

15
247



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

FALLA DE ORIGEN

COMPARACION ENTRE ESPONJAS VAGINALES E IMPLANTES
SUBCUTANEOS CON PROGESTAGENOS PARA SINCRONIZAR
EL ESTRO EN OVEJAS CON FINES DE INSEMINACION
ARTIFICIAL CON SEMEN CONGELADO

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICA VETERINARIA ZOTECNISTA

P R E S E N T A N :

CORDERO ORTIZ MARIA DEL ROCIO
SANDOVAL RIVERA HILDA LAURA

ASESOR DE TESIS :

MVZ. ARTURO A. TREJO GONZALEZ



1991



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 está 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.

INDICE

	Pag.
Resumen.....	I
Introducción.....	1
Objetivo.....	9
Material y Métodos.....	10
Resultados.....	13
Discusión.....	20
Conclusiones.....	22
Literatura Citada.....	23
Anexo 1.....	25
Anexo 2.....	26
Anexo 3.....	27

RESUMEN.

El presente trabajo se realizó en el módulo ovino del Centro de Producción Agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán a fines de Octubre, durante todo el mes de Noviembre y principios de Diciembre.

El objetivo de este trabajo fue comparar el reciclaje de implantes subcutáneos de SC21009 utilizados en vacas para sincronizar el estro contra las esponjas vaginales con FGA en ovejas las cuales fueron inseminadas con semen congelado.

Se utilizaron treinta ovejas de la raza Rambouillet dentro de las cuales había hembras primerizas hasta hembras de no más de cuatro partos, con un peso promedio de 60.13kg. Las ovejas se dividieron en tres grupos homogéneos de acuerdo a la edad.

En el primero se sincronizaron 10 ovejas con esponjas vaginales impregnadas con 40mg de Acetato de Fluorogestona durante catorce días, seguido de una inyección de 300UI de Gonadotropina Sérica (PMSG), por vía intramuscular al retirar la esponja.

En el segundo grupo, diez ovejas con implante subcutáneo en la ingle izquierda durante catorce días. Los implantes contenían 3mg de SC21009 que habían sido previamente usados en vacas; seguido de una inyección de 300UI de Gonadotropina Sérica (PMSG), por vía intramuscular al retirar el implante.

En el tercer grupo, diez ovejas a las cuales no se les dio ningún tratamiento, grupo control.

No hubo diferencia estadísticamente significativa ($P > 0.05$) al evaluar la eficiencia entre los dos tratamientos de sincronización: en el primer grupo se obtuvo 60% y en el segundo grupo 30% de presentación de estros.

En cuanto a las ovejas paridas de las que entraron en estro fue: El grupo uno 16%, grupo dos 33%, grupo tres 14%. Entre los dos grupos de ovejas sincronizadas no hubo diferencias estadísticas, ni entre los dos grupos con tratamiento y el control.

De lo anterior se puede concluir que no hubo diferencias significativas sobre la presentación del estro, aunque la distribución de calores se agrupó significativamente en el primer grupo de ovejas sincronizadas con esponja vaginal, lo que facilitó el programa de inseminación artificial.

Existió una correlación significativa $r = 0.34$ ($P < 0.05$) entre la motilidad del semen y la cantidad de espermatozoides con acrosoma normal por lo que la estimación de la motilidad podría ser la prueba de campo para estimar la posible fertilidad de cada pajilla.

I.-INTRODUCCION

En materia de tecnología, existe el conocimiento de los factores que inciden en la producción y que no son lo suficientemente aplicados para lograr un incremento en la productividad, como son: La genética, selección y reproducción, el uso de razas adecuadas para cada clima, cada región y sistema productivo, el mejoramiento de potreros, agostaderos y praderas, la nutrición y la alimentación, la sanidad o medicina preventiva, la economía y la administración de la empresa (2).

La eficiencia reproductiva de la oveja está representada en gran medida, por la cantidad de partos y el número de crías que es capaz de producir por unidad de tiempo. En las razas que presentan estros a lo largo de todo el año, los apareamientos frecuentemente se realizan por un período prolongado, teniendo como resultado pariciones durante varios meses, con los problemas de manejo que trae consigo y produciendo crías con grandes diferencias en cuanto a edad y peso. Todo esto dificulta tanto su manejo como su comercialización (22).

