellón de la nariz; otros forman dos grupos, uno de alpacas preñadas y otro de alpacas vacías, reteniendo las "tuis" en este último.

El presente estudio estuvo dirigido a determinar el tiempo de separación de las crías de sus madres, re-

COMPENDIO

Cuarenta y seis alpacas Huacaya gestantes, de cinco años de edad, amamantando una cría de seis a siete meses de edad, fueron distribuidas al azar en dos grupos, mantenidos en pastoreo de praderas naturales. En uno de ellos se procedió a separar las crías de sus madres (grupo T) y en el otro permanecieron juntas (grupo C), con el objeto de determinar el tiempo que toma la involución de la glándula mamaria y evaluar sus efectos sobre los cambios de peso corporal de las crías y sus madres, así como la producción de fibra de las madres. El separar la cría por un período de 21 días fue suficiente para inactivar la glándula mamaria e iniciar el período de seca de las madres ($P < 0.001$). No se encontraron diferencias significativas en el cambio de peso de las madres, pero, en el grupo T, la tasa de crecimiento de las crías fue significativamente menor ($P < 0.05$) que en el grupo C. La producción de fibra de las hembras del grupo T fue mayor ($P < 0.05$). Los resultados sugieren la necesidad de estudiar con más detalle la posibilidad del destete a los siete meses de edad, en condiciones de pastoreo, en los sistemas de producción de las comunidades campesinas y de los pequeños productores.

querido para producir la involución de la glándula mamaria —inducir el secado— y forzar a las crías a alimentarse exclusivamente de forraje, para, con base en los resultados, desarrollar una alternativa de destete.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se llevó a cabo de agosto a diciembre —época seca e inicio de lluvias— en la Estación Experimental de Altura La Raya, del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA), ubicada en el límite entre los departamentos de Cuzco y Puno, a una altura superior que los 4200 msnm, con una precipitación en promedio de 965 ml por año y una temperatura promedio anual de 6.5° centígrados.

Animales y tratamientos

Se seleccionaron cuarenta y seis hembras de cinco años de edad, de dos rebaños de alpacas de raza Huacaya, que estaban amamantando una cría entre seis y siete meses de edad. Todas fueron diagnosticadas como preñadas, mediante palpación rectal, con una gestación de aproximadamente seis meses. Los animales fueron distribuidos al azar en dos grupos de 23 animales cada uno. En el grupo T, las crías fueron separadas de sus madres y en el grupo C permanecieron reunidas. Los animales de ambos grupos pastorearon juntos, excepto las crías del grupo T, cuya zona fue cercada con malla

¹ Recibido para publicación el 18 de marzo de 1991.

* Investigadores del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA), Universidad Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

de alambre. La alimentación se basó en el pastoreo directo, con una carga animal de 1.4 alpacas por hectárea al año. Las especies más frecuentes en la pradera fueron: "ichu" (*Festuca rigida*), "chillihua" (*F. dolichophylla*), "cebadilla" (*Stipa brachiphylia*), grama dulce (*Muhlenbergia fastigiata*), "crespillo" (*Calamagrostis vicunarium*) y *C. heterophylla*.

Regresión de la glándula mamaria y producción de leche

A partir de la formación de los grupos, y con intervalos de siete días, se estimó la regresión de la glándula mamaria de las madres, mediante la producción de leche obtenida por ordeño. Para facilitar la liberación de leche, se hicieron dos aplicaciones—intravenosas— de 10 UI de oxitocina; la primera antes de un primer ordeño, realizado para evacuar la ubre, y la segunda, tres horas después, inmediatamente antes de un segundo ordeño, para determinar la cantidad de leche producida (12, 13). La leche obtenida en estas tres horas fue luego extrapolada a 24 horas. El procedimiento se siguió hasta determinar en el grupo T, el momento en que se detuvo la producción láctea. Al día siguiente a este evento, las crías de este grupo fueron juntadas con sus madres e incluidas en el grupo C. Durante la etapa posterior, se midió nuevamente la producción de leche a los 20 y 42 días de interrumpido el tratamiento; a los 94 días—dos semanas antes del inicio de la época de parición— sólo se observó si hubo o no producción.

Producción de fibra y cambios de peso corporal

Para determinar la producción de fibra y los cambios en el peso de los animales se consideró una fase pre-experimental de 28 días—agosto— y una fase experimental de cuatro periodos de 28 días cada uno—setiembre-diciembre.

