

## Eficiencia reproductiva en ovejas de lana inseminadas artificialmente por el método cervical e intrauterino con semen fresco

N. Hernández-Hernández, J. C. Martínez-González<sup>1,2</sup>, M. A. Ibarra-Hinojosa, F Briones-Encinia y P. Saldaña-Campos<sup>3</sup>

Universidad Autónoma de Tamaulipas-Facultad de Ingeniería y Ciencias, Ciudad Victoria, Tamaulipas, México.  
Recibido Julio 16, 2013. Aceptado Septiembre 19, 2014.

### Reproductive efficiency in wool sheep artificially inseminated by the cervical or intrauterine method with fresh semen

**Abstract.** The objective of this work was to evaluate the effectiveness of two methods of artificial insemination: cervical (IC) vs. uterine (IU), with fresh semen, on conception rate of wool sheep. Sixty multiparous ewes of the Dorset and Suffolk breeds and their crosses were divided into two groups and subjected to the same synchronization protocol (CIDR + P4 + Cloprostenol + 200 IU of eCG). Subsequently estrus was observed with the help of a male with apron and insemination at a fixed time (48 h). The percentage of pregnant ewes was 51.5%, with no significant difference between treatments ( $P>0.05$ ); sheep group of the IU and IC groups showed 55 and 48%, respectively. It is concluded that both techniques gave similar results.

**Key words:** Artificial insemination, CIDR, eCG, Estrus synchronization, Sheep

**Resumen.** El objetivo de este trabajo fue evaluar la efectividad de dos métodos de inseminación artificial: cervical (IC) vs. uterino (IU), con semen fresco, sobre la tasa de gestación de ovejas de lana. Se utilizaron 60 ovejas multíparas de las razas Dorset, Suffolk y sus cruza, divididas en dos grupos y sometidas al mismo protocolo de sincronización (CIDR + P4 + Cloprostenol + 200 UI de eCG). Posteriormente se observaron los estros con la ayuda de un macho con mandil y se inseminó a tiempo fijo (48 h). El porcentaje de ovejas gestantes fue 51.5, sin diferencia significativa entre tratamientos ( $P>0.05$ ), las ovejas del grupo IU e IC mostraron 55 y 48%, respectivamente. Se concluye que ambas técnicas dieron resultados semejantes.

**Palabras clave:** CIDR, eCG, Inseminación artificial, Ovejas, Sincronización de estros

### Introducción

Diferentes estudios han identificado varios factores que reducen la eficiencia reproductiva de los ovinos como: raza, nutrición, edad, estación del año, manejo, lactancia y enfermedades (Arroyo, 2011). Por ello, durante las últimas décadas, el manejo reproductivo del ganado ovino ha evolucionado considerablemente mediante el empleo de tecnologías económicamente factibles, las cuales han incrementado la productividad en los rebaños (Arroyo, 2011).

La inseminación artificial (IA) es una técnica apropiada para la reproducción, con resultados ligeramente inferiores al apareamiento natural. La IA representa un importante factor de control genético y de enfermedades de transmisión sexual. En el procedimiento se hace uso eficaz de la generosa dotación de espermatozoides disponibles de un macho, de manera que se incrementa considerablemente el progreso genético (Foote, 2002).

<sup>1</sup>Autor para la correspondencia, e-mail: [jmartinez@uat.edu.mx](mailto:jmartinez@uat.edu.mx)

<sup>2</sup>Facultad de Ingeniería y Ciencias-UAT, Centro Universitario Adolfo López Mateos, Apartado Postal 149, Ciudad Victoria, Tamaulipas, México. Fax: +52 834 318 1721,

<sup>3</sup>Instituto Tecnológico de Huejutla. Huejutla de Reyes, Hidalgo, México.

El método más común de la IA en ovejas es el método cervical utilizando semen fresco. Martínez-Tinajero *et al.* (2006) encontraron porcentajes de gestación de 40 y 46% en ovejas inseminadas con monta natural e IA laparoscópica, respectivamente.

Por otra parte, el porcentaje de éxito de la IA cervical utilizando semen de carnero congelado ha sido relativamente bajo (Mellisho *et al.*, 2007), pero se

pueden obtener resultados satisfactorios al practicar la IA intrauterina que lleva implícito una cirugía menor (Mellisho *et al.*, 2006).

Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue evaluar el porcentaje de gestación de ovejas al realizar la IA por el método cervical vs. por el método intrauterino por laparoscopia, utilizando semen fresco.

