

Descripción ecográfica del inicio de la actividad ovárica en Alpacas (*Vicugna pacos*)

Ecological description of the ovarian activity in Alpacas (*Vicugna pacos*)

Joel I. Pacheco^{1*}, Danilo Pezo¹, Víctor Velez¹, Walter Bravo²

¹Estación IVITA Marangani Cusco Perú de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos - Lima Perú; ²Escuela Profesional de Medicina Veterinaria-Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco - Perú.
*Autor para correspondencia jpachecoc@unmsm.edu.pe

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Artículo recibido 29-03-2017
Artículo aceptado 09-06-2017
On line: 26-06-2017

PALABRAS CLAVES:

alpaca,
pubertad,
actividad ovárica,
foliculo.

ARTICLE INFO

Article received 29-03-2017
Article accepted 09-06-2017
Online: 26-06-2017

KEY WORDS:

alpaca,
puberty,
ovarian activity,
follicle.

RESUMEN

El crecimiento folicular ovárico fue descrito en alpacas hembras destetadas mantenidas en pasturas nativas y cultivadas. Se usaron 56 alpacas de 8 meses de edad en promedio, divididas en dos grupos, grupo 1 (pastos cultivados, n=23) y grupo 2 (pastos naturales, n=33). El peso vivo, tamaño uterino y desarrollo folicular mediante ecografía fue registrado cada 15 días. A la primera evaluación se encontró 43.5 % de folículos pequeños en el grupo 1 frente al 6.1% de folículos pequeños en hembras del grupo 2. Folículos medianos estuvieron presentes en los dos grupos a los 9 meses de edad en 9.1 y 30.1 %, respectivamente para los grupos 1 y 2. Folículos grandes se encuentran en el 5.5 % de las alpacas del grupo 1 a una edad promedio de 11 meses y un peso promedio de 33.9 kg. mientras que en el grupo 2 se observó que el 3.0 % de las alpacas mostraron folículos grandes a una edad promedio de 10.5 meses y un peso vivo promedio de 28.1 kg. Se evidencia que en hembras que presentaron folículos de los tres tamaños descritos tuvieron mayor peso vivo que aquellas que no presentaron actividad ovárica. El diámetro uterino no estuvo fuertemente asociado a la actividad folicular ovárica de las alpacas ($P>0.05$).

ABSTRACT

Ovarian follicular growth was described in alpaca weaned females maintained on native and cultivated pastures. Fifty-five alpacas of 8 months on average of age were used, divided into two groups, group 1 (cultivated pastures, n = 23) and group 2 (natural pastures, n = 33). Live weight, uterine size and follicular development using ultrasound were recorded every 15 days. At the first evaluation, 43.5% of small follicles were found in group 1 compared to 6.1 of small follicles in females of group 2. Median follicles were present in the two groups at 9 months of age in 9.1 and 30.1% respectively for groups 1 And 2. Large follicles are found in 5.5% of group 1 alpacas at an average age of 11 months and an average weight of 33.9 kg, while in group 2 it was observed that 3.0% of alpacas showed large follicles at an average age of 10.5 months and an average live weight of 28.1 kg. It is evident that in females that presented follicles of the three sizes described, they had a greater live weight than those that did not present ovarian activity. The uterine diameter was not strongly associated with the ovarian follicular activity of the alpacas ($P>0.05$).

1) Tesista Facultad Ciencias Agrarias/Ingeniería Agronómica UNA-PUNO

INTRODUCCIÓN

Las alpacas tienen la capacidad de reproducirse desde el año de edad, pero factores como la alimentación y la fecha de nacimiento afectan esta manifestación (Novoa, 1970). Existen evidencias que el peso vivo y la edad influyen en los porcentajes de ovulación, fertilidad y natalidad, los cuales se incrementan cuando se sobrepasan los 33 kilos de peso vivo (Novoa *et al.*, 1972)

El inicio de la actividad ovárica es desconocido en alpacas. Se asume que se inicia a los 10 meses de edad con la presencia de folículos de 5 mm o mayores (Sumar, 1985). Esta edad ha sido también reportada en investigaciones usando orina de animales jóvenes, llamas de esa edad iniciaron su actividad folicular determinada por el incremento de sulfato de estrona (Bravo, 1996), sin embargo no existe este dato en alpacas. Bajo los actuales sistemas de alimentación y crianza, solo el 50 % de las alpacas primerizas alcanzan un peso superior a los 33 kg al momento del empadre, que se efectúa cuando las hembras tienen 12 meses de edad, lo cual puede ser mejorada con una alimentación adecuada. También se reportó que el peso al nacimiento de las crías de hembras de bajo peso fue significativamente menor que las de aquellas con más de 38 kg; así mismo que por cada kilogramo de incremento de peso corporal hubo 5% de incremento en el porcentaje de natalidad (Leyva y Sumar, 1981)