Para tratar de evitar estos problemas se han desarrollado actualmente métodos de sincronización de estro e inseminación artificial en las ovejas y otras hembras domésticas (22), pero aún hay mucho que investigar. En México existe el interés y la necesidad de mejorar y aumentar la producción ovina, para esto es necesario desarrollar tecnología que permita elevar el grado de

utilización de los recursos disponibles. En este aspecto la reproducción juega un papel muy importante (11).

Actualmente sabemos que los ovinos poseen ciertas características que los hacen ser una especie con un futuro favorable en nuestro país, su gran adaptabilidad al medio ambiente, el ser rumiante, su tamaño pequeño hace que se requiera un espacio reducido, además de su docilidad y fácil manejo, todo esto les permite aprovechar las zonas geográficas cuyas características climáticas y topográficas no permiten la introducción de otras especies (11).

I.2.- DATOS FISIOLÓGICOS REPRODUCTIVOS DE LA OVEJA.

- 1 .- Peso a la pubertad..... 40 - 60% del peso adulto.
- 2 .- Madurez sexual..... 4 - 5 años.
- 3 .- Momento a la ovulación..... Hacia el final del estro.
- 4 .- Número de óvulos liberados..... 1 - 4.
- 5 .- Momento ideal para aparear..... 16 - 32 hrs. de iniciado el estro.
- 6 .- Tiempo de implantación..... 17 - 18 días.
- 7 .- Duración de la gestación..... 145 días (promedio).
- 8 .- Número de crías al parto..... 1 - 2.
- 9 .- Tipo de placentación..... Sindesmocorial.
- 10 .- Primer estro postparto..... 30 - 35 días en razas no estacionales (8,12).
- 11 .- Ciclo estral..... 16 a 18 días.

Tomado de Fajardo, 1985.
Hernández et al., 1982.

El ciclo estral está constituido por cuatro fases que son: Estro, Metaestro, Diestro, Proestro.

En relación a la duración del ciclo estral, ésta varía entre 14 y 19 días con un promedio aproximado de 16.7 días. Las ovejas presentan además dependiendo sobre todo de la raza o la latitud a la que se encuentren, un número de ciclos en un determinado tiempo (estación de cría). Así, mientras su origen sea más septentrional su actividad sexual tenderá a ser más restringida, sucediendo lo contrario conforme se avanza hacia el Ecuador (7).

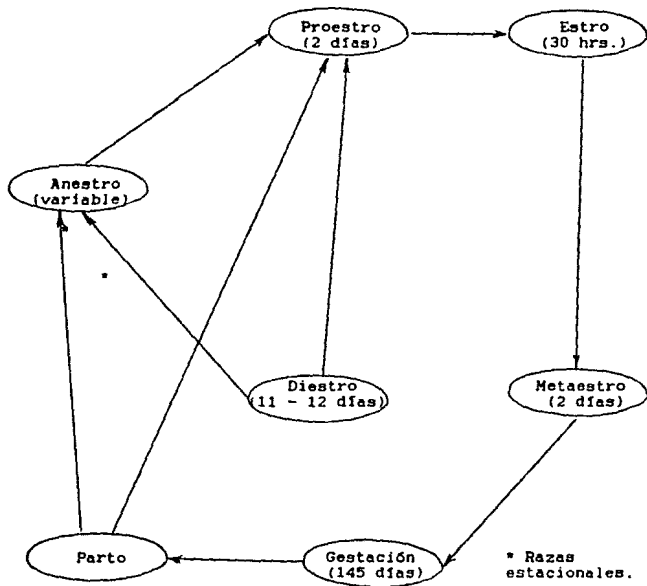
Las ovejas por esta razón se han clasificado como poliestricas continuas o de estación larga, como la Merino y poliestricas estacionales que a su vez se han dividido dentro de estacionalidad corta, como la Cheviot y estacionalidad intermedia, como la Suffolk (16).

1.3.- Sincronización del Estro en la Oveja.

La sincronización del estro se realiza en ovejas que se encuentran ciclando normalmente durante la estación reproductiva con el fin de que todas ellas manifiesten estro en unos pocos días y por lo tanto se reduzcan los periodos de empadre y la temporada de partos, obteniendo así grupos homogéneos de corderos, lo cual facilita su manejo (13).

Se ha buscado la sincronización natural de celos mediante carneros o mediante hormonas exógenas, como las prostaglandinas o a través de progestágenos naturales o sintéticos como el Acetato de Medroxiprogesterona (MAP), Acetato de Clormadinona (CAP),

CICLO ESTRAL DE LA OVEJA Y SUS ALTERNATIVAS FISIOLÓGICAS.



