



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**CATEDRA DE REPRODUCCION Y
GENETICA EN OVINOS Y CAPRINOS**

**INFORME DE SERVICIO SOCIAL
TITULACION
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A
ENRIQUE CHAVEZ CASTAÑEDA**

ASESOR: M. EN C. ARTURO ANGEL TREJO GONZALEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

199

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodriguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el trabajo de Servicio Social Catedra de Reproducción y Genética en ovinos y Caprinos.

que presenta el pasante: Enrique Chávez Castañeda
con número de cuenta: 9156759-6 para obtener el TITULO de:
Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cuautitlan Izcalli, Edo. de Mex., a 11 de Octubre de 1999

PRESIDENTE	M. en C. José de Lucas Trón	
VOCAL	M. en C. Arturo Angel Trejo González	
SECRETARIO	MVZ. Miguel Angel Pérez Razo	
1er. SUPLENTE	M. en C. Rosalba Soto González	
2do. SUPLENTE	MVZ. Blanca Moreno Gardenti	

DEDICATORIAS

A mis padres Salvador y Juanita, dado que ellos son para mí después de Dios, la base de mi vida, mis conocimientos y mis logros, creyendo siempre en sus recomendaciones y sabias palabras

A mis hermanos, quienes siempre me impulsaron con su apoyo, tiempo y atenciones, a todos muchas gracias

A mis sobrinos, a los que estimo y quiero mucho

A mis cuñados, quienes se mantuvieron enterados y al tanto de mis esfuerzos por lograr mis objetivos

A todos mis familiares y amigos en general, mil gracias

A mis compañeros de Facultad: Guillermo, David, Hugo, Jacinto, Pablo, Yadira, Litzia y todos aquellos que colaboraron para que yo saliera adelante, a todos ellos muchas gracias

A mis profesores, que inculcaron en mí el hábito de estudio y compartieron sus conocimientos invaluable

Al Dr. Arturo Trejo por su forma tan particular de motivar al alumno al estudio y trabajo, mostrando siempre la paciencia precisa para compartir sus conocimientos

A mis sinodales: José de Lucas, Miguel Angel Pérez, Rosalba Soto y Blanca Moreno, por la confianza que tuvieron en mí al responsabilizarme de este trabajo

Y con mucho amor y cariño para MI TAN BONITA MI LUPITA
quien transformó mi vida para bien y de paso me entregó su amor y
me apoyó en todo momento

**ASUNTO: Reporte Final de
Servicio Social
Titulación.**

**MVZ. Rogelio Barroso Ramos
Jefe del Dpto. de Servicio Social
F.E.S Cuautitlán, UNAM.
P R E S E N T E**

**Nombre: CHAVEZ CASTAÑEDA ENRIQUE
Carrera: MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
No. Cuenta: 9156759-6
Nombre del Programa: CATEDRA DE REPRODUCCION Y GENETICA EN OVINOS
Y CAPRINOS.
Período de realización del Servicio Social: DEL 1o. DE MARZO DE
1996 AL 1o. DE SEPTIEMBRE DE 1996.
Responsable del Programa: MVZ. M.C. ARTURO ANGEL TREJO GONZALEZ
Cargo del Responsable: PROFESOR TITULAR "A" T.C. DE LA CATEDRA DE
REPRODUCCION Y GENETICA OVINA Y CAPRINA.
Lugar de realización del Servicio Social: MODULO CAPRINO DE LA
CATEDRA DE REPRODUCCION Y GENETICA DE LA PROPIA FACULTAD.**

NOMBRE DEL JURADO DE EXAMEN PROFESIONAL:

**Presidente: M. en C. José de Lucas Trón
Vocal: M. en C. Arturo Angel Trejo González
Secretario: MVZ. Miguel Angel Pérez Razo
1er. Suplente: M. en C. Rosalba Soto González
2do. Suplente: MVZ. Blanca Moreno Cardenti**

I N D I C E

	PAG.
INTRODUCCION.....	1
OBJETIVOS.....	9
CUADRO METODOLOGICO.....	10
DESCRIPCION DE ACTIVIDADES.....	11
ANALISIS DE LOS RESULTADOS.....	14
CONCLUSIONES.....	34
RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS.....	36
BIBLIOGRAFIA.....	37

I N T R O D U C C I O N

La Cátedra de Reproducción y Genética en Ovinos y Caprinos, es un grupo de docencia e investigación, orientado a generar tecnología que permita a los productores nacionales de ovinos y/o caprinos, mejorar su productividad bajo los actuales sistemas de explotación en México.

Por lo tanto, los trabajos de investigación y validación de tecnología se realizan tanto en instalaciones universitarias o bien en instalaciones de tipo comercial o de autoconsumo como son en la actualidad el Centro de Capacitación Agropecuaria y Forestal de Apasco, Estado de México; la Comunidad La Vega del Municipio del Cardonal, Estado de Hidalgo o la Comunidad Caprina de Cerrillos, San Luis Potosí, entre otros.

El presente servicio social abarcó un ciclo completo de reproducción caprina, desde el apareamiento hasta el parto.

REVISIÓN DE LITERATURA

En todos los tiempos las cabras han sido particularmente útiles para el hombre, principalmente por su adaptabilidad a las condiciones ambientales variables y a los diferentes regímenes de nutrición bajo los que han evolucionado las diversas razas y tipos y en los que se han mantenido.

La cabra se encuentra en la actualidad ampliamente distribuida por su capacidad indiscutible para sobrevivir y a menudo prosperar, en localidades de escasa vegetación, inadecuadas para la alimentación satisfactoria de otros animales domésticos, tanto en regiones templadas como en tropicales y para soportar las condiciones de ambientes secos mejor que el ganado ovino o el bovino. Sin embargo, debe mantenerse en equilibrio entre la cantidad total de cabras y otros animales y la cantidad de alimentos de que puede disponerse para el conjunto de la población pecuaria durante las estaciones más pobres del año. Esto es indispensable para evitar el cuadro tan frecuente de una cantidad excesiva de animales tratando a duras penas de mantener una existencia miserable a base de una vegetación pobre, decadente y excesivamente consumida (French, 1970).

