

## TASA DE OVULACIÓN UTILIZANDO LIBERADOR DE GONADOTROPINAS Y PLASMA SEMINAL EN ALPACAS Y LLAMAS

### OVULATION RATE USING GONADOTROPIN RELEASING HORMONE AND SEMINAL PLASMA IN ALPACAS AND LLAMAS

Rubén Mamani C.<sup>1,2</sup>, Teodosio Huanca M.<sup>1</sup>, Joel Pacheco C.<sup>3,4</sup>, Rómulo Zapana V.<sup>1</sup>, Nicoll Condori R.<sup>5</sup>

#### RESUMEN

Se trabajó con 93 alpacas y 92 llamas a fin de determinar el porcentaje de ovulación utilizando GnRH (buserelina) y plasma seminal de alpaca como inductor de ovulación en alpacas y llamas. Los animales se distribuyeron en dos grupos, un grupo tratado con 42 µg de buserelina intramuscular y otro grupo tratado con 1 ml de plasma seminal intramuscular (50/50% de plasma seminal y PBS + antibióticos). La tasa de ovulación fue de 78.7 y 88.9% en alpacas y 80.6 y 70.0 en llamas con buserelina y plasma seminal, respectivamente, no encontrándose diferencias estadísticas entre tipo de inductor, ovario con presencia de folículo preovulatorio o especie.

**Palabras clave:** ovulación, buserelina, plasma seminal, alpacas, llamas

#### ABSTRACT

The aim of the present study was to determine the ovulation rate using GnRH (buserelin) and seminal plasma of alpaca as ovulation inductors in alpacas and llamas. For this, 93 alpacas and 92 llamas were distributed in two groups: a group treated with buserelin (42 µg) IM, and a group treated with 1 ml of seminal plasma IM (50/50% seminal plasma of alpaca and PBS + antibiotics). The ovulation rate was 78.7 and 88.9% in alpacas and 80.6 and 70.0% in llamas using buserelin and seminal plasma respectively; and without statistical differences due to type of ovulation inductor, ovary carrying the preovulatory follicle or species.

**Key words:** ovulation, buserelin, seminal plasma, alpaca, llama

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Innovación Agraria – Illpa – CIP Quimsachata, Puno

<sup>2</sup> E-mail: Fiat\_lux\_cato@hotmail.com

<sup>3</sup> Instituto de Investigación y Promoción de Camélidos Sudamericanos, Universidad Nacional del Altiplano, Puno

<sup>4</sup> E-mail: mvz\_joelpc@hotmail.com

<sup>5</sup> Investigador privado

## INTRODUCCIÓN

Los camélidos sudamericanos son especies de ovulación inducida, dado que necesitan del estímulo de la cópula para desencadenar el proceso de ovulación (Fernández Baca *et al.*, 1970). La respuesta ovulatoria se presenta después de la primera cópula, no teniendo efecto las cópulas subsecuentes (Bravo *et al.*, 1991).

En un estudio con llamas hembras que poseían folículos dominantes en fase de crecimiento, el tratamiento con 8 µg de busserelina (GnRH) intravenosa desencadenó la ovulación en el 75% de los animales (Ferrer *et al.*, 2002), mientras que en otro estudio, Bravo *et al.* (1991) indican que el análogo de GnRH indujo la ovulación en el 75 y 100% de alpacas y llamas tratadas. Asimismo, Ratto *et al.* (2006b) indican que la aplicación de 50 µg de busserelina intramuscular induce la ovulación en el 80% de las llamas, con la subsecuente formación de cuerpos lúteos.

Por otro lado, la existencia del factor inductor de ovulación (FIO) fue demostrado al aplicar plasma seminal en forma intramuscular en alpacas y llamas, logrando 93 y 90% de ovulaciones en alpacas y llamas, respectivamente (Adams *et al.*, 2005), mientras que Ratto *et al.* (2006b) obtuvo el 100% de ovulaciones en llamas y alpacas.

El objetivo del presente trabajo fue determinar el porcentaje de ovulación y formación de cuerpos lúteos utilizando GnRH y plasma seminal de alpaca en alpacas y llamas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Centro de Investigación y Producción Quimsachata del Instituto Nacional de Innovación Agraria, a 4100 msnm, en el departamento de Puno,

Perú, entre los meses de febrero a mayo. Se utilizaron 93 alpacas hembras de la raza Huacaya y 92 llamas. Las hembras tenían 3 y 6 años de edad, con un parto por lo menos, y con condición corporal de 3 (escala de 1 a 5). Fueron distribuidas en dos grupos: GnRH (75 alpacas y 72 llamas) y plasma seminal (18 alpacas y 20 llamas). El semen empleado fue obtenido por el método de vagina artificial en maniquí, de un total de 8 machos previamente entrenados para esta técnica. El semen que se seleccionó estuvo libre de agentes extraños (tierra, heces, etc.) y era de color blanco claro a blanco lechoso. Semen mezclado con orina fue rechazado. Solo se llegó a obtener un volumen total de 25 ml, por los que el grupo de tratamiento con plasma seminal fue menor en relación al grupo de GnRH.

