

## Evaluación de un protocolo de sincronización de estro en ovejas con destete temporal para inseminación artificial a tiempo fijo

Evaluation of an oestrus synchronization protocol in sheep with temporary weaning  
for artificial insemination at fixed time

Saúl Espinoza Molina<sup>1,6</sup>, Yulyssa del Pilar Gamarra Reyes<sup>1</sup>, Chessyra Ninoska Ticona  
Huaroco<sup>1</sup>, Mario CCari Huayta<sup>2</sup>, Gabriela Espinoza Rojas<sup>3</sup>,  
Uri Harold Perez Guerra<sup>4</sup>, Danny Julio Cruz<sup>5</sup>

### RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo evaluar un protocolo de inducción de celo en borregas lactantes con tratamiento hormonal de progestágenos y eCG con destete temporal de corderos para inseminación artificial a tiempo fijo por vía transcervical con semen refrigerado sobre la presentación de celo, preñez y natalidad. Se trabajó con 37 borregas distribuidas entre tres tratamientos: T1, borregas con destete temporal de la cría (n=15); T2, borregas con cría sin destete (n=10); T3, borregas en seca y sin cría (n=12). El destete temporal fue por 48 h previos a la inseminación. T1 y T3 presentaron una mayor tasa de celo manifiesto (100 y 91.66%, respectivamente) que T2 (60%;  $p<0.05$ ). La tasa de no retorno de celo a los 14-17 días pos-servicio fue estadísticamente similar entre grupos (93.33, 60.0, 91.66% para T1, T2 y T3, respectivamente). En forma similar, el porcentaje de preñez por ecografía a los 45 días y el porcentaje de natalidad tuvieron los mismos valores y fueron estadísticamente similares (93.33, 60.0 y 66.67 y para T1, T2 y T3, respectivamente).

**Palabras clave:** borregas, destete, gonadotropina coriónica equina, inseminación artificial

<sup>1</sup> Universidad Nacional del Centro del Perú, El Tambo, Huancayo, Perú

<sup>2</sup> Estación Experimental Agraria Santa Ana, Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), El Tambo, Huancayo, Perú

<sup>3</sup> Instituto General de Investigación de la Universidad Nacional del Centro del Perú, El Tambo, Huancayo, Perú

<sup>4</sup> Laboratorio de Reproducción Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú

<sup>5</sup> Estación Experimental Agraria Santa Ana, Dirección de Desarrollo Tecnológico Agrario, Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), El Tambo, Huancayo, Perú

<sup>6</sup> E-mail: saesmo@hotmail.com

Recibido: 2 de octubre de 2019

Aceptado para publicación: 1 de julio de 2020

Publicado: 29 de septiembre de 2020

## ABSTRACT

The research aimed to evaluate a protocol of induction of oestrous in lactating ewes with hormonal treatment of progestins and eCG with temporary weaning of lambs for artificial insemination at a fixed time by transcervical route using refrigerated semen on the presentation of oestrous and pregnancy and lambing rate. In total, 37 ewes were distributed among three treatments: T1, lactating ewes with temporary weaning (n=15); T2, lactating ewes with lamb at foot (n=10); T3, dry ewes without lamb (n=12). Temporary weaning was for 48 h prior to insemination. T1 and T3 presented a higher rate of manifest oestrous (100 and 91.66%, respectively) than T2 (60%;  $p<0.05$ ). The non-return heat rate at 14-17 days post-service was statistically similar between groups (93.33, 60.0, 91.66% for T1, T2 and T3, respectively). Similarly, the pregnancy percentage by ultrasound at 45 days and the percentage of lambing showed similar values and were statistically similar (93.33, 60.0 and 66.67 and for T1, T2 and T3, respectively).

**Key words:** sheep, weaning, equine chorionic gonadotropin, artificial insemination

## INTRODUCCIÓN

La producción de ovinos es una actividad tradicional en la sierra central del Perú, especie animal considerada como importante productor de lana y carne; sin embargo, su reproducción se restringe a determinados meses del año, influenciada por el fotoperiodo, el cual coincide con los meses de abril a julio y octubre, quedando los animales en estado de anestro fisiológico el resto de los meses del año (Jainudeen *et al.*, 2002; Rosas y Bryant, 2003).