Todos los esfuerzos para intensificar la producción tratan de lograr los mejores efectos con el mínimo de gasto. Se trata a este respecto de la configuración armónica y efectiva de todos los procesos parciales que intervienen en el desarrollo de la

producción. A la función reproductora corresponde una importancia destacada para conseguir una productividad elevada. Constituye la condición fundamental para cualquier producción ganadera. Aunque las funciones reproductoras de nuestros animales domésticos han experimentado un cambio desde el punto de vista cuantitativo en el curso de la domesticación y de la selección, obedecen a una regulación genética dentro de cada especie (Rothe, 1974).

Con el conocimiento cada vez más amplio de la fisiología de la reproducción, se abren perspectivas en el control de los procesos reproductivos a fin de mejorar la producción neta de cabritos. Los principales métodos que se han desarrollado con este fin, son: la inducción de la pubertad, la inducción del estro con ovulación, sincronización del estro, inseminación artificial, inducción de la superovulación, transferencia embrionaria, inducción del parto, inducción de la lactación y la detección de hembras en estro. Las bases en que se fundamenta este control de los mecanismos orgánicos son de tres tipos fundamentales:

- a) Climáticos ó meteorológicos, mediante el control artificial del fotoperíodo y la temperatura principalmente.
- b) Neuroendócrinos, mediante el suministro de hormonas exógenas y más recientemente, provocando inmunidad contra algunas hormonas endógenas.
- c) De efectos en el manejo, como la introducción de los machos celadores que activan la función ovárica, mediante estímulos táctiles, sonoros y olfativos, entre otros (Trejo, 1986).

Una de las piedras angulares de la producción en cualquier especie es su reproducción, resulta fácil entender que de ella no sólo depende la perpetuación de los individuos, sino que además debe representar un beneficio para el criador. Este beneficio se obtendrá sólo cuando exista un buen manejo reproductivo que se traduzca en elevada eficiencia. La actividad reproductiva en la cabra comprende diversas etapas que van desde la pubertad hasta el destete; dichas etapas a su vez son influidas por diversos factores que pueden alterar su actividad y por ende su eficiencia.

La cabra, es una especie que debido a sus lugares de origen, así como a la forma de crianza experimentó un proceso de adaptación tal que le permitió sobrevivir en ambientes generalmente hostiles; hecho que determinó un comportamiento reproductivo que la hace diferenciarse en forma significativa de especies tales como la ovina, con la que sin embargo, se le relaciona e incluso se le iguala en su forma de manejo. Un ejemplo claro de esta diferencia se halla en la "facilidad" con que abortan las cabras cuando se les somete a un estrés alimenticio, lo que permite la sobrevivencia del animal adulto hasta que se presenten condiciones mejores. Los ovinos, por lo contrario, no se adaptan con la misma facilidad, lo que puede representar en muchas ocasiones la muerte tanto del producto como de la misma oveja (De Lucas, 1986; Arbiza, 1986). Las cabras pueden obtener los medios para satisfacer sus necesidades de nutrición mediante el pastoreo o el ramoneo, según sean las condiciones de la vegetación. Esto le da una ventaja considerable cuando existen grandes variaciones estacionales por lo que respecta al tipo y cantidad de herbage disponible en los lugares en donde

abundan las malezas y son escasos los pastos. En realidad, esta es la razón por la que pueden existir en zonas donde no son capaces de sobrevivir las reses vacunas y lanares, mientras contribuyen también a reprimir los matorrales secundarios (French, 1970).

De las características reproductivas generales de ovinos y caprinos se pueden mencionar las siguientes: temporada sexual (hembras), tanto las ovejas como las cabras son poliéstricas estacionales de modo que las crías nacen durante el tiempo más favorable del año en sus lugares de origen, la primavera. La duración de la estación sexual varía con la duración del día, raza y nutrición. El periodo estacional está gobernado por la fotoperiodicidad entre la actividad del estro, que comienza en el momento en que decae el día. En latitudes de zona templada, la mayor parte de las razas de ovejas y cabras están en fase anovulatoria de anestro durante la primavera y el verano, pero comienza su ciclo conforme decrece la luz diurna durante el otoño. En lo que respecta a los machos (ovinos y caprinos), sus características reproductivas funcionan de la siguiente manera: el carnero no muestra limitación en la estación de apareamiento, pero la actividad sexual es mayor en el otoño y disminuye al final del invierno, primavera y verano. La disminución en la duración del día (o días cortos) estimula la secreción de las hormonas luteotrópica (LH), de la hormona estimulante del folículo (FSH) y de la testosterona en los carneros, mientras que los días largos o sea cuando aumenta la duración del día, inhiben estas hormonas.

En la actividad sexual del cabrío (cabra macho) también influye la duración del día. La actividad sexual máxima ocurre

durante el otoño y coincide con la brusca elevación del nivel de testosterona en plasma durante la estación reproductora del otoño (Hafez y Jainudeen, 1987).

Es importante destacar que la eficacia de la reproducción depende de que las hembras sean fértiles, es decir capaces de concebir. Hembras fértiles son aquellas que ovulan y muestran "síntomas" de celo. Normalmente, el celo y la ovulación consiguiente tienen lugar una vez cada 19 a 23 días (cabras) y 14 a 19 días (ovejas), durando el período real de celo de 24 a 48 horas (cabras) y 24 a 36 horas (ovejas). Durante este período las hembras suelen mostrar signos aparentes de comportamiento manifestado por agitación, balidos, movimiento de la cola y son montadas por otras hembras (Hafez y Jainudeen, 1987; Wilkinson y Stark, 1987).

Las etapas que comprende un ciclo estral en la cabra (21 días en promedio) según Mayén (1989), son las siguientes:

PROESTRO: Es el tiempo en el cual el macho sigue a la hembra, pero ella no aceptará la monta.

ESTRO: Como ya se había mencionado tiene una duración en promedio de 12 a 36 horas, y en algunas cabras puede durar hasta tres días, mostrando el comportamiento dicho en renglones anteriores; en esta etapa la hembra aceptará al macho. Cabe destacar que en muchas ocasiones sin la presencia del macho será difícil descubrir el estro tanto en borregas como en cabras.

