



**Evaluación del protocolo corto y largo de sincronización de celo en borregas inseminadas con semen congelado**

**Evaluation of the short and long estrus synchronization protocol in inseminated sheep with frozen semen**



Manrique Quispe Yan Pierr<sup>1\*</sup> , Pérez Guerra Uri Harold<sup>1</sup> , Málaga Apaza Julio<sup>2</sup> , Ayma Flores Wilbur Rubén<sup>3</sup> , Cardenas Minaya Oscar Efrain<sup>4</sup> , Pérez Durand Manuel Guido<sup>1</sup> 

**Datos del Artículo**

<sup>1</sup>Universidad Nacional del Altiplano Puno. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Laboratorio de Reproducción Animal. Av. Panamá No 710, Puno, Perú. Tel: +051-599430.

<sup>2</sup>Universidad Nacional del Altiplano Puno. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Dirección de Post Grado. Av. Floral No 1153, Puno, Perú. Tel: +051-599430

<sup>3</sup>Universidad Nacional del Altiplano Puno. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Centro Experimental Carolina. Av. Floral No 1153, Puno, Perú. Tel: +051-599430

<sup>4</sup>Instituto Nacional de Innovación Agraria. Laboratorio de Biotecnología Reproductiva. La rinconada - Salcedo s/n. Puno, Perú. Tel: +051-363812

**\*Dirección de contacto:**  
Universidad Nacional del Altiplano Puno. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Laboratorio de Reproducción Animal. Av. Panamá No 710, Puno, Perú. Tel: +051-599430.

Yan Pierr Manrique Quispe  
E-mail address: [yanpierrmvz@gmail.com](mailto:yanpierrmvz@gmail.com)

**Palabras clave:**

Estro, diámetro uterino, fertilidad, ovino, preñez, semen descongelado.

**J. Selva Andina Anim. Sci.**  
**2021; 8(2):73-81.**

ID del artículo: [092/JSAAS/2021](https://doi.org/10.21502/JSAAS.2021)

**Historial del artículo.**

Recibido abril 2021.  
Devolto julio 2021.  
Aceptado agosto 2021.  
Disponible en línea, octubre 2021.

**Editado por:**  
**Selva Andina  
Research Society**

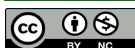
**Resumen**

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de los protocolos corto (5 días) y largo (9 días) de SC en borregas inseminadas con semen congelado sobre el diámetro del cuerno uterino y tasa de preñez. El experimento se realizó en el Centro Experimental Carolina, perteneciente a la Universidad Nacional del Altiplano, y se utilizó 40 ovejas entre Corriedale y Criollas, en grupos de 20 para cada tratamiento, que fueron sincronizadas con esponjas intravaginales a base de Acetato de Medroxiprogesterona, durante 9 días (protocolo largo) y 5 días (protocolo corto) y al momento del retiro de la esponja se aplicó 350 UI de eCG. Para medir el diámetro del cuerno uterino se realizó la ecografía a las 36 h post retiro de la esponja y a las 56 h la inseminación cervical con semen descongelado y una posterior ecografía a los 35 días para confirmar la gestación. Los datos cuantitativos fueron analizados mediante la prueba estadística de “t” para diámetro de cuerno uterino y Ji cuadro para tasa de gestación. Los resultados para el diámetro de cuerno uterino fueron de 11.11±1.52 y 12.12±2.12 mm para el protocolo de sincronización corto y largo, respectivamente. Respecto a la tasa de preñez se obtuvo 21.05 % y 25 %, para el protocolo de sincronización corto y largo, respectivamente. Por lo que podemos concluir que el tratamiento largo de progesterona, tuvo mejores resultados al tratamiento corto tanto en el diámetro de cuerno uterino y tasa de gestación, pero no fue significativo esta diferencia (p>0.05).

