



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**EVALUACION DE LA FERTILIDAD EN OVEJAS IN-
SEMINADAS ARTIFICIALMENTE, UTILIZANDO
DOS DOSIS DE CONCENTRACION ESPERMATICA
DE SEMEN FRESCO DILUIDO Y SEMEN DILUIDO
REFRIGERADO.**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A

MA. SOLEDAD ESPAÑA GARCÉS

**Asesores: M.V.Z. Déborah Feldman S.
M.V.Z. Antonio Ortiz H.
M.V.Z. Sergio Angeles C.
M.V.Z. Javier Valencia M.**



México, D. F.

1986



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.

EVALUACION DE LA FERTILIDAD EN OVEJAS INSEMINADAS ARTIFICIALMENTE, UTILIZANDO DOS DOSIS DE CONCENTRACION ESPERMATICA DE SEMEN FRESCO DILUIDO Y SEMEN DILUIDO REFRIGERADO.

Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la
Universidad Nacional Autónoma de México
Para la obtención del Título de
Médico Veterinario Zootecnista
por
Maria Soledad España Garcés

Asesores:

M.V.Z. Deborah Feldman Steele.
M.V.Z. Antonio Ortiz Hernández.
M.V.Z. Sergio Angeles Campos.
M.V.Z. Javier Valencia Méndez.

México, D.F.
1986.

Cuando los animales poseen alas (aves, murciélagos, reptiles voladores de la época secundaria, etcétera), carecen de manos, y cuando tienen manos carecen de alas. Tal ocurre con la mayoría de los hombres aficionados a la ciencia o al arte.

S. Ramón y Cajal

A mis padres.

Socorro Garcés de España

Fernando España España

con respeto y mucho cariño.

A mis hermanos

Consuelo, Fernando, Elena,

Antonia, Gabriela, Miguel

y Fabian.

A alguien muy especial

Alejandro.

Con agradecimiento a todas aquellas personas que contribuyeron a la elaboración de este trabajo.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
MATERIAL Y METODOS.....	10
RESULTADOS.....	18
DISCUSION.....	20
LITERATURA CITADA.....	27
CUADROS.....	30

RESUMEN.

ESPAÑA GARCES, MARIA SOLEDAD. Evaluación de la fertilidad en ovejas inseminadas artificialmente, utilizando dos dosis de concentración espermática de semen fresco diluido y semen diluido refrigerado (bajo la dirección de : Deborah Feldman Steele, Antonio Ortiz Hernández, Sergio Angeles Campos y Javier Valencia Méndez).

Se llevó a cabo una investigación con el objetivo de evaluar el efecto de la refrigeración del semen y el número de espermatozoides inseminados sobre la fertilidad en ovejas, utilizando una sola inseminación.

El estudio se realizó en el Centro Ovino del Programa de Extensión Agropecuaria, localizado en Topilejo, D.F.

Se utilizaron 154 hembras de las razas Suffolk, Polled Dorset, Tasset, Tabasco y Mestizas, las cuales fueron divididas al azar en cuatro grupos de acuerdo a los siguientes tratamientos: I. Inseminación Artificial (I.A.) con semen fresco diluido conteniendo 150 millones de espermatozoides móviles; II. I.A. con semen refrigerado diluido (15 C) con una dosis de 150 millones de espermatozoides; III. I.A. con semen fresco diluido con 300 millones de espermatozoides; IV. I.A. con semen refrigerado diluido (15 C) con 300 millones de espermatozoides.

Las ovejas fueron inseminadas aproximadamente 12 horas después de haber sido detectadas en celo. Los resultados fueron sometidos a un análisis estadístico que comprendió una prueba de Z y una prueba de X².

El diagnóstico de gestación se realizó a los 60 días después de la inseminación artificial por el método de ultrasonido. Los porcentajes de gestación en los grupos I, II, III y IV fueron los siguientes: 77 % (27/35), 50 % (15/30), 33 % (10/30) y 51 % (30/59). El porcentaje total obtenido fue del 53.2. No se observó un aumento de la fertilidad con una dosis mayor de espermatozoides inseminados ($P > 0.01$). El almacenamiento del semen refrigerado diluido por 8 a 12 horas no redujo la fertilidad al aplicar una dosis alta ($P > 0.01$), pero sí en una dosis baja ($P < 0.05$). Se puede decir que la técnica de inseminación artificial empleada es satisfactoria, y que se puede recomendar el uso de semen fresco y refrigerado diluido utilizando la menor dosis, y el tiempo de almacenamiento del semen no afecta la fertilidad.

—

INTRODUCCION.