ESTRO Y OVULACION: Es el momento en que ocurre la ruptura folicular con la respectiva salida del ovocito, el cual capta el infundíbulo y es transportado al tercio superior del oviducto. Una observación importante es que la ovulación se da en forma espontánea y ocurre de 12 a 36 horas de iniciado el estro.

METAESTRO: En esta etapa del ciclo la hembra ya no acepta al macho y se lleva a cabo la formación de uno o más cuerpos amarillos.

DIESTRO: Es el periodo más largo del ciclo, está influenciado por la progesterona; se le llama también período de la función del cuerpo amarillo o cuerpo luteo.

ANESTRO: Las cabras que paren durante la época reproductiva generalmente no presentan estros sino hasta la siguiente estación, sin embargo, puede haber excepciones. Otros motivos por los cuales se puede presentar el anestro son: deficiencias nutricionales, parasitosis, pseudoembarazo y endometritis (Mayén, 1989).

En muchas razas de ovejas y cabras se liberan dos o más ovocitos durante el estro. La tasa de ovulación es de 1.2 para la raza Merino y de 3 para la raza Finnish Landrace. En ambas especies la tasa de ovulación aumenta con la edad y alcanza su máximo entre los tres y seis años, y de ahí empieza a declinar en forma gradual.

Entre los factores del ambiente que influyen en el índice de ovulación, la estación y el nivel de nutrición son importantes. En

general las tasas de ovulación son más altas al principio de la estación reproductiva que después. La práctica del flushing, o sea incrementar el nivel de nutrición antes del apareamiento, es común en las ovejas, a efecto de aumentar la tasa de ovulación, pero algunos factores como son la talla y el peso corporal, la raza y el genotipo también pueden contribuir a aumentar la tasa de ovulación (Hafez y Jainudeen, 1987).

O B J E T I V O S

General.- El objetivo central de este proyecto es capacitar a los prestadores de servicio social como técnicos especializados en la producción ovina y/o caprina.

Académico.- Formar al alumno como técnico calificado en producción ovina y caprina, para difundir la ovinocultura y caprinocultura como actividades agropecuarias productivas y mejorar la calidad de la investigación del grupo.

Social.- Ampliar las posibilidades de empleo del prestador de servicio social.

Específico.- Adentrar a los prestadores de servicio social a los programas de actualización y mejoras para la producción y reproducción ovina y caprina, mediante el conocimiento aprendido durante el tiempo que comprende el servicio social y las prácticas de campo; de esta manera se participa con los productores nacionales para brindarles un servicio técnico especializado.

CUADRO METODOLOGICO

Las actividades que comprendieron el servicio social, fueron llevadas a cabo en el manejo del módulo caprino de la Cátedra de Reproducción y Genética Ovina y Caprina de la propia Facultad. Las áreas que se cubrieron son las siguientes:

- Manejo reproductivo: a) Empadre / Sincronización
b) Parto / Inducción posparto
- Manejo nutricional: a) Mantenimiento
b) Ultimo tercio de gestación
- Cuidados durante la gestación y el parto.
- Manejo sanitario, preventivo y tratamientos.

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

Las actividades se realizaron en la propia Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Estado de México; km. 2.5 de la carretera federal Cuautitlán-Teoloyucan, con ubicación geográfica longitud W 99° 11' 42" y latitud N 19° 41' 35", a 2252 msnm (Mercado, 1996).

Se cumplieron 576 horas de trabajo durante seis meses; en este tiempo se llevaron a cabo trabajos tanto de rutina como especializados en apoyo a la investigación. Por lo tanto, en la parte rutinaria se tenía considerado:

- a) Aseo de corrales
- b) Supervisión de agua
- c) Despezuñado de animales
- d) Identificación de animales
- e) Pesaje de animales
- f) Ordeña
- g) Otros

Mientras tanto en las actividades especializadas se contemplaron las siguientes áreas:

GENETICA

- a) Selección de sementales
- b) Selección de hembras de reposición
- c) Evaluación de características productivas

REPRODUCCION

- a) Control de apareamientos
- b) Control de partos
- c) Inducción y sincronización de estros
- d) Inseminación artificial
- e) Evaluación de la capacidad reproductiva
- f) Transferencia de embriones
- g) Otros

ALIMENTACION

- a) Alimentación de hembras y crías
- b) Lactancias controladas
- c) Alimentación selectiva
- d) Aprovechamiento de recursos forrajeros
- e) Control de pastoreo
- f) Suplementación de minerales y vitaminas

ETOLOGIA

- a) Evaluación de la conducta de apareamiento
 - Manifestación de estro
 - Manifestación de la libido
 - Interacciones macho-hembra
- b) Evaluación de conducta social
 - Jerarquización dentro del rebaño
 - Efectos sobre nutrición-reproducción

SANIDAD

- a) Manejos rutinarios de salud
- b) Desparasitaciones
- c) Vacunas
- d) Diagnóstico y tratamiento de enfermedades

Por otra parte se participó apoyando en trabajos de investigación.

ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Considerando lo extenso de las áreas cubiertas, se tomó un orden para tratar de obtener buenos resultados en el presente informe, esto es, se elaboraron diferentes trabajos para cubrir todas las áreas que se mencionaron en la descripción de actividades tomando en cuenta desde los trabajos de rutina (manejo rutinario) hasta las actividades especializadas; recordando que la parte medular de dicho servicio social, se centra en la parte reproductiva de los ovinos y caprinos.

Los trabajos en los que se tomó participación son los que a continuación se enlistan y detallan, por lo tanto, tenemos:

I. Comparación entre la progesterona y la proligestona como preparadores para incrementar la tasa ovulatoria y el tamaño de la camada en caprinos tratados con gonadotropina coriónica equina.

II. Transferencia exitosa de tecnología reproductiva para inducir el estro posparto e inseminación artificial con semen congelado en explotaciones caprinas semiextensivas en el Municipio de Villa Juárez, San Luis Potosí.

III. Evaluación de la morfología de ovocitos de ovinos recuperados de folículos antrales en diferentes etapas productivas.