2021. Journal of the Selva Andina Animal Science®. Bolivia. Todos los derechos reservados.

**Abstract**

The objective of the study was to evaluate the effect of short (5 days) and long (9 days) SC protocols in ewes inseminated with frozen semen on the diameter of the uterine horn and pregnancy rate. The experiment was carried out at the Carolina Experimental Center, belonging to the National University of the Altiplano, and 40 ewes between Corriedale and Criollas were used; in groups of 20 for each treatment, which were synchronized with intravaginal sponges based on Medroxyprogesterone acetate, for 9 days (long protocol) and 5 days (short protocol) and at the time of sponge removal, 350 IU of eCG were applied. To measure the diameter of the uterine horn, ultrasonography was performed at 36 h post sponge removal and at 56 h after cervical insemination with thawed semen and a subsequent ultrasonography at 35 days to confirm gestation. Quantitative data were analyzed using the statistical t-test for uterine horn diameter and Chi-square for gestation rate. The results for uterine horn diameter were 11.11±1.52 and 12.12±2.12 mm for the short and long synchronization protocol, respectively. Regarding the pregnancy rate, 21.05 % and 25 % were obtained for the short and long synchronization protocol, respectively. Therefore, we can conclude that the long progesterone treatment had better results than the short treatment both in uterine diameter and pregnancy rate, but this difference was not significant (p>0.05).



**Keywords:**

Estrus,  
fertility,  
ovine,  
pregnancy,  
thawed semen,  
uterine diameter..

2021. Journal of the Selva Andina Animal Science®. Bolivia. All rights reserved.

## Introducción

Un potencial que tiene Perú, es el sector ovino, cuenta con un gran número de animales, lamentablemente se tiene una tasa negativa de crecimiento (-3.5 %) y por ende una disminución en su producción (-1.17 %) <sup>1</sup> por lo tanto es necesario establecer mejoras en los índices productivos y reproductivos a través de programas de mejoramiento ganadero para el incremento de la producción de hatos, de ahí se viene promoviendo la difusión de semen de alto valor genético en la especie ovina, para ello la inseminación artificial (IA) es una biotecnología reproductiva apropiada para cumplir con esta meta <sup>2</sup>.

Los métodos de sincronización de celo (SC) son una herramienta de mucha utilidad en los programas de IA <sup>2</sup>, se han desarrollado varias técnicas de SC para inducir estrus en ovinos <sup>3</sup>. Los tratamientos con progestágenos a largo plazo (12 a 14 días) se aplican comúnmente en ovinos <sup>4-13</sup>, con un porcentaje de animales que presentan celo y tasas de fertilidad aceptables <sup>12</sup>, pero con una fertilidad menor al celo natural <sup>14-16</sup>. Esta tasa baja de fertilidad se da por diferentes causas como, deficiencias en la detección y SC, recambio folicular lento que genera un folículo persistente <sup>4,17,18</sup> por otro lado el sistema tradicional de sincronización trae consigo infecciones vaginales <sup>15,19</sup>, con proliferación bacteriana <sup>20</sup> también se ha asociado con acumulo de moco vaginal ofensivo, mal olor <sup>21</sup>, adherencias vaginales, vaginitis <sup>22</sup>, que se traducen en bajas tasas de fertilidad, tras la IA con semen fresco. Se ha informado que los protocolos cortos (5 a 7 días) con dispositivos progestágenos <sup>4,23</sup>, son tan efectivas como los protocolos tradicionales (12-14 días) <sup>24</sup>.

Martinez-Ros *et al.* <sup>5</sup>, Amer & Hazzaa <sup>6</sup>, Ungerfeld & Rubianes <sup>7</sup>, Knights *et al.* <sup>3</sup>, mencionan que el tratamiento corto de sincronización tiene una fertilidad similar al tradicional de SC, mientras que Almadaly *et al.* <sup>25</sup>, Viñoles *et al.* <sup>4</sup>, Farfán *et al.* <sup>9</sup> Özyurtlu *et al.* <sup>14</sup> Vilariño *et al.* <sup>13</sup> Sareminejad *et al.* <sup>26</sup> reportan resultados de fertilidad mayores al tratamiento tradicional de sincronización, es por ello que protocolos de sincronización corta (5 a 7 días) podrían ser una alternativa al uso tradicional de sincronización largo, esto ayudaría a ser más flexible en campo y así evitar los problemas descritos anteriormente.

Frente a esta disyuntiva se pretende evaluar el protocolo corto y largo de SC en borregas inseminadas con semen congelado para determinar que protocolo es más eficiente en el diámetro uterino y la tasa de preñez.