Durante la temporada de empadre, las borregas se encuentran usualmente destetadas de sus corderos y, por lo tanto, han cesado la producción de leche, estando en la condición fisiológica de seca y vacía; sin embargo, esto no siempre sucede, lo cual afecta las campañas de inseminación artificial convencional, principalmente a nivel de rebaños de pequeños productores, dado que la lactación interfiere con el reinicio de la actividad ovárica (Castillo *et al.*, 2013). Ante esto, es necesario buscar alternativas al tratamiento hormonal como posibles estrategias complementarias, tal como el destete tempo-

ral de corderos, para viabilizar protocolos de sincronización de estro y ovulación en borregas lactantes, buscando una mayor eficiencia reproductiva. En tal sentido, el objetivo del estudio fue evaluar un protocolo de inducción de celo en borregas lactantes con tratamiento hormonal de progestágenos y eCG con destete temporal de corderos para inseminación artificial a tiempo fijo por vía transcervical con semen refrigerado sobre la presentación de celo, preñez y natalidad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Lugar y Animales

La investigación se ejecutó en la Granja Experimental «Yauris» de la Universidad Nacional del Centro del Perú (Huancayo, Perú), la cual se ubica a una altitud de 3200 msnm. Se trabajó con 37 borregas, resultado del muestreo no probabilístico por conveniencia.

Los animales se distribuyeron en tres tratamientos: (T1) borregas con una sola cría y entre 30-45 días en lactación, con destete temporal de la cría (n=15); (T2) borregas con

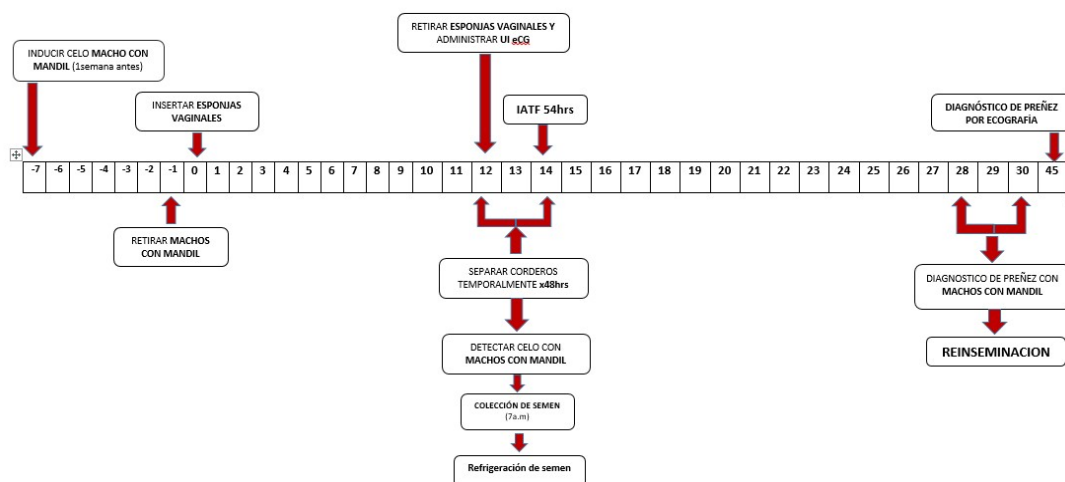


Figura 1. Protocolo de sincronización de estro en borregas lactantes con destete temporal de corderos

una sola cría lactando, sin destete ( $n=10$ ); (T3) borregas de ocho meses vacías, y sin cría de la campaña anterior ( $n=12$ ). Las borregas se mantuvieron en un sistema mixto (pastoreo y estabulación) con pastos naturales y cultivados.

Los animales fueron monitoreados durante el periodo de lactación por espacio de un mes, durante el cual se realizó la desparasitación y administración de vitaminas A, D, E y micro minerales. Para la detección de celo se utilizaron tres machos con mandil para impedir la cópula y complementariamente se sometió a las borregas a un examen ecográfico para determinar que estuvieran vacías. Los machos con mandil fueron introducidos una semana antes de iniciar el protocolo de sincronización de estro (-7 d) con la finalidad de estimular e inducir el celo (efecto macho), siendo retirados un día antes del inicio del protocolo de sincronización del estro.

#### Protocolo de Sincronización de Celo

- Día 0: Se insertaron las esponjas vaginales (Chornogest®: 60 mg de medroxiprogesterona) por 12 días.
- Día 12: Se retiraron las esponjas vaginales y se administró 350 UI de Gonado-

tropina Coriónica Equina (eCG: Novormon®) vía IM profunda. Además, los corderos del T1 fueron separados temporalmente por 48 horas. Se reintrodujeron dos carneros con mandil (se registraron los posibles casos de celo).