La inseminación artificial en la especie ovina ha sido utilizada desde principios del siglo veinte como un arma importante en el mejoramiento genético de los rebaños ; los éxitos alcanzados en la Unión Soviética sorprendieron a todas las naciones al conocerse que la procreación masiva de ovinos podía conducir a un rápido mejoramiento de la calidad de la lana a través de cruzamientos. La noticia de que con un carnero se podían obtener en promedio de 200 a 500 corderos anuales, en casos aislados de 1000 a 5000 corderos y ocasionalmente hasta cifras record de 12,000 a 15,000, cuando que en condiciones normales solo se llegaban a obtener de 30 a 40 crías.(11)

Milowanow menciona que en el año de 1932 se inseminaban medio millón de ovejas en la Unión Soviética, con un porcentaje de concepción del 93 %, y cuatro años más tarde la cifra ascendía a 6.45 millones mediante la instalación de 8,000 centros de inseminación artificial.(11)

Después de la especie bovina es en los ovinos donde la inseminación artificial ha tenido una mayor difusión si se considera el número de animales inseminados anualmente. En el año de 1964 la población ovina mundial se calculaba en mil millones, de los cuales 47 millones eran inseminados artificialmente.(16)

En la actualidad esta técnica se practica principalmente en algunos países socialistas como la Unión Soviética y Bulgaria, en

Sudamérica en Argentina, Uruguay y Chile, en Nueva Zelanda y Australia y en menor grado en algunos países de Europa Occidental.(15)

Además de permitir un mejoramiento más acelerado y una mejor utilización de carneros valiosos, la inseminación artificial ofrece las siguientes ventajas : evita la transmisión de enfermedades venéreas, principalmente de la Brucella ovis, empleando animales libres de la enfermedad ; facilita el transporte del semen hasta el sitio donde se encuentran las ovejas ; facilita la realización de programas de sincronización del estro. Pero presenta también ciertos inconvenientes como son la capacitación de personal, la mano de obra extra y material especial que debe emplearse, lo cual repercute sobre los costos de producción. (8)

Pero para poder hacer un uso racional de la inseminación artificial es necesario establecer el método que se adapte a las condiciones del programa ; diluyente, cantidad de espermatozoides para cada inseminación (dosis), y el equipo necesario para la aplicación del semen.(15). La obtención de adecuados niveles de fertilidad depende de factores tales como la elección de la mejor época de empadre, condiciones nutricionales (antes, durante y después de la gestación), una evaluación correcta de los sementales y del manejo del semen durante el proceso de inseminación.(5)

A partir de 1950 numerosos autores utilizan la leche de vaca (entera o descremada), o diluentes basados en una solución de citrato de sodio, o diversos fosfatos a los que se les añade yema de huevo. (16)

Los diluentes a base de leche han demostrado buenos resultados. Experimentos hechos en Francia donde el semen fue diluido en leche de vaca procesada, almacenado a 5 C y examinado en las horas 0, 8 y 24, la motilidad de los espermatozoides fue de 88.0, 68.4 y 50 % respectivamente. (18,23) Otras observaciones llevadas a cabo en Italia en las mismas condiciones, demuestran que al examinar el semen a las 4 y 96 horas, la motilidad espermática fue de 64.44 y 41.66 % en el mismo orden. (19) De acuerdo, con estos resultados, el semen diluido de carnero puede conservarse 24 horas con una reducción de fertilidad de aproximadamente 15 a 20 %. (8)

La leche de vaca ultrapasteurizada ha sido ampliamente usada como diluyente (15) ya que ofrece varias ventajas como son :

- a) No necesita ser calentada a ebullición por 10 minutos en baño María, ya que el proceso de ultrapasteurización ha destruido la lactenina, sustancia tóxica para el espermatozoide. (15)
- b) Es barata, fácil de adquirir y de almacenar.

Existe gran controversia con la dosis a inseminar, ya que el eyaculado del carnero se caracteriza por tener poco volumen, pero con la más alta concentración espermática de los animales domésticos. (8) Aun así el número de dosis que se pueden preparar a partir de un eyaculado es limitado. Esto es porque la mayor dilución que se puede hacer es una parte de eyaculado por cuatro de diluyente. (9)

En condiciones de monta natural dirigida, el promedio de fertilidad de la oveja se reporta del 90 % (en las razas Suffolk, Polled Dorset, Tarsset, Tabasco y sus cruces).X

Debido a que no se ha establecido la mejor dosis a inseminar, diversos autores utilizan diferentes concentraciones espermáticas. Con una dosis de 100 millones de espermatozoides y semen fresco diluido, Entwistle y Martin obtienen 52.9 % de fertilidad (usan como diluyente glucosa, fructuosa, cloruro de sodio, fosfato buferado (pH 7) y penicilina). (9) Por otro lado Aguirre obtuvo un porcentaje de fertilidad del 67.09 % (diluyente compuesto por yema de huevo, citrato de sodio y penicilina). (2)

En un estudio llevado a cabo por Holst y Morre, lograron un porcentaje de fertilidad del 45.6 % con semen fresco diluido (no especifican el diluyente aplicado) y con 400 millones de espermatozoides. (13)

X Fertilidad obtenida en 1984 en el Centro Ovino del Programa de Extensión Agropecuaria.