## Materiales y métodos

*Lugar y animales del experimento.* El experimento se realizó en el Centro de Experimental “Carolina”, perteneciente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano, ubicado en el Distrito de Puno y Provincia de Puno-Perú, alrededor de las coordenadas 15° 52` 11`` de Latitud Sur y 70° 24` 32`` de Longitud Oeste, a una altitud de 3995 m.s.n.m. Se utilizó un total de 40 ovinos (20 ovejas adultas Corriedale y 20 ovejas adultas Criollas) (Tabla 1), multíparas tomadas al azar del rebaño de borregas, con una condición corporal de 2.5

(escala de 1 a 5) que fueron ecografiadas para descartar preñez, clínicamente sanas, con un sistema de crianza extensivo, mantenidas antes y durante el experimento en condiciones de pastoreo en praderas naturales sin suplementación. El experimento se realizó entre los meses de abril y mayo.

**Tabla 1 Distribución de ovinos según tratamiento**

Ovinos Corriedale		Ovinos Criollos	
20		20	
*TL P4	**TC P4	*TL P4	**TC P4
10	10	10	10

\*TL P4: Tratamiento Largo con progesterona.  
\*\* TC P4: Tratamiento Corto con progesterona

**Sincronización de celo.** A las borregas se les colocó esponjas intravaginales impregnadas con 60 mg. de acetato de medroxiprogesterona (MAP, Progespon®, Syntex S.A., Argentina)<sup>27</sup> un día aleatorio del ciclo estral (Día 0), por un total de 5 días para el protocolo corto de progesterona<sup>5,28</sup> y de 9 días para el protocolo largo de progesterona<sup>17,29</sup>. El día 5 y 9 de los tratamientos, se retiró las esponjas de P4 y se aplicó 350 UI de gonadotropina coriónica equina (eCG, Novormon®, Syntex S.A., Argentina) vía intramuscular a cada borrega<sup>7,15</sup>.

**Evaluación ultrasonográfica e inseminación artificial.** Los exámenes ultrasonográficos para la medición del diámetro del cuerno uterino (DCU) se realizó a las 36 h de post aplicación de eCG y el diagnóstico de gestación a los 35 días post IA, en ambos casos se usó un ecógrafo en modo B en tiempo real (Esoate Pie Medical®, Tringa Linear VET). Las borregas fueron inseminadas a las 56 h post aplicación

de eCG, se utilizó semen congelado en pajillas de 0.25 mL, que tenían una concentración espermática de  $300 \times 10^6$  previa descongelación a 35 °C por 30 s. Se hizo una evaluación subjetiva de la motilidad seminal que resultó ser el 45 % en promedio<sup>8</sup>, debido a que pertenecían a un mismo reproductor.

**Análisis estadístico.** Los datos fueron sometidos a estadística descriptiva (media, desviación estándar y coeficiente de variabilidad), al comparar dos grupos (tratamiento corto y largo) y evaluando su normalidad y homocedasticidad los DCU fueron sometidos a una Prueba de “t”, mientras que la tasa de preñez obtenida en proporciones fue sometida a la prueba no paramétrica de chi cuadrado ambas pruebas evaluadas con una confiabilidad del 95 %, todos los datos fueron evaluados en el programa estadístico R 3.4.1. con su extensión de RCmdr (R Core Team, 2020)

## Resultados

En la Tabla 2 se describe los estadísticos para el DCU en borregas Corriedale y Criollas sincronizadas con el protocolo de sincronización corto y largo, observando medias similares tanto en relación al tipo de protocolo y raza ( $p=0.1206$  y  $0.6197$  respectivamente) lo que indica que el periodo de sincronización no influye en la variación del DCU ni tampoco la raza de borregas. Se tuvo un total de 5 esponjas perdidas (4 para el protocolo largo y 1 para el protocolo corto).