## Materiales y Métodos

El trabajo experimental se realizó en la Unidad Ovina de la Granja Experimental de Ganadería del Colegio de Posgraduados, ubicada en Montecillo, Texcoco, Estado de México. Está situada a 2250 m.s.n.m. y sus coordenadas geográficas son: 19° 27' 18" LN y 98° 54' 26" LW. El clima es templado subhúmedo con una precipitación media anual de 559.2 mm concentrada durante el verano y una temperatura media anual de 16.6°C (COLPOS, 2011).

Se utilizaron 60 ovejas multíparas de raza Dorset, Suffolk y sus cruza, con una edad promedio de 3.5 años, peso promedio de 48 ± 3.2 kg y una condición corporal de 3.5 (escala 1 = flaca; 5 = obesa) y se distribuyeron aleatoriamente en dos grupos, procurando que quedaran similar número de ovejas de los tres genotipos. Todos los animales fueron desparasitados (ivermectinas®) y dosificados con vitaminas (ADE) por vía intramuscular. Además, se les realizó una prueba de ultrasonografía para determinar que no se encontraran gestantes, utilizando un equipo de ultrasonido Sonovet 600 con un transductor de 7.5 MHz, por vía transrectal. Asimismo, las ovejas se mantuvieron estabuladas y alimentadas con 800 g de alimento concentrado de una ración enriquecida con ácidos grasos poliinsaturados (Tabla 1), además de heno de avena, heno de alfalfa y agua limpia *ad libitum*.

Al inicio del experimento, todas las ovejas fueron sometidas a protocolo de sincronización de estro, el cual consistió en insertar un dispositivo (Eazi-Breed CIDR® Pfizer) impregnado con 0.3 g de progesterona por un periodo de 11 d, antes del retiro del dispositivo (-2 d) se les aplicó 125 µg de Cloprostenol (Celosil® Schering-Plough) vía intramuscular. Al momento de retiro del dispositivo, se aplicó 200 UI de gonadotropina coriónica equina (eCG; Folligon® Intervet) vía intramuscular. La detección del estro se inició 12 h después del retiro de los dispositivos con ayuda de machos enteros provistos de un mandil. Posteriormente se observó el comportamiento del estro cada 12 h, durante 48 h, para determinar el inicio del mismo. Aún y cuando la IA estaba programada para realizarse a tiempo fijo (48 h), la observación y el

tiempo a estro fue importante para saber qué porcentaje de ovejas respondieron al protocolo de sincronización. El retorno al estro se detectó de 15 a 18 d posteriores a la IA.

El semen fue colectado a través de vagina artificial que consiste de una parte externa rígida (tubo de goma de 17 cm de largo por 5.5 cm de diámetro) y una camisa interna de látex. A uno de los extremos de la vagina, se adosa un embudo de látex donde se coloca el tubo colector de semen. El compartimiento interno se llena con agua caliente (41°C) y se lubrica la entrada con un gel no tóxico. Para la obtención del semen se utilizaron cuatro carneros adultos, los cuales se trabajaron entre cuatro y cinco eyaculados d<sup>-1</sup>, obteniéndose volúmenes de 0.8 a 1.5 cc y consistencia cremosa y cremosa-lechosa. El semen se colocó en baño María a 30°C para protegerlo de cambios bruscos de temperatura mientras se realizó el conteo y la dilución. El semen fue diluido en citrato de sodio/yema de huevo para garantizar 40 x 10<sup>6</sup> dosis<sup>-1</sup> de espermatozoides. El semen se recolectó 3 h antes del inicio de las IA que se fijaron para realizarse a las 48 h.

Para la técnica de IA por laparoscopia (IL), se alimentaron y apartaron las ovejas 24 h antes de la IA, se les rasuró una pequeña área en la parte ventral cerca de la ubre del animal. Al momento de la inseminación se les aplicó un anestésico general xilacina a razón de 0.1 mL por 10 kg de PV. Una vez ya anestesiadas, se desinfectó la parte ventral posterior del animal con yodo, para realizar dos incisiones de 2 cm aproximadamente para introducir los trocars. El trocar de la derecha permitió insuflar aire para una mejor visibilidad de los cuernos uterinos. En el lado izquierdo se introdujo un sistema óptico para poder localizar el cuerno uterino donde se depositó el semen. Finalmente se retiraron los trocars y se procedió a suturar las incisiones para luego aplicar un antibiótico polvo en aerosol (Topazone®).

