



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN



“RESULTADOS DE LA EVALUACION
ANDROLOGICA DE SEMENTALES OVINOS
Y FRECUENCIA DE BRUCELOSIS
Y LEPTOSPIROSIS EN PARRES,
TLALPAN, D. F.”

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICA VETERINARIA
Z O O T E C N I S T A
P R E S E N T A :
MARINA GORRAIZ ARCELUS

ASESOR: M.V.Z. A. ENRIQUE ESPERON SUMANO
COASESOR: M.V.Z. JUAN J. RUIZ CERVANTES

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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.

I N D I C E

1. Resumen	1
2. Introducción	2
3. Objetivos	35
4. Material y Métodos	36
5. Resultados	46
6. Discusión	55
7. Conclusiones	60
8. Bibliografía	62

RESUMEN

Fueron evaluados 37 sementales ovinos, en el Ejido de Parres, Tlalpan, D.F., de los cuales 20 completaron la evaluación y en 17 únicamente se realizó el examen clínico. Las razas utilizadas: CRIOLLO, SUFFOLK, CRUZA SUFFOLK, HAMPSHIRE, CRUZA HAMPSHIRE y CORRIEDALE. Las edades fluctuaban entre 7 meses y 5 años de edad.

La evaluación consistió en un estudio andrológico, en el cual se analizaron las CARACTERISTICAS DE APARATO REPRODUCTOR, LOS CUIDADOS DURANTE EL EMPADRE y la RELACION CON LA FERTILIDAD DE LOS CARNEROS.

Los resultados fueron la eliminación de 10 (27%) de los moruecos, en donde 4 (10.8%) fueron eliminados en el examen físico, de éstos 2.2 (6.1%) con diversas alteraciones en miembros y 1.7 (4.7%) con afecciones en ojos. En el examen de órganos genitales, se obtuvieron 3 (8.1%) con anormalidades, siendo las más altas en epidídimo con 1.2 (3.3%). En la evaluación del semen, 3 (8.1%) se consideraron insatisfactorios por su mala calidad y bajo perímetro testicular, 6 (16.2%) dudosos y 10 (27%) satisfactorios.

Las correlaciones entre edad/perímetro testicular fueron de ($r:0.674$, $p < 0.001$) y perímetro testicular/calidad seminal ($r:0.468$, $p < 0.038$).

La frecuencia de enfermedades infecciosas fue nula, afectando a la fertilidad otros factores propios del semental, externos y de cuidados generales.

INTRODUCCION

Durante mucho tiempo se le atribuyó a las ovejas las principales causas de disminución de la fertilidad en los rebaños, y apenas se consideraba la posibilidad de que los bajos rendimientos reproductivos podrían ser ocasionados por el morueco. A principios de este siglo se empezó a poner atención sobre el semental, con la finalidad de determinar el papel que éste tenía sobre la misma, para lo cual se empezaron a hacer exámenes externos y del semen (12,18).

En la actualidad para evaluar la fertilidad de los carneros se realiza un examen clínico, consistente en un examen físico general y en un examen del aparato reproductor, además de la evaluación del semen (6,8,28,31), realizándose éstos dos meses previos al empadre (8).

1. EXAMEN FISICO GENERAL.

En él se valora el estado general del cuerpo del morueco, ya que cualquier cambio en la homeostasis puede afectarle de una manera directa o indirecta en la fertilidad.

Esta evaluación determina la existencia de problemas en la cabeza del morueco, siendo los más frecuentes en ojos, tales como: heridas, cegueras y opacidad corneal, que reducen la habilidad de apareamiento y la libido; así mismo los problemas en boca como el prognatismo y braquignatia, los cuales impiden la adecuada prensión de los forrajes, siendo ésta

una característica heredable (16,28). También se puede determinar la presencia excesiva de lana en la cara, cuya correlación negativa con la eficiencia reproductiva es alta (12,24).

La condición corporal o estado muscular del carnero influye también en la fertilidad, debiendo ser seleccionados aquellos moruecos que no estén excesivamente engrasados o demasiado delgados, siendo deseables los carneros que posean una reserva de masa muscular que les permita mantenerse durante todo el empadre sin excesivas pérdidas de peso al final de éste (28).