**Tabla 2 Diámetro de cuerno uterino en borregas**

Factores	Niveles	No	Prom±D.S (mm)	CV (%)	Sign.
Periodo de sincronización	Corto	19	11.11±1.52	13.68	0.1206
	Largo	16	12.12±2.12	17.49	
Raza de borregas	Corriedale	19	11.11±1.63	14.36	0.6197
	Criollo	16	11.87±2.17	19.08	

La Tabla 3 muestra la tasa de preñez en borregas según periodo de sincronización y raza, la proporción de borregas preñadas sincronizadas por 5 días fue de 21.05 % y en borregas sincronizadas por 9 días fue

de 25 % ( $p=0.7817$ ), en tal sentido no habría dependencia alguna entre el periodo de duración del protocolo de sincronización de celo (corto y largo) en relación a la mayor o menor tasa de preñez.

**Tabla 3 Proporción de preñez en borregas**

Factores	Niveles	No	No de fértiles	% de fértiles
Periodo de sincronización	Corto	19	4	21.05
	Largo	16	4	25

( $P > 0.7817$ )

## Discusión

Los resultados señalan la presencia de DCU significativo en ambos tratamientos, puede deberse a la aplicación de eCG que reduce la atresia de folículos preovulatorios, por lo que se genera un incremento de la concentración de estrógenos manifestando estro y ovulación en las borregas<sup>6,30-32</sup> puesto que aplicamos una dosis de 350 UI que influyó en la concentración de estrógenos. Sin embargo, se observa una ligera diferencia entre el DCU siendo ligeramente superior el tratamiento largo en relación al corto, esta característica pudo ser medida debido a que la pared uterina tiene una ecotextura más heterogénea (por el aumento de vascularización y el edema de los cuernos) que en el diestro y durante el celo, normalmente es posible diferenciar los pliegues endometriales y el miometrio, así como las pequeñas acumulaciones de líquido en la luz del útero<sup>33</sup>, esta diferencia es debida a que durante el tratamiento largo se podría observar un mayor crecimiento folicular<sup>4</sup>, que se caracteriza por una mayor producción de estrógenos que conlleva a un ligero aumento del diámetro uterino debido al incremento del desarrollo endometrial y de glándulas endometriales, además de edema por mayor vascularización en comparación al tratamiento corto<sup>3,6,9</sup>. Además Teixeira de Sousa *et al.*<sup>34</sup> señalaron

en novillas hay un incremento del DCU por efecto del estrógeno favoreciendo la preñez.

La comparación de DCU en relación a la raza no hay diferencia estadística siendo para ovinos Criollos ( $11.87 \pm 2.17$  mm) en comparación a ovinos Corriedale ( $11.35 \pm 1.63$  mm) lo que indicaría que las ovejas Criollas y Corriedale tuvieron respuestas parecidas a los protocolos de sincronización del presente estudio por lo que los estrógenos influenciaron en el diámetro uterino a pesar que existan factores genéticos o raciales<sup>30</sup> que podrían influenciar puesto que la raza Criolla es más prolífica que la Corriedale, lo que probablemente causó mayor sensibilidad al protocolo de sincronización y por ende un mayor DCU. Los estudios de DCU por efecto del protocolo de sincronización son escasos, por lo que este estudio podría poner la base para posteriores estudios respecto al tema, además ayudaría a identificar parámetros indicativos que sean útiles para el descarte de ovinos o como un indicador de presencia de estrógeno.

Respecto a la tasa de gestación (Tabla 3) son semejante con lo mencionado por Gibbons & Cueto<sup>10</sup> y Muñoz *et al.*<sup>11</sup> para IA con semen congelado vía cervical con una sola inseminación mientras que Perez *et al.*<sup>8</sup> tuvo una gestación de 68 % por su doble inseminación con semen descongelado<sup>11</sup> Igualmente coinciden con Knights *et al.*<sup>3</sup>, Ungerfeld & Rubianes<sup>7</sup> y Martinez-Ros *et al.*<sup>5</sup>, al reportar tasas de gestación

