

NUTRICIÓN DE CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS Y SU RELACIÓN CON LA REPRODUCCIÓN

San Martín H. F.*. 1996. Rev. Argentina de Producción Animal, 16(4):305-312.
 Ph.D. Profesor de Nutrición Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria e Investigador del IVITA de la Univ. Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
 Documento preparado para el taller "Aspectos Reproductivos en Camélidos Sudamericanos", Balcarce, Argentina, 30 de noviembre-1º diciembre 1995.
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Camélidos](#)

INTRODUCCIÓN

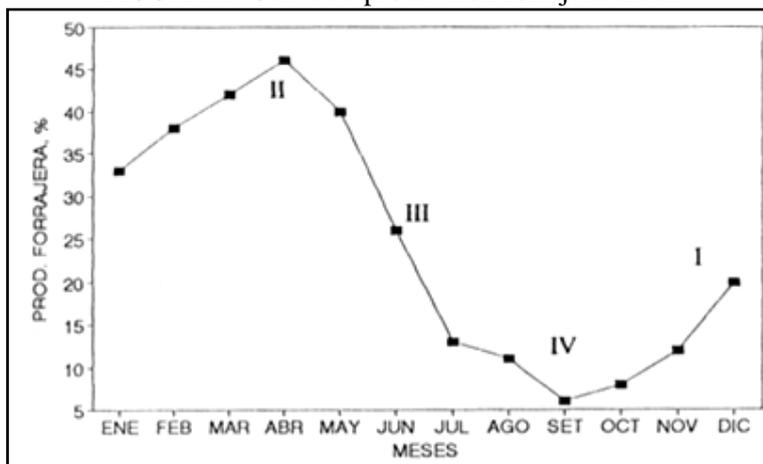
La información referente a la interacción nutrición - reproducción en Camélidos Sudamericanos (CSA) es escasa. Sin embargo considero que el entendimiento de esta interacción, particularmente en CSA, debe partir de la relación existente entre los eventos productivos, especialmente aquellos que integran la reproducción sexual de hembras y machos, que van desde la producción de gametos viables, cópula oportuna, fertilización, implante y gestación, parto y lactación (Novoa, 1991), con la disponibilidad y calidad de forraje en el medio natural de crianza de estas especies.

DISPONIBILIDAD Y CALIDAD DE FORRAJE

En el Cuadro 1 y Figura 1 se muestran, en el tiempo, los diferentes estados fisiológicos de la pradera altoandina, su disponibilidad y calidad. Estas ilustraciones permiten identificar las potenciales deficiencias nutricionales que se producen durante el ciclo anual. Así, en el Período I (noviembre y diciembre) es el de energía, en el Período III (mayo, junio y julio) de proteína y en el Período IV (agosto, setiembre y octubre) de energía y proteína.

CUADRO 1: Relación entre los cambios estacionales, fenología y características forrajeras de la pradera Altoandina.				
Período	Estado fenológico	Meses	Precipitación	Características del forraje
I	Inicio crecimiento	nov-dic	Inicio Lluvia	Verde, alta calidad, cantidad limitada.
II	Crecimiento-floración	ene-feb-	Lluvia	Verde, alta calidad, cantidad no limitada.
		mar-abr		
III	Maduración	may-jun-	Inicio Seco	Seco, baja calidad, cantidad no limitada
		jul		
IV	Dormancia	ago-set-	Seco	Seco, baja calidad, cantidad limitada
		oct		

FIGURA 1: Curva de producción forrajera anual.



Al evaluar conjuntamente las diferentes fases productivas de la crianza de alpacas y llamas y la estacionalidad de la disponibilidad y calidad del forraje durante el año, es posible identificar algunas etapas en los cuales los requerimientos nutricionales de los animales son difícilmente cubiertos. Estas etapas son el destete que se realiza entre los meses de setiembre y octubre y el último tercio de gestación, que se produce entre los meses de setiembre, octubre, noviembre y diciembre.