- Día 14: Se realizó la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF) vía transcervical a las 54 horas posteriores a la aplicación de eCG.

#### Detección de Celo e Inseminación Artificial

La detección de celo se realizó con los tres machos utilizados previamente. Las machos estuvieron con mandil desde las 48 horas de la aplicación de eCG. La IATF se realizó vía transcervical con vaginoscopio (Walmur®) y semen refrigerado a una concentración de  $200 \times 10^6$  espermatozoides por dosis con un volumen de 0.2 ml por borrega inseminada en una sola oportunidad. El semen fue colectado 6 horas antes de la IATF mediante vagina artificial (Walmur®) atemperada a  $42^\circ\text{C}$  de un solo reproductor Merino Dhone, propiedad del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA).

## Tasa de No Retorno y Gestación

Se monitorearon los casos de retorno de celo entre los días 14 y 17 pos-servicio con carneros con mandil. El diagnóstico de preñez se realizó a los 45 días del servicio mediante ultrasonografía transrectal equipado con un transductor lineal (Sonovet 600V®) a 6 MHz complementado con un tubo PVC (*device penetration*) de 15 cm para darle rigidez al transductor. Asimismo, se determinó la tasa de natalidad luego del parto (Figura 1).

### Análisis Estadístico

Las variables evaluadas fueron: celo pos-inducción, retorno de celo, tasa de preñez, tasa de nacimiento y tipo de parto, expresadas como porcentaje. Se utilizó la prueba estadística de Chi cuadrado para determinar diferencias estadísticas entre tratamientos. Los análisis fueron realizados en el programa R 3.5.1 (R Core, 2018).

## RESULTADOS

Los resultados de la presentación de celo pos-inducción de estro se muestran en el Cuadro 1. Las ovejas de los grupos T1 (con destete temporal) y T3 (sin cría) presentaron la mayor ocurrencia de celo en comparación con T2 (sin destete temporal).

La frecuencia de hembras que retornaron celo entre los 14 y 17 días del servicio fue similar entre los tres tratamientos, aunque con una tendencia a menor frecuencia de retornos en T1 y T3 en comparación con T2. Los porcentajes de animales que quedaron gestantes fue estadísticamente similar entre los tres grupos; aunque se observa que tres ovejas de T3 que no manifestaron celo pos-servicio tampoco quedaron gestantes. La tasa de natalidad fue exactamente similar a la tasa de concepción, indicando que no hubo pérdidas fetales. Solo se observó partos dobles en el grupo de T1, sin diferencias significativas entre grupos.

## DISCUSIÓN

El protocolo de sincronización del estro permitió que entre 60 y 100% de las ovejas presenten celo pos-inducción, dependiendo del grupo de tratamiento en que se encontraban. Hembras con destete temporal (48 h) tuvieron una significativa mayor presencia de celo (100%) que aquellas sin destete temporal (60%;  $p=0.013$ ). Se reconoce que la ovulación es influenciada por el amamantamiento durante la lactancia debido una elevada concentración sérica de prolactina y menor concentración de FSH y LH circulantes (Mandiki *et al.*, 1990; Lozano *et al.*, 1998; Castro *et al.*, 2016).

La tasa de retorno de celo es el porcentaje de animales que no presentan celo en un periodo determinado de tiempo (Mellisho, 2007). En el ovino se debe revisar el celo en los días previos y posteriores a los 17 y 34 de la inseminación con macho vasectomizado o con macho entero, pero cubierto con una pechera. En el presente estudio, no se observó diferencia significativa entre tratamientos, aunque una tendencia a un menor retorno de celo en el grupo con destete temporal en comparación con las ovejas con cría al pie. Mango (2015) reportó tasas de preñez entre 42.1 y 61.1% de acuerdo con los niveles de eCG utilizados; resultados inferiores a los encontrados en este estudio cuyas tasas de preñez variaron entre 60 y 93.3%. Asimismo, Cortez-Romero *et al.* (2018) reportaron resultados similares en borregas sometidas a un destete temporal y con presencia de macho.

La tasa de natalidad fue la misma que se registró con animales gestantes, indicando que no hubo pérdidas por abortos, probablemente debido al uso de la hormona eCG en el protocolo de sincronización, la cual tiene un efecto luteotrópico, aumentando el número y tamaño de las células luteales que conlleva a una mayor producción de progesterona (Rigoglio *et al.*, 2013). Por otra parte, Mamani (2017) obtuvo una natalidad de 57.5%, que corresponde al tratamiento de ovejas secas son cría al pie (T2).