Trejo et al., emplearon semen fresco diluido y semen refrigerado diluido (leche entera ultrapasteurizada como diluyente), con 200, 400 y 600 millones de espermatozoides, obtuvieron una fertilidad del 39, 37 y 45 % respectivamente para el semen fresco, y 26, 46 y 47 % en el mismo orden para el semen refrigerado.(24) Mejores resultados lograron Smith et al., usando semen diluido refrigerado (diluyente con base en leche descremada) con 200 millones de espermatozoides, obteniendo una fertilidad del 60.2 % con inseminación doble, y con inseminación simple pero con 400 millones de espermatozoides lograron una fertilidad del 71.7 %. (22)

Salamon, obtuvo un porcentaje de fertilidad del 65.2 % empleando semen fresco diluido (yema de huevo, glucosa y citrato como diluyente) con 102 millones de espermatozoides. Empleó también semen congelado diluido con inseminación simple y doble, con una dosis de 180 millones de espermatozoides, obteniendo una fertilidad de 46.5 y 48.9 % respectivamente.(20)

Schindler y Amir, utilizaron semen refrigerado diluido (diluyente con base en leche descremada), con 40, 80 y 120 millones de espermatozoides, y lograron un porcentaje de fertilidad del 55.5, 67.4 y 68.3 % en el mismo orden.(21)

Hernández et al., en México reportaron un 63 % de fertilidad, utilizando semen refrigerado diluido (usan como diluyente

leche descremada en polvo, penicilina, estreptomycin y agua bidestilada estéril), con 160 millones de espermatozoides.(12) Mientras que Martínez et al., con el mismo diluyente y tipo de semen, pero con una dosis de 200 millones de espermatozoides, obtuvieron un porcentaje de fertilidad del 88.8 %.(14)

Es importante dar más impulso a la ganadería ovina del país, ya que se encuentra en un nivel bajo en la actividad pecuaria nacional. Comparativamente con otras especies animales no ha sido explotada como es debido,(3) puesto que en lugar de aumentar la población ha disminuido en un 1.076 % anual, (2) por ser considerada como una ganadería de apoyo, de subsistencia o autoconsumo.(3)

En algunas partes de la República Mexicana las condiciones en las que se explotan los rebaños no son las adecuadas, refiriéndonos al manejo reproductivo entre otros. Así pues, el uso de la inseminación artificial podría ser una solución para incrementar la producción de carne y lana en nuestro país, siempre y cuando los ovinocultores mejoraran el manejo zootécnico en general de los rebaños, aunado al uso de notables reproductores y trasladando sus características a cientos de miles de ovejas cada año.

HIPOTESIS

- 1.- Las ovejas inseminadas con semen fresco diluido a una dosis de 300 millones de espermatozoides, presentarán el mayor porcentaje de fertilidad que las hembras inseminadas con 150 millones de espermatozoides.
- 2.- El enfriamiento del semen diluido y su almacenamiento por un periodo de 8 a 12 horas no disminuye los porcentajes de fertilidad.

OBJETIVO

- 1.- Evaluar la fertilidad de ovejas inseminadas artificialmente en un sistema de explotación intensivo sin sincronización del ciclo estral, usando dos dosis de concentración espermática de semen fresco diluido.
- 2.- Evaluar el efecto del almacenamiento del semen diluido y refrigerado por un periodo de 8 a 12 horas sobre la fertilidad de las ovejas inseminadas artificialmente.

MATERIAL Y METODOS.

Localización Geográfica.

Este trabajo se llevó a cabo en el Centro Ovino del Programa de Extensión Agropecuaria (C.O.P.E.A.) de la Universidad Nacional Autónoma de México, el cual se encuentra ubicado en el Km. 29 de la carretera federal México-Cuernavaca, en el poblado de Topilejo, Delegación Tlalpan, D.F., a 19° latitud Norte y 99° longitud Oeste, con una altura sobre el nivel del mar de 2760 m. El clima del lugar es semifrío-subhúmedo, con lluvias en Verano y una precipitación pluvial de 800 a 1200 mm. anuales. La temperatura promedio anual es de 19 C.(10)

Material Animal.

Se emplearon 154 hembras del rebaño del Centro Ovino del Programa de Extensión Agropecuaria (C.O.P.E.A.) de las razas Suffolk, Polled Dorset, Tarsset, Tabasco y Mestizas, así como 5 sementales, de los cuales 4 fueron de la raza Suffolk y 1 de la Tabasco, con un promedio de edad de 2 años. Los machos fueron sometidos previamente a un examen físico y a una evaluación del semen.

Las hembras quedaron divididas al azar en cuatro lotes de 35, 30, 30 y 59 animales cada uno, y el tratamiento fue el siguiente:

- I Inseminación con semen fresco diluido, con 150 millones de espermatozoides.
- II Inseminación con semen refrigerado diluido, con 150 millones de espermatozoides.
- III Inseminación con semen fresco diluido, con 300 millones de espermatozoides.
- IV Inseminación con semen refrigerado diluido, con 300 millones de espermatozoides.