La revisión del aparato locomotor es muy importante debido a que durante el apareamiento, el carnero deposita todo el peso corporal sobre los miembros posteriores. Los principales problemas que se pueden encontrar en el mismo son: pododermatitis, abscesos podales, cojeras, artritis y algunos defectos físicos o miembros mal aplomados (corvejones extremadamente rectos), lo cual reduce la habilidad de apareamiento del morueco (12,16,28,30).

Por último, encontramos que cualquier tipo de herida corporal, parasitosis interna o externa, enfermedades sistémicas que producen fiebre, ojo rosado, anemias, o cualquier factor que ocasione morbilidad favorece la degeneración del semen en carneros y para su recuperación deben transcurrir 60 días aproximadamente (16,17,28).

En estudios realizados con 3531 moruecos, muestreados de 68 rebaños, se puede observar que el 20% de los carneros fueron defectuosos para el empadre. De éstos, el 7% fueron identificados como no aptos en el examen físico general, siendo la causa más alta los problemas locomotores con un 6% (40).

2. EVALUACION DEL APARATO REPRODUCTOR.

El sistema reproductor para su estudio incluye los TESTICULOS, EPIDIDIMO, ESCROTO, PENE y PREPUCIO. Cualquier anomalía en estos órganos puede afectar la calidad del semen y/o la libido (16,28,31).

La revisión de los testículos y escroto se realiza por medio de la observación y palpación de los mismos, donde podemos determinar su tamaño y contorno parecido, la consistencia, simetría, desplazamiento dentro de la bolsa escrotal, presencia de adherencias o fibrosis, aumento de temperatura corporal, presencia de lana en los testículos, hernias y abscesos escrotales (16,28).

Las anomalías TESTICULARES más comunes son:

A. MONORQUIDISMO. Se denomina cuando uno de los testículos no ha descendido a la bolsa escrotal. Estos moruecos pueden ser fértiles debido a que el otro testículo es funcional, sin embargo es recomendable

la eliminación de los carneros monorquídicos ya que es una característica heredable (17,18,24,28,38).

B. CRIPTORQUIDISMO. Se presenta cuando ambos testículos no han descendido de la cavidad abdominal al escroto, o bien, se encuentran en el canal inguinal. Estos moruecos manifiestan libido ante las ovejas en estro, sin embargo, son estériles, ya que la elevada temperatura que hay en la cavidad abdominal impide la espermatogénesis, que se efectúa 4 o 5°C abajo de la temperatura corporal, por lo tanto los carneros deberán ser desechados como reproductores (17,18,24,28,38).

C. HIPOPLASIA TESTICULAR. Es el subdesarrollo de uno o ambos testículos, cuando el morueco ya ha alcanzado su madurez, asociado generalmente a una disminución en la producción espermática. Esto puede ser causado por problemas de tipo patológico, traumatismos o temperaturas ambientales muy elevadas (18,24,38).

D. ASINETRIA TESTICULAR. Se presenta cuando los testículos no tienen forma ovoide o la diferencia de tamaño entre ambos es muy marcado (18,24).

E. FALTA DE TONO TESTICULAR. Se conoce como tono a la consistencia firme y elástica que presentan los testículos a la palpación, el cual debe ser igual en toda el área en condiciones normales. El endurecimiento puede

indicar problemas de tipo infeccioso, o bien algún traumatismo. Por el contrario, la blandura está asociada a un proceso degenerativo del parénquima testicular que generalmente es irreversible (18,28).

P. ORQUITIS. Es la inflamación de uno o ambos testículos y puede estar ocasionada por diferentes gérmenes patógenos que destruyen el tejido inutilizándolo (18).

Otra de las estructuras reproductivas que deben evaluarse es el EPIDIDIMO por medio de la palpación, con la finalidad de detectar agrandamientos, endurecimientos o tamaño desigual a lo largo del mismo, siendo la afección más frecuente la epididimitis (inflamación del epidídimo). El principal agente causal es Brucella ovis que ocasiona lesiones como abscesos, fibrosis, adherencias que bloquean el canal del epidídimo, dando como consecuencia un retraso en la maduración espermática y esterilidad en el morueco, por lo que no pueden ser utilizados en el empadre (28,41). Sin embargo, otros investigadores demostraron que Brucella ovis no es la única etiología que produce epididimitis, ya que Actinobacillus actinomycetemcomitans y Corynebacterium pseudotuberculosis dan signos similares (17,19,51).