Cuadro 1. Comportamiento reproductivo de borregas sometidas a sincronización de celo e inseminación artificial a tiempo fijo, según estado de lactación

	Número			Porcentaje%			p-value
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	
<b>Celo pos-inducción</b>							
Sí	15	6	11	100.0	60.0	91.7	0.013
No	0	4	1				
<b>Retorno de celo</b>							
Sí	1	4	1				
No	14	6	11	93.3	60.0	91.7	0.057
<b>Preñez (45 d pos-servicio)</b>							
Sí	14	6	8	93.3	60.0	66.7	0.110
No	1	4	4				
<b>Nacimiento</b>							
Sí	14	6	8	93.3	60.0	66.7	0.110
No	1	4	4				
<b>Parto</b>							
Simple	10	6	8	71.4	60.0	66.7	0.096
Doble	4	0	0				

T1: borregas con destete temporal de la cría (n=15); T2: borregas con cría lactando, sin destete (n=10); T3: borregas en seca y sin cría

#### LITERATURA CITADA

1. **Castillo P, Vaquera H, Tarango L, Pérez P, Herrera A, Gallegos J. 2013.** Restablecimiento de la actividad reproductiva posparto en ovejas de pelo. Arch Zootec 62: 419-428. doi: 10.4321/S0004-05922013000300010.
2. **Castro LS, Hamilton TRS, Mendes CM, Nichi M, Barnabe VH, Visintin JA, Assumpção MEOA. 2016.** Sperm cryodamage occurs after rapid freezing phase: flow cytometry approach and antioxidant enzymes activity at different stages of cryopreservation. J Animal Sci Biotechnol 7. doi: 10.1186/s40104-016-0076-x
3. **Cortez-Romero C, Pérez-Hernández P, Pro-Martínez A, Gallegos-Sánchez J. 2018** «Male effect» and «temporary weaning» in synchronization of postpartum ovarian activity in Pelibuey ewes. S Afr J Anim Sci 48: 743-750. doi: 10.4314/sajas.v48i4.16
4. **Jainudeen M, Wahid H, Hafez S. 2002.** Ovejas y cabras. En: Hafez SES (ed). Reproducción e inseminación artificial en animales. 7° ed. México: MacGraw-Hill Interamericana. p 177-187.

5. **Lozano JM, Forcada F, Abecia JA. 1998.** Opioidergic and nutritional involvement in the control of luteinizing hormone secretion of postpartum Rasa Aragonesa ewes lambing in the mid-breeding season. *Anim Reprod Sci* 52: 267-277. doi: 10.1016/S0378-4320(98)-00137-7
6. **Mamani J. 2017.** Efecto de la hormona MAP y eCG, en los índices reproductivos y económicos en borregas criollas del distrito de Asillo – Azángaro. Tesis de Médico veterinario y Zootecnista. Puno, Perú: Univ. Nacional del Altiplano. 100 p.
7. **Mandiki SNM, Bister JL, Paquay R. 1990.** Effects of suckling mode on endocrine control of reproductive activity resumption in Texel ewes lambing in July or November. *Theriogenology* 33: 397-413. doi: 10.1016/0093-691x(90)90498-i
8. **Mango R. 2015.** Efecto de diferentes niveles de eCG sobre la fertilidad de borregas Corriedale inseminadas en época no reproductiva. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista. Puno, Perú: Univ. Nacional del Altiplano. 77 p.
9. **Mellisho E. 2007.** Manual de inseminación artificial en ganado ovino. Lima, Perú: Univ. Nacional Agraria La Molina. 39 p.
10. **R Core Team. 2018.** R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. [Internet]. Available in: <https://www.R-project.org/>
11. **Rigoglio NN, Fátima LA, Hanassaka JY, Pinto GL, Machado ASD, Gimenes LU, Baruselli PS, et al. 2013.** Equine chorionic gonadotropin alters luteal cell morphologic features related to progesterone synthesis. *Theriogenology* 79: 673-679. doi: 10.1016/j.theriogenology.-2012.11.023
12. **Rosa HJD, Bryant MJ. 2003.** Seasonality of reproduction in sheep. *Small Ruminant Res* 48: 155-171. doi: 10.1016/S0921-4488(03)00038-5