ligeramente mayores para protocolos largos (12 días) respecto a cortos (5 días), mientras que Koyuncu et al.<sup>24</sup>, Da Silva et al.<sup>12</sup> y Amer & Hazzaa<sup>6</sup> tuvieron tasas de gestación mucho mayores para el protocolo largo (14 o 12 días) respecto al corto (6 o 7 días), pero no concuerdan con Vilariño et al.<sup>13</sup>, Farfán et al.<sup>9</sup> de Özyurtlu et al.<sup>14</sup>, Sareminejad et al.<sup>26</sup> ni con Verdoljak et al.<sup>23</sup> quienes reportaron una tasa de preñez mayor para protocolo corto (6 o 7 días) respecto al protocolo largo (14 o 12 días). Nuestros resultados de gestación para el tratamiento corto de 21.05 % y para el tratamiento largo de 25 % fueron bajos en comparación con los demás autores debido a varios factores como al uso de monta natural<sup>3,5-7,12,24</sup>, alimentación balanceada<sup>6,12</sup>, aplicación de cloprostenol<sup>12</sup>, aplicación eCG a dosis más altas<sup>3,5,7,12</sup>, efecto macho<sup>12</sup> diferencia entre razas, mientras que en nuestro trabajo se usó semen descongelado y se sabe que la congelación de semen disminuyendo la tasa de gestación<sup>35,36</sup> a esto se adiciona la carencia nutricional propia de la época de año<sup>6</sup>. La diferencia en nuestros resultados por efecto del tipo de protocolo podría deberse a que se aplicó eCG (350 UI) al final de los dos tratamientos por lo que pudo ocasionar formación de quistes foliculares en el tratamiento corto<sup>4</sup>, mientras que en el protocolo largo podría haber contrarrestado los problemas de fertilidad<sup>4,17,37,38</sup>. Además el protocolo largo tuvo esta mejoría posiblemente por la falta de uso de la prostaglandina en el protocolo corto<sup>19,39</sup> para eliminar el cuerpo lúteo funcional ya que podría afectar su efectividad<sup>4</sup> en época productiva, por último se debe considerar que nuestro tratamiento largo solo estuvo 9 días por lo que no excedió la vida media del cuerpo lúteo (11 a 12 días)<sup>17</sup> favoreciendo el recambio folicular lo que podría generar ovocitos en buenas condiciones<sup>40,41</sup>. Por lo que podemos concluir que el protocolo de sincronización largo tuvo mejor DCU y tasa de gestación

respecto al protocolo de sincronización corto, pero no significativo. A pesar de ello, desde el punto de vista económico y de manejo es posible reemplazar el régimen tradicional de P4 de (12-14 días) por un protocolo de sincronización corto (5-7 días).

### Fuente de financiamiento

El presente artículo no cuenta con algún financiamiento, más que de recursos propios del grupo de investigación.

### Conflictos de intereses

Los autores declaramos que la presente investigación fue realizada en la Universidad Nacional del Altiplano Puno y no existe conflictos de intereses alguno entre los autores de este artículo.

### Agradecimientos

Al Personal técnico y administrativo del Centro Experimental Carolina de la Universidad Nacional del Altiplano por el apoyo en la realización de la investigación.

### Consideraciones éticas

El estudio contó con la aprobación del Comité de Ética de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano y se siguió las pautas establecidas por este Comité.

### Aporte de los autores en el artículo

*Manrique Quispe Yan Pierr*, realizó la redacción del manuscrito y parte experimental de la investigación. *Perez Guerra Uri Harold* realizó, el diseño experimental y redacción del manuscrito. *Malaga*

*Apaza Julio*, realizó revisión y redacción del manuscrito. *Ayma Flores Wilbur Ruben*, realizó la parte experimental de la investigación y redacción. *Cardenas Oscar* realizó, el diseño del experimento y análisis estadístico. *Perez Durand Manuel Guido*, realizó la redacción y revisión final del manuscrito.

### Limitaciones en la investigación

No hubo limitaciones en la investigación.