Se delimitó un cuadrante de 100 cm² sobre la parte media del flanco derecho, con el margen superior ubicado a 20 cm debajo de la columna vertebral y el margen derecho sobre la última costilla, según la técnica descrita por Braga (2) y Villarroel (18). La fibra dentro del cuadrante fue rasurada, a ras de piel, al inicio y al final de cada periodo. La producción de fibra se expresó en términos de miligramos por 100 cm² por periodo. La fibra limpia se obtuvo por extracción, durante cuatro horas en éter de petróleo, seguido por un lavado en agua tibia y un secado en estufa a 110°C durante dos horas. Luego, se dejó condicionar por 24 horas en una campana de desecación que contenía gel de sílice y se registró el peso en una balanza electrónica con precisión a 0.1 miligramos. El peso corporal se determinó al momento de cosechar la fibra en cada periodo.

En la esquila general de las alpacas, realizada siete días antes de la esquila del cuadrante en el tercer periodo experimental, se registró el peso corporal y del vellón de las madres y crías, en ambos grupos.

Cuadro 1. Producción promedio de leche en alpacas separadas y no separadas de sus crías en diferentes días del estudio.

Grupo	n	Inicio	Fase experimental			Fase posterior	
			7	14	21	20	42
T ^a	22	459±9 ^c	388±60	189±51	1.2±1.2	51±38	4±4
C ^b	23	449±7	354±27	332±43	269±20	336±33	143±24
Signif		NS	NS	0.05	0.001	0.001	0.001

a = T, separadas

b = C, no separadas

c = centímetros cúbicos por día ± error estándar

Cuadro 2. Porcentaje de hembras que secaron en diferentes días del estudio.

Grupo	n	Inicio	Fase experimental			Fase posterior		
			7	14	21	20	42	94
T ^a	22	0	18	50	96	82	96	96
C ^b	23	0	0	0	0	0	13	39
Signif			0.05	0.001	0.001	0.001	0.001	0.01

a = T, separadas

b = C, no separadas

Cuadro 3. Ganancia de peso de los animales durante la fase experimental.

Grupo	n	Períodos experimentales			
		I	II	III	IV
		Madres			
T*	22	-1.250 ± 0.27c	-1 750 ± 0 44	0 341 ± 0 56	1 886 ± 0 71
C*	23	-0 457 ± 0 43	-1 087 ± 0 41	0 435 ± 0 49	2 717 ± 0 58
Signif	NS	NS	NS	NS	
		Crías			
T	22	-750 ± 170	-727 ± 140	227 ± 160	2 227 ± 170
C	23	-220 ± 160	543 ± 270	1 174 ± 290	3 109 ± 280
Signif		0 01	0 001	0 01	0 05

a = T, separadas

b = C, no separadas

c = kilogramos (gramos en el caso de las crías) ± error estándar

Análisis estadístico

Tanto la producción de leche como el cambio de peso de los animales fueron evaluados por análisis de variancia. El porcentaje de hembras que iniciaron el período de seca, se analizó por medio del Chi-cuadrado.

RESULTADOS

Una hembra del grupo T perdió su cría por lo que fue excluida del experimento.

Regresión de la glándula mamaria

La producción de leche y el porcentaje de alpacas secas se muestran en los cuadros 1 y 2, respectivamente. Al separar las crías de su madre se redujo sustancialmente la producción de leche, al grado que a los siete días el 18% de las hembras del grupo T habían secado. El número de animales secos en este grupo aumentó rápidamente y, a los 21 días de separación, casi todas las alpacas habían secado (96%), en contraste con las del grupo C, en el que ningún animal secó en ese período.

Durante el período pos-experimental, época en que las crías se juntaron nuevamente con sus madres, las hembras del grupo C continuaron produciendo leche a razón de 336 cc y 143 cc por día a los 20 y 42 días, respectivamente; mientras que las del grupo T produjeron, en promedio, 51 cc y cuatro centímetros cúbicos por día, respectivamente. La leche obtenida en el grupo C fue producto de dos alpacas: una, entre 80 y 40 cc al día, durante los primeros 20 días pos-experimentales, y de otra que abortó y produjo 416 cc y 320 cc por día. Se destaca en el grupo C, que únicamente el 13% y 39% de los animales habían secado a los 42 y 94 días pos-experimentales, respectivamente.