La ecografía es una herramienta que actualmente se utiliza con mucho éxito en medicina veterinaria, ya que permite la visualización de tejidos internos así como la determinación de gestación, crecimiento folicular, superovulación, etc. (Bravo *et al.*, 1990; Bravo, 1992). La determinación del inicio de la actividad ovárica en alpacas fue descrita anteriormente mediante sacrificio de los animales (Novoa *et al.*, 1972); sin embargo, el uso de la ecografía, técnica no invasiva, permite realizar el seguimiento del crecimiento folicular en alpacas

prepubéres y púberes, observando su crecimiento hasta el tamaño preovulatorio sin causar daño al animal y de manera repetida (Bravo, 2002).

El objetivo del presente estudio fue describir mediante ecografía la presencia o ausencia de folículos ováricos pequeños, medianos y grandes, el peso vivo, así como el diámetro de los cuernos uterinos en hembras recientemente destetadas de acuerdo al tipo de alimentación.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio fue llevado a cabo en dos grupos de alpacas: grupo 1 (pastos cultivados, asociación trébol blanco-ryegrass inglés) de la Estación I.V.I.T.A. Maranganí – Fundo San Marcos (3700 msnm) y el grupo 2 (pastos naturales, asociación *Festuca dolichophylla-Muhlebergia fastigiata*) del Centro Experimental La Raya-UNSAAC (4200 msnm), durante los meses de septiembre a noviembre del 2013, las zonas de pastoreo fueron reservadas para el post destete.

Se utilizaron 56 alpacas huacaya de 8 meses de edad en promedio (7 a 9 meses), recién destetadas, con condición corporal promedio de 3 (1 a 5). Fueron distribuidas en dos grupos, el primer grupo alimentado en pastos cultivados (n=33), y el segundo grupo alimentado en pastos naturales (n = 23). Se realizó el pesado cada 15 días para confirmar el incremento de su peso vivo. La actividad ovárica fue evaluada por ecografía transrectal (Aloka SSD 210) y con un transductor rígido rectal de 7 MHz, de acuerdo al protocolo de Bravo *et al.*, 1990; se evaluó ecográficamente cada 15 días. Al mismo tiempo de la ecografía ovárica también se registró el diámetro del cuerno uterino izquierdo. Para este fin se usó los calipers internos del ecógrafo. El tamaño folicular fue categorizado en: sin folículo, cuando no se observó folículos macroscópicos, folículos pequeños (2-4 mm), folículos medianos (5-6 mm) y folículos grandes (>7 mm).

Los datos fueron analizados usando la prueba de t y se usó el programa estadístico SAS, versión 9.0. (SAS, 2002).

acuerdo al grupo de estudio.

Los resultados de evaluaciones ecográficas seriadas, el porcentaje de la presencia o ausencia de folículos en cada grupo de estudio se presentan en la Tabla 1.

RESULTADOS

1. Presencia y/o ausencia de folículos ováricos de

Tabla 1. Ausencia y presencia de folículos en los grupos experimentales.

Ecografía (Cada 15 días)	Grupo 1 (pastos cultivados)				Grupo 2 (pastos naturales)			
	Sin Folículo	Folículo Pequeño	Folículo Mediano	Folículo Grande	Sin Folículo	Folículo Pequeño	Folículo Mediano	Folículo Grande
	%	%	%	%	%	%	%	%
1°	56.5 ^b	43.5 ^a	0	0	93.9 ^a	6.1 ^b	0	0
2°	73.9 ^a	26.1 ^b	0	0	58.6 ^b	26.3 ^b	0	0
3°	36.4 ^b	54.5 ^a	9.1 ^b	0	23.3 ^b	46.6 ^a	30.1 ^a	0
4°	13.6 ^b	45.4 ^a	41	0	71.9 ^a	28.1 ^b	0	0
5°	13.6 ^b	41.7 ^b	44.6	0	56.7 ^a	43.3 ^b	0	0
6°	13.61 ^b	38.1 ^b	0	0	27.5 ^b	31 ^b	37.9	3.4
7°	16.6 ^b	44.4 ^b	33.3	5.5 ^b	25 ^b	62.5 ^a	0	12.5 ^a

*Letras diferentes indican diferencia estadística entre grupos experimentales . $p \leq 0.05$

2. peso vivo y diámetro uterino de acuerdo al grupo de estudio.