### Literatura citada

1. Ministerio de Agricultura y Riego. Plan Nacional de Desarrollo Ganadero 2017-2027 [Internet]. Lima: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; 2017 [citado 22 de octubre de 2020]. 41 p. Recuperado a partir de: <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/dg-ganaderia/plan-nacional-ganadero-2017-2027.pdf>
2. Gibbons A, Cueto M. Investigación, desarrollo e implementación de la inseminación artificial y la transferencia de embriones en las especies ovina y caprina. *Spermova* 2012;2(1):1-5.
3. Knights M, Hoehn T, Lewis PE, Inskeep EK. Effectiveness of intravaginal progesterone inserts and FSH for inducing synchronized estrus and increasing lambing rate in anestrus ewes. *J Anim Sci* 2001;79(5):1120-31. DOI: <https://doi.org/10.2527/2001.7951120x>
4. Viñoles C, Forsberg M, Bancharo G, Rubianes E. Follicular development and pregnancy rate in cyclic ewes. *Theriogenology* 2001;55(4):993-1004. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0093-691x\(01\)00460-5](https://doi.org/10.1016/s0093-691x(01)00460-5)
5. Martinez-Ros P, Rios-Abellan A, Gonzalez-Bulnes A. Influence of progesterone-treatment length and eCG administration on appearance of estrus behavior, ovulatory success and fertility in sheep. *Animals* 2018;9(1):9. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani9010009>
6. Amer HA, Hazzaa AM. The effect of different progesterone protocols on the reproductive efficiency of ewes during the non-breeding season. *Vet Arh* 2009;79(1):19-30.
7. Ungerfeld R, Rubianes E. Short term primings with different progestogen intravaginal devices (MAP, FGA and CIDR) for eCG-estrous induction in anestrus ewes. *Small Rumin Res* 2002;46(1):63-6. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(02\)00105-0](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(02)00105-0)
8. Perez MT, Quispe J, Malaga Y, Quispe U, Perez U. Inseminación artificial con semen congelado en ovejas por vía vaginal y cervical en el altiplano peruano. *Spermova* 2011;1(1): 121-2.
9. Farfán JA, Forero JA, Pardo NA, Tovar FJ, Atuesta JE, Grajales HA. 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. *Livest Res Rural Devt* 2009; 21(1):e7.
10. Gibbons A, Cueto M. Inseminación artificial con semen congelado en ovinos. *Presencia* [Internet]. 2009 [citado 5 de octubre de 2020]; 53: 32-4. Recuperado a partir de: [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_ovina/inseminacion\\_ovinos/25-inseminacion.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/inseminacion_ovinos/25-inseminacion.pdf)
11. Muñoz M, Parraguez VH, Latorre E. Effect of time of artificial insemination after estrus detection on Corriedale sheep pregnancy rates. *Agric Tec* 2002;62(4):616-23. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0365-28072002000400013>
12. Da Silva RO, de Oliveira RPM, Silva AF, de Oliveira FF, Rufino JPF, da Silva MLM. Effect of different protocols for estrus synchronization on