PUBERTAD

Si bien es una práctica generalizada iniciar la reproducción de las hembras a los dos años de edad, se ha determinado que hembras de un año de edad exhiben una conducta sexual (Fernández-Baca y Novoa, 1968), tasas de ovulación y fertilización (Fernández-Baca, Hansel y Novoa, 1970) y tasas de parición, peso corporal y supervivencia de cría (Novoa, Fernández-Baca, Sumar y Leyva, 1972) similares a las observadas en adultas. Esta respuesta se ha logrado cuando las hembras de un año de edad alcanzan el 60% del peso de una hembra adulta (33 kg). Condorena y Velasco (1979) trabajando con hembras servidas a los 12-14 meses de edad reportan tasas de nacimientos del 85%.

Demostrada la dependencia de la edad de pubertad con el peso vivo del animal (60% del peso adulto), es importante identificar los factores que impiden alcanzar el peso deseado en las hembras al primer año de edad. Uno de ellos es el estrés del destete.

EL DESTETE

Cuando se realiza, se produce entre los meses de setiembre-octubre, meses que coinciden con una baja disponibilidad y calidad del forraje (Cuadro 1).

La edad al destete es variable (6 a 9 meses) dependiendo del mes de nacimiento. El peso reportado en alpacas criadas en praderas es en promedio de 28,5 kg mientras que aquellas criadas en pasturas cultivadas es de 44 kg (San Martín, 1991). Por lo señalado, es muy importante considerar, para estos animales, una estrategia alimenticia que les permita alcanzar el peso deseado para el primer empadre al año de edad. Dentro de estas estrategias tenemos el uso de pastos cultivados, suplementación energética-proteica y/o reservar mejores áreas de pastoreo.

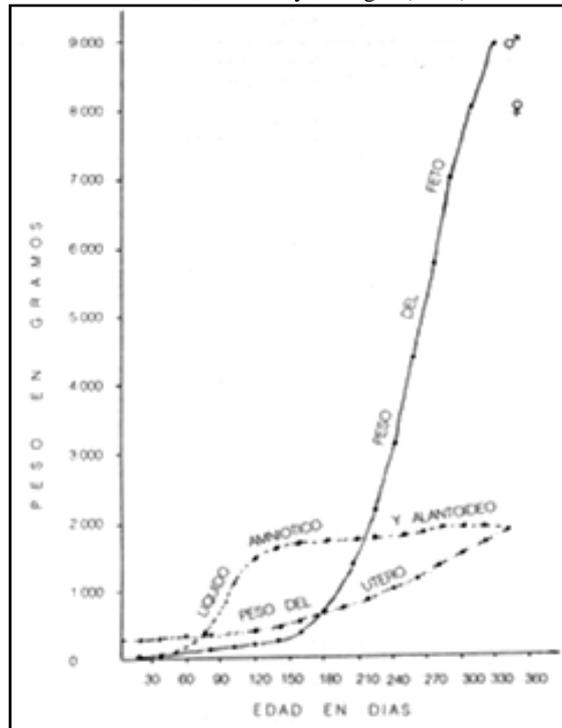
El destete también puede incidir en la capacidad reproductiva de la hembra. Se ha comprobado que en sistemas en donde este manejo se realiza, la tasa de fertilidad es mayor que en aquellos donde no se practica (Cuadro 2). Esta diferente respuesta se explica por las mejores condiciones nutricionales de las hembras destetadas en relación a las no destetadas (Leyva, 1991).

CUADRO 2: Efecto del destete sobre la fertilidad* de alpacas vacías.				
		Destete		No destete
n		50		50
Preñadas		81		67
Vacias		19		33
*La fertilidad es referida al primer chequeado de celo 18 días después del primer servicio. Leyva (1991).				

ULTIMO TERCIO DE GESTACIÓN

La duración de la gestación en Camélidos dura alrededor de 11,5 meses. El desarrollo fetal en la alpaca muestra un crecimiento exponencial a partir de 7º mes de gestación (210 d) lográndose durante este período un incremento de peso fetal del 70% del peso al nacimiento (Figura 2).

FIGURA 2: Incremento de peso del feto, líquidos fetales y peso del útero de alpacas. Bustinza, Matusita y Gallegos (1970).



La información general sobre requerimientos nutritivos en alpacas y llamas es bastante reducida. Sólo se reportan tres trabajos para la estimación de los requerimientos energéticos para mantenimiento, dos en llamas (Schneider, Hauffe y Engelhardt, 1974; Carmean y otros, 1992) y una en alpacas (Flores, Guevara y Gómez, 1989), y un solo trabajo para los requerimientos de proteína en alpacas (Huasasquiche, 1974). En base a estas informaciones se ha construido los Cuadros 3 y 4 para los requerimientos de energía y proteína para gestación en alpacas y llamas, respectivamente.

