

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA  
Y ZOOTECNIA

EFICIENCIA REPRODUCTIVA POSTERIOR A LA  
SUPEROVULACIÓN Y COLECCIÓN DE EMBRIONES EN OVEJAS  
SUFFOLK Y PELIBUEY

TESIS  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

PRESENTA

**STEPHANIE BARRETO QUINTANAR**

Asesores:

Dr. Joel Hernández Cerón  
Dr. Javier Valencia Méndez



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## DEDICATORIAS

A mis abuelitas a quienes aunque no tuve la fortuna de conocer, sus experiencias a través de mis papas me enseñaron y me dieron la fuerza para seguir durante toda mi carrera.

A mis papas Ma. Antonieta Quintanar Cerezo y Carlos Barreto López, quienes me han apoyado incondicionalmente toda mi vida, por confiar en mí, por todos los consejos de vida, por ser excelentes personas, profesionistas y unos padres maravillosos.

A mi hermana Katherine por ser mi amiga desde siempre, escucharme, darme ánimos y defenderme.

A mis hermanos Christopher y Oliver que aunque el cansancio me agobie, siempre me hacen sonreír y fomentar en mí el convivir en familia, aunque sea solo un momento.

A José Luis por estar a mi lado, hacerme feliz y apoyarme a continuar en los momentos más difíciles, “aún por debajo de la lluvia”.

A mis amigas Anna, Claudia, Mayela, Chayo, Ghisleen, Jazmín, Gaby, quienes me apoyaron en momentos cruciales de mi vida y con quienes tuve la fortuna de compartir momentos increíbles e inolvidables de esta hermosa carrera.

A los que fomentaron este amor por la carrera y me estimulan a ser mejor cada día, aunque algunos ya no estén conmigo: chispa, tortu, pollo, moufy, gatito, benjí, pelusa y chiquita.

*“No tengas miedo de ir despacio, sólo ten miedo de quedarte parado”*  
Proverbio Chino

*“Saber no es suficiente, debemos aplicar. Desear no es suficiente, debemos hacer”*  
Johann W. Von Goethe

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por todo lo bueno que tengo en mi vida e impulsarme siempre a continuar.

A la UNAM que ha sido mi segundo hogar.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia que me enseñó un mundo completamente distinto y por abrirme las puertas a una infinidad de conocimientos.

Agradezco al Proyecto PAPIIT IN222305 perteneciente al Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica UNAM, que sin su apoyo no se hubiera realizado este trabajo.

A todo el personal del CEPIPSA por la confianza depositada en mí, hacia con los animales y hacerme sentir parte del equipo.

A mis profesores de la carrera, quienes gracias a la pasión por lo que hacen, me transmitieron no solo el conocimiento, sino me contagiaron de ese amor por la carrera y el de ser mejor cada día.

A mis asesores, el Dr. Joel Hernández por abrirme las puertas dentro del departamento de Reproducción y darme la oportunidad de realizar un trabajo en esta interesante área la cual siempre mantuvo mi atención. Al Dr. Javier Valencia por sus consejos en el preciso momento en que los necesitaba, así como a su disposición de ayuda.

A los H. Miembros del Jurado: Dr. Jesús Romero, Dr. Carlos Gutiérrez, Dr. Alberto Balcazar, Dr. Joel Hernández y Dr. José Luis Cerbón, por los tips que me proporcionaron para afinar los detalles en esta Tesis.

Al Dr. Balcazar por ayudarme y enseñarme a trabajar con el ultrasonido, además de los consejos tan valiosos que me orientaron a mejorar.

Al Dr. Montaldo por su ayuda desinteresada.

A Miriam por compartir su experiencia de la cual aprendí mucho y por la confianza que siempre tuvo hacia mí persona.

A Rosita por su gran ayuda y orientación dentro del departamento en momentos importantes.

A José Luis por impulsarme a realizar la tesis y ayudarme incondicionalmente durante todo este trabajo.

Y a mis gordas (ovejas) y a los sementales por aguantar todo lo que les hice, ser tan nobles y dejarme aprender de ustedes, gracias por enseñarme tanto durante esos meses de intenso trabajo.

## CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
MATERIAL Y MÉTODOS.....	5
RESULTADOS.....	8
DISCUSIÓN.....	10
REFERENCIAS.....	14
CUADROS Y FIGURAS.....	17

## RESUMEN

BARRETO QUINTANAR STEPHANIE. Eficiencia reproductiva posterior a la superovulación y colección de embriones en ovejas Suffolk y Pelibuey (bajo la dirección de: Dr. Joel Hernández Cerón y Dr. Javier Valencia Méndez).

En el presente trabajo se evaluó la eficiencia reproductiva en ovejas de la raza Pelibuey y Suffolk después de la superovulación y colección de embriones. Se utilizaron 15 ovejas de la raza Pelibuey y 16 Suffolk, las cuales fueron sometidas a un tratamiento de superovulación y colección de embriones durante los meses de septiembre y octubre. Al término de la cirugía se les administró una dosis luteolítica de  $\text{PGF}_{2\alpha}$  por vía intramuscular y se detectaron estros diariamente, para lo cual se utilizó un macho con mandil. El servicio se dio en el segundo estro poscolección, con sementales de la misma raza y de fertilidad probada. Se evaluaron los siguientes parámetros: tiempo de la presentación del estro poscolección, intervalo entre la colección y el primer servicio, fertilidad y prolificidad. La proporción de ovejas que mostraron estro en las siguientes 120 h postratamiento fue similar ( $P>0.05$ ) entre las ovejas Pelibuey (86.6%) y Suffolk (75%). El período de la colección embrionaria al primer servicio fue similar entre razas ( $21.7 \pm 6.83$  y  $23.7 \pm 6.1$  días; Pelibuey y Suffolk, respectivamente). No se observaron diferencias ( $P>0.05$ ) en la fertilidad y la prolificidad entre razas [Pelibuey (100% y 1.71) y Suffolk (87.5% y 1.57)]. Se concluye que la eficiencia reproductiva posterior a un protocolo de superovulación y colección de embriones es similar en ovejas Suffolk y Pelibuey.

## INTRODUCCIÓN

Las ovejas Suffolk (raza de lana) y Pelibuey (raza de pelo) son especies utilizadas principalmente en nuestro país para la producción de carne. Estas razas han evolucionado en diferentes climas, lo cual se refleja en su comportamiento reproductivo y productivo. Las ovejas son consideradas como poliéstricas estacionales con actividad reproductiva en el otoño <sup>(14, 23)</sup>. Las ovejas de la raza Pelibuey pueden llegar a presentar ciclos estrales durante todo el año <sup>(5, 28)</sup>; aunque se ha visto que existe cierta disminución en su actividad ovárica a principios de la primavera <sup>(5)</sup>. En contraste, las ovejas Suffolk tienen un marcado patrón reproductivo estacional <sup>(3, 8)</sup>; así, estos animales muestran actividad cíclica de julio a enero y un periodo de anestro profundo de febrero a junio <sup>(3)</sup>. Además, de las diferencias en la estacionalidad reproductiva, las ovejas Pelibuey muestran ventajas sobre las Suffolk para adaptarse a los climas tropicales y subtropicales, así como a los áridos y fríos <sup>(7)</sup>.

En los últimos años, han tomado mayor importancia las técnicas para aumentar el porcentaje de ovulación y supervivencia embrionaria en los animales domésticos <sup>(14, 21 23)</sup>, como son la superovulación y la transferencia de embriones, técnicas que permiten aprovechar las características de las hembras genéticamente valiosas <sup>(14, 19, 23)</sup>. La variación que existe entre los individuos, determinará la respuesta que estos tengan hacia el tratamiento de superovulación <sup>(19, 26)</sup> y que la recuperación de las hembras después de la colección de embriones también se vea influenciada.