I. COMPARACION ENTRE LA PROGESTERONA Y LA PROLIGESTONA COMO PREPARADORES PARA INCREMENTAR LA TASA OVULATORIA Y EL TAMAÑO DE LA CAMADA EN CAPRINOS TRATADOS CON GONADOTROPINA CORIONICA EQUINA

I N T R O D U C C I O N

La producción de leche en caprinos está regulada por varios factores, algunos de ellos relacionados con la reproducción entre los que destacan el número de cabritos nacidos y el intervalo entre partos (Trejo et al., 1994). También el crecimiento folicular posparto y por lo tanto el intervalo entre partos se ve afectado por el número de cabritos nacidos y amamantados (Subires et al., 1988). Entonces se puede sincronizar el estro e intentar aumentar el tamaño de la camada, sin embargo este tipo de tratamientos no siempre son exitosos, se menciona en la literatura que entre las causas de la baja fertilidad se encuentran las dosis altas de progestágenos que se aplican en los tratamientos (Trejo, 1980). Un nuevo producto progestacional, la Proligestona, se ha estudiado que su acción similar a la Progesterona detiene el proestro por lo que puede sincronizar la actividad ovárica pero no tiene efectos directos sobre el endometrio (Intervet, 1991). Por lo que se diseñó el presente experimento para desafiar la actividad ovárica en cabras criollas con la finalidad de obtener partos múltiples.

M A T E R I A L Y M E T O D O S

El presente trabajo se realizó en el laboratorio de reproducción animal de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, con ubicación geográfica longitud W 99° 11' 42" y latitud N 19° 41' 35", a 2252 msnm (Mercado, 1996).

Se utilizaron durante los meses de noviembre y diciembre, 29 cabras criollas adultas con peso promedio de 37 kg que fueron asignadas al azar a los siguientes tratamientos:

a) 15 cabras tratadas con 200 mg de Progesterona en un dispositivo intravaginal durante 14 días + 600 UI de eCG (PMSG).

b) 14 cabras tratadas con 150 mg del progestágeno Proligestona en esponjas vaginales durante 14 días + 600 UI eCG (PMSG).

Las esponjas y dispositivos, permanecieron en la vagina de las cabras durante 14 días, al retirar el progestágeno se inyectaron por vía intramuscular 600 UI de eCG y las cabras se inseminaron dos veces sin detectar estro a las 48 y 56 horas después de la inyección de la gonadotropina.

La inseminación artificial se realizó por vía intravaginal, utilizando pajillas de 0.5 ml y una pistola inseminadora de Cossou, depositando el semen lo más profundo posible en el cérvix.

A los 14 días postservicio, 12 cabras, seis de cada grupo fueron revisadas por laparoscopia a fin de evaluar la tasa ovulatoria por la presencia de cuerpos luteos en el ovario.

El tamaño de la camada, se evaluó al momento del parto considerando el número de la hembra y la fecha de parición.

Los datos se evaluaron estadísticamente por inferencia entre dos medias o dos proporciones utilizando la distribución de "t" (Daniel, 1974).

R E S U L T A D O S

En el cuadro 1, se presentan los resultados para la tasa ovulatoria y se observa que no existió diferencia entre los animales con actividad ovárica 4/6 (66.6%), para el tratamiento de Progesterona y 5/6 (83.3%) para el tratamiento con Proligestona.

El total de ovulaciones fue favorable al tratamiento con Proligestona 19/6 contra el tratamiento de Progesterona 14/6 siendo la diferencia significativa ($p < 0.05$).

En el cuadro 2, se presentan los porcentajes de parición y tamaño de camada y se puede apreciar que no existieron diferencias para los animales paridos 8/15 (53.3%) y 6/14 (42.8%), pero sí en cuanto al número de cabritos nacidos ($p < 0.06$), siendo el tamaño de la camada 1.87 para la Progesterona contra 1.50 para la Proligestona y la prolificidad absoluta fue de un cabrito por cabra tratada con Progesterona contra 0.64 cabritos por cabra tratada con Proligestona.

CUADRO 1. TASA OVULATORIA EN CABRAS DESAFIADAS A OVULACION MULTIPLE UTILIZANDO PROGESTERONA O PROLIGESTONA COMO PREPRADORES PARA LA ACTIVIDAD OVARICA

GRUPOS	NUMERO DE CABRAS	CABRAS CON ACTIVIDAD OVARICA	C U E R P O S L U T E O S		
			OVARIO DERECHO	OVARIO IZQUIERDO	TOTAL
PROGESTERONA	6	4 a	6	8	14 b
PROLIGESTONA	6	5 a	12	7	19 a

Progesterona 200 mg; Proligestona 150 mg (Durante 14 días + 600 UI de eCG (PMSG) al retirar el progestágeno de la vagina
 Letras diferentes en las columnas representan diferencias significativas ($p < 0.05$)

CUADRO 2. PORCENTAJE DE PARICION Y TAMAÑO DE LA CAMADA EN CABRAS DESAFIADAS A OVULACION MULTIPLE UTILIZANDO PROGESTERONA O PROLIGESTONA COMO PREPARADORES PARA LA ACTIVIDAD OVARICA

GRUPOS	No. DE CABRAS TRATADAS	No. DE CABRAS PARIDAS	No. DE CABRITOS NACIDOS	TAMAÑO DE CAMADA	PROLIFICIDAD
PROGESTERONA	15	8	15	1.87	100.0
PROLIGESTONA	14	6	9	1.50 b p<0.06	64.2 b p<0.005

Progesterona 200 mg; Proligestona 150 mg. (durante 14 días + 600 UI eCG (PMSC) al retirar el progestágeno de la vagina.
Letras diferentes en las columnas representan diferencias significativas.

D I S C U S I O N

Se observaron efectos diferentes para los progestágenos, mientras que la Proligestona tuvo efectos favorables sobre la tasa ovulatoria, la Progesterona fue mejor en lo referente al tamaño de la camada. Esto puede explicarse por el hecho conocido de que mientras la tasa ovulatoria tiene una heredabilidad media, el tamaño de camada tiene una heredabilidad baja, debido a que existen muchos factores ambientales que determinan que un ovocito liberado llegue a transformarse en un embrión sano que consiga terminar su desarrollo hasta el parto.