TOMADO DE : Fajardo M.A., 1985 (6)

Acetato de Melengestrol (MGA) entre otros. Diversas han sido las fuentes y vías de administración empleadas (4).

Sincronización con progestágenos.- Inyecciones diarias de progesterona durante 12 - 14 días inhiben el estro y la ovulación, el estro ocurre generalmente de 2 - 3 días después del tratamiento pero este método es poco práctico, debido a que se incrementa la mano de obra y su uso es inaceptable en explotaciones comerciales (4).

Para sincronizar el estro se pueden administrar progestágenos mediante esponjas intravaginales durante 12 - 14 días, una vez retirada la esponja, las ovejas muestran estro entre las 36 y 60 horas posteriores. Pero también se ha demostrado que el transporte de los espermatozoides se reduce en tales ovejas. La oleada preovulatoria de la Hormona Luteinizante (LH) puede ser imitada por inyecciones de Gonadotropina Coriónica Humana (HCG) (5,7).

Después de la inyección de HCG casi todas las borregas ovulan entre las 22 y las 26 hrs. posteriores, esto sugiere que puede aumentar la fertilidad de las borregas tratadas con progestágenos si se inyectan con HCG al tiempo de remover las esponjas (5).

Por otro lado, Dziuk et al., (1972), citado por Hernández et al., 1982 (10), han logrado buenos resultados de sincronización de celo y fertilidad, utilizando implantes subcutáneos impregnados con progesterona. En estudios previos, utilizando 3mg de SC21009 contenidos en implantes, se ha encontrado un porcentaje de concepciones semejante al tratamiento de esponjas de poliuretano intravaginales impregnadas con Acetato de

Fluorogestona (FGA). Sin embargo, casi no existen datos acerca de la reutilización de implantes con 6mg de SC21009, empleados previamente en vacas (10).

I.4.- Inseminación Artificial en Oveja

La inseminación artificial es una técnica eficaz y versátil para la realización de proyectos genéticos en las poblaciones de animales domésticos, que se requiere en países como el nuestro en vías de desarrollo, donde se importan pocos carneros de buena raza para el mejoramiento genético de los rebaños criollos (20).

Ventajas de la inseminación artificial:

- Incremento de la disponibilidad de sementales valiosos (17).
- Es la técnica más importante creada para el mejoramiento genético de los animales (22).
- Mejor utilización del semental (21).
- Realización de apareamientos individuales programados (17)
- Prevención de enfermedades (17).
- Disponibilidad de registros de apareamientos exactos necesarios para un buen manejo del hato (7).
- Facilita la implementación de programas de sincronización y cruzamientos (21).
- Ventajas económicas (17).

Las desventajas son: El alto costo de instalaciones y material para la inseminación artificial, el necesario entrenamiento para el inseminador, los sementales deben ser entrenados para la recolección del semen y se obtienen bajos porcentajes de preñez en la inseminación artificial en especial con semen congelado (9,18).

Refiriendonos a la inseminación artificial con semen congelado en la especie ovina, se sabe que hay un decremento de la fertilidad del semen de carnero como resultado de la criopreservación. El semen congelado diluido debe reconcentrarse para que existan 200 millones de células espermáticas móviles cuando se insemine. Con semen fresco son suficientes 50 millones de espermatozoides móviles. Con el tratamiento progestágeno para inducir el estro en las borregas sincronizadas, el número de espermatozoides requerido puede ser hasta 1500 millones de células. Inseminaciones dobles con 12 hrs. de diferencia aumenta la fertilidad (7).

Durante la inseminación artificial el cérvix de la borrega constituye una barrera inicial al ascenso de los espermatozoides, y sólo una relativamente pequeña proporción de células alcanzan el sitio de fertilización (1).

Hay evidencias de que la barrera cervical para el transporte espermático es incrementado en ovejas como resultado de tratamientos hormonales utilizados para la sincronización de estros (1).

Para dominar esta desventaja, se han utilizado otras técnicas de inseminación para depositar el semen directamente en el útero; estas técnicas no han tenido éxito o son poco prácticas, se ha depositado el semen en el útero después de una laparatomía o mediante una entrada forzada al cérvix (12).