Todos los animales fueron alimentados con una dieta con base en concentrado (12 % de proteína) y heno de avena.

Procedimiento.

La colección del semen se efectuó mediante la vagina artificial, la cual lleva en su extremo distal una copa de vidrio graduada en mililitros. El instrumento se mantuvo a una temperatura de 40 - 45 C, introduciéndole agua caliente y aire por la válvula, mediante una perilla.(17) La temperatura interna de la vagina artificial fue medida por un termómetro de columna móvil.

Para el estímulo de los machos al momento de coleccionar el

semen, se utilizaron hembras en calor.(8)

Todas las mediciones y diluciones del semen se hicieron manteniéndolo a 30 C en baño María.(17) La evaluación del eyaculado se hizo según la metodología descrita previamente por Bustamante, C. (6), y comprendió lo siguiente :

- a) Volumen
- b) Motilidad, considerando el movimiento en masa y movimiento progresivo.
- c) Concentración o número de espermatozoides por mm³.
- d) Determinación de anomalías morfológicas.

Sólo se utilizaron aquellos eyaculados con una concentración mayor a 2,000 millones de espermatozoides por ml., con un movimiento progresivo no menor a 70 % y con menos del 20 % de anomalías morfológicas.

Una vez concluidas estas pruebas, se procedió a preparar el diluyente de la siguiente manera :

A 100 ml. de leche ultrapasteurizada de vaca, parcialmente descremada (Alpura 2000), se le agregó 0.1 g. de estreptomicinaX (0.4 ml.), 100,000 U.I. de penicilinaXX (0.4 ml.) y 0.3 g. de sulfamilamida.XXX

- X Estreptomicina "S" de 1 g. Lab. Lakeside, S.A.
- XX Penicilina G Sal Sódica Cristalizada Lakeside de 1'000,000. U.I. Lab. Lakeside, S.A.
- XXX Sulfamilamida, Lab. Merck.

La penicilina y la estreptomycin fueron diluidas previamente en 4 ml. de la leche.

Todo esto se mezcló perfectamente y se mantuvo a una temperatura de 30 C en baño María.

Se calculó el número de dosis con la siguiente fórmula :

$$\frac{([S] \times V) (MP)}{D (300 \text{ o } 150)} = \text{No. de dosis (pajillas)}$$

En donde [S] es la concentración de espermatozoides, V es el volumen del eyaculado, MP equivale al movimiento progresivo y D es la dosis.

Para el envasado del semen se usaron pajillas de plástico de 0.25 ml., enfriadas previamente en un termo de boca ancha que contenía tubos con ácido acético glacial en estado sólido.

Para determinar la cantidad de diluyente que se añadió al semen se multiplicó el número de pajillas por su volumen (0.25 ml.), restandole al resultado la cantidad de semen colectado.

Posteriormente se procedió a incorporar cuidadosamente el

semen con el diluyente, se tapó con papel aluminio y se mantuvo en baño María, se enfrió en el refrigerador hasta alcanzar una temperatura de 15 C en aproximadamente 20 minutos.

Las pajillas se llenaron con la dilución utilizando una jeringa con una manguerita doblada en la parte distal. Se sellaron con alcohol polivinílico. Luego se identificaron con una marca de plumón, de acuerdo al color que correspondía a cada uno de los sementales.

Para transportar y conservar las pajillas, se usó un termo de boca ancha con tubos que contenían ácido acético glacial en estado sólido. Las pajillas refrigeradas se mantuvieron en el termo a una temperatura de 15 C, hasta su aplicación (aproximadamente 8 horas después de su preparación).

Para la detección del celo se usaron machos celadores, colocándoles mandiles de tela.(8)

Las hembras marcadas por el macho detector fueron separadas en un corral. Aquellas ovejas que presentaron el calor en la mañana, fueron inseminadas por la tarde, y las que lo mostraron por la tarde, fueron inseminadas por la mañana del día siguiente (diferencia de 12 horas). (17)

Para la inseminación artificial se utilizó un aplicador^X comercial para ovinos.

Se cortó la punta sellada de la pajilla (alcohol polivinílico), se introdujo la pajilla (5 mm.) en una punta flexible de plástico, ésta se montó en el aplicador, luego se colocó una funda protectora sobre la punta flexible, la pajilla y el aplicador. La punta flexible se dobló en un extremo (formando un ángulo de 45 °) para facilitar la inseminación.

Se usó un espéculo de pico de pato con iluminación propia^X, para la localización del cervix de la oveja.