En la inducción de la ovulación se utilizó 42 µg de acetato de busserelina o 1 ml de plasma seminal. Para la preparación del plasma seminal, el semen se centrifugó a 2000 rpm por 15 min, y se verificó la ausencia de espermatozoides en el sobrenadante (plasma seminal). Luego se realizó una dilución de 1:1 con fosfato buffer salino (PBS) + antibióticos y se guardó en congelación a -10 °C. El plasma seminal y el acetato de busserelina se administraron por vía intramuscular, después de realizar un examen ecográfico que confirmase la existencia de un folículo mayor a 7 mm. El día del tratamiento fue considerado como Día 0.

Los folículos y cuerpos lúteos fueron medidos con ayuda de un ecógrafo SIU de 5.0 Mhz. En el análisis estadístico, las variables tamaño de folículo y tamaño de cuerpo lúteo fueron analizados mediante un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial de 2 (inductor) x 2 (lado de ovario), para cada especie por separado. Para evaluar la tasa de ovulación se utilizó la prueba de Chi-cuadrado. Los datos fueron procesados con el programa estadístico SAS v 9.2.

Cuadro 1. Número, porcentaje y tamaño del folículo preovulatorio en el día cero (día del tratamiento) de alpacas y llamas, según el tipo de inductor de ovulación y su ubicación en el ovario<sup>1</sup>

Inductor	N.º	Ovario izquierdo			Ovario derecho			Total
		n	%	Tamaño (mm)	n	%	Tamaño (mm)	
Alpaca								
GnRH	75	32	42.7	9.5 ± 2.0	43	57.3	8.9 ± 1.7	9.2 ± 1.8
Plasma seminal	18	8	44.4	9.6 ± 1.3	10	55.6	9.9 ± 1.5	9.8 ± 1.4
Total	93	40	43.0	9.5 ± 1.8	53	57.0	9.1 ± 1.7	9.3 ± 1.8
Llama								
GnRH	72	35	48.6	10.1 ± 2.4	37	51.4	10.2 ± 2.8	10.2 ± 2.6
Plasma seminal	20	9	45.0	10.8 ± 2.7	11	55.0	10.0 ± 2.3	10.4 ± 2.4
Total	92	44	47.8	10.3 ± 2.4	48	52.2	10.2 ± 2.7	10.2 ± 2.5

<sup>1</sup> Sin diferencias estadísticas

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se observan los tamaños foliculares preovulatorios, obtenidos mediante ecografía en el día cero (día de aplicación del inductor). El tamaño promedio fue de 9.3 mm en alpacas y 10.2 en llamas, sin haber diferencias estadísticas entre ovarios. Asimismo, el tamaño folicular encontrado se encuentra dentro de los tamaños considerados como preovulatorios (Bravo *et al.*, 1991). En ambas especies existió mayor cantidad de folículos preovulatorios en el ovario derecho, aunque estas diferencias no fueron significativas.

Los porcentajes de ovulación post aplicación en alpacas y llamas se muestran en el Cuadro 2. Se observa una mayor tasa ovulatoria en el ovario izquierdo de alpacas por efecto de la aplicación de plasma seminal, sin que llegue a ser estadísticamente significativa. El porcentaje total de ovulaciones con

el análogo de GnRH fue de 78.7%, lo cual concuerda con Bravo *et al.* (1991).

El 88.9% de ovulaciones conseguidas por efecto de la aplicación del plasma seminal es inferior a otros estudios (Adams *et al.*, 2005; Ratto *et al.*, 2006b). Esta variación podría ser atribuida al mayor tamaño de los folículos preovulatorios en dichos estudios.

En el caso de llamas, la respuesta ovulatoria a GnRH fue de 80.6%, ligeramente superior al reporte de Ferrer *et al.* (2002), posiblemente porque se utilizó mayor cantidad de hormona y la vía de aplicación empleada en el presente estudio. El resultado fue, asimismo, similar al trabajo de Ratto *et al.* (2006a), donde se coincidió en la cantidad de hormona y la vía de aplicación. Por otro lado, la tasa de ovulación lograda con plasma seminal fue menor a las reportadas por Adams *et al.* (2005) y Ratto *et al.* (2006b), quienes obtuvieron 90 y 100%, respectivamente, posiblemente debido al uso de plasma seminal de alpaca.