Otra práctica para inseminación intrauterina implica la penetración del canal cervical con una aguja hipodérmica, pero un posible trauma al cérvix lo hace indeseable. Un método

alternativo para la inseminación artificial intrauterina es el de un acercamiento con un laparoscopio. Para realizar esta técnica se requiere sedar a las ovejas y distenderles el abdomen con Bixido de Carbono o aire, (1) por lo que en México no es rentable en este momento.

Otro método que se ha propuesto es que el semen puede ser impulsado al interior del útero mediante la presión de un gas que no dañe a los espermatozoides (14).

La inseminación artificial se ve afectada por factores como: la estacionalidad de las hembras que sólo permite la aplicación de la inseminación artificial en determinada época del año y que además dificulta en cierta forma la sincronización del estro. el daño ocasionado al espermatozoide en el proceso de congelado. la escasa recuperación del semen después de ser congelado y la dificultad para depositar el semen dentro del útero por las características anatómicas del cérvix de la borrega (20).

Algunos factores han sido parcialmente superados: la sincronización del estro ha dado resultados aceptables para que se pueda utilizar la inseminación artificial en épocas de empadre a nivel de campo (15).

Los diluentes utilizados para el proceso de congelación del semen para la inseminación artificial también han sido mejorados (22).

OBJETIVO.

El objetivo del presente trabajo fue comparar el uso de implantes subcutáneos de SC21009 utilizados en vacas y esponjas vaginales con FGA para sincronizar el estro en ovejas inseminadas con semen congelado.

MATERIAL Y METODOS.

El presente trabajo se realizó a fines de octubre y de diciembre en el módulo ovino del Centro de Producción Agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, con la siguiente ubicación geográfica: 19° 14' de latitud norte y 99° 14' de latitud oeste. Cuenta con un clima templado subhúmedo, con poca oscilación. Su altitud es de 2450 metros sobre el nivel del mar, tiene una temperatura media anual de 15.7°C y una precipitación pluvial media anual de 620.6mm (8).

Material Biológico: 30 ovejas de la raza Rambouillet que fueron desde primerizas hasta no más de cuatro partos, el peso promedio de las ovejas fue de 60.13 ± 9.48 kilos y la alimentación consistió en heno de alfalfa ad libitum y 500gr de concentrado. Las ovejas fueron asignadas en igual proporción a los siguientes tratamientos:

Grupo 1:

10 ovejas con esponjas intravaginales, conteniendo cada una 40mg de acetato de fluorogestona durante 14 días seguido de una inyección intramuscular inmediatamente después de retirada la esponja de 300UI de Gonadotropina Sérica (PMSG) con acción semejante a la FSH.

Grupo 2:

10 ovejas con implantes subcutáneos en la ingle izquierda durante 14 días, los implantes contengan 3mg de SC21009 previamente usados en vacas; seguido de una inyección intramuscular inmediatamente después de retirado el implante de

Grupo 3:

Grupo control. 10 ovejas a las cuales no se les dió ningún tratamiento y fueron detectadas en estro durante 25 días a partir del retiro de los implantes y las esponjas.

La detección de estro se efectuó dos veces al día durante una hora en la mañana y en la tarde durante los meses de noviembre y diciembre, utilizando un macho con mandil. Cada oveja se inseminó dos veces durante el estro sincronizado aproximadamente a las 12 y 24 horas, después de detectado este. Para la inseminación se utilizó la técnica pericervical, con inseminador metálico forrado con fundas de plástico y localizando la entrada del cérvix mediante un vaginoscopio, manteniendo a las borregas sujetas por las ingles a la altura de un metro.

Se utilizó semen congelado de raza Merino Australiano, congelado en el laboratorio de Genética y Reproducción Animal de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos de Ajuchitlán, Querétaro, envasado en pajillas francesas de 0.5ml. con 300 millones de espermatozoides móviles al momento de la congelación.

De cada pajilla descongelada a una temperatura de 38 - 40°C durante 30 segundos, se estimó la motilidad masal de los espermatozoides y morfología del acrosoma utilizando un microscopio óptico y observando a un aumento de 100x.

Los datos se evaluaron estadísticamente mediante las siguientes pruebas:

- 1.- Para el porcentaje de ovejas en estro y ovejas paridas se utilizó la prueba de Ji cuadrada en tablas de contingencia.
- 2.- Para evaluar la motilidad masal del semen y las anomalías acrosómicas se utilizó la prueba de análisis de varianza, con transformaciones al ARCOSENO de los valores estimados en porcentaje.
- 3.- Para la fertilidad del semen se utilizó la prueba de Ji cuadrada (19).