En las ovejas sometidas a protocolos de superovulación, la colección embrionaria generalmente se lleva a cabo mediante cirugía (laparotomía medio ventral), la cual predispone a la formación de adherencias perióvaricas, en el oviducto y útero, las cuales

no sólo limitan el número de colecciones de las donadoras sino que también pueden afectar la fertilidad futura de las ovejas y el tiempo que tomará la regularización de los ciclos estrales <sup>(13, 24)</sup>. Expertos en el área recomiendan que las hembras se deben dejar gestantes, para disminuir el número de adherencias, sin embargo no existe literatura que lo sustente <sup>(13, 27)</sup>.

En la especie bovina es posible repetir la superovulación <sup>(1)</sup> y colección de embriones a intervalos de 30 días entre tratamientos durante todo el año <sup>(22)</sup>. En el caso de las hembras de los pequeños rumiantes la frecuencia de la colección embrionaria está condicionada por la duración de la estación reproductiva y el método de colección <sup>(13, 27)</sup>, llegando a realizarse dos tratamientos de manera consecutiva dentro de ese periodo <sup>(6)</sup>. Así, la fecha de colección debe permitir que en la misma estación reproductiva quede gestante la hembra donadora de embriones. Esto representa una ventaja en ovejas con alto valor genético, ya que permite producir crías a través de la donación de embriones, y crías en una gestación normal. De esta forma, el tiempo que les toma a las hembras restablecer su función reproductiva después de la colección de embriones es determinante para cumplir con la meta anterior.

No obstante que la transferencia de embriones es una técnica estandarizada y de uso frecuente en diferentes condiciones. Es importante conocer el tiempo que tardan las ovejas en mostrar celo después de la aplicación de una prostaglandina al término de la colección embrionaria así como el de quedar gestantes. Por otra parte, no se conoce si el tiempo de recuperación, la regularización del ciclo estral y la fertilidad son afectados por la raza.



En este estudio se hipotetizó que la eficiencia reproductiva posterior a la superovulación y colección de embriones en ovejas Suffolk y Pelibuey es similar.

## **OBJETIVO**

Determinar la eficiencia reproductiva entre ovejas Suffolk y Pelibuey después del tratamiento de superovulación y colección de embriones.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### LOCALIZACIÓN

El trabajo se llevó a cabo en el Centro de Enseñanza Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal (CEPIPSA) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, ubicado en el kilómetro 28.5 de la carretera federal México-Cuernavaca, en la delegación Tlalpan, D.F., a 19° latitud norte y 99° longitud oeste, a una altura de 2760 msnm, con un clima Cw, templado subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura anual mínima de 7°C y una máxima de 24°C y una precipitación pluvial de 800 a 1200 mm anuales <sup>(12)</sup>.

Se utilizaron 31 ovejas, 15 hembras de la raza Pelibuey y 16 hembras de la raza Suffolk con un rango de edad de 2 a 8 años y con un peso promedio de 50 Kg para Pelibuey y 100 Kg para Suffolk. Las hembras se mantuvieron en estabulación bajo condiciones de luz natural y una alimentación a base de heno de avena, ensilado y concentrado comercial. Las 31 ovejas fueron introducidas a un protocolo de superovulación y colección de embriones según la técnica descrita por Valencia et al., (1998) dentro de la época reproductiva de la especie (septiembre-octubre).

Al término de la cirugía, las hembras recibieron una inyección de antibióticos en una dosis de 1ml por 40 Kg/PV (600,000 UI de penicilina benzatinica, 300,000 UI de penicilina procaínica, 300,000 UI de penicilina potásica y 500 mg de sulfato de estreptomicina), así como la aplicación de PGF<sub>2</sub>α (D-cloprostenol) con una dosis única de 0.075 mg ambas por vía intramuscular, se registró el tiempo y la proporción de ovejas que tardaron en presentar el celo después del tratamiento luteolítico teniendo un

límite de 120 h, el estro fue detectado diariamente después de la colección embrionaria con un macho celador provisto de un mandil.