Peso corporal y producción de fibra

La ganancia de peso de las madres y sus crías se presentan en el Cuadro 3. No se encontraron diferencias significativas en la ganancia de peso de las madres entre grupos. La pérdida de peso que se observa durante los dos primeros períodos, corresponde a los meses secos —setiembre y octubre—, en que la disponibilidad de forraje disminuyó. En cuanto a las crías, las del grupo T presentaron ganancias de peso significativamente menores ($P < 0.05$) que las del grupo C.

La producción de fibra de las madres, durante los cuatro períodos experimentales, se indica en el Cuadro 4. En todos hubo una tendencia hacia mayor producción de fibra en el grupo T, pero la diferencia fue significativa ($P < 0.05$), únicamente en el primer período experimental.

El peso corporal y la producción total de vellón, de madres y crías, al momento de la esquila, se presentan en el Cuadro 5. El peso corporal de las madres fue similar en ambos tratamientos. En contraste, el peso de las crías del grupo T fue menor ($P < 0.05$) que el de las

Cuadro 4. Producción de fibra de las madres durante la fase experimental.

Grupo	n	Períodos experimentales			
		I	II	III	IV
T*	22	85 ± 35c	83 ± 26	335 ± 30	838 ± 54
C*	23	-20 ± 29	-17 ± 35	279 ± 36	710 ± 52
Signif.		0 05	NS	NS	NS

a = T, separadas

b = C, no separadas

c = miligramos por centímetro cuadrado durante el período ± error estándar.

del grupo C. A pesar de no existir diferencias estadísticas en la producción de vellón de las madres, debe señalarse que las del grupo T produjeron un 9.6% más de fibra. En las crías, las diferencias entre ambos grupos fueron mínimas.

Cuadro 5. Peso corporal y peso del vellón de los animales al momento de la esquila

Grupo	n	Madres		Crías	
		PC ^a	PV ^b	PC	PV
T ^c	22	56.4 ± 1.0 ^c	1.727 ± 0.07	24.3 ± 0.9	1.153 ± 0.04
C ^d	23	56.2 ± 0.9	1.578 ± 0.04	26.7 ± 0.7	1.198 ± 0.04
Signif		NS	NS	0.05	NS

a = PC, peso corporal -en crías, corregido por fecha de nacimiento

b = PV, peso del vellón

c = T, separadas

d = C, no separadas

e = kilogramos ± error estándar

DISCUSION

De los resultados del presente estudio se desprende que el mantener a las hembras gestantes separadas de sus crías por un período de 21 días, es suficiente para inducir la involución de la glándula mamaria y, consecuentemente, el secado de alpacas con seis a siete meses de lactancia. Con ello se logra no sólo eliminar el hábito de amamantar de las crías sino también evitar la competencia que, por el consumo de leche, se da entre la cría nueva y la previa. Una alternativa para lograr el destete podría ser el uso de protectores de tela para la ubre, que evitan el amamantamiento y permiten mantener juntos a los animales, facilitando su manejo en pastoreo. Como el estímulo de la presencia de la cría retarda el inicio del proceso de involución, es recomendable alargar, por lo menos, hasta treinta días el uso de los protectores.

La aplicación de oxitocina permitió seguir, sin dificultad, la involución de la glándula mamaria, con base en la producción de leche, confirmando los resultados obtenidos por varios investigadores (12, 13, 15). En el grupo C, donde no hubo destete, el 61% de las hembras continuaron produciendo leche hasta, aproximadamente, dos semanas antes del inicio de la época de parición, lo que indica que las crías continuaban amamantando. Este resultado es consistente con observaciones realizadas en comunidades campesinas (10) y en predios de pequeños productores (14), donde no se practica el destete y donde las crías lactan durante los últimos estadios de la gestación subsiguiente, y aun después del parto, compitiendo con las crías nuevas.