RESULTADOS.

- En el cuadro 1. se muestra la respuesta de las ovejas a los dos tratamientos de sincronización, en el cual no hubo diferencia estadísticamente significativa al evaluar la eficiencia entre la sincronización con esponjas intravaginales 60% y la sincronización con implantes subcutáneos 30%.

En cuanto a las ovejas paridas de las que entraron en estro de los dos grupos de tratamientos y el grupo control: entre los dos grupos de ovejas sincronizadas no hubo diferencia estadística, ni entre estos y el grupo control.

- En la gráfica 1. se puede distinguir la agrupación de la distribución en porcentaje de las ovejas en estro sincronizadas con esponjas intravaginales, con implante y testigo.

- En el cuadro 2. se comparan los porcentajes de motilidad espermática, acrosomas normales y de fertilidad del semen descongelado de carneros Merino Australiano que se aplicó a las ovejas sincronizadas, en el cual se puede observar que no existe relación alguna entre estos porcentajes con relación a la fertilidad.

- En el cuadro 3. se presenta el análisis de varianza para evaluar la motilidad del semen congelado, en el cual se encontró que no hubo diferencia estadística ($P > 0.05$).

- También se presenta el análisis de varianza para los espermatozoides con acrosomas normales del semen descongelado

aplicados a las ovejas con estro sincronizado, encontrándose que no existe diferencia estadísticamente significativa ($P > 0.05$), como se muestra en el cuadro 4; sin embargo, existió una correlación significativa $r = 0.34$ ($P > 0.05$) entre la motilidad del semen y la cantidad de espermatozoides con acrosoma normal por lo que la estimación de la motilidad parece ser suficiente para estimar la fertilidad de una pajilla.

CUADRO 1 Respuesta de las ovejas al tratamiento de sincronización de estro con implantes subcutáneos o esponjas vaginales y gonadotropinas.

Tratamientos	n	Ovejas en estro.		Ovejas paridas (1)		Ovejas paridas (2)		Repetición de calores	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Implantes subcutáneos de SC21009 usados previamente en vacas más 300 U.I. de PMSG.	10	3	30(a)	1	10(a)	1	33(a)	2	66
Esponjas intravaginales impregnadas con 40 mg. de FGA más 300 U.I. de PMSG.	10	6	60(a)	1	10(a)	1	16(a)	3	50
Grupo control.	10	7	70(a)	1	10(a)	1	14(a)		

- 1) Sobre el total de tratadas
2) Sobre el total de inseminadas.

Letras iguales en los renglones o las columnas representa que no existieron diferencias significativas.

CUADRO 2 Porcentaje de motilidad espermática, acrosomas normales y fertilidad en semen descongelado de carneros Merino Australiano aplicado a ovejas sincronizadas.

Carnero	n	Motilidad espermática %	Acrosomas normales %	Fertilidad %
5 - 15	3	43.33 + 15.46	64.33 + 9.80	0
5 - 21	3	35.00 + 10.80	61.67 + 6.13	0
5 - 22	2	65.00 + 5.00	72.25 + 12.25	0
9 - 17	4	57.50 + 9.01	71.75 + 7.46	0
11 - X	2	52.50 + 12.50	64.75 + 4.75	50
MA - 7	4	64.17 + 11.24	64.83 + 6.36	50

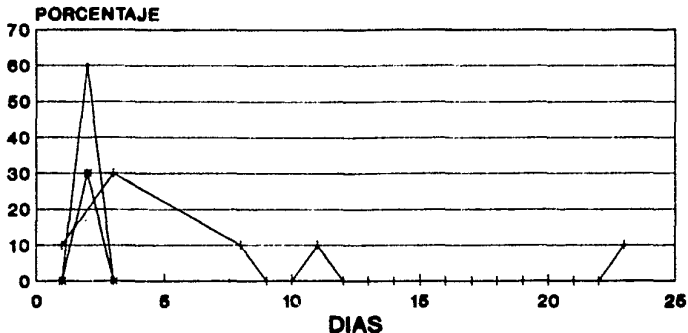
CUADRO 3 Analisis de varianza para la motilidad masal del semen descongelado de carneros aplicado a ovejas con estro sincronizado.