El servicio por monta natural se dio en el segundo estro a las 31 ovejas que fueron colectadas, recibiendo dos montas dirigidas, una inmediatamente después de detectado y la segunda 8 horas después, con carneros de la misma raza y de fertilidad probada, los cuales permanecieron todo el tiempo en las sementaleras separados de las hembras. Después de los servicios, los estros fueron detectados diariamente dos veces al día (9:00am y 17:00pm) con un macho celador provisto de un mandil, el límite de tiempo para que quedaran gestantes fue de cinco ciclos consecutivos. Se confirmó el diagnóstico de gestación mediante ultrasonografía de tiempo real al día 30 y 60 post-monta. Evaluándose de esta manera el porcentaje de concepción que incluye a las hembras que quedaron gestantes desde su primer servicio, así como el porcentaje de fertilidad que se obtuvo del total de ovejas para cada raza.

Después de determinar la fecha probable de parto, dos meses antes del término de la gestación, fueron trasladadas al corral de maternidad y se realizó un cambio en la dieta la cual cubría sus requerimientos nutricionales administrándose heno de avena, ensilado, alfalfa achicalada así como un concentrado comercial. Se vigiló el parto de cada borrega y los corderos fueron identificados, registrándose el tipo de parto, sexo y peso de las crías, llevándose también a cabo la desinfección del ombligo con la aplicación de azul de metileno.

El análisis se realizó mediante el programa estadístico SAS <sup>(20)</sup>. El porcentaje de concepción, fertilidad y prolificidad entre razas se comparó con la prueba de ji-

cuadrada. Las variables como tiempo de la presentación del estro y primer servicio después de la colección embrionaria se evaluaron mediante la prueba de análisis de varianza. Para el acumulado de gestación se realizó una gráfica de supervivencia.

## RESULTADOS

En el caso de las ovejas Pelibuey, del total de hembras que se incluyeron en este trabajo una murió por enfermedad antes de que se realizara el diagnóstico de gestación por lo que se utilizaron 14 hembras para todas las siguientes variables a evaluar. Posteriormente en esta misma raza una más murió por enfermedad y otra sufrió un aborto sin embargo fueron incluidas para la variable de prolificidad.

Del total de 31 ovejas, dos hembras de la raza Suffolk no quedaron gestantes después de las montas que recibieron.

El tiempo en el que presentaron el estro en las siguientes 120 h después del tratamiento con  $\text{PGF}_2\alpha$  fue similar entre Pelibuey (86.6% en  $59.08 \pm 15.84$  h) y Suffolk (75% en  $60 \pm 16.18$  h), al igual que en el intervalo al segundo estro (Pelibuey  $21.7 \pm 6.83$  vs Suffolk  $23.7 \pm 6.1$  días) durante el cual las hembras fueron servidas. En estas variables no se encontró diferencia significativa ( $P > 0.05$ ) (*Cuadro 1*).

No hubo diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ) en fertilidad como prolificidad entre las ovejas de la raza Pelibuey (100% y 1.71) y Suffolk (87.5% y 1.57), donde la mayor parte de ellas quedó gestante desde su primer servicio (*Cuadro 2*).

Se presenta la proporción de ovejas con partos simples, dobles y triples en donde tampoco hubo diferencias significativas entre las dos razas ( $P > 0.05$ ) (*Cuadro 3*).

Se realizó el porcentaje acumulado de gestación de las hembras Suffolk y Pelibuey en los días subsiguientes a la colección embrionaria, la raza Pelibuey se mantuvo por arriba de los parámetros de la raza Suffolk, no obstante, estadísticamente no se encontraron diferencias significativas ( $P>0.05$ ) (*Figura 1*).

## DISCUSIÓN

El desempeño reproductivo que mostraron las ovejas Suffolk y Pelibuey después de un tratamiento de superovulación y colección de embriones fue similar, ya que no existieron diferencias entre razas en cuanto a la fertilidad y a la prolificidad.