En vacas, que al igual que en las alpacas la lactancia y la gestación se dan en forma simultánea, se ha encontrado que la producción de leche tiende a mantenerse baja hasta el parto, como consecuencia del ordeño continuo, para que, una vez, ocurrido el nuevo parto la producción vuelva a aumentar gradualmente (17). En el grupo C, a pesar de que las crías tuvieron acceso a sus madres, y con ello estimularon la producción de leche hasta el parto, el 13% y 39% de las hembras habían secado espontáneamente a los 42 días y 94 días de la fase pos-experimental, respectivamente. El promedio de producción de leche de estos animales, durante el período de evaluación inmediato anterior, fue muy bajo (9-71 cc/d), lo que indica que, en alguna forma, sus crías fueron forzadas a dejar de amamantar, lo que trajo como consecuencia la involución de la glándula mamaria (1, 7, 8).

El hecho de que dos alpacas del grupo T continuaran produciendo leche, una hasta los 20 días pos-experimentales y otra que, por aborto, produjo hasta el final de dicho período, sugiere una involución incompleta de la actividad secretoria de los alveolos (19). Por otro lado, estas alpacas deben haber aceptado ser amamantadas por crías del grupo C, hecho que concuerda con las observaciones de Sumar y Leyva (datos no publicados)

La pérdida de peso en las crías del grupo T, sobre todo durante los dos primeros periodos experimentales (Cuadro 3), es consecuencia del destete (6, 16) y de la poca disponibilidad de forraje en esos dos periodos. Por otro lado, el destete tendió a aumentar la producción de fibra de las madres durante cada periodo estudiado (Cuadro 4), consistente con resultados obtenidos por Leyva y Franco (11). Esta mayor producción de fibra en cada uno de los periodos se reflejó en un incremento del 9.4% en el peso del vellón obtenido del grupo T en la esquila general de los animales (Cuadro 5), sugiriendo un posible efecto positivo del destete sobre la producción de fibra de las madres.

Un destete forzado puede tener implicaciones importantes en el crecimiento de las crías y la producción de fibra de las madres, sobre todo cuando se realiza en condiciones de pastoreo. Si bien los datos de Leyva y Franco (11) sugieren un incremento en la producción de fibra de las madres como resultado de un destete temprano, otros trabajos (4, 5) muestran que la tasa de crecimiento de las crías y su supervivencia pueden afectarse negativamente. En estos trabajos (4, 5) se encontró que, en pasturas nativas, las crías destetadas a los siete meses de edad tuvieron mejores rendimientos hasta el año de edad, que aquellas destetadas a los cinco meses, o las destetadas a los dos, tres o cuatro meses, en pasturas cultivadas con una carga animal adecuada.

Esos resultados y los logrados en el presente estudio, sugieren el importante aporte nutricional de la leche en la alimentación de la cría, particularmente cuando se practica un destete tardío. Así, en este estudio, a los ocho o nueve meses de lactancia: 20 y 42 días pos-experimentales, la producción en promedio de leche fue de 336 cc y 143 cc por día, respectivamente. Esta producción, en condiciones de pastoreo en pradera nativa y en época de escasa disponibilidad de forraje, debe representar un aporte importante para la ingestión de nutrimentos de la cría. Por otro lado, el mantener la cría con sus madres puede afectar el estado nutricional de las madres y su comportamiento durante la campaña en cuestión y la subsiguiente. Así, en ovejas, una alimentación restringida durante la lactancia conduce al uso de sus reservas corporales para mantener la producción de leche, lo que afecta su condición corporal (3, 9); en vacas lecheras, cuando la lactancia continúa a lo largo del período de gestación, la producción de leche de la campaña subsiguiente se ve afectada (17).

Los resultados de este trabajo sugieren que la recomendación de destetar a los siete meses de edad no es apropiada en las condiciones en que se realizó el experimento, las cuales fueron representativas de las encontradas en comunidades campesinas y de pequeños productores. Es probable que éstos no practiquen el destete por la ventaja que se observa en el crecimiento de las crías, cuando permanecen con sus madres. Se considera necesario examinar, en detalle, el efecto de la edad de destete sobre el crecimiento de la cría y el comportamiento de la madre —incluyendo análisis económicos— a fin de poder definir una recomendación adecuada a las condiciones de estos productores.