Fuentes de variación.	gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	P
Total	17	1635.80			
Tratamientos	5	847.45	169.49	2.58	>0.05
Error	12	788.35	65.70		

Cuadro 4 Análisis de varianza para los espermatozoides con acrosomas normales del semen descongelado de carneros aplicado a ovejas con estro sincronizado.

Fuentes de variación	gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	P
Total	17	646.40			
Tratamientos	5	127.00	25.40	0.59	>0.05
Error	12	519.40	43.28		

PRESENTACION DE ESTROS OVEJAS SINCRONIZADAS



—+— Serie 1 —+— Serie 2 —+— Serie 3
 ESPONJA CONTROL IMPLANTE

DIA 0 - RETIRO DE LAS ESPONJAS VAGINALES
 E IMPLANTES SUBCUTANEOS.

DISCUSION.

El tratamiento de sincronización con 40mg de Acetato de Fluorogestona (FGA) impregnado en una esponja de poliuretano mostró un 60% de ovejas sincronizadas, contra un 30% de los implantes subcutáneos, sin embargo, esta diferencia no fue significativa estadísticamente. Estos datos concuerdan con los obtenidos por Hernández et al. (10) que obtuvo un 85% sincronizando con esponjas y un 65% con implantes subcutáneos reutilizados, observándose también que no existió diferencia estadística significativa. En este experimento impregnadas de FGA fueron efectivas para sincronizar el estro en borregas sin que hubiera un efecto detrimental sobre la fertilidad; lo cual fue contrario en el presente trabajo.

Cognie et al. (3) sincronizó el estro de 210 ovejas con implantes subcutáneos conteniendo 3mg de SC21009, seguido de una inyección intramuscular de 500UI de PMSG después de 24 a 36 horas de haber removido el implante obtuvo un 75% de sincronización en los animales tratados al comienzo y a la mitad de la estación reproductiva. No encontró diferencia significativa en la fertilidad y la prolificidad con monta directa.

En ambos tratamientos de este experimento se vio afectada la fertilidad de las borregas inseminadas.

Greyling et al. (9) encontró que la sincronización del estro con esponjas intravaginales con FGA fueron superiores a las impregnadas con MAP ($P < 0.01$), seguida de una inyección de PMSG; observó que la fecundidad fue significativamente alta con

una dosis elevada de PMSG (500UI). Esto quizás afecto en la fertilidad del presente trabajo ya que se aplicaron 300UI de PMSG por animal.

Cabe mencionar que la fertilidad total del rebaño de este trabajo fue de 26.6% después de haber sido mótadas por los sementales al finalizar el experimento.

Las causas de esto pudieron ser el hecho de que las ovejas se encontraban pasadas de peso durante el transcurso de este trabajo y el empadre.

CONCLUSIONES.

- Los implantes subcutáneos reutilizados después de ser usados en bovinos no tuvieron efectividad.
- Las esponjas intravaginales más PMSG tuvieron un 60% en 62 hrs. de ovejas en estro lo cual es aceptable.
- El semen congelado tuvo baja fertilidad 16.66%. Sin embargo, la fertilidad del rebaño también fue baja con los sementales.

