

Dos protocolos para sincronizar el estro de ovejas lactantes utilizando progestágenos

Two protocols to synchronize the oestrus of lactating ewes using progestogens

Saúl Espinoza Molina^{1*}, Gabriela Espinoza Rojas¹, Chessyra Ticona Huaroco², Mario CCari Huayta³, Uri Harold Pérez Guerra⁴, Danny Julio Cruz⁵

RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar dos protocolos para sincronizar el celo utilizando progestágenos intravaginales. En el estudio se utilizaron 64 ovejas con corderos al pie de 30-40 días. Los animales fueron asignados de dos grupos: (T1): aplicación de un protocolo de sincronización corto (6 días) con supresión del amamantamiento por 30 horas ($n_1=32$) y (T2): aplicación de un protocolo largo o convencional (12 días) con supresión del amamantamiento por 54 horas ($n_2=32$). Se realizó inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) con semen refrigerado por vía transcervical al término del destete temporal. Se determinó la tasa de preñez sin retorno de celo a los 16-17 días pos-IATF, tasa de preñez a 41 días por ecografía, tasa de preñez a los 90 días mediante balotaje y tipo de parto. La tasa de no retorno de celo a los 15-17 días pos-IATF fue de 81.25% para T1 y de 87.50% para T2 ($p<0.05$). Asimismo, los porcentajes de preñez por ecografía y al balotaje fueron estadísticamente similares entre tratamientos. La tasa de partos dobles fue ligera, pero no

¹ Instituto General de Investigación de la Universidad Nacional del Centro del Perú, El Tambo, Huancayo, Perú

² Programa de ganadería de la Estación Experimental Agropecuaria de Satipo, Universidad Nacional del Centro del Perú, Río Negro, Satipo, Perú

³ Estación Experimental Agraria Santa Ana, Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), El Tambo, Huancayo, Perú

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

⁵ Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Peruana Los Andes, Huancayo, Perú

* E-mail: sespinoza@uncp.edu.pe

Recibido: 8 de febrero de 2022

Aceptado para publicación: 10 de noviembre de 2022

Recibido: 22 de diciembre de 2022

©Los autores. Este artículo es publicado por la Rev Inv Vet Perú de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original

significativamente diferente en T2 (26.92%) que en T1 (19.2%). Los resultados demuestran que al aplicar un protocolo de sincronización corto se consiguen resultados similares que al aplicar el protocolo de sincronización convencional y con la ventaja que se realiza en menos tiempo.

Palabras clave: ovejas lactantes, destete temporal, protocolo de sincronización, ovejas

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate two protocols for oestrus synchronization using intravaginal progestogens. In the study, 64 ewes with lambs at foot of 30-40 days old were used. The animals were assigned to two groups: (T1): application of a short synchronization protocol (6 days) with suppression of suckling for 30 hours ($n_1=32$) and (T2): application of a long or conventional protocol (12 days) with suppression of suckling for 54 hours ($n_2=32$). Fixed-time artificial insemination (FTAI) was performed with refrigerated semen through the transcervical route at the end of temporary weaning. The pregnancy rate without heat return at 16-17 days post-FTAI, pregnancy rate at 41 days by ultrasound, pregnancy rate at 90 days by balloting and type of delivery were determined. The rate of non-return to oestrus at 15-17 days post-FTAI was 81.25% for T1 and 87.50% for T2 ($p<0.05$). Likewise, the pregnancy percentages by ultrasound and by balloting were statistically similar between treatments. The twin birth rate was slightly, but not significantly different in T2 (26.92%) than in T1 (19.2%). The results show that when applying a short synchronization protocol, similar results are achieved as when applying the conventional synchronization protocol and with the advantage that it is carried out in less time.