Tabla 2. Pesos vivos y diámetros uterinos de ambos grupos experimentales, en ausencia y presencia de folículos ováricos.

Ecografía (Cada 15 días)	Grupo 1 (pastos cultivados)				Grupo 2 (pastos naturales)			
	PV ausencia de folículos (Kg)	PV presencia de folículos (Kg)	DU ausencia de folículos (mm)	DU presencia de folículos (mm)	PV ausencia de folículos (Kg)	PV presencia de folículos (Kg)	DU ausencia de folículos (mm)	DU presencia de folículos (mm)
1°	21.5 ^b	27.1 ^a	14.6 ^b	15.5 ^b	22.6 ^b	20.5 ^b	12.6 ^b	19 ^a
2°	24.4 ^b	26 ^b	15.1 ^a	15.8 ^b	23.6 ^b	22.1 ^b	12.6 ^b	15.7 ^b
3°	24.1 ^b	27.6 ^a	11.8 ^b	12.5 ^b	24.7 ^b	23.8 ^b	12.7 ^b	12.5 ^b
4°	23 ^b	28.8 ^a	11.3 ^b	15.5 ^b	23.8 ^b	26.7 ^b	12 ^b	14 ^b
5°	26.1 ^b	29.7 ^a	11.6 ^b	15 ^b	24.8 ^b	27.8 ^a	12.7 ^b	12 ^b
6°	29.2 ^a	30.7 ^a	12 ^b	14.6 ^b	23.8 ^b	28.21 ^a	14.2 ^b	14.8 ^b
7°	28 ^a	33.9 ^a	13 ^b	19.1 ^a	27.6 ^a	28.8 ^a	14 ^b	13.8 ^b

*Letras diferentes indican diferencia estadística entre grupos experimentales. $p \leq 0.05$

PV= peso vivo; DU=diámetro uterino.

DISCUSIÓN

Presencia de folículos ováricos.

Durante la primera ecografía (8 meses en promedio) se determinó que 47.8 % de las alpacas del grupo de pastos cultivados mostraron folículos pequeños, mientras que en el grupo 2 solo el 6.1 % presentaron folículos pequeños, siendo diferente el peso vivo promedio (27.1 y 21.5 Kg para los grupos 1 y 2 respectivamente) entre ambos grupos de estudio, evidenciando un efecto nutricional tal como lo indican Novoa et al., (1972) y Novoa, (1970).

Los folículos medianos se presentaron en las alpacas del grupo 1 en el 9.1 % de los animales, mientras que en el grupo 2 se observó folículos medianos en el 30.1 % de los animales, se encuentran ya presentes en animales de 9 meses de edad de los grupos 1 y 2 respectivamente, lo cual es inferior a lo descrito por Sumar, (1985) quien indica la aparición de folículos de 5 mm recién a los 10 meses de edad.

Se observó la aparición de folículos grandes en el 5.5 % de las alpacas del grupo 1 a una edad promedio de 11 meses, lo cual es similar a lo descrito por Leyva y Sumar, (1981), mientras que en el grupo 2 se observó que el 3.0 % de las alpacas mostraron folículos grandes a una edad promedio de 10.5 meses, de forma similar a lo reportado en llamas jóvenes (Bravo, 1996), siendo inferior a lo manifestado por Leyva y Sumar, (1981) en alpacas. La diferencia con los resultados reportados por Sumar, (1985) se debería a la metodología de observación, en el presente estudio los animales no fueron sacrificados sino ecografiados, esta metodología es más apropiada porque se mantiene vivos a los animales durante el tiempo de evaluación, permitiendo la evaluación seriada en el transcurso del tiempo experimental. Se puede observar que existe relación entre el mayor peso vivo de las hembras que presentan los tres tamaños foliculares respecto a las que no presentan crecimiento folicular, lo cual concuerda con lo señalado por Novoa et al., (1972) y Novoa, 1970,

evidenciando que la pubertad está fuertemente influenciada por factores medioambientales y el estatus nutricional, (Aba, 2014; Llacsá, et al, 2016).

Peso vivo.