En el presente trabajo no se observó el efecto esperado de la Proligestona para favorecer la fecundación de los ovocitos e implantación de los cigotos, sin embargo la dosis utilizada de proligestona se extrapoló de trabajos en ovinos (Trejo et al., 1992), por lo que deberán realizarse más trabajos en caprinos. Por otro lado, existen trabajos publicados realizados en caprinos, que indican que posiblemente las cabras no requieren de una preparación con progestágenos cuando son sincronizadas con gonadotropinas.

Los resultados obtenidos sugieren que los dispositivos intravaginales con Progesterona pueden ser un método de elección en caprinos.

**II. TRANSFERENCIA EXITOSA DE TECNOLOGIA REPRODUCTIVA PARA
INDUCIR EL ESTRO POSPARTO E INSEMINACION ARTIFICIAL CON
SEMEN CONGELADO EN EXPLOTACIONES CAPRINAS SEMIEXTENSIVAS
EN EL MUNICIPIO DE VILLA JUAREZ, SAN LUIS POTOSI**

I N T R O D U C C I O N

La mayoría de las cabras que existen en el país, se encuentran en manos de productores de escasos recursos en las zonas áridas (Arbiza, 1988), donde la producción es baja, con menos de un cabrito destetado por cabra apareada al año. Por lo que para capitalizar a estos capricultores, se requiere diversificar su producción, especialmente la producción de leche, que representa un ingreso diario, además que si se transforma en quesos o dulces por ejemplo, tendrá un valor agregado. Sin embargo para lograr esto, es necesario cambiar los fenotipos disponibles por razas con mayor producción lechera para que al productor le sea rentable la ordeña. Por lo que se diseñó el presente proyecto piloto para reducir el intervalo entre partos y encastar cabras criollas con machos de la raza Alpina a través de la inseminación artificial con semen congelado.

M A T E R I A L Y M E T O D O S

El presente trabajo, se realizó durante los meses de noviembre y diciembre en la comunidad de Progreso, municipio de Villa Juárez ubicado en la zona media del estado de San Luis Potosí, el

municipio se localiza geográficamente a 22° 19' de latitud norte y 100° 15' de longitud poniente, con una precipitación promedio anual de 711 mm contando con una vegetación de matorral submontano o matorral alto subinermé (Rzedowsky, 1966).

Se revisaron cinco rebaños de aproximadamente 100 cabras cada uno, asistidos por la Fundación Mexicana para el Desarrollo Rural y después de platicar con los asesores de la Fundación y los dueños, se seleccionaron dos de ellos en base a los siguientes criterios:

a) Los productores aceptaron identificar a las cabras, retirar a los machos y realizar un breve destete de tres días al momento de la inseminación.

b) Tenían un lugar donde separar animales dentro de su refugio nocturno.

c) Ordeñaban algunas cabras en el pico de la lactación como rutina del manejo del rebaño.

d) Sabían leer y escribir

e) Los corrales tenían fácil acceso desde la carretera pavimentada.

Se seleccionaron dos rebaños de aproximadamente 100 cabras cada uno y se trataron 30 y 50 cabras respectivamente.

El manejo de los rebaños consistió en pastoreo 8 horas en el agostadero descrito, sin suplementación independientemente del estado fisiológico y se concentran por la tarde y noche en un corral cercado sin techo.

Se utilizaron cabras adultas con fenotipo criollo, con cierto encaste de Mubia, que parieron durante el mes de octubre. El macho se separó en el momento en que parió la primera cabra del rebaño, a cada cabra se le puso durante 15 días una esponja vaginal con 45 mg de FGA en el día 45 ± 6 posparto, al retirar la esponja en el día 60 ± 6 posparto, se inyectaron por vía intramuscular 300 ó 400 UI de eCG (PMSG) según el tamaño estimado del animal y se separaron las cabras de sus cabritos durante tres días, confinando a los animales tratados y alimentándolas con alfalfa achicalada, mientras que el resto del rebaño incluyendo a los cabritos salían al pastoreo. La inseminación artificial se realizó a tiempo fijo, inseminando las cabras a las 48 y 56 horas después de retirar la esponja. El semen se congeló en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, siguiendo la metodología propuesta por Valencia et al., (1994) en un diluyente a base de Tris-Yema de huevo y se prepararon pajillas francesas de 0.5 ml con 150 millones de espermatozoides motiles en el semen fresco y se mantuvo en congelación durante un mes aproximadamente. Las cabras se inseminaron levantadas del tren posterior utilizando un vaginoscopio de polietileno de 15 cm de largo y 2 cm de diámetro iluminado con un foco de 9 voltios, para aplicar el semen se usó una pistola y fundas francesas de Cossou, aplicando el semen por vía vaginal lo más profundo posible en el cervix.

El semen se descongeló en un baño María improvisado a partir de un termo de poliestireno donde se mezcló agua a la temperatura ambiente con agua a 70°C para lograr una temperatura final entre 35 y 40°C.

Después de tres días, las cabras se reunieron nuevamente con el rebaño y después de cinco días se introdujeron los sementales.

El porcentaje de cabras gestantes se evaluó al parto, en base a la identificación de la cabra, el fenotipo de las crías y la fecha de parto.

R E S U L T A D O S

En el rancho 1, de 30 animales tratados e inseminados llegaron al parto 18, lo que representa el 60%, y nacieron 25 cabritos de fenotipo Alpino, que equivale a un tamaño de camada de 1.38, es decir 1.4 cabritos nacidos por cabra parida, y la eficiencia del tratamiento se puede estimar como la prolificidad que equivale a los cabritos nacidos entre el total de cabras tratadas que fue de 25/30, lo que equivale a 0.83 cabritos nacidos por cada cabra que participó en los tratamientos, mientras que de las cabras no tratadas de 60 animales parieron 35 con un total de 42 cabritos, para un tamaño de camada de 1.20.

En el segundo rancho, el porcentaje de cabras paridas fué de 66% o sea 33 cabras paridas de 50 cabras tratadas y se obtuvieron un total de 54 cabritos para un tamaño de camada de 1.63 y una prolificidad absoluta de 108%.