Key words: lactating sheep, temporary weaning, synchronization protocol, short, conventional

INTRODUCCIÓN

El departamento de Junín registró el 8.2% (779 297) del total de la población ovina del Perú (9 523 198), de acuerdo con el IV Censo Nacional Agropecuario (INEI, 2012), siendo animales criollos el 71.3%. Las ovejas se caracterizan por ser poliéstricas estacionales, estacionalidad que se encuentra determinada por el fotoperiodo; es decir, las ovejas comienzan a manifestar celo cuando los días tienen menos horas de luz (Jainudeen *et al.*, 2002; Alencastre y Gómez, 2005). La mejora de la producción de ovinos depende en gran medida de la eficiencia reproductiva (Alonso, 1981).

La involución uterina en el ovino ocurre alrededor de los 27 días posparto, usualmente antes del primer celo posparto. El hecho que las ovejas estén supeditas a la estacionalidad para iniciar sus ciclos estruales limita el número de partos a uno por año. No obstante, la manipulación del ciclo estrual por selección genética, métodos fisiológicos y cambios ambientales podría permitir hasta tres periodos de monta cada dos años (Jainudeen *et al.*, 2002). En este sentido, Catalano *et al.* (2005) indican que la inducción del celo es un método que puede aplicarse en el manejo reproductivo de ovejas de razas de leche, pudiendo de esta manera acortar el anestro estacional.

En los rebaños de ovinos es frecuente la aplicación de la hormonoterapia farmacológica con el uso de prostaglandinas, progestágenos, melatonina y gonadotropina coriónica equina (eCG) (Lozano-González *et al.*, 2012). Menchaca *et al.* (2013) han ensayado con diferentes dispositivos intravaginales y tiempos de permanencia en la vagina de las ovejas en estación reproductiva y en anestro; sin embargo, en el país se dispone de pocos trabajos comparativos respecto a los protocolos de sincronización cortos (6 días) y convencionales (12 días) en ovejas de un mes posparto con supresión temporal del amamantamiento de los corderos.

Normalmente se administra progestágenos durante 12-14 días; sin embargo, al sexto o séptimo día suele bajar la concentración en la sangre, lo que predispone al crecimiento del folículo dominante, de manera que el ovocito tiene una fertilidad disminuida al retiro del dispositivo intravaginal. Ante esto, Menchaca *et al.* (2013) propusieron tratamientos cortos con exposición a la progesterona de 5 a 7 días. Es así que el objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto del uso del protocolo corto de 6 días frente al convencional de 12 días, con el uso de progestágenos para la sincronización del estro y la ovulación en ovejas lactantes, para la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) con material seminal criopreservado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación y Animales

El estudio fue realizado en la Estación Experimental Agropecuaria Santa Ana, perteneciente al Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), ubicada en Huancayo, Junín, a una altitud de 3300 m. El material seminal fue colectado de un carnero de la raza Dohne Merino de la institución. Las ovejas utilizadas en el estudio fueron cruces entre Dohne Merino y Corriedale (F3).

Tratamientos Experimentales

Se trabajó con 64 ovejas con cría al pie, vacías de 30-40 días posparto. Los animales fueron seleccionados por conveniencia. Las ovejas fueron asignadas a dos tratamientos: (T1) constituido por ovejas con corderos al pie sometidas a supresión de amamantamiento temporal, donde se aplicó el protocolo de sincronización con progestágenos corto (6 días) ($n_1=32$); y (T2) constituido por ovejas con corderos al pie sometidas a supresión de amamantamiento temporal, donde se aplicó el protocolo convencional (12 días) ($n_2=32$). La alimentación de las ovejas consistió en dietas con pastos naturales, suplementado con pastos cultivados y residuos de cosecha de chala de maíz a lo largo del día, y con estabulación en galpón por la noche (sistema combinado). Las ovejas fueron desparasitadas y vitaminadas previo al inicio del estudio.