A la primera ecografía, en el grupo I se observaron folículos pequeños en animales con un peso vivo promedio de 27.1 Kg., mientras que en el grupo II se observó en animales con un peso promedio de 21.5 kg. Folículos medianos aparecieron en alpacas del grupo I cuando los animales presentaron un peso promedio de 27.6 kg, a los 9 meses de edad en promedio, mientras que en el grupo II se observó a la misma edad y con un peso promedio de 23.8 kg. El primer folículo grande en el grupo I se observó a la edad de 11 meses y un peso promedio de 33.9 kg, mientras que en el grupo II se observó a los 10.5 meses de edad y un peso vivo promedio de 28.1 kg, existiendo una mayor ganancia de peso vivo en el grupo I versus el grupo II, por la mejor calidad nutricional en el grupo I, tal como lo indica Van Saun, (2008). Mención especial merece la diferencia entre los pesos vivos de los animales con presencia de folículos y los animales que no presentan ningún tipo de folículos ováricos, evidenciando un efecto nutricional (Novoa et al., 1972), (Novoa, 1970), (Aba, 2014), (Llacsá, et al, 2016).

Diámetro uterino.

La relación del diámetro uterino no fue tan evidente con la presencia de folículos ovulatorios, es decir, la asociación fue tenue. Sin embargo cabe destacar que los animales que presentaron un mayor diámetro uterino fueron animales que presentaron folículos respecto a los que no presentaron actividad ovárica, pues parece que la influencia del tamaño folicular y de los estrógenos no son tan evidentes en animales en crecimiento, tal como sucede en animales adultos (Quispe et al., 2012).

CONCLUSIONES

La diferencia entre los dos grupos de estudio no es muy marcada para la presentación de folículos pequeños y medianos y si para grandes, a favor del grupo II. Existe una clara diferencia de peso vivo entre hembras con presencia y ausencia de folículos, evidenciándose así la importancia de la mejora de la calidad alimenticia en el inicio de su actividad ovárica. El peso vivo tiene un mayor incremento en el grupo de hembras mantenidas en pastos cultivados, no habiendo incremento significativo en el diámetro uterino.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aba, M.A. (2014). Anatomy and physiology of reproduction in the female llama and alpaca. En: Cebra, C; Anderson, D; Tibary, A; Van Saun, R and Jhonson, L. Llama and Alpaca care. Elsevier, St Louis, MO. USA.
- Bravo PW. (1992). La fase folicular del ciclo ovárico y respuesta de la glándula pituitaria a la cópula repetida en la alpaca. *Allpak'a* 2; 1-11
- Bravo PW, Fowler ME, Stabenfeldt GH, Lasley BL. (1990). Ovarian follicular dynamics in the llama. *Biol Reprod.* 43:579-585.
- Bravo PW, Stabenfeldt GH, Fowler ME, Lasley BL. (1993). Ovarian and endocrine patterns associated with reproductive abnormalities in llamas and alpacas. *JAVMA.* 202:268-272.
- Bravo, P.W. (1996). Actividad folicular de los ovarios de llamas jóvenes. *Allpak'a.* 5:47-49
- Bravo, P.W. (2002). The reproductive process in Sudamerican Camelids. Seagull Print, Salt Lake City. USA.
- Leyva, V. y Sumar, J. (1981). Evaluación del peso corporal al empadre sobre la capacidad reproductiva de hembras alpacas de un año de edad. IV Convención Internacional sobre camélidos sudamericanos. Instituto de la Patagonia. Chile. Punta arenas, 22-27 de noviembre.
- Llaca, J., Rojas, D.A. y Roque, B. (Agosto, 2016). Efecto de la suplementación energética sobre la eficiencia reproductiva en alpacas. En: ASPRA. VI Congreso peruano de reproducción animal. Arequipa. Peru.
- Novoa, C. (1970). Review: Reproduction in camelidae. *J. Reprod. Fert.*; 22, 3-20.
- Novoa, C; Fernández-Baca, S; Sumar, J y Leyva, V. (1972). Pubertad en la alpaca. *Rev. Inv. Pec. UNMSM.*;1 (1): 29-35, enero/junio.
- Quispe, A; Coila, P; Pacheco, J.I; Catacora, N y Ruelas, D. (2012). Niveles de estradiol en liquido folicular de alpacas según tamaño y su relación con niveles sanguíneos. Resúmenes del VI Congreso Mundial sobre camélidos sudamericanos. Chile.
- SAS V 9.0. (2002). SAS Institute Inc, Cary, NC. USA.
- Sumar, J. (1985). Fisiología reproductiva de la alpaca. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Boletín Científico de la Raya n° 1. Lima Perú.
- Van Saun, R.J. (2008). Effect of nutrition on reproduction in llamas and alpacas. *Theriogenology* Vol 70. n° 3 Pp 508-514.

Descripción ecográfica del inicio de la actividad ovárica en Alpacas (Vicugna pacos)