Para llevar a cabo la IA cervical se sujetaron las ovejas y se mantuvieron en posición inclinada, para facilitar la introducción del vaginoscopio hasta el fondo de la vagina y así, localizar el orificio externo

Tabla 1. Composición de ingredientes y nutrientes de la dieta experimental

Componente	Contenido <sup>a</sup>
<u>Ingredientes (%)</u>	
Maíz entero	27.0
Sorgo molido	10.0
Pasta de soya	3.7
Harina de pescado	4.0
Aceite de pescado	0.8
Heno de avena	48.4
Melaza	4.7
Mezcla mineral	<1.0
<u>Nutrientes</u>	
Proteína bruta (%)	14.0
Energía digerible (Mcal kg <sup>-1</sup> )	2.6
Calcio (%)	0.4
Fósforo (%)	0.4

<sup>a</sup>MS = Materia seca.

del cuello uterino (en aquellos casos donde no se pudo visualizar el orificio externo por la presencia de moco vaginal, éste fue retirarlo mediante pipeta y jeringa). Una vez localizado, se introdujo el aplicador de inseminación, ubicando la punta de la pipeta en el orificio externo del cuello uterino para finalmente descarga la dosis de semen lentamente; después se retiró el aplicador junto con el vaginoscopio.

Los grupos de animales fueron observados entre los 15 y 18 d para detectar ovejas que retornaron al

estro después de la IA. Asimismo, se realizó el diagnóstico de gestación a los 25 d utilizando un equipo de ultrasonido Sonovet 600 con un transductor de 7.5 MHz, por vía transrectal (Medison, Inc., Cypress, California, EUA).

El análisis estadístico fue a través de un análisis de varianza para un diseño completamente al azar (SAS, 2000). Las variables dependientes evaluadas fueron: tiempo de horas al estro; porcentaje de estros y porcentaje de gestación.

## Resultados y Discusión

La media general de inicio al estro fue de 37.0±2.9 h. Similares resultados obtuvieron Molina *et al.* (2005) utilizando el mismo protocolo de sincronización (37.0 ± 2.6 h). Las medias de horas a estro no fueron afectadas (P>0.05) por los tratamientos, observándose que las ovejas del grupo IL registraron 36.0 ± 3.2 h y el grupo IC 38.0 ± 2.7 h. Sin embargo, Martínez-Tinajero *et al.* (2008) reportaron un periodo más prolongado al inicio del estro (42.4±5.6 h). Los resultados presentes eran de esperarse debido a que no existieron modificaciones en el protocolo de sincronización y la presentación de estros no tenía por qué verse influenciada por el tipo de IA.

La media general de presentación de estro fue de 98.0%. Resultados similares fueron citados por (Mellisho *et al.*, 2007) en borregas Corriedale y por Martínez-Tinajero *et al.* (2006) en borregas Damara x Merino. No se encontraron diferencias (P>0.05) en la respuesta del estro entre los tratamientos, presentándose el 100% de estros para el grupo IL y el 96% para el grupo IC. Resultados ligeramente inferiores

(92.3%) fueron informados por Quintero-Elisea *et al.* (2011) en ovejas de pelo tratadas con diferentes dosis de PMSG.

En el presente estudio el porcentaje de gestación a primer servicio fue de 51.5%, sin que se encontraran diferencias significativas (P>0.05) debidas a tratamiento. Las ovejas que se inseminaron por laparoscopia presentaron 55% de gestación, mientras que el grupo de IC solo alcanzó el 48%.

Los resultados del presente experimento son similares a los obtenidos por Fierro *et al.* (2007) quienes encontraron 40% de ovejas gestantes con IC utilizando semen fresco. Asimismo, los resultados para IL en ovejas que recibieron 0, 150 y 300 UI de eCG al momento de retirar el CIDR presentaron porcentajes de gestación a primer servicio de 40, 40 y 47% (Martínez-Tinajero *et al.*, 2007).

Por otro lado, los resultados presentes difieren a los de Donovan *et al.* (2004), quienes mencionaron que la IC con semen fresco dió una tasa de gestación más alta (76%) que la IC con semen congelado-

descongelado (41%). Quintero-Elisea *et al.* (2010) encontraron que el método de inseminación afectó significativamente ( $P < 0.05$ ) la tasa de concepción, las ovejas en monta natural alcanzaron 82.6%, y las inseminadas a través de laparoscopia, 72.0% de concepción. Los resultados presentes difieren

también de los de Vilariño *et al.* (2013) de 80% de gestación por el método de IL después de un protocolo de sincronización de corto plazo (6 d de tratamiento) con un dispositivo (CIDR-G). Sin embargo, Mellisho *et al.* (2007) encontraron un bajo porcentaje (24%) después de la IA.

## Conclusión

De acuerdo a los resultados obtenidos bajo las condiciones en que se realizó la investigación se concluye que con ambas técnicas de IA se logran resultados semejantes.

Sin embargo, la técnica de IA cervical con semen fresco es más rentable por ser menos costosa, además se realiza en menor tiempo y sin causarle mayor estrés al animal.