CUADRO 3: Requerimientos de energía para gestación (últimos 4 meses) en alpacas y llamas con base a diferentes estimados de los requisitos para mantenimiento.						
	Alpaca (60kg=21,6kg w°.75)			Llama (120kg=36,3kg w°.5)		
EM Kcal/kg w°.5 (mantenimiento)	61,2'	71,02	84,53	61,2'	71,02	84,53
ED Kcal/kg w°.5 (mantenimiento)	74,6	86,0	103,0	74,6	86,6	103,0
Req. Mant., ED Mcal	1,61	1,87	2,22	2,71	3,14	3,74
ED Kcal/kg w°.1 (gestación)"	93,0	93,0	93,0	93,0	93,0	93,0
Req. Gestación, ED Mcal	2,01	2,01	2,01	3,38	3,38	3,38
Req. Total, ED Mcal	3,62	3,88	4,23	6,09	6,52	7,12
Consumo kg MS/d	1,6	1,6	1,6	2,7	2,7	2,7
ED Mcal/kg MS	2,26	2,42	2,64	2,26	2,42	2,64
1. Schneider y otros (1974); 2. Florez y otros (1989); 3. Carmean y otros (1992); 4. López y Raggi (1992).						

Los tres trabajos realizados en Camélidos Sudamericanos para estimar los requerimientos energéticos para mantenimiento muestran marcadas diferencias entre ellas; diferencias que se pueden deber a efectos de la dieta y plano nutricionales de los animales experimentales y a los métodos de extrapolación al nivel cero de retención de energía.

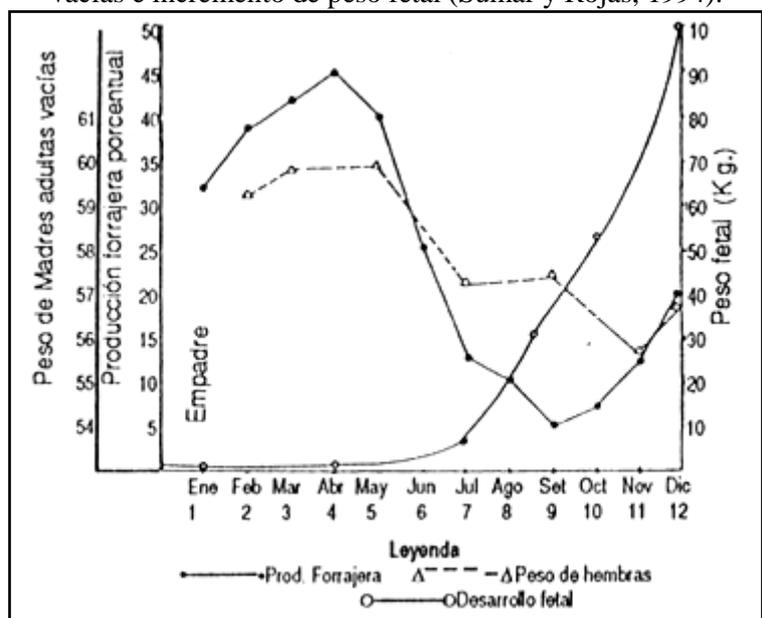
Siendo el período de empadre los meses de enero, febrero y marzo (época de lluvia) el último tercio de gestación ocurre en los meses de setiembre, octubre, noviembre y diciembre. Estas altas demandas nutricionales, por el crecimiento fetal, coincide con un período crítico de alimento (período I) sobre todo de energía.

CUADRO 4: Requerimiento de proteína cruda para gestación (últimos 4 meses) en alpacas y llamas.		
	Alpaca (60kg = 21,6kg w°·S)	Llama (120kg = 36,3kg w°·S)
Mantenimiento (3,5g/kg w°·S)	75,60	127,05
Gestación (68% Mant.)	51,40	86,39
Total	127,00	213,44
Consumo kg MS/d	1,6	2,7
% en Ración	7,9	7,9
1. Huasasquiche (1974).		