D I S C U S I O N

Estos resultados son superiores a los mencionados para las condiciones de México en sistemas intensivos; Grajales *et al.*, (1990), mencionan porcentajes de parición de 20% para cabras inducidas con progestágenos-gonadotropinas e inseminadas con semen congelado importado y Saavedra *et al.*, (1990), en condiciones similares publican porcentajes de fertilidad al primer servicio con semen congelado de 40 a 50%. Los resultados obtenidos en el presente trabajo, se pueden considerar aceptables para las condiciones difíciles en que se aplicaron, esto da la pauta de que con cierto manejo es posible incrementar la productividad de los rebaños caprinos.

III. EVALUACION DE LA MORFOLOGIA DE OVOCITOS DE OVINOS RECUPERADOS DE FOLICULOS ANTRALES EN DIFERENTES ETAPAS REPRODUCTIVAS

I N T R O D U C C I O N

La Biotecnología de la Reproducción junto con Mejoramiento Genético pueden incrementar la producción de alimentos. La fertilización in vitro, seguida de la clonación y la transferencia de embriones pueden mejorar la genética de los animales domésticos (Courot y Volland, 1991). Por lo que se diseñó el presente trabajo para evaluar la morfología de ovocitos ovinos en muestras obtenidas de rastro.

M A T E R I A L Y M E T O D O S

Se recolectaron ovarios de 76 ovejas, con fenotipo Rambouillet en el rastro de Tlalnepantla, Estado de México. Los ovarios se obtuvieron en aproximadamente diez minutos después de la muerte, se colocaron en solución Ringer-Lactato a temperatura ambiente y se trasladaron en aproximadamente una hora hasta el laboratorio.

Se determinó estado fisiológico, agrupando en las siguientes categorías: 1) Metaestro, 2) Diestro, 3) Anestro, 4) Gestación temprana, embriones hasta 20 cm, 5) Gestación avanzada, fetos de más de 20 cm y 6) Ovejas prepúberes.

Los folículos fueron medidos con vernier y contados en ambos ovarios, todos los folículos con diámetro \geq a 2 mm (Thompson y Cummings, 1984).

Se obtuvieron ovocitos por punción folicular, en 0.5 ml de solución Hancock (Hancock, 1957). Se observó al microscopio estereoscópico en 50 X, se agregó colorante, 5% de una dilución al 1% de Rosa de Bengala en citrato de sodio al 2.9%. Los ovocitos se tiñeron 12 horas y se aislaron en un portaobjetos cóncavo. Al microscopio de contraste de fase 200 X, se clasificaron en cinco categorías: 1) Ovocitos totalmente cubiertos; 2) Ovocitos 75% cubiertos; 3) Ovocitos 50% cubiertos; 4) Ovocitos 25% cubiertos y 5) Ovocitos sin cumulus (Thompson y Cummings, 1984).

Se estimó el volumen folicular asumiendo la forma esférica aplicando la fórmula: volumen de la esfera = $\frac{4}{3} \times \pi \times r^3$.

Para realizar análisis de varianza, las etapas fisiológicas se agruparon: 1) Ovejas ciclando (Metaestro-Diestro); 2) Ovejas en Anestro; 3) Ovejas en gestación temprana; 4) Ovejas en gestación avanzada; 5) Ovejas prepúberes.

El análisis estadístico se realizó mediante análisis de varianza (Snedecor y Cochran, 1971), de acuerdo al siguiente modelo: $Y_i = \mu + EC_i + E_i$; donde Y_i = Variable de respuesta; μ = Media poblacional; EC_i = i -ésima etapa fisiológica ($EC = 1, 2, 3, 4, 5, 6$); E_i = Error aleatorio NID ($0, 0^2$); para la calidad de ovocitos, diámetro y número de folículos.

R E S U L T A D O S Y D I S C U S I O N

El volumen folicular (cuadro 1), fue mayor en estro y metaestro ($p < 0.09$), seguido por ovejas en anestro, sin embargo tratándose de material de rastro, las ovejas que pudieron estar en proestro o estro quizá se clasificaron como anestro ya que no existió un seguimiento de conducta y el único criterio de clasificación fué presencia de cuerpo luteo o hemorrágico, las gestantes tuvieron menos volumen folicular debido a altos niveles de progesterona y las prepúberes tuvieron menor volumen, debido probablemente a un desarrollo incompleto del eje hipotálamo-hipófisis-gónadas (Kinder et al., 1987).

La calidad de ovocitos se afectó principalmente por estado fisiológico (cuadro 2), los animales ciclando tuvieron mayor proporción de ovocitos con mejor morfología al igual que en gestación avanzada ($p < 0.05$), lo cual concuerda con Sánchez et al., (1993), quienes en vacas gestantes encuentran atresia en 44% de ovocitos y 65% en no gestantes, sin embargo, no hacen referencia al estado ovárico en cuanto a la presencia de cuerpo luteo ni separan diferentes estados de gestación. La gestación temprana tuvo menos ovocitos normales que la avanzada ($p < 0.05$), que además tuvo mayor proporción de ovocitos de menor calidad, esto puede deberse a perfiles hormonales. Catchpole (1991), menciona que la progesterona puede afectar negativamente la secreción de LH y FSH y por tanto, desarrollo folicular y maduración del ovocito; los niveles en la primera mitad de gestación pueden explicar estos hallazgos, sin embargo en gestación avanzada, aunque los niveles de progesterona

están elevados hasta el día 125 aproximadamente, también hay mayores niveles de lactógeno placentario que actúan como factor gonadotrópico (Catchpole, 1991). Las ovejas en anestro tuvieron porcentajes similares de ovocitos de mayor y menor calidad, pero la explicación de este fenómeno es diferente al de gestación avanzada y no es posible inferir algo en base a perfiles hormonales, pudiendo quedar incluidas en este grupo en estro y proestro, pero es poco probable que la distribución de ovejas en anestro y en etapas del ciclo ya señaladas se ajustará al 50% por lo que puede ser que se presenten en el anestro mecanismos de actividad intraovárica que estimulen los folículos y ovocitos que permiten además fenómenos como el efecto macho (Hulet y Shelton, 1984). Los ovocitos no se alteraron por la etapa reproductiva, lo cual coincide con otros autores (Sánchez et al., 1993; Thompson y Cummings, 1984), además tiene una explicación biológica en que folículos del mismo tamaño contienen ovocitos en diferente estado de madurez.