Protocolos de Sincronización del Estro

- Día 0: Se colocaron dispositivos intravaginales comerciales (CIDR® Ovis: 0.35 g de progesterona).
- Día 6: Para las ovejas de T1 se retiraron los dispositivos intravaginales, y se inyectó 400 UI de eCG (Folligon®) IM. Los corderos fueron llevados aparte por 30 h.
- Día 7: Para T1, posterior a las 30 horas del retiro del CIDR, se realizó la IATF con semen refrigerado (0.2 ml) por vía transcervical. Finalizada la inseminación, los corderos fueron reunidos con sus madres.
- Día 12: Para las ovejas de T2, se retiraron los dispositivos intravaginales y se inyectó 400 UI de eCG (Folligon®) por vía IM. Los corderos fueron llevados aparte por 54 h.
- Día 14: Para T2, posterior a las 54 horas del retiro del CIDR, se realizó la IATF por vía transcervical con semen refrigerado (0.2 ml). Finalizada la inseminación, los corderos fueron reunidos con sus madres.

Detección de Celos e Inseminación Artificial

Para la detección del celo se utilizaron dos carneros machos de dos dientes con el pene cubierto con un mandil para evitar la cópula. Los carneros estuvieron presentes desde el retiro del CIDR en los dos grupos de tratamiento. Para la IATF se utilizó un vaginoscopio (Walmur®). El semen refrigerado (0.2 ml) tuvo una concentración de 200×10^6 por dosis y se inseminó una sola vez a cada oveja. El semen fue colectado 6 h antes de la IATF con una vagina artificial (Walmur®) atemperada a 42 °C. El semen colectado fue disuelto con el dilutor Semental Dilutor's (Labet SAC) siendo su instructivo, y conservado en refrigeración (4-5°C) hasta su empleo.

Tasa de No Retorno de Celos y de Preñez

De los 15 a 17 días pos-IATF se realizó el primer diagnóstico de preñez (no retorno de celo) con el uso de machos con mandil. A

los 41 días pos-IATF se realizó el segundo diagnóstico de preñez utilizando un ecógrafo acoplado a un transductor lineal (Sonovet 600V®) a 6 MHz. El transductor se unió a un tubo de PVC (*device penetration*) de 15 cm para facilitar el ingreso del transductor por el recto. Finalmente, a los 90 días pos-IATF se realizó la confirmación definitiva de la preñez por balotaje externo (perneo). (Figuras 1 y 2). Al final del estudio se registró el tipo de parto de las ovejas.

Análisis Estadístico

La tasa de no retorno de celo fue estimada mediante la conducta sexual de los machos con mandil y la tasa de preñez fue determinada por ecografía transrectal, así como por balotaje externo (método del perneo) según tratamiento fueron analizados mediante la prueba de Chi-cuadrado con corrección de Yates. Para el análisis de los datos se utilizó el software R v. 4.1. 0 (R Core Team, 2021).