Las altas demandas nutricionales del animal en esta fase productiva sumadas al déficit de la oferta de alimento, ocasionan un pobre desarrollo del feto que se traduce en bajos pesos al nacimiento de la cría. Así, los pesos al nacimiento de aquéllos nacidos en el mes de enero (inicio de época de lluvia) son inferiores a los nacidos en el mes de abril (fin de época de lluvia) (Cuadro 5).

CUADRO 5: Peso corporal (kg) de crías de alpacas al nacimiento y al año de edad en rebaños de pequeños productores.				
Mes de	Nacimiento		Año de edad	
	n	x	n	x
Enero	26	6,7	25	28,7
Febrero	27	6,9	24	31,8
Marzo	14	7,3	14	31,4
Abril	8	8,0	8	33,2
Promedio	75	7,2	71	31,2
Agramonte (1988).				

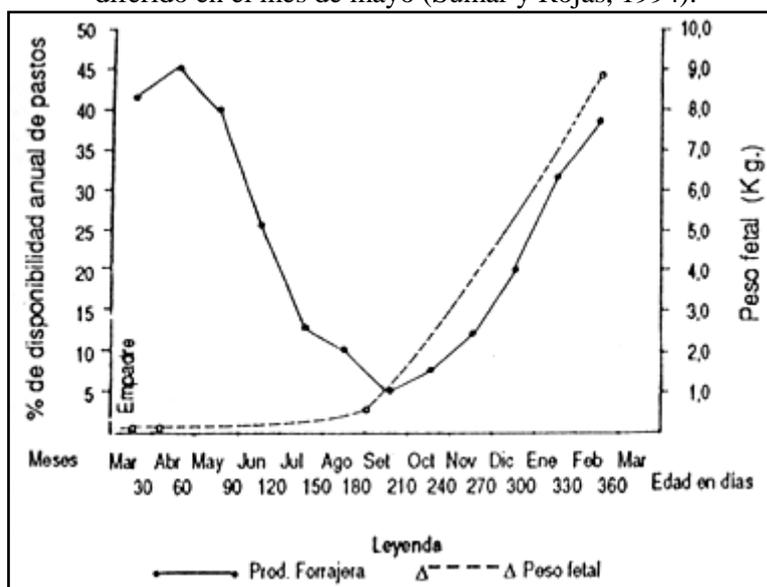
FIGURA 3: Curvas de producción forrajera (porcentual), anual, pesos de madres adultas vacías e incremento de peso fetal (Sumar y Rojas, 1994).



Estos bajos pesos reducen la tasa de sobrevivencia de las crías recién nacidas (Ameghino y De Martini, 1991); así mismo, por la relación positiva entre peso al nacimiento y peso al destete, las posibilidades que las crías hembras lleguen con el peso adecuado para el primer servicio al año de edad (pubertad) son menores. Además de las ventajas sobre el peso de las crías al nacimiento, se asume que las hembras en mejores condiciones nutricionales en el último tercio de gestación tendrán una mejor respuesta reproductiva; basado en lo anterior, Sumar y Rojas

(1994) proponen diferir la época de empadrear a fines de la época de lluvia (marzo y abril) con la finalidad de que los animales puedan tener un aprovechamiento estratégico del forraje disponible en el último tercio de gestación (Figuras 3 y 4), y de esta manera hacer coincidir la alta disponibilidad forrajera con la gran demanda del animal en el último tercio de gestación.

FIGURA 4: Disponibilidad forrajera a incremento de peso fetal en un empadrear diferido en el mes de mayo (Sumar y Rojas, 1994).



Sin embargo, San Martín y otros (1993), en un ensayo en alpacas, encontraron similares tasas de ovulación, fertilización y sobrevivencia de embriones en hembras que parieron en enero (último tercio de gestación en pobres condiciones nutricionales) con aquellas que parieron en marzo (último tercio de gestación en buenas condiciones nutricionales) (Cuadro 6). No obstante, el peso promedio de madres y crías en este último grupo fue superior al registrado en el grupo que parió en enero. Esto último, como se señaló anteriormente, debido a mejores niveles alimenticios de la madre en el último tercio de gestación.