El tiempo en el que se presentó el estro después de la colección embrionaria fue similar en las ovejas Pelibuey ( $59.08 \pm 15.84$  h) y Suffolk ( $60 \pm 16.18$  h), estos valores coinciden con los resultados obtenidos por otros investigadores donde han evaluado el tiempo de aplicación y presentación del celo con  $\text{PGF}_{2\alpha}$  en ovejas no superovuladas. Así, Hoppe et al., (1989) reportaron que al administrar una dosis 10 a 15 mg de  $\text{PGF}_{2\alpha}$  el estro se presentó a las 56 h después del tratamiento; asimismo, Herrera et al., (1990) encontraron que al aplicar una dosis de 15 mg de  $\text{PGF}_{2\alpha}$  por vía intramuscular entre el día 4 al 14 del ciclo estral, el estro se presentó entre las 48 a 72 h posteriores. Existe mayor información en la especie bovina, en donde trabajos realizados en vacas superovuladas (Donaldson, 1983), se administró  $\text{PGF}_{2\alpha}$  en tres, dos y una dosis con intervalos de 6 a 12 h, presentando el estro antes de las 48 h después de la primera aplicación en los tres tratamientos, obteniendo mejores resultados con dos dosis de PG teniendo 12 h de intervalo. En este estudio una sola dosis de PG fue suficiente para provocar la regresión lútea e inducir la presentación del estro dentro de las primeras 120 h después de la colección embrionaria en la mayor parte de las hembras.

De las 31 ovejas utilizadas 4 Suffolk y 2 Pelibuey no presentaron estro en las 120 h posteriores a la inyección de la PG, por lo que fue necesario aplicar una segunda dosis el día 9 poscolección. Debido a que no se tomaron muestras de sangre para determinar

los niveles de progesterona, no se puede establecer la causa de la falla en la presentación del estro. Se puede especular que pudo haber resistencia del cuerpo lúteo al efecto luteolítico de la PG, como se puede ver en los trabajos para sincronización, Herrera et al., (1990) observaron una disminución en la sensibilidad de los cuerpos lúteos a la  $PGF_2\alpha$  entre los días 7 al 10 del ciclo, tiempo en el cual también se encontraban las ovejas tratadas en este trabajo al momento de la primera aplicación, días en los que existe una mayor funcionalidad del cuerpo lúteo y los niveles de progesterona se encuentran altos. Hernández et al., (2001) encontraron algo similar al provocar la regresión del cuerpo lúteo con dos dosis de  $PGF_2\alpha$  en intervalos de 8 días en donde de las 15 ovejas introducidas al tratamiento, el 64.3% presentó fallas en la luteólisis.

La fertilidad en el presente trabajo después de la colección de embriones fue de 100 vs 87.5% para Pelibuey y Suffolk respectivamente. En investigaciones realizadas en ovejas Pelibuey no tratadas Rosado et al., (1998) encontraron una fertilidad del 70% y Galina et al., (1996) reportan un 92%. En lo referente a las ovejas Suffolk, Bonilla et al., (1993) encontraron un promedio de 72.5%, Álvarez (1984) realizó un estudio en el que evaluó la fertilidad durante 3 años dentro del centro de investigación (CEPIPSA) reportando un promedio de 56.87%, probablemente los bajos porcentajes obtenidos han sido el resultado de realizar los empadres fuera de la temporada reproductiva de la raza. Además, estos resultados son similares a los obtenidos en los últimos dos años en el CEPIPSA, en el cual se ha mantenido un promedio en la fertilidad en las ovejas Pelibuey del 90% y en las Suffolk del 75% (Ramírez datos no publicados). Estos resultados demuestran que la fertilidad obtenida después de la colección embrionaria no se ve afectada por la cirugía, ni por el tratamiento hormonal.



La prolificidad por oveja parida fue de 1.71 vs 1.57 en Pelibuey y Suffolk respectivamente; los dos resultados se encuentran dentro de los rangos obtenidos en el CEPIPSA y por arriba de los encontrados en otros trabajos, en donde la prolificidad en las ovejas Pelibuey está entre 1.55 a 1.67 (Galina et al., 1996; Rosado et al., 1998) y en la raza Suffolk, Álvarez (1984) reporta una prolificidad de 1.32 y Bonilla et al., (1993) encontraron 1.41. Los resultados en prolificidad indican que la tasa ovulatoria y la sobrevivencia embrionaria, no se vieron afectadas después del manejo que recibieron durante la superovulación y la cirugía.