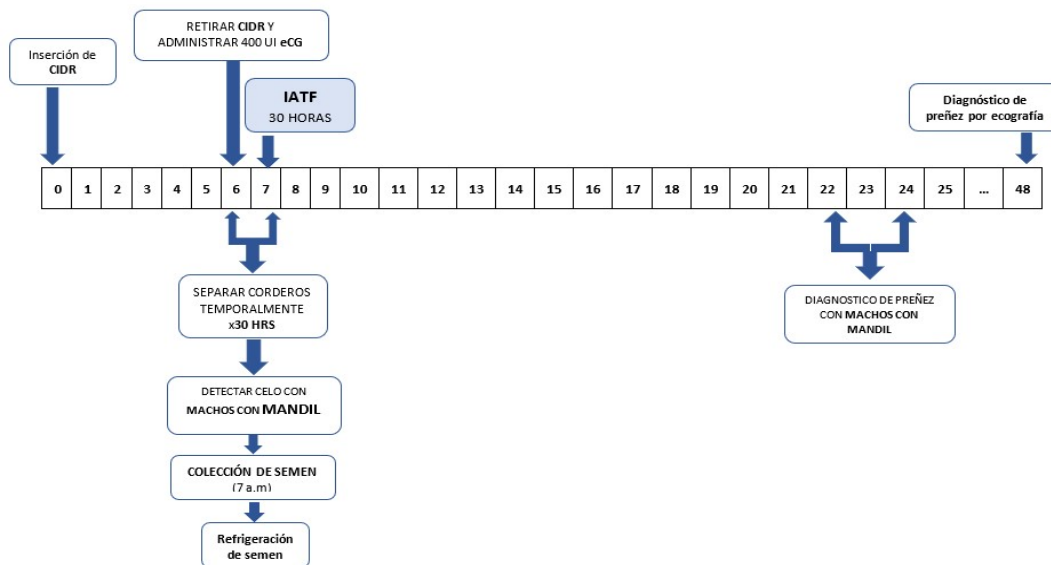


Figura 1. Protocolo corto de 6 días para la sincronización de celo con progestágenos en ovejas con destete temporal de corderos

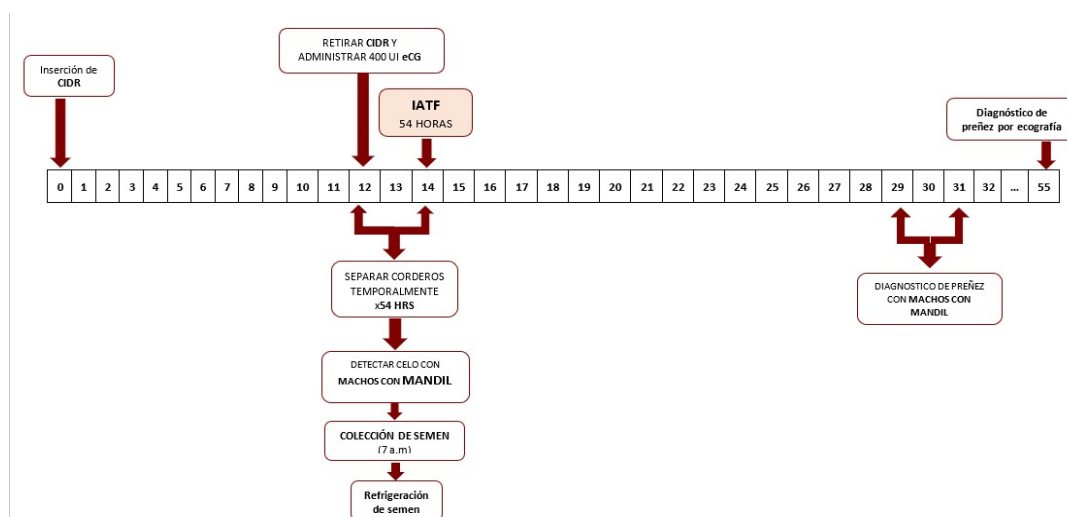


Figura 2. Protocolo convencional de 12 días para la sincronización de celo con progestágenos en ovejas con destete temporal de corderos

Cuadro 1. Eficiencia reproductiva de borregas sometidas a sincronización de celo e inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), según el protocolo de sincronización (corto de 6 días – T1 o convencional de 12 días – T2)

	T1 – 6 días		T2 – 12 días		p-value
	n	%	n	%	
Retorno de celo					
No	26	81.25	28	87.50	0.73
Sí	6		4		
Ecografía (41 d)					
Positivo	26	81.25	28	87.50	0.73
Negativo	6		4		
Pérdidas ¹	0		2		
Balotaje externo (Perneo)					
Aborto	0		1		
Vacía	6		4		
Preñada	26	81.25	26	86.67	0.39
Parto					
Simple	19	73.1	21	80.8	0.26
Doble	7		5		

32 ovejas por tratamiento

¹ Una pérdida por muerte y otra por aborto registrado antes del balotaje

RESULTADOS

Los resultados del retorno de celo posterior a la inseminación artificial se presentan en el Cuadro 1. Las ovejas de T1 muestra-

ron una menor, pero no significativa tasa de no retorno de celo (81.25%) frente a las ovejas de T2 (87.25%) ($p > 0.05$). Los resultados de la ecografía a los 41 días pos-IATF (T1: 81.25%; T2: 87.50%) y del diagnóstico de preñez mediante balotaje (T1: 81.25; T2;

86.67%) fueron estadísticamente similares, mostrando que ambos protocolos de sincronización de celo ofrecen resultados similares.