Durante la inseminación se empleó un potro de madera, para sujetar a las ovejas con los miembros posteriores levantados y poder visualizar el cervix e inseminar. (8,17)

El semen fue depositado en el canal del cervix o bien en el primer anillo cervical, y de ser posible en el útero. (7,17)

Una vez inseminadas, se mantuvieron sobre el potro durante 3 minutos, con el fin de que por gravedad penetrara más semen y así aumentar el porcentaje de concepción. (1)

^X I.M.V. (Instruments de Médecine Vétérinaire) Francia.

El espéculo se sumergió en una solución de Benzal, se enjuagó en agua y se secó después de cada inseminación.

Las ovejas inseminadas fueron marcadas y se mantuvieron en un corral, el cual fue revisado diariamente por los machos celadores, para determinar las hembras que no concibieron y que volvieron a mostrar estro.

Para evaluar los resultados de fertilidad, se hizo diagnóstico de gestación a los 60 días de gestación, mediante la técnica de ultrasonido.(4)

Análisis de la Información.

Los resultados se sometieron a una prueba de Z para comparar la fertilidad de los diferentes tratamientos, y mediante una prueba de χ^2 se evaluó el efecto de la concentración espermática y el tipo de semen (fresco y refrigerado).(25)

RESULTADOS.

En los 45 días de duración del programa de empadre se inseminaron artificialmente un total de 154 hembras.

Los porcentajes de fertilidad obtenidos en los cuatro grupos fueron de 77, 50, 33 y 51 % respectivamente, teniendo en cuenta que el número de hembras que resultaron positivas al diagnóstico de gestación fueron de 27/35, 15/30, 10/30 y 30/59 hembras en el mismo orden. (cuadro 1).

Tomando en cuenta solamente el semen fresco diluido en sus dos dosis de espermatozoides, se observó una diferencia significativa ($P < 0.01$) entre los porcentajes de fertilidad (cuadro 2). Mientras que en el semen diluido refrigerado no se encontró ninguna diferencia ($P > 0.01$) entre los porcentajes de fertilidad (cuadro 3).

Utilizando la misma dosis para el semen fresco y refrigerado, con la dosis más baja (150 millones) existió una diferencia significativa ($P < 0.05$) entre los dos resultados (cuadro 4), en tanto que con la mayor dosis (300 millones) no se encontró ninguna diferencia ($P > 0.05$) entre los porcentajes obtenidos (cuadro 5).

En el cuadro 6 se pueden observar los resultados de fertilidad expresados en porcentaje por cada experimento.

DISCUSION.

Contrario a la hipótesis en donde se esperaba encontrar los porcentajes de fertilidad más altos con 300 millones de espermatozoides y semen fresco diluido (Tratamiento 3), resultó con el porcentaje más bajo (33 %), esto probablemente se debió a la falta de destreza al momento de inseminar, la cual se dominó posteriormente siendo este tratamiento con el que se inició el estudio. Pero a pesar de este resultado con la misma dosis (300 millones) pero semen refrigerado diluido (51 %) , no superó a los resultados con 150 millones.

Entwistle y Martin, (9) reportaron una fertilidad del 52.9 %, siendo menor al logrado en este trabajo (77 %) con la dosis más baja (150 millones), aunque ellos trabajaron con una dosis de 100 millones de espermatozoides e inseminaron un mayor número de animales (156 ovejas). El trabajo realizado por Aguirre (2) en el cual reporta una fertilidad del 67.09 % con una dosis más baja (100 millones) y semen fresco diluido, resultó ser menor que el obtenido con 150 millones (77 %), debido a que utilizó un rebaño dentro de un sistema semi-intensivo y a que usó una dosis más baja.

Holst y Morre, (13) trabajaron con 80 hembras y aplicaron una dosis mayor (400 millones) y semen fresco diluido, obtuvieron un porcentaje de fertilidad menor (62.5 %) que el obtenido con la dosis más baja (77 %), quizás a que revisaban calores una sola vez al día y sus inseminaciones pudieron ser precoces o tardías.

Trejo et al., (24) usaron diferentes dosis de concentración espermática (200, 400 y 600 millones) y semen fresco diluido, obteniendo resultados menores (39, 37 y 45 %) que los alcanzados en el presente trabajo con la dosis más baja y con semen fresco diluido (77 %), a diferencia de los resultados con la dosis más baja (300 millones) que resultó ser menor (33 %). Utilizaron también semen refrigerado diluido con las mismas dosis (26, 46 y 47 %) y también en este caso, nuestros resultados superaron a los logrados por estos autores (50 y 51 %). Estas diferencias se deben a que usaron una inseminación precoz, ya que aplicaron el semen a las 9 horas de empezado el estro (la ovulación ocurre a las 12 - 24 horas antes del fin del estro) (21). El semen refrigerado fue almacenado durante 24 horas a 5 C , lo cual posiblemente bajó la fertilidad.