De las 31 ovejas incluidas al protocolo de superovulación y colección de embriones sólo dos hembras de la raza Suffolk no quedaron gestantes, probablemente una de las causas haya sido el resultado de la formación de adherencias en el aparato reproductor, aunque esto no fue comprobado. Se han intentado otras técnicas de recolección, como las no quirúrgicas, pero la anatomía tortuosa del cérvix en la oveja, dificulta su realización <sup>(19,</sup> <sup>24)</sup>. Por otra parte, se han implementado otros manejos durante la cirugía, como la utilización de Carboximetilcelulosa sódica (SCMC) preparada al 1%, aplicada de manera tópica en el oviducto traumatizado <sup>(10)</sup>. Las ovejas que recibieron este tratamiento fueron evaluadas posteriormente mediante laparoscopia exploratoria sin que se encontraran adherencias; sin embargo el manejo más práctico recomendado por los especialistas es el dejarlas gestantes después de la colección <sup>(13, 27)</sup>.

## **CONCLUSIONES**

Se concluye que la eficiencia reproductiva posterior a la superovulación y colección de embriones fue similar entre ovejas de la raza Suffolk y Pelibuey. Además, la fertilidad y prolificidad después de la colección de embriones está dentro de los valores de referencia de la raza.

## REFERENCIAS

1. Ali DM, Diskin MG, McDonagh T, Screenan JM. Oestrous and ovarian responses in repeatedly superovulated cows. *Theriogenology*.1987;27(1):201
2. Álvarez LM. Evaluación de algunos parámetros reproductivos de las ovejas Suffolk, Dorset y Tasset del Centro Ovino del Programa de Extensión Agropecuaria C.O.P.E.A (tesis de licenciatura). México (DF): Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.UNAM.1984.
3. Arroyo LJ, Gallegos SJ, Berruecos JM, Valencia J. Actividad ovulatoria anual en ovejas Pelibuey y Suffolk. *Memorias del XXIX Congreso Nacional de Buiatría; 2005 Agosto 11-13; Puebla (Puebla) México. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC, 2005: 246.*
4. Bonilla AL, Torres HG, Rubio RM. Fertilidad, prolificidad y sobrevivencia de crías en un rebaño comercial de ovinos Suffolk. *Vet. Méx.* 1993; 24(3):231-234.
5. Cerna C, Porras A, Valencia M, Zarco L. Estacionalidad reproductiva en la oveja Pelibuey. *Memorias del XXIV Congreso Nacional de Buiatria; 2000 Junio 15-17; Jalisco (Guadalajara) México; Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC, 2000:45-49.*
6. Cordeiro MF, Lima-Verde JB, Lopes-Junior ES, Teixeira DIA, Farias LN, Salles HO, et al. Embryo recovery rate in Santa Ines ewes subjected to successive superovulatory treatments with pFSH. *Small Rum. Res.* 2003;49:19-23.
7. Delgado JV, Perezgrovas R, Camacho ME, Fresno M, Barba C. The Wool-Lees Canary Sheep and their relationship with the present breeds in America. *Agri.* 2000; 28: 27-34.
8. De Lucas, T.J., González, P.E., Martínez, R.L. Estacionalidad reproductiva en ovejas de cinco razas en el Altiplano Central Mexicano. *Téc. Pecu.*1997; 35: 25-31.
9. Donalson L. The effect of prostaglandin F2 alpha treatments in superovulated cattle on estrus response and embryo production. *Theriogenology* 1983; 20(3): 279-285.
10. Ewoldt J, Anderson D, Hardy J, Weisbrode S. Evaluation of a sheep laparoscopic uterine trauma model and repeat laparoscopy for evaluation of