- reproductive performance of Santa Inês ewes under Amazon environmental conditions. *Acta Sci Anim Sci* 2020;43:e48954. DOI: <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v43i1.48954>
13. Vilariño M, Pinczak A, Menchaca A. Tasa de preñes y fecundidad obtenido con un tratamiento corto vs un tratamiento largo asociados a IATF por laparoscopia en ovejas en anestro. En: Instituto de Reproducción Animal Córdoba, editores. VII Simposio Internacional de Reproducción Animal: 29, 30 de junio y 1 de Julio de 2007. Instituto de Reproducción Animal Córdoba [Internet]. Córdoba: Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad Nacional de Córdoba; IMTT Translation & Training; 2007 [citado 3 de noviembre de 2020]. p. 316-7. Recuperado a partir de: <https://iracbio-gen.com/wp-content/uploads/2021/06/RESU-MEN-7-Simposio-Internacional-de-Reproduccion-Animal-2007.pdf>
14. Özyurtlu N, Ay SS, Küçükaslan I, Güngör Ö, Aslan S. Effect of subsequent two short-term, short-term, and long-term progestagen treatments on fertility of Awassi ewes out of the breeding season. *Ankara Üniv Vet Fak Derg* 2011;58(2): 105-9.
15. Manes J, Ungerfeld R. Sincronización de celos en ovejas y cabras con dispositivos intravaginales liberadores de progestágenos: alteraciones en ambiente vaginal y su relación con la fertilidad. *Rev Bras Reprod Anim* 2015;39(1):104-8.
16. Biehl MV, Ferraz Junior MVC, Ferreira EM, Polizel DM, Miszura AA, Barroso JPR, et al. Effect of reproductive methods and GnRH administration on long-term protocol in Santa Ines ewes. *Trop Anim Health Prod* 2017;49(6):1303-8. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11250-017-1329>
17. Urete Barrera O, José Luis Porras Vargas JL. Comparisson of two protocols with progesterone insert for synchronization of estrus in ewes. *Cienc Agric* 2013;10(2):9-16. DOI: <https://doi.org/10.19053/01228420.2835>
18. Arbués R, Quintana C, Yáñez E, Kornuta M, Fernández J. Evaluation of different doses of equine chorionic gonadotropin in the protocol of heat synchronization in sheep. *Rev Vet* 2018;29(2):104-8. DOI: <http://doi.org/10.30972/vet.2923273>
19. Menchaca A, dos Santos Neto P, Cuadro F. Estrous synchronization treatments in sheep. *Rev Bras Reprod Anim Belo Horizonte* 2017;41(1): 340-4.
20. Vasconcelos COP, Zandonadi Brandão F, Martins G, Penna B, Gonçalves de Souza-Fabjan JM, Lilenbaum W. Qualitative and quantitative analysis of bacteria from vaginitis associated with intravaginal implants in ewes following estrus synchronization. *Ciênc Rural* 2016;46(4):632-6. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20150365>
21. Martínez-Ros P, Lozano M, Hernandez F, Tirado A, Rios-Abellan A, López-Mendoza M, et al. Intravaginal device-type and treatment-length for ovine estrus synchronization modify vaginal mucus and microbiota and affect fertility. *Animals* 2018;8(12):226. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani8120226>
22. Martins LT, dos Santos Neto PC, Gaudêncio Neto S, Pereira Raubert L, Bertolini M, Diniz Vieira A, et al. Microbiological and functional evaluation of an alternative device (OB®) for estrous synchronization in ewes. *Ciênc Rural* 2010;40(2):389-95. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-847820100002000021>
23. Verdoljak JJ, Vásquez R, Casco JF, Pereira MM, Gándara L, Acosta FA, et al. Protocolo de inducción de estro en ovejas de pelo en anestro estacional y su comportamiento productivo. *Rev Investig Vet Perú* 2017;28(4):904-10. DOI: <http://doi.org/10.15381/rivep.v28i4.12979>

24. Koyuncu M, Öziş Altınçekiç S. The effects of short-medium and long-term applications of fluorogestone acetate (FGA) on reproductive performance of Kıvrıcık ewes at the onset of the breeding season. *YYU J Agr Sci* 2016;26(3):360-5.
25. Almadaly E, Ashour M, El-Kon I, Heleil B, Fattouh ES. Efficacy of various synchronization protocols on the estrus behavior, lambing rate and prolificacy in Rahmani Egyptian ewes during the non-breeding season. *Asian J Anim Vet Adv* 2016;11(1):34-43. DOI: <https://doi.org/10.3923/ajava.2016.34.43>
26. Sareminejad P, Tabatabaei S, Mamouei M, Mirzadeh K, Boujarpour M. The effects of short and long term medroxy progesterone acetate (MAP) sponge treatments on reproductive performance during the non - breeding season of Arabian ewes. *Iran J Appl Anim Sci* 2014;4(4): 747-51.
27. Gibbons A, Cueto M, Garramuño JM, Bidinost F. Eficiencia de la inseminación artificial con semen congelado en ovinos [Internet]. Bariloche: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria;1998 [citado 5 de octubre de 2020]: Reporte No PA 357; 4 p. Recuperado a partir de: [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_ovina/inseminacion\\_ovinos/04-semen\\_congelado.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/inseminacion_ovinos/04-semen_congelado.pdf)
28. Gómez MV, Jones M, Ambrosi C, Faisal F, Silvestrini P, Soto AT. Aplicación de un esquema corto de sincronización de celos e inseminación artificial a tiempo fijo en ovejas Romey Marsh en época reproductiva. En: Gómez MV, Jones M, Ambrosi C, Faisal F, Silvestrini P, Soto AT, editores. XI Jornadas de divulgación Técnico-Científicas 2010 [Internet]. Facultad de Ciencias Veterinarias - Universidad Nacional de Rosario; 2010. p. 141-2. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20473.52328>
29. Dias LMK, Sales JNS, Viau P, Barros MBP, Nicolau SS, Simões LMS, et al. Although it induces synchronized ovulation, hCG reduces the fertility of Santa Ines ewes submitted to TAI. *Arq Bras Med Vet Zootec* 2018;70(1):122-30. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-9679>
30. Gonzalez-bulnes A, Contreras Solís I, Abecia JA, Forcada F. Métodos de control del ciclo sexual en la oveja [Internet]. Madrid: Tierras Ovino; 2013 [citado 22-de octubre de 2020]. 9 p. Recuperado a partir de: [https://www.researchgate.net/publication/327720702\\_METODOS\\_DE\\_CONTROL\\_DEL\\_CICLO\\_SEXUAL\\_EN\\_LA\\_OVEJA/link/5ba0bb0245851574f7d2a24d/download](https://www.researchgate.net/publication/327720702_METODOS_DE_CONTROL_DEL_CICLO_SEXUAL_EN_LA_OVEJA/link/5ba0bb0245851574f7d2a24d/download)
31. Echeverría, J. Pharmacological aspects in reproductive management of the bitch. *Rev Electrón Vet* 2005;6(3):1-21.
32. Cordova-Izquierdo A, Ruiz Lang G, Saltijeral J, Perez Gutierrez JF, Degefa DT. Induction and synchronisation of estrus in anoestric Creole ewes with FGA impregnated vaginal sponges and PMSG injection. *Arch Zootec* 1999;48:437-40.
33. Perez Guerra UH, Quispe YM, Perez G, editores. Ultrasonografía reproductiva: US en bovinos, camélidos y ovinos. Chisináu: Editorial Académica Española; 2018.
34. Teixeira de Sousa R, de Lima Gonçalves J, Freitas dos Santos S, Ferreira Fernandes AM, Dela Ricci G. Fatores relacionados ao desenvolvimento reprodutivo em novilhas Nelore : Revisão. *Pubvet* 2018;12(5):1-10. DOI: <https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n5a82.1-10>
35. Domínguez Rebolledo A, Navarrete Sierra L, Cruz Tamayo A, Aguiar Loria A, Erosa DS, Bolio Osés Raúl, et al. Fertilidad en ovejas de pelo inseminadas con semen congelado rediluido con plasma seminal. *Rev Cient* 2007;17(1):73-6.