Los porcentajes obtenidos en el presente trabajo difieren a los alcanzados por Smith et al., (22) quienes reportan una fertilidad del 60.2 % con 200 millones de espermatozoides y semen refrigerado diluido, siendo mayores a los obtenidos con 150 millones (50 %), ya que aplicaron inseminación doble. Con 400 millones de espermatozoides y semen refrigerado diluido ellos lograron un 71.7 % de fertilidad con inseminación simple, también superaron nuestros resultados con la dosis mayor (300 millones) y semen refrigerado (51 %). En este caso la diferencia es mayor probablemente porque fueron sincronizados los estros, lo cual baja la fertilidad debido a un mal transporte espermático (12), y

es por esto que utilizaron una pistola que insemína más profundamente, lo cual también influye en los resultados.

Salamon, (20) trabajó con 92 hembras y obtuvo una fertilidad del 65.2 % aplicando una dosis de 102 millones de espermatozoides y semen fresco diluido, lo cual no resulta muy diferente a la fertilidad obtenida con una dosis mayor (150 millones), ya que el método que sigue es muy similar al empleado en este trabajo. Observando los resultados que logra con el semen congelado, con una concentración espermática de 180 millones, resulta ser un porcentaje bajo (46.5 y 48.9 %) para la inseminación simple y doble respectivamente. En dicho experimento hubo sincronización del ciclo estral, lo cual bajó la fertilidad, aunque no hubo una diferencia significativa entre los dos resultados. En este caso no se compararon sus resultados con los obtenidos en esta investigación ya que la metodología varía mucho en el manejo del semen, pero deben tomarse en cuenta.

Los resultados obtenidos por Schindler y Amir (21), con dosis de 40, 80 y 120 millones de espermatozoides y semen refrigerado diluido, resultaron ser mejores (55.5, 67.4 y 68.3 %) que los logrados en el presente estudio (50 y 51 %) con dosis más altas (150 y 300 millones), probablemente a que el semen refrigerado lo almacenaron solamente por una hora.

Experimentos llevados a cabo en Ajuchitlán, Gro., por Her-

nández et al., (12) obtuvieron un porcentaje de fertilidad del 63 %, siendo mayor el porcentaje que los obtenidos en este trabajo (50 y 51 %) en sus dos dosis, ya que el número de animales con que trabajaron fue mucho menor (19 hembras), y a que el semen refrigerado fue enfriado en un lapso mayor (5 horas). En cuanto a Martínez et al., (14) los cuales trabajaron en Veracruz, lograron un porcentaje de fertilidad muy superior (88.8 %) que los obtenidos en este estudio, con una dosis de 200 millones de espermatozoides y semen diluido refrigerado. Esta diferencia se debe a que trabajan un menor número de animales (9 animales) y tuvieron un control más estricto ya que al inicio de su experimento revisaban calores cada 6 hrs. y posteriormente cada 12 hrs., además sus resultados fueron evaluados a no retorno a estro.

Comparando los resultados de fertilidad obtenidos con el semen fresco diluido y relacionando las dosis de 150 millones y 300 millones de espermatozoides (77 y 33%), encontramos una diferencia ($P < 0.01$), debido a las fallas técnicas que tuvimos en un principio al manejar el semen e inseminar a las ovejas.

Así mismo, se encontró una diferencia ($P < 0.05$) comparando al semen fresco y refrigerado con la dosis de 150 millones de espermatozoides (77 y 50 %), porque cuando se trabaja con una dosis menor el número de espermatozoides viables es mas crítico. Existen estudios que reportan que el almacenamiento del semen afecta la capacitación de transporte de los espermatozoides en el tracto genital de la oveja. (15)

Los resultados obtenidos nos permiten concluir que se pueden lograr porcentajes de fertilidad buenos utilizando una dosis de 150 millones de espermatozoides y semen fresco diluido, con lo cual la relación : a mayor concentración espermática aumenta el porcentaje de fertilidad, no se observó en el presente trabajo.

El tiempo de almacenamiento del semen no afectó la fertilidad, pero es conveniente usar una dosis alta.

Debido a la falta de experiencia al inseminar, es recomendable la repetición del tratamiento 3 (300 millones de espermatozoides, semen fresco diluido), ya que tuvo un porcentaje de fertilidad bajo (33 %), pero aún así el semen refrigerado diluido no superó a la menor dosis.

Los resultados logrados en este trabajo así como por otros autores demuestran que el tiempo en la época de empadre, se puede reducir notablemente, y aún más si se combina con algunos otros métodos como sincronización del ciclo estral y el uso de semen congelado, debiendo considerar también su costo en nuestro país.

Se deberá ~~estudiar~~ estudiar con mayor profundidad el potencial de producción de los rebaños con los que se piense trabajar un

programa de inseminación artificial, ya que, si no se mejoran primero los aspectos de sanidad, manejo y nutrición, los resultados de dicho programa no tendrán un efecto claro.

Con todo esto podemos deducir que la técnica de inseminación artificial empleada es satisfactoria, y que se puede recomendar el uso de semen fresco y refrigerado diluido utilizando la menor dosis, y que el tiempo de almacenamiento del semen no afectó la fertilidad. ..