CUADRO 6: Peso corporal (kg) de madres y crías y tasas (%) de ovulación, fertilización y sobrevivencia embrionaria.						
Tratamientos	n	Peso Madres	Peso Crías	Ovulación	Fertilización	Sobrev. Embr.
Paridas enero	30	57,8°	7,2"	70°	79"	100"
Paridas marzo	30	63,2b	7,9b	64°	76"	95°

CONCLUSION

Es indudable la gran importancia que reviste conocer las interacciones nutrición y reproducción en CSA. Las evidencias que señalan el inicio de la actividad reproductiva en alpacas al año de edad, si alcanzan un peso razonable, implican que el factor nutricional es de suma importancia. Por otro lado, si bien es claro que la eficiencia reproductiva está influenciada por factores ambientales, en la que se incluye el factor nutricional, los estudios en este campo son muy limitados y debe ser uno de los temas importantes en las investigaciones en Camélidos Sudamericanos.

BIBLIOGRAFÍA

AGRAMONTE, M. 1988. Incremento de peso corporal de crías y ritmo de crecimiento de la fibra de alpaca en dos sistemas de producción. Tesis Fac. Agronomía y Zootecnia. Univ. Nac. San Antonio Abad del Cuzco, Perú.
 AMEGHINO, E. y DE MARTINI, J. 1991. Mortalidad en crías de Alpacas RERUMEN. Lima, Perú. 128p.
 BUSTINZA, J., MATUSITA, A. y GALLEGOS, M. 1970. Contribución al patrón embrionario de la alpaca. 1 ra Conv. Int. sobre Camélidos Sudamericanos. Puno, Perú. 148-149.
 CARMEAN, B. y otros. 1992. Maintenance energy requirement of llamas. Am. J. Vet. Res. 53(9): 1696-1698.
 CONDORENA, A. y VELASCO, J. 1979. Comparación de dos sistemas de empadrear en alpaca. Rev. Inv. Pec. (IVITA). Lima, Perú. 4(11): 47-54.

- FERNANDEZ-BACA, S., HANSEL, W. y NOVOA, C. 1970. Embryonic mortality in the alpaca. *Biol. of Reprod.* 3: 243-251.
- y NOVOA, C. 1968. Conducta sexual de la alpaca en empadre a campo. *ALPA Memorias* 3: 7-20.
- FLORES, E., GUEVARA, V. y GOMEZ, C. 1989. Avances en investigaciones de alpacas. Reporte Técnico 103, SRCRSP. Lima, Perú. 11 p.
- HUASASQUICHE, A. 1974. Balance del nitrógeno y digestibilidad en alpacas y ovinos. Tesis. Prog. Acad. Med.Vet., Univ. Nac. Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
- LEYVA, V. 1991. Informe técnico 111 fase. Proyecto Camélidos Sudamericanos (IVITA - CIID). p.21.
- LOPEZ, A. y RAGGI, L. 1992. Requerimientos nutritivos de camélidos sudamericanos: llamas (*Lama glama*) y alpacas (*Lama pacos*). *Arch. Med.Vet.* 24(2): 121-130.
- NOVOA, C. 1991. Fisiología de la reproducción de la hembra. En avances y perspectivas del conocimiento de los Camélidos Sudamericanos. Ed. Saul Fernández-Baca, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, Chile. pp.91-109.
- FERNANDEZ-BACA, S., SUMAR, J. y LEYVA, V. 1972. Pubertad en la alpaca. *Rev.Inv.Pec.(IVITA)*. UNMSM. 1(1):29-35.
- SAN MARTIN, F. y otros. 1993. Efecto de la nutrición en el último tercio de gestación en alpacas. *Rev. Inv. Pec. (IVITA)*. Lima, Perú, 6(2): 115-118.
- 1991. Alimentación y Nutrición. En avances y perspectivas del conocimiento de los Camélidos Sudamericanos. Ed. Saúl Fernández-Baca. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, Chile. pp.213-261.
- SCHNEIDER, W., HAUFFE, R. y ENGELHARDT, W. 1974. Energy and nitrogen exchange in the llama. In: *European Animal Production Association Publ. No. 14*: 127-130. SUMAR, J. y ROJAS, M. 1994. Nueva época de empadre: conveniencias de otra alternativa de manejo reproductivo de la alpaca. *Rev. Inv. Pec. (IVITA)*. Lima, Perú. 7(1): 25-30.

[Volver a: Camélidos](#)