El porcentaje de partos simples (73.1%) y partos melliceros (80.8%) fue, asimismo, similar entre los protocolos de sincronización evaluados ($p > 0.05$) (Cuadro 1).

DISCUSIÓN

Los dos protocolos de sincronización corto de 6 días y convencional de 12 días permitieron que 81.25% (T1) y 87.50% (T2) de las ovejas no retornen en celo, indicando que podrían haber quedado gestantes. En un estudio previo, pero con menor número de animales, Espinoza *et al.* (2020) reportaron 95.3% de no retorno de celo en ovejas lactantes con destete temporal con programa convencional de 12 días, en condiciones de manejo y ambientes similares. Autores como Ungerfeld y Rubianes (1999), Simonetti *et al.* (2000) y Farfán *et al.* (2009) mencionan que tanto los tratamientos cortos (con periodo de sincronización entre 6 a 7 días) como los tratamientos largos (con periodo de sincronización entre 15 a 16 días) son efectivos en la inducción de celo, ya sea en estación reproductiva o fuera de ella.

No se obtuvo diferencias estadísticas entre los dos protocolos de sincronización de celo ($p > 0.05$), aunque hubo un menor porcentaje de retorno de celo con la sincronización convencional con destete temporal de 54 horas (T2), concordando con lo mencionado por Menchaca *et al.* (2013) en cuya compilación de resultados de varios trabajos de investigación concluyen que tanto los tratamientos largos como los cortos suelen dar los mismos resultados.

Los resultados del diagnóstico de preñez tanto con ecografía transrectal a los 41 días pos-IATF (81.25% y 87.50%) como

mediante el balotaje externo a los 90 días pos-IATF (81.25% y 86.67%) resultaron estadísticamente similares. Farfán *et al.* (2009) reportaron tasas de preñez con el protocolo largo de 12 días de 66.7-75.0% en comparación con el protocolo corto de 6 días con 83.3-91.7%, en tanto que Espinoza *et al.* (2020) reportaron porcentajes de preñez del 93.3% (14/15), 60.0% (6/10) y 66.7% (8/12) con protocolos de sincronización largo y solo variando el tiempo de presencia de las crías con las madres. Los porcentajes de preñez obtenidos en esta investigación pueden considerarse alto, teniendo además en consideración que el tamaño muestral fue mayor que en los otros estudios mencionados.

Mango (2015) obtuvo porcentajes de gestación de 42.1% (8/19) y 61.1% (11/18) con 300 y 600 UI de eCG, respectivamente, porcentajes menores a los obtenidos en este experimento. Menchaca *et al.* (2013), por otro lado, propusieron los tratamientos cortos de 5 a 7 días empleando 200-400 UI de eCG para inducir la ovulación, además de PGF_{2α} al retirar el dispositivo para eliminar al cuerpo lúteo, obteniendo tasas de preñez cercana al 50% con IATF con semen fresco. Dichos autores consideran la importancia de evitar que los folículos preovulatorios se expongan a niveles bajos de progesterona por periodos prolongados, cosa que ocurre en el periodo largo, toda vez que la presencia de un folículo persistente con alta secreción de estradiol puede alterar el ambiente folicular, uterino/oviductual y el transporte espermático (Johnson *et al.*, 1996; Viñoles *et al.*, 2001; Farfán *et al.*, 2009).

La mayor, aunque no significativa frecuencia de partos dobles con el tratamiento corto (26.9%) respecto al tratamiento largo (23%) concuerda con el estudio de Menchaca *et al.* (2013), pudiendo este resultado estar relacionado al desbalance hormonal que ocurre en el periodo largo.

CONCLUSIÓN

El protocolo de sincronización de celo con la aplicación de progestágenos en periodo corto (6 días) consigue resultados similares que al aplicar el protocolo de sincronización de celo con la aplicación de progestágenos convencional (12 días) en las ovejas.