36. Ramukhithi FV, Nedambale TL, Sutherland B, Carl Greyling JP, Lehloenya KC. Oestrous synchronisation and pregnancy rate following artificial insemination (AI) in South African indigenous goats. *J Appl Anim Res* 2012;40(4):292-6. DOI: <https://doi.org/10.1080/09712119.2012.685280>
37. Lozano-gonzález JF, Uribe-velásquez LF, Osorio JH. Control hormonal de la reproducción en hembras ovinas (Ovisaries). *Veterinaria y Zootecnia* 2012;6(2):134-47.
38. López-García S, Sánchez-Torres MT; Cordero-Mora JL, Figueroa-Velasco JL, Martínez-Aispuro JA, García-Cué JL, et al. Estrous synchronization in sheep with reused progesterone devices and eCG. *R Bras Zootec* 2021;50:e20200176. DOI: <https://doi.org/10.37496/rbz5020200176>
39. Martínez-Ros P, Astiz S, García-Rosello E, Rios-Abellan A, Gonzalez-Bulnes A. Effects of short-term intravaginal progestagens on the onset and features of estrus, preovulatory LH surge and ovulation in sheep. *Anim Reprod Sci* 2018;197:317-23. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2018.08.046>
40. Biehl MV, de Ferraz Junior MVC, Barroso JPR, Susin I, Ferreira EM, Polizel DM, et al. The reused progesterone device has the same effect on short or long estrus synchronization protocols in tropical sheep. *Trop Anim Health Prod* 2019;51(6):1545-9. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11250-019-01841-1>
41. Blaschi W, Lunardelli PA, Marinho LS, Max MC, Santos GM, Silva-Santos KC, et al. Effects of progestagen exposure duration on estrus synchronization and conception rates of crossbreed ewes undergoing fixed time artificial insemination. *J Vet Sci* 2014;15(3):433-7. DOI: <http://doi.org/10.4142/jvs.2014.15.3.433>

---

**Nota del Editor:**

*Journal of the Selva Andina Animal Science (JSAAS)* se mantiene neutral con respecto a los reclamos jurisdiccionales publicados en mapas y afiliaciones institucionales.