Con relación a la frecuencia del tamaño folicular y el estado fisiológico (cuadro 3) se observa que las ovejas en anestro, tuvieron mayor porcentaje de folículos de 3 y 5 mm ($p < 0.05$), lo cual podría explicarse en el mismo sentido que la morfología de ovocitos, pero los otros estados fisiológicos no presentan ninguna tendencia consistente que pueda ser explicada.

Las ovejas en anestro y gestación avanzada, presentan más ovocitos con mejor morfología y más folículos que ovejas en metaestro y diestro, que son fases del ciclo dominadas por progesterona, sin embargo, sería conveniente realizar trabajos con ovejas controladas para estudiar las fases estrogénicas del estro y diestro.

CUADRO 1. VOLUMEN FOLICULAR TOTAL Y PORCENTAJE DE OVOCITOS RECUPERADOS EN OVEJAS EN DIFERENTES ETAPAS FISIOLÓGICAS

CARACTERÍSTICA	VOLUMEN FOLICULAR TOTAL (μ l) (MEDIA \pm E.E.)	OVOCITOS RECUPERADOS $\%$ \pm E.E
ETAPA FISIOLÓGICA		
OVEJAS CICLANDO	235.03 \pm 30.50 a	52.97 \pm 6.45 a
OVEJAS EN ANESTRO	192.07 \pm 31.85 ab	52.99 \pm 6.73 a
OVEJAS GESTANTES	143.21 \pm 31.85 b	41.65 \pm 6.73 a
OVEJAS PREPUBERES	99.60 \pm 56.47 b	27.20 \pm 11.94 a

Letras diferentes en las columnas representan diferencias estadísticas ($p < 0.09$)

CUADRO 2. RELACION EN LA CALIDAD DE OVOCITOS RECUPERADOS Y EL ESTADO FISIOLÓGICO DE LAS OVEJAS

CALIDAD DE OVOCITOS	1	2	3	4	5	TOTAL
ESTADO FISIOLÓGICO						
METAESTRO	17 a 11.4	1.3	1.3	0 d 6.0	9 b 6.0	30 20.1
DIESTRO	15 a 10.0	4 c 2.6	2 cd 1.3	2 cd 1.3	2 cd 1.3	25 16.7
ANESTRO	20 a 13.4	7 c 4.6	4 c 2.6	4 c 2.6	13 a 8.2	48 32.2
GESTACION TEMPRANA	6 c 4.0	0 d	2 cd 1.3	0 d	5 c 3.3	13 8.7
GESTACION AVANZADA	13 a 8.7	1 d 0.7	2 cd 1.3	0 d	10 a 6.7	26 17.4
OVEJAS PREPUBERES	2 cd 1.3	0 d	4 c 2.6	0 d	1 d 0.6	7 4.6
TOTAL n	73	14	16	6	40	149
‡	48.9	9.3	10.7	4.0	26.8	100

Donde: 1.- Ovocitos totalmente cubiertos; 2.- Ovocitos cubiertos en un 75%; 3.- Ovocitos cubiertos en un 50%; 4.- Ovocitos cubiertos en un 25% y 5.- Ovocitos totalmente desnudos de células del cumulus.
***Letras diferentes en los renglones y en las columnas representan diferencias significativas (p<0.05).**

CUADRO 3. RELACION DE TAMAÑO FOLICULAR Y ESTADO FISIOLÓGICO EN OVEJAS

TAMAÑO FOLICULAR (mm) ESTADO FISIOLÓGICO	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL
METAESTRO	0 e 1.9	13 bc 4.1	21 b 6.6	14 b 14.4	7 d 2.2	1 e 0.3	0 e	56 17.5
DIESTRO	6 d 1.9	13 bc 4.0	20 b 6.2	10 bc 3.1	4 d 1.2	2 de 0.6	2 de 0.6	57 17.9
ANESTRO	0 e	22 b 6.9	40 a 12.5	14 b 4.4	10 bc 3.1	3 de 0.9	0 e	89 27.9
GESTACION TEMPRANA	3 de 0.9	10 bc 3.1	8 bc 2.5	11 bc 3.4	3 de 0.9	6 d 1.8	0 e	41 12.8
GESTACION AVANZADA	0 e	26 b 8.1	24 b 7.5	6 d 1.8	1 e 0.3	0 e	0 e	57 17.8
OVEJAS PREPUBERES	0 e	13 bc 4.0	4 d 1.2	0 e	1 e 0.3	0 e	1 e 0.3	19 5.9
TOTAL n %	9 2.8	97 30.4	117 36.6	55 17.2	26 8.1	12 3.7	3 0.9	319 100

Letras diferentes representan significancia estadística en las columnas y en los renglones ($p < 0.05$).

C O N C L U S I O N E S

No cabe duda que tiene mucha importancia el poder participar en la investigación; el haber cumplido un ciclo completo de la reproducción ovina y caprina en mi estancia en esta cátedra, fue de mucho provecho, ya que es motivante el aprender las bases teóricas como prácticas, para poder introducirnos al campo de trabajo en las zonas o regiones donde se tenga que apoyar a los criadores y/o productores de ovinos y caprinos.

El conocer más a fondo la mecánica a seguir en los programas de sincronización del estro como otras actividades de similar importancia, nos compromete a los alumnos a perseguir objetivos más altos; con esto quiero decir, que nuestra participación en la producción de ovinos y caprinos a nivel inclusive nacional es importante, ya que uno puede difundir las bases aprendidas a productores con recursos suficientes, como a productores de bajo poder económico.

La insistencia de la que hablan nuestros profesores de incrementar lo ya desarrollado y poderlo hacer llegar a la sociedad en general, es motivante y razón suficiente para seguir mejorando; ya que lo aprendido en las aulas de la Facultad es sin exagerar, la mejor herencia para cualquier ciudadano que adquiera la responsabilidad de ser útil a la sociedad en su conjunto.

Los trabajos desarrollados durante el tiempo que duró mi servicio social, son una muestra más por mejorar e incrementar los

recursos pecuarios a nivel nacional, buscando con esto, en el caso concreto de ovinos y caprinos, que aumente el número de pariciones por año, procurando con esto que la población tanto de ovinos como caprinos, sea mayor, para que así, se trate de satisfacer la solicitada demanda de dichas especies.

RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS

Lo aprendido durante mi estancia en la Cátedra de Reproducción y Genética de Ovinos y Caprinos en mi servicio social, fue de gran ayuda y valor; el poder estar en pleno contacto con las especies trabajadas (ovinos y caprinos), representa la mejor forma de conocer su comportamiento, sus necesidades nutricionales y su forma muy particular de reproducirse. Lo mejor de todo, es la experiencia que deja el trabajar al lado de especialistas en esta materia.

Aunque se aprendieron un gran número de cosas, también debo decir que faltaron otras muchas por aprender. Lo interesante de todo esto y para quienes deseen introducirse en esta área, es el entender y mejorar lo que se hace en estas especies, por lo tanto, los compañeros que quieran tomar esta opción para titularse encontrarán un campo de trabajo y actividades que por desgracia no se revisan a fondo cuando se toman en clase.

BIBLIOGRAFIA

1. Arbiza, A.S. Nutrición y Alimentación. En: Producción de Caprinos. Editado por Arbiza, A.S.: 295. AGT Editor S.A., México, 1986.
2. Arbiza, A.S. Sistemas de producción caprina en México. Memorias del Interamericano de Producción Caprina. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". México, 1988.: 36-50. UAA, México (1988).
3. Catchpole, H.R. Hormonal Mechanisms in Pregnancy and Parturition. In: Reproduction in domestic Animals. Ed. by: Cupps, P.T.: 361-383. Ed. Academic Press., 1991.
4. Courot, M. y Volland-Nail, P. Conduite de la reproduction de mammifères domestiques: Présent et futur. INRA Prod. Anim. 4(1): 21-29 (1991).
5. Daniel, W.W. Bioestadística. Editorial Limusa. México, 1974. 483 pp.
6. De Lucas, T.J. Reproducción. En: Producción de Caprinos. Editado por Arbiza, A.S.: 183. AGT Editor S.A., México, 1986.
7. French, M.H. Observaciones sobre las Cabras.: 42, 190. FAQ. Roma, Italia, 1970.
8. Grajales, L.H., Trejo, G.A. y Benítez, G.A. Efecto del tipo de progestágeno y la dosis de PMSC sobre la fertilidad en cabras lecheras después de sincronizar el estro e inseminar con semen fresco diluido o semen congelado importado. Memorias de la VI Reunión Nacional sobre Caprinocultura. México, 1990.: 115-118 Colegio de posgraduados, México (1990).
9. Hafez, E.S.E. y Jainudeen, M.R. Ovejas y Cabras. En: Reproducción e Inseminación artificial en Animales, 5a. edición. Editorial Interamericana S.A. de C.V., México, 1987.

10. Hancock, J.L. The morphology of boar spermatozoa. J. Royal Microbiol. Soc. 76: 84-97 (1957).
11. Hulat, C.V. y Shelton, M. Borregos y Cabras. En: Reproducción e Inseminación Artificial on Animales. Ed. por Hafez, E.S.E.: 329-340. Editorial Interamericana S.A. de C.V. México, 1984.
12. Intervet México S.A. de C.V. Covinan. Folleto informativo, 1991.
13. Kinder, D.E., Day, M.L. and Kittok, R.J. Endocrine regulation of puberty in cows and ewes. J. Reprod. Fert. Suppl. 24: 167-168 (1987).
14. Mayén, M.J. Explotación caprina. Editorial Trillas, México, 1989.
15. Mercado, M. G. Comunicación personal. Estación Meteorológica Almaraz, FES-C, UNAM.
16. Rothe, K. Control de la Reproducción de los Animales de Interés zootécnico. Editorial Acribia, Zaragoza, España, 1974.
17. Rzedowsky, J. Vegetación del estado de San Luis Potosí. Acta Científica Potosina 1, 2: 291 (1966).
18. Saavedra, S.G., Vásquez, T.A., Grajales, L.H., Trejo, G.A. y Urea, E. Efecto de la fertilidad después de la inseminación artificial con semen congelado a las 24 y 36 horas postestro en cabras Alpinas sincronizadas con dos dosis de acetato de fluorogestona y una dosis de acetato de medroxiprogesterona. Memorias del la VI Reunión Nacional sobre Caprinocultura. México, 1990.: 119-122. Colegio de posgraduados, México (1990).
19. Sánchez, S.J., et al. Influencia de la condición corporal en bovinos sobre la morfología de los ovocitos en su desarrollo. Memorias de la Reunión Nacional de Investigación Pecuaria, Universidad de Guadalajara, 1993. UdeG, México (1993).

20. Snedecor, W.G. y Cochran, G.W. Métodos estadísticos. Compañía Editorial Continental S.A., México, D.F. 1971.
21. Subires, J., Lara, L., Ferrando, G. y Boza, J. Factores que condicionan la productividad lechera de la cabra. Arch de Zoot. 17: 145-153 (1988).
22. Thompson, J.G.E. and Cummings, J.M. Problems of ovine in vitro fertilization. In: Reproduction in sheep. Ed. by Lindsay D.R. and Pearce, D.T.: 310-312 Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1984.
23. Trejo, G.A. Uso de hormonas exógenas en la reproducción ovina. Temas selectos de ovinos. FESC-UNAH.: 87 (1980).
24. Trejo, G.A. Aumento en la producción de corderos. Ganadero. 11(2): 75-84 (1986).
25. Trejo, G.A. Control de la Reproducción. En: Producción de Caprinos. Editado por Arbiza, A.S. 242. AGT Editor S.A., México, 1986.
26. Trejo, G.A., Sandoval, V.A. y Pérez, R.Y. Factores reproductivos que afectan la producción de leche en cabras establecidas. Memorias de la IX Reunión Nacional de Caprinocultura. Universidad Autónoma de Baja California Sur. México, 1994.: 209-212 UABCS, México (1994).
27. Valencia, M.J., González, A.G., González, G.M. y Trejo G.A. Motilidad y daño acrosomal del semen caprino congelado en pajillas de 0.25 y 0.5 ml y descongelado a dos diferentes ritmos de temperatura. Vet. Mex 25: 127-131 (1994).
28. Wilkinson, J.M. y Stark, A.B. Producción comercial de Cabras. Editorial Acribia. Zaragoza, España, 1987.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**