De igual manera, el PENE para su examen, puede ser manualmente protruido, con la finalidad de observar heridas,

ulceraciones o algún tipo de adherencias, así como presencia del frenillo. A su vez también será observada la mucosa del PREPUCIO para determinar el mismo tipo de lesiones. Cualquier herida localizada en estas estructuras causará dolor, lo cual reducirá la libido de los carneros (18,28).

Otras afecciones que pueden encontrarse en PENE y PREPUCIO son:

A. **BALANITIS.** Es la inflamación del pene que puede ser ocasionada por lesiones mecánicas o por enfermedades infecciosas como Brucella, Streptococcus y Corynebacterium (4,18).

B. **BALANOPOSTITIS.** Se conoce también como dermatosis ulcerativa que es una enfermedad venérea de etiología viral que produce ulceración alrededor del orificio prepucial, extendiéndose por pene, también hay inflamación en glándas observándose supuración. En un principio el carnero que presenta la enfermedad puede diseminarla a las ovejas; conforme avanza el proceso hay dolor y cualquier roce impide el apareamiento (4,18).

C. **FIMOSIS.** Se presenta cuando el morueco no puede protruir el pene, debido a una estenosis del orificio prepucial.

D. **PARAFIMOSIS.** Se denomina a la protrusión permanente del pene, debida a una contracción o estrechez del orificio

prejudicial por lo tanto no se produce la retracción, o bien, puede estar ocasionado por una parálisis del nervio pudiendo (4,18).

También podemos encontrar problemas URINARIOS como la urolitiásis o aparición de cálculos urinarios, que provocan la obstrucción o ruptura de la uretra impidiendo el paso del semen. Esto se presenta en carneros que se alimentan con dietas altas en granos y los signos observados son: esfuerzos para orinar con manifestación de dolor, emisión de orina en pequeños golpes y dolor abdominal (18). Estos moruecos con frecuencia no recuperan la viabilidad de su semen ni su fertilidad.

En algunos estudios histológicos realizados en el tracto reproductivo de 183 carneros de la raza Merino, concluyeron que la lesión más común fué epididimitis 58%, por lesiones en túnica vaginal y atrofia testicular 14%, varicocele 7%, además de 5% en hipoplasia testicular y criptorquidismo (15).

No solo existen causas de tipo patológico que pueden ser detectadas en el examen clínico, sino también factores propios del carnero como son: EDAD, LIBIDO, PERIMETRO y PESO TESTICULAR, así como FACTORES GENETICOS (12,17,24,31).

EDAD. En el caso de los ovinos, se encuentra directamente relacionada con la calidad espermática. La producción espermática de los moruecos cuando entran a la pubertad es de baja calidad (24,27,36). Esto es debido a que son necesarios 2 o 3 meses para obtener una espermatogénesis completa desde la aparición de las primeras células espermáticas (pubertad); además la maduración de espermatozoides en el epidídimo mejora con el incremento de la secreción de andrógenos, lo cual ocurre según avanza la edad (24).

En cuanto al volumen del eyaculado, en algunos estudios realizados, se encontró que en carneros de 1 año de edad, éste fue significativamente más bajo que el de moruecos de 2 y 3 años de edad. Con respecto a la concentración, observaron que se incrementa considerablemente con la edad; en carneros de 1 año la concentración fue 36.6% más baja con respecto a los moruecos de 3 años viéndose esto, a su vez, reflejado en el total de espermatozoides por eyaculado (36).

En otros estudios se ha demostrado que el eyaculado inicial contiene una gran cantidad de células anormales, las cuales en su mayor parte consisten en malformaciones de la cabeza y gota citoplasmática proximal que indican una actividad espermatogénica

incompleta, así como una madurez parcial en el epidídimo (9,36).

También se demostró que carneros de 1 año poseen una menor capacidad de apareamiento que los moruecos maduros, ocasionando problemas de fertilidad cuando el número de ovejas es muy elevado (17,27). Por lo tanto, se requiere más de un 4% de carneros jóvenes en un rebaño para que se mantenga una fertilidad equivalente a la que se tiene al usar 2.5% de moruecos maduros (24). De esta manera, se ve la importancia de una cuidadosa evaluación de los carneros jóvenes que van a ser por primera vez