LITERATURA CITADA.

- 1.- Abi, S.S. and Hamadeh, Sh. : Some reproductive aspects of the Awassi ewe in Lebanon. Memorias del 10 Congreso Internacional de Reproducción Animal e Inseminación Artificial, Illinois, 1984. 359 - 361. Universidad de Illinois, Urbana, Champagne. (1984).
- 2.- Aguirre, D.V.M. : Evaluación de la fertilidad obtenida en un programa extensivo de inseminación artificial en ovejas, en la zona del Ajusco, D.F. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1978).
- 3.- Alvarez y Castellanos, A. : Situación actual de la ganadería ovina en el país. Memorias del curso eficiencia en la producción ovina. Hidalgo, México, 1984. 3 - 6. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. (1984).
- 4.- Angeles, C.S.C. : Evaluación de la sensibilidad efectiva del diagnóstico de gestación en ovejas por medio de la técnica de ultrasonido. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1984.
- 5.- Barrón, U.C. : Colección y evaluación del semen del carnero e inseminación artificial. Memorias del curso de actualización, aspectos de producción ovina. México, D.F., 1981. 128 - 139. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. (1981).
- 6.- Bustamante, C.G. : Evaluación del semental. Memorias del curso de actualización, aspectos de producción ovina. México, D.F., 1981. 116 - 122. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. (1981).
- 7.- Cortegel, J.M. : Production, storage and insemination of goat semen. Proceedings Symposium. Management of Reproduction in sheep and goat. University of Wisconsin, Madison. 1977. 41 - 57. University of Wisconsin, Wisconsin, Madison. (1977).
- 8.- Durán del Campo, A. : Anatomía, Fisiología de la Reproducción e Inseminación Artificial en Ovinos, Ed. Hemisferio Sur, Montevideo, Uruguay, 1980.

- 9.- Entwistle, K.W. and Martin, I.C.A. : Effects of number of spermatozoa and of volume of dilute semen on fertility in the ewe. Aus. J. Agric. Res., 23 : 467 - 472 (1972).
- 10.-García, M.E. : Modificación al Sistema de Clasificación Climática de Koppen, 3a. ed. Offset Larios, México, D.F., 1981.
- 11.-Götze, R. : Die Besamung und Unfruchtbarkeit der Hausäugtiere. M. und H. Sharper, Berlin, Alemania, 1949.
- 12.-Hernández, L.J.J., Hernández, H.C. y Ruiz, D.R. : Sincronización del estro en borregas mediante la utilización de esponjas vaginales impregnadas de acetato de fluorogestona e implantes subcutáneos usados del progestágeno SC 21009. Tec. Pec. de Mex., 43 : 9 - 14 (1982).
- 13.-Holst, P.J. and Moore, N.W. : Control of Oestrus and Ovulation by Progesterone and Cronolone administered either intramuscularly or intravaginally and subsequent fertility. Aust. J. Agric. Res., 21 : 371 - 382 (1970).
- 14.-Martínez, F.P.R., Ruiz, D.R. y Castillo, R.H. : Sincronización del estro en borregas Tabasco o Peligüey. Tec. Pec. de Mex., 36 : 28-32 (1979).
- 15.-Maxwell, W.M.C. : Current problems and future potential of artificial insemination programmes. In : Reproduction in sheep. Edited by : Lindsay, D.R. and Pearce, D.T. 291-297, Cambridge University Press, Cambridge. 1984
- 16.-Merk, H. : Entwicklung und Verbreitung der Haustierbesamung. Der Tierzüchter, 20 : 691 - 693 (1966).
- 17.-Miller, S.J. : Artificial Breeding in sheep, Current Therapy in Theriogenology. Edited by : Morrow, D. Vol. X. 947 - 950, Saunders, London, Toronto. 1980.
- 18.-Ott, R.S. and Memon, M.A. : Sheep and Goat Manual. Society for Theriogenology. Hastings, Nebraska, 1980.
- 19.-Petruzzi, V., Tarantini, S. and Roychoudhury, P.N. : Effect of different semen diluents on survival of ram spermatozoa at 5 C. Zentralblatt für Veterinärmedizin, 23 : 556 - 561 (1976).

- 20.-Salamon, S. : Fertility following deposition of equal numbers of frozen-thawed ram spermatozoa by single and double insemination. Aust. J. Agric., 28 : 477 - 479 (1977).
- 21.-Schindler, H. and Amir, D. : The conception rate of ewe in relation to sperm dose and time of insemination. J. Reprod. Fert., 34 : 191 - 196 (1973).
- 22.-Smith, P.A. Boland, M.P. and Gordon, I. : Conception rate in ewes : effect of method of breeding and number of inseminations. J. Agric. Sci., 91 : 511 - 512 (1978).
- 23.-Tiwari, S.B., Srivastava, A.K. and Sahni, K.L. : Some metabolic changes in ram semen stored in the milk diluent. Indian Veterinary Journal, 54 : 111 - 115 (1977).
- 24.-Trejo, G.A., Soto, G.R., Neria, V.B. y Peña, V.M. : Inseminación Artificial en Ovinos con semen fresco y refrigerado. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México 1985. Facultad de Medicina-UNAM. 215. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1985).
- 25.-Wayne, D. Bioestadística, 1a. ed. Limusa, México, D.F., 1984.