## Literatura Citada

- Arroyo, J. 2011. Estacionalidad reproductiva de la oveja en México. *Trop. Subtrop. Agroecosis*. 14(4):829-845.
- COLPOS. 2011. Normales climatológicas. Estación Agrometeorológica de Montecillo M. C. Guillermo Crespo Pichardo. <http://www.cm.colpos.mx/meteoro/reporte/index4.htm> (consultada 10/12/2011).
- Donovan, A., J. P. Hanrahan, E. Kummen, P. Duffy, and M. P. Boland. 2004. Fertility in the ewe following cervical insemination with fresh or frozen-thawed semen at a natural or synchronised oestrus. *Anim. Reprod. Sci.* 84(3-4):359-368.
- Fierro, S., J. Olivera y J. Gil. 2007. Inseminación artificial a tiempo fijo con semen fresco y refrigerado en ovinos con el protocolo synchronvine. 35 Jornada de Buiatría, Paysandú, Uruguay. pp. 1-4.
- Foote, R. H. 2002. The history of artificial insemination: Selected notes and notables. *J. Anim. Sci.* 80(E-Suppl 2):1-10.
- Martínez-Tinajero, J. J., F. Izaguirre-Flores, L. Sánchez-Orozco, C. G. García-Castillo, G. Martínez-Priego y G. Torres-Hernández. 2007. Comportamiento reproductivo de ovejas Barbados barriga negra sincronizadas con MPA y diferentes tiempos de aplicación de eCG durante la época de baja fertilidad. *Rev. Cient. FCV-LUZ XVII(1):47-52.*
- Martínez-Tinajero, J. J., M. T. Sánchez Torres-Esqueda, G. Torres-Hernández, J. G. Herrera-Haro, L. Bucio-Alanís, R. Rojo-Rubio y J. Hernández-Martínez. 2008. Comportamiento reproductivo de ovejas F1 (Damara x Merino) sincronizadas con CIDR y dos tiempos de aplicación de GnRH. *Universidad y Ciencia* 24(3):175-182.
- Martínez-Tinajero, J. J., M. T. Sánchez-Torres Esqueda, L. Bucio-Alanís, R. Rojo-Rubio, G. D. Mendoza-Martínez, J. L. Cordero-Mora y O. Mejía-Villanueva. 2006. Efecto de eCG e inseminación laparoscópica sobre el comportamiento reproductivo en ovejas F1 (Damara x Merino). *Rev. Cient. FCV-LUZ XVI(1):72-77.*
- Mellisho, S. E., H. René-Pinazo, F. Lilia-Chauca, V. Próspero-Cabrera y P. Victoria-Rivas. 2006. Inseminación intrauterina vía laparoscópica de ovejas Black Belly con semen congelado. *Rev. Invest. Vet. Perú* 17(2):131-136.
- Mellisho, S. E., I. Ordoñez, E. Alvarado y E. Flores. 2007. Comparación del gonadotropina coriónica equina (eCG) convencional versus un producto comercial en la sincronización del estro en ovejas. *Anal. Cient. UNALM* 68(1):100-106.
- Molina, M. P., T. Sánchez, F. E. García, G. A. Martínez, L. M. Cárdenas, O. J. Peralta, M. J. Cordero, A. Hizarza y C. M. Ortega. 2005. Manipulación de la presencia del cuerpo lúteo en la sincronización del estro en ovejas Dorset. *Agrociencia* 39(1):11-18.
- Quintero-Elisea, J. A., J. F. Vázquez-Armijo, E. G. Cienfuegos-Rivas, A. Correa-Calderón, L. Avendaño-Reyes, U. Macías-Cruz, F. A. Lucero-Magaña, and A. González-Reyna. 2010. Reproductive behavior and efficiency in Pelibuey ewes treated with FGA-PMSG and bred by mounting or laparoscopic intrauterine insemination. *J. Appl. Anim. Res.* 38(1):13-16.
- Quintero-Elisea, J. A., U. Macías-Cruz, F. D. Álvarez-Valenzuela, A. Correa-Calderón, A. González-Reyna, F. A. Lucero-Magaña, S. A. Soto-Navarro, and L. Avendaño-Reyes. 2011. The effects of time and dose of pregnant mare serum gonadotropin (PMSG) on reproductive efficiency in hair sheep ewes. *Trop. Anim. Health Prod.* 43:1567-1573.
- SAS. 2000. *Statistical Analysis Systems 8.2. User's Guide. Statistics.* Statistical Analysis Systems Institute. Inc., Cary, North Carolina. p. 1200.
- Vilariño, M., E. Rubianes, and A. Menchaca. 2013. Ovarian responses and pregnancy rate with previously used intravaginal progesterone releasing devices for fixed-time artificial insemination in sheep. *Theriogenology* 79(1):206-210.