- adhesion formation and prevention with sodium carboxymethylcellulose. *Vet. Surg.* 2004; 33: 668-672.
11. Galina MA, Morales R, Silva E, López B. Reproductive performance of Pelibuey and Blackbelly sheep under tropical management systems in Mexico. *Small Rum. Res.* 1996; 22: 22-27.
  12. García E. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de geografía. UNAM. México, DF. 1988.
  13. Gordon I. Control en la crianza de los animales de granja. Dublín Irlanda: Continental, 1989.
  14. Hafez ESE. Reproducción e inseminación artificial en animales. 7<sup>a</sup> ed. EUA: Interamericana, 2002.
  15. Hernández CJ, Valencia MJ, Zarco QL. Regresión del cuerpo lúteo y presentación del estro en ovejas con dos inyecciones de prostaglandina con 8 días de intervalo. *Téc. Pecu. México.* 2001; 39(1): 53-57.
  16. Herrera HL, Feldman SD, Zarco L, Valencia MJ, Ortiz HA. Evaluación del efecto luteolítico de la prostaglandina  $PGF_{2\alpha}$  en diferentes días del ciclo estral en la borrega. *Vet. Mex.* 1990;21(2): 143-147.
  17. Hoppe K, Slyter A. Effects of Prostaglandin  $F_{2\alpha}$  dosage on synchronizing ovine estrus using a modified single injection regimen. *Theriogenology.* 1989;31(6): 1191-1199.
  18. Kershaw C, Khalid M, Michael M, Ingram K, Leethongdee S. The anatomy of the transcervical passage of an inseminating pipette into the uterine lumen. *Theriogenology.* 2005; 64:1225-1235.
  19. Lassala IA. Respuesta ovárica a tratamientos de superovulación con dosis decrecientes de eCG, con y sin anti-eCG en ovinos (tesis de maestría). México (DF): Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM, 1998.
  20. Littell RC, Freund RJ, Spector PC. SAS System for linear models. 3<sup>rd</sup> ed. Cary. NC: SAS Institute Inc., USA. 1991.
  21. López SA. Manejo Reproductivo en pequeños rumiantes. Memoria. Curso Internacional: Fisiología de la reproducción en rumiantes; 1999 Septiembre 8-10; México (DF): Colegio de Postgraduados. XL Aniversario, 1999.
  22. Lubbaddeh WF, Graves CN, Spahr SL. Effect of repeated superovulation on ovulatory response of dairy cows. *J. Animal Sci.* 1980;50:124-127.

23. McDonald LE. *Veterinary Endocrinology and Reproduction*. 5<sup>a</sup> ed. Philadelphia EUA: Interamericana, 2003.
24. Mutiga ER, Baker. AA, Jillella D. Limitations of intrauterine balloon catheters for ova collection in sheep. *Theriogenology*. 1983;20:213-219.
25. Rosado J, Silva E, Galina M. Reproductive management of hair sheep with progesterone and gonadotropins in the tropics. *Small Rum. Res.* 1998; 27: 237-242.
26. Serrano TV. Evaluación de la hormona folículo estimulante (FSH) a dosis constante y decreciente y de un análogo sintético de factor liberador de gonadotropinas (GnRH) como agentes inductores de superovulación en ovejas (tesis de licenciatura). Chiapas (México): UCHIA, 1987.
27. Valencia MJ, Angulo MR, Ortíz HA, Mejía VO. Gestación en ovejas donadoras de embriones. *Memorias del XXII Congreso Nacional de Buiatría*; 1998 Julio 20-25; Acapulco (Guerrero) México. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC, 1998: 469-471.
28. Valencia MJ. ¿Existe actividad reproductiva anual continua en la oveja Pelibuey? *Memorias del XXIX Congreso Nacional de Buiatría*; 2005 Agosto 11-13; Puebla (Puebla) México. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC, 2005: 21-22.