FERTILIDAD EN HEMBRAS INSEMINADAS ARTIFICIALMENTE

CUADRO 1

EXPERIMENTO	OVEJAS I.A.	OVEJAS DIAGNOSTICO DE GEST.	% FERTILIDAD
Fresco 150 mill.	35	27	77
Refrig. 150 mill.	30	15	50
Fresco 300 mill.	30	10	33
Refrig. 300 mill.	59	30	51

fertilidad se evaluó considerando el número de ovejas que resultaron positivas al diagnóstico de gestación a los 60 días después de la inseminación artificial.

Porcentaje de fertilidad obtenido en ovejas inseminadas artificialmente, usando semen fresco diluido.

CUADRO 2

TIPO DE SEMEN	DOSIS	% FERTILIDAD
Fresco	150 mill.	77 %
Fresco	300 mill.	33

Diferencia significativa ($P < 0.01$).

Porcentaje de fertilidad obtenido en ovejas inseminadas artificialmente, usando semen refrigerado diluido.

CUADRO 3

TIPO DE SEMEN	DOSIS	% FERTILIDAD
Refrigerado	150 mill.	50
Refrigerado	300 mill.	51

hubo diferencia estadística ($P > 0.01$)

ENTAJE DE FERTILIDAD OBTENIDO EN OVEJAS INSEMINADAS ARTIFICIALMENTE,
UTILIZANDO UNA DOSIS DE CONCENTRACION ESPERMATICA DE 150 MILLONES.

CUADRO 4

TIPO DE SEMEN	DOSIS	% FERTILIDAD
Fresco	150 mill.	77 X
Refrigerado	150 mill.	50

iferencia significativa ($P < 0.05$).

—ENTAJE DE FERTILIDAD OBTENIDO EN OVEJAS INSEMINADAS ARTIFICIALMENTE,
UTILIZANDO UNA DOSIS DE CONCENTRACION ESPERMATICA DE 300 MILLONES.

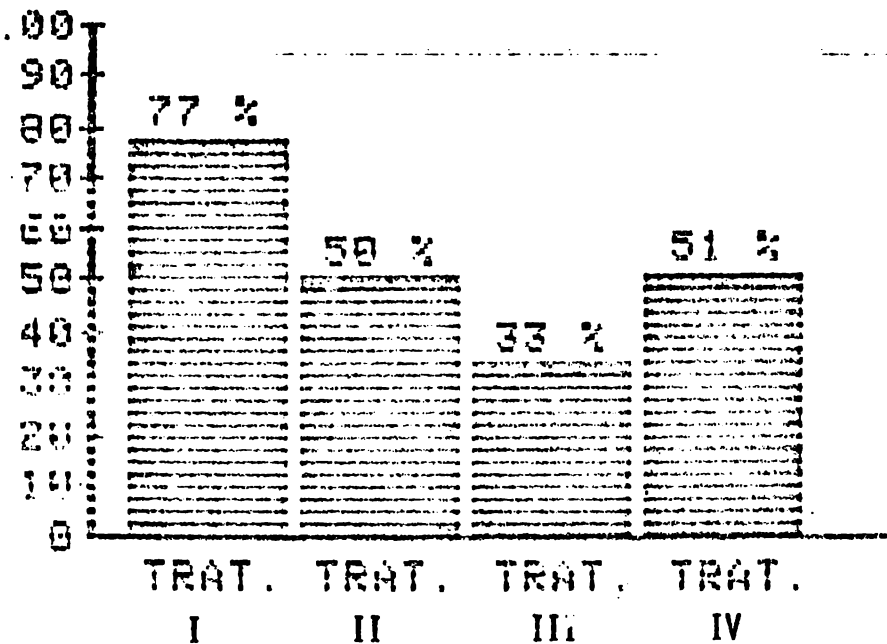
CUADRO 5

TIPO DE SEMEN	DOSIS	% FERTILIDAD
Fresco	300 mill.	33
Refrigerado	300 mill.	51

—hubo diferencia ($P > 0.05$).

==ILIDAD OBTENIDA EN OVEJAS INSEMINADAS ARTIFICIALMENTE POR CADA TRATAMIENTO.

CUADRO 6



- I.A. con semen fresco diluido y 150 mill. de espermatozoides.
- I.A. con semen refrigerado diluido y 150 mill. de espermatozoides.
- I.A. con semen fresco diluido y 300 mill. de espermatozoides.
- I.A. con semen refrigerado diluido y 300 mill. de espermatozoides.