Agradecimientos

Los autores desean reconocer al programa de ovinos de la Estación Experimental Agraria Santa Ana del INIA por el aporte logístico y de personal brindado para la ejecución de la investigación.

LITERATURA CITADA

1. **Alencastre Delgado R, Gómez Urviola N. 2005.** Comportamiento reproductivo del ovino criollo en el altiplano peruano. *Arch Zootec* 54: 541–544.
2. **Alonso Aguerrebere JI. 1981.** Manejo de la reproducción en el ovino. *Ciencia Veterinaria* 3: 432–466.
3. **Catalano R, González C, Teruel M, Cabodevila J, Callejas S. 2005.** Efecto del estado fisiológico y del porcentaje de raza Frisona sobre la respuesta reproductiva de ovejas en servicio de primavera. *InVet* 7: 99–105.
4. **Espinoza Molina S, Gamarra Reyes Y, Ticona Huaroco C, Huayta MC, Espinoza Rojas G, Perez Guerra UH, Cruz DJ. 2020.** Evaluación de un protocolo de sincronización de estro en ovejas con destete temporal para inseminación artificial a tiempo fijo. *Rev Inv Vet Perú* 31: e16820. doi: 10.15381/RIVEP-V31I3.16820
5. **Farfán JA, Forero JA, Pardo NA, Tovar FJ, Atesta JE, Grajales HA. 2009.** Efecto del tiempo de tratamiento con progestágenos sobre las características del celo sincronizado y su fertilidad en ovinos y caprinos bajo condiciones del trópico de altura Colombiano. *Livestock Res Rural Develop* 21(7). [Internet]. Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd21/1/farf21007.htm>
6. **[INEI] Instituto Nacional de Estadística e Informática. 2012.** IV Censo Nacional Agropecuario 2012 - Cuadros Estadísticos. [Internet]. Disponible en: <http://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/>
7. **Jainudeen MR, Wahid H, Hafez ESE. 2002.** Ovejas y Cabras. En: Hafez ESE, Hafez B (eds). *Reproducción e inseminación artificial en animales*. 7° ed. McGraw-Hill Interamericana: p 177-187.
8. **Johnson SK, Dailey RA, Inskoop EK, Lewis PE. 1996.** Effect of peripheral concentrations of progesterone on follicular growth and fertility in ewes. *Domest Anim Endocrinol* 13: 69-79. doi: 10.1016/0739-7240(95)00045-3
9. **Lozano-González JF, Uribe-Velásquez LF, Osorio JH. 2012.** Control hormonal de la reproducción en hembras ovinas (*Ovis aries*). *Vet Zootec* 6: 134-147.
10. **Mango Calsina 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.
11. **Menchaca A, Dos Santos Neto PC, Vilariño M, García Pintos C, Cuadro F, Pinczak A. 2013.** Programas de sincronización de celos en ovinos y caprinos. En: *Simposio Internacional de Reproducción Animal– IRAC*. Córdoba, Argentina.
12. **R Core Team. 2021.** R: a language and environment for statistical computing (4.1.0). R Foundation for Statistical Computing. <https://www.r-project.org/>
13. **Simonetti L, Blanco MR, Gardón JC. 2000.** Estrus synchronization in ewes treated with sponges impregnated with different doses of medroxyprogesterone acetate. *Small Ruminant Res* 38: 243-247. doi: 10.1016/S0921-4488(00)00160-7

- 14. Ungerfeld R, Rubianes E. 1999.** Effectiveness of short-term progestogen primings for the induction of fertile oestrus with eCG in ewes during late seasonal anoestrus. *Anim Sci* 68: 349-353. doi: 10.1017/S1357729800050347
- 15. Viñoles C, Forsberg M, Banchemo G, Rubianes E. 2001.** Effect of long-term and short-term progestagen treatment on follicular development and pregnancy rate in cyclic ewes. *Theriogenology* 55: 993-1004. doi: 10.1016/S0093-691X(01)-00460-5