Cuadro 2. Tasa de ovulación en alpacas y llamas, según el tipo de inductor de ovulación y ovario<sup>1</sup>

Especie	Inductor de ovulación	Tasa de ovulación, %		Total %
		Ovario izquierdo	Ovario derecho	
Alpaca	GnRH	71.9	83.7	78.7
	Plasma seminal	100.0	80.0	88.9
	Total	77.5	83.0	80.7
Llama	GnRH	77.1	83.8	80.6
	Plasma seminal	77.8	63.6	70.0
	Total	77.3	79.2	78.3

<sup>1</sup> Sin diferencias estadísticasCuadro 3. Número, porcentaje y tamaño de cuerpo lúteo al día siete post aplicación del inductor de ovulación en alpacas y llamas<sup>1</sup>

Inductor	Ovario izquierdo			Ovario derecho			Total (n) mm
	n	%	Tamaño (mm)	n	%	Tamaño (mm)	
Alpaca							
GnRH	23	39.0	10.8 ± 1.6	36	61.0	11.0 ± 1.7	(59) 11.0 ± 1.7
Plasma seminal	8	50.0	10.2 ± 2.3	8	50.0	10.5 ± 1.3	(16) 10.3 ± 1.8
Total	31	41.3	10.7 ± 1.8	44	58.7	11.0 ± 1.6	(75) 10.9 ± 1.7
Llama							
GnRH	27	46.6	11.3 ± 1.9	31	53.5	10.8 ± 1.9	(58) 11.0 ± 1.9
Plasma seminal	7	50.0	11.3 ± 2.1	7	50.0	9.9 ± 1.6	(14) 10.6 ± 2.0
Total	34	47.2	11.3 ± 1.9	38	52.8	10.6 ± 1.9	(72) 10.9 ± 1.9

<sup>1</sup> Sin diferencias estadísticas

Los tamaños de los cuerpos lúteos obtenidos después de siete días de la aplicación de los inductores de ovulación se muestran en el Cuadro 3. El tamaño promedio en alpacas con el uso de GnRH y plasma seminal

fue superior al tamaño folicular previo. Asimismo, el tamaño reportado en el presente estudio concuerda con el trabajo de Ratto *et al.* (2006b), aunque ligeramente inferior al reporte de Adams *et al.* (2005).

## CONCLUSIONES

- El plasma seminal aplicado intramuscularmente puede ser utilizado como inductor de ovulación en alpacas y llamas, tal y como se utiliza la GnRH.
- No existe diferencia estadística entre los porcentajes de ovulación en alpacas y llamas utilizando GnRH y plasma seminal como inductores de ovulación. Tampoco se encontró diferencias debido al ovario que contenía el folículo preovulatorio.
- La ovulación en llamas inducidas con plasma seminal de alpacas fue inferior a reportes previos, indicando un menor efecto cuando se utiliza plasma seminal interespecífico.

## LITERATURA CITADA

1. **Adams G, Ratto M, Huanca W, Singh J. 2005.** Ovulation-inducing factor in the seminal plasma of alpacas and llamas. *Biol Reprod* 73: 452-457.
2. **Bravo PW, Stabenfeldt GH, Lasley BL, Fowler ME. 1991.** The effect of ovarian follicle size on pituitary and ovarian responses to copulation in domesticated South American camelids. *Biol Reprod* 45: 553-559.
3. **Fernández-Baca S, Madden DHL, Novoa C. 1970.** Effect of different mating stimuli on induction of ovulation in the alpaca. *J Reprod Fert* 22: 261-267.
4. **Ferrer MS, Agüero A, Chaves MG, Russo AF, Rutter B. 2002.** Sincronización de la onda folicular mediante el uso de buserelina en llama (*Lama glama*). *InVet* 4(1): 7-11.
5. **Ratto M, Huanca W, Singh J, Adams G. 2006a.** Comparison of the effect of natural mating, LH, and GnRH on interval to ovulation and luteal function in llamas. *Anim Reprod Sci* 91: 299-306.
6. **Ratto M, Huanca W, Singh J, Adams G. 2006b.** Comparison of the effect of ovulation-inducing factor (OIF) in the seminal plasma of llamas, alpacas, and bulls. *Theriogenology* 66: 1102-1106.