- 1.- Armstrong D.T. and Evans G., (1984) Intrauterine insemination enhances fertility of frozen semen in superovulated ewes. J. Reprod. Fertil. 7: 89 - 94.
- 2.- Casas P.V.M., (1989) Ovinocultura en México. estrategias para su desarrollo. Memorias del Segundo Congreso Nacional de Producción Ovina. S.L.P. 229.
- 3.- Cognie Y., Folch J. Miguel A., (1978) Oestrus synchronisation in ewes using subcutaneous implantation of SC21009. ABA. 46: 1.
- 4.- Crempien C., Rojas C., Avendaño J., (1984) Efecto del tratamiento con progestágenos sintéticos sobre la sincronización de estros. concentración de partos y eficiencia reproductiva en ovinos. Agric. Téc. 44: 347 - 351.
- 5.- Cuming I.A., (1986) Synchronization of ovulation. Sheep Breeding. 2nd. Edition. Ed. Butterworths. 403 - 421.
- 6.- Fajardo M.A., (1985). Datos fisiológicos del aparato reproductor de la oveja. Manual de Fisiología Veterinaria. F.E.S.- C. UNAM. 24.
- 7.- Foote R.H., (1984). Inseminación artificial. Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. 4a. Edición, Ed. Interamericana, México D.F.
- 8.- García E., (1981) Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 3a. Edición. Instituto de Geografía UNAM. 137. 246 - 250.
- 9.- Greyling J.P.C., Greeff J.C., Brink W.C.J. and Wyma G.A., (1988) Synchronization of oestrus in sheep of low - normal mass under range conditions: The use of different progestagens and PMSG. Afr. Tydskr. Veek. 18 (4).
- 10.- Hernández L.J.J., Hernández H.C. y Ruiz D.R., (1982) Sincronización del estro mediante la utilización de esponjas vaginales impregnadas de acetato de fluorogestona e implantes subcutáneos usados del progestágeno SC21009, en borregas. Téc. Pec. 43: 9 - 14.
- 11.- Martínez A., Herrera J., Valencia J. y Fernández - Vaca S., (1980) Estudio de la actividad ovárica postparto mediante la determinación de progesterona en ovejas Dorset, Suffolk y Tabasco. Veterinaria, México. 11 (4) : 127 - 131.
- 12.- Maxwell W.M. and Butler L.G., (1984) Intra-uterine insemination of ewes with frozen semen. J. Agric. Sci. 102 233 - 235.
- 13.- Muñoz L.M., (1986) Comparación de la fertilidad del semen congelado en ovejas con estro natural y sincronizadas con progestágenos. Tesis. F.E.S. - C. UNAM.

- 14.- Rival T.J., Chenoweth P.J., Micking L.I. (1984) Semen deposition and fertility in ovine artificial insemination. Sheep Reproduction Australia Academy of Science. 301 - 303.
- 15.- Rochin A., Pérez C.R. (1986) Empadre de un rebaño ovino Corriedale, en el estado de Querétaro durante el mes de Mayo. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. 175.
- 16.- Scott. (1975) The sheepman's production handbook. 2th. Edition. Denver, Colorado.
- 17.- Smidt y Ellendorff. (1972) Endocrinología y fisiología de la reproducción de los animales zootécnicos. Ed. Acribia Zaragoza, España. 294 - 297.
- 18.- Sorensen A.M. (1982) Reproducción animal, principios y prácticas. Ed. Mc Graw Hill. México.
- 19.- Steel R.G.D. y Torrie J.H. (1985) Bioestadística: principios y procedimientos. Ed. Mc Graw Hill.
- 20.- Trejo G.A., Soto G.R., Neria V.B. y Peña V.M. (1984) Inseminación artificial con semen congelado. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. 322 - 324.
- 21.- Valencia M. (1986) Inseminación artificial en: Reproducción de Animales. Ed. Limusa. México. 179 - 181.
- 22.- Valencia M. (1981) Manipulación del ciclo estral de la oveja. Memorias del Curso de Aspectos de Reproducción Ovina. FMVZ - UNAM. 14 - 17.

Anexo 1 Resultados desglosados en ovejas sincronizadas con esponjas intravaginales 40 mg. de FGA mas 300 U.I. de PMSG.

Número	Estro	Repetición	Parto	Motilidad % X	Normales % X	Macho
238						
341	*	*		60 40	71 69	9 - 17 11 - X) 5 - 21)
635	*			65	70	5 - 31
640	*		*	77.5	73	MA - 7
646						
652	*	*		35 65	78 59.5	5 - 15 5 - 15
715						
816	*	*		55 40	83 69	9 - 17 5 - 21
848	*			70	71	9 - 17
855						

ANEXO 2 Resultados desglosados en ovejas sincronizadas con implantes subcutáneos 3 mg. de SC21009 más 300 U.I. de PMSG.

Número	Estro	Repetición	Parto	Motilidad % X	Normales % X	Macho
5						
6						
8						
11	*	*		75 45	60 62	MA - 7 5 - 21
13	*	*		60 22.5	57 48.5	5 - 22 MA - 7 5 - 21)
104						
838						
846	*	*	*	65	63 64.5	11 - X
851						

ANEXO 3 Resultados desglosados en ovejas control.

Numero	Estro	Repetición	Parto	Motilidad % X	Normales % X	Macho
312	*			20	54	5 - 21
323	*	*		30 15	55.5 74.5	5 - 15 5 - 31) MA - 10)
405						
607	*			45	62	9 - 17
627	*		*	50	64	MA - 7
649						
802						
840						
843	*	*		65 20	57.5 41.5	MA - 7 MA - 7) 11 - X)
845	*			40	72.5	11 - X