LITERATURA CITADA

1. BARNICOAT, C.R.; LOGAN, A.G.; GRANT, A.I. 1949. Milk secretion studies with New Zealand Romney ewes. *Journal of agricultural science (Inglaterra)* 39:44-58
2. BRAGA, W. 1987. El efecto de la altitud en la producción de fibra de alpaca (*Lama pacos*). Tesis Médico Veterinario. Lima, Perú, Universidad Nacional Mayor de San Marcos 93 p.
3. BROSTER, N.H. 1973. Protein-energy interrelationships in growth and lactation of cattle and sheep. *Proceedings of the Nutrition Society (Inglaterra)* 32:115-122.
4. CONDORENA, N. 1981. Destete de alpacas (*Lama pacos*). In *Compendio de resúmenes de proyectos de investigación 1975-1979*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú). Tomo 2, p. 93.
5. CONDORENA, N. 1981. Destete precoz de alpacas (*Lama pacos*) y ceba en praderas de rye grass con trébol blanco. In *Compendio de resúmenes de proyectos de investigación 1975-1979*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú) Tomo 2, p. 96.
6. CONDORENA, N. 1981. Estudio del crecimiento de la alpaca (*Lama pacos*). In *Compendio de resúmenes de proyectos de investigación 1975-1979*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú). Tomo 2, p. 97.
7. COWIE, A.T. 1973. Lactation and its hormonal control. In *Reproduction in mammals*. C.R. Austin, R.V. Short (Eds.) Cambridge University p. 106-143.
8. DONEY, J.M.; PEART, J.N. 1976. The effect of sustained lactation on intake of solid food and growth rate of lambs. *Journal of agricultural science (Inglaterra)* 87:511-518.
9. HADJI PIERIS, G.; JONES, J.E.; WIMBLE, R.H.; HOLMES, S.W. 1966. Studies on feed intake and feed utilization by sheep II. The utilization of feed by ewes. *Journal of agricultural science (Inglaterra)* 66:341-349.
10. JERI, J.A. 1989. Algunas técnicas nativas en la crianza de los camélidos andinos. In *Crianza de llamas y alpacas en Los Andes*. PAL-PRATEC (Eds.). Convenio COTESU-INIAA. Puno, Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial. p. 53-61.
11. LEYVA, V.; FRANCO, E. 1982. Efecto de la gestación y de la lactación sobre la producción de fibra en alpaca. In *Reunión Científica de la Asociación Peruana de Producción Animal (VI, 1982, Lambayeque, Perú)* Resúmenes. Lambayeque, Universidad Pedro Ruiz Gallo. Anexo 5 s.p.
12. LEYVA, V.; FRANCO, E.; CONDORENA, N. 1983. Evaluación de dos técnicas para estudios sobre lactación en camélidos sudamericanos. In *Reunión Científica de la Asociación Peruana de Producción Animal (VI, 1983, Lambayeque, Perú)* Resúmenes. Lambayeque, Universidad Pedro Ruiz Gallo. p. MR-2.
13. LEYVA, V.; FRANCO, E.; CONDONERA, N. 1983. Determinación de la curva lactacional en alpacas y llamas en condiciones de pastura natural. In *Reunión Científica de la Asociación Peruana de Producción Animal (VI, 1983, Lambayeque, Perú)* Resúmenes. Lambayeque, Universidad Pedro Ruiz Gallo. p. MP-3.
14. LEYVA, V.; NUÑEZ, A.; FRANCO, E.; CHOQUEHUANCA, J.; CONDORENA, N. 1988. Proyecto sistemas de producción de camélidos sudamericanos. In *Reunión Anual de RISPAL (VII, 1988, San José, C.R.)* Informe. M.E. Ruiz, A. Vargas (Eds.). San José, IICA, CATIE, INIPA. p. 157.
15. LINZELL, J.L. 1972. Milk yield, energy loss in milk and mammary gland weight in different species. *Dairy science abstracts (Inglaterra)* 34:351-360.
16. NOVOA, C.; FERNANDEZ-BACA, S.; SUMAR, J.; LEYVA, V. 1972. Pubertad en la alpaca. *Revista de investigaciones pecuarias (Perú)* 1:29-25.
17. SMITH, A.; WHEELLOCK, J.V.; DODD, F.H. 1967. The effect of milking throughout pregnancy on milk secretion in the succeeding lactation. *Journal of dairy research* 34:145-150.
18. VILLARROEL, L.J. 1963. Estudio de la fibra de alpaca. *Anales científicos (Perú)* 1:247-273.
19. WHEELLOCK, J.V.; ROOK, J.A.F.; DODD, F.H. 1965. The effect of intravenous injections of residual milk on the composition of cow's milk. *Journal of dairy research* 32:255-262.