---

**CUADRO 1**
**PRESENTACIÓN DEL ESTRO Y SU PRIMER SERVICIO DESPUÉS DE LA  
COLECCIÓN EMBRIONARIA EN OVEJAS DE LA RAZA SUFFOLK Y  
PELIBUEY\***

RAZA	n	Porcentaje de ovejas en estro**	Tiempo de la presentación del estro (x ± desv.est)	Tiempo del primer servicio(x ± desv.est)
Suffolk	16	75	60 ± 16.18 h	23.7 ± 6.1 días
Pelibuey	15	86.6	59.08 ± 15.84 h	21.7 ± 6.83 días

\*No se encontraron diferencias estadísticas para ninguna de las variables (P>0.05)

\*\*Sigüientes 120 h a la aplicación de PGF<sub>2</sub>α

---

**CUADRO 2**
**DESEMPEÑO REPRODUCTIVO DE LAS OVEJAS POSTERIOR A LA  
SUPEROVULACIÓN Y COLECCIÓN DE EMBRIONES\***

Raza	n	Porcentaje de concepción a primer servicio	Porcentaje de fertilidad	Prolificidad
Suffolk	16	75	87.5	1.57
Pelibuey	14	64.28	100	1.71**

\*No se encontraron diferencias estadísticas (P>0.05)

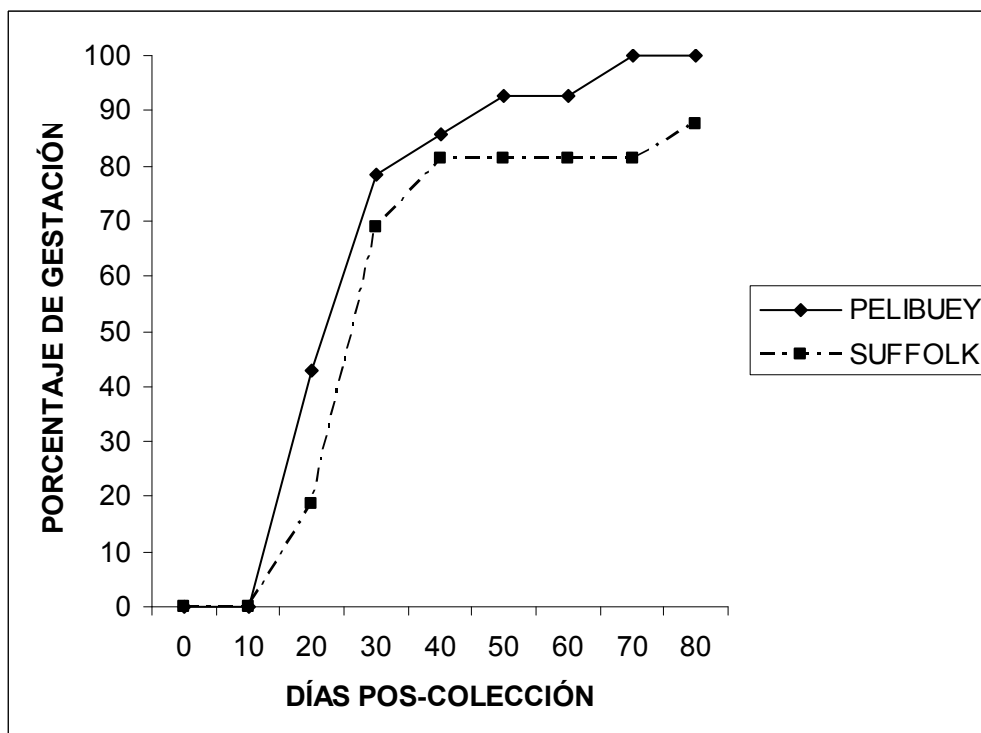
\*\*Se incluyeron dos hembras, una que murió por enfermedad y otra que abortó.

---

**CUADRO 3**
**PROLIFICIDAD DE LAS OVEJAS DESPUÉS  
DE LA SUPEROVULACIÓN Y COLECCIÓN DE EMBRIONES \***

Raza	n	Tipo de Parto (Porcentaje)		
		Simple	Doble	Triple
Suffolk	14	42.86	57.14	0.00
Pelibuey	12	33.33	58.33	8.33

\*No hubo diferencias significativas ( $P>0.05$ )



**FIGURA 1.** Porcentaje acumulado de gestación en ovejas Suffolk y Pelibuey después de la colección embrionaria. No se encontraron diferencias significativas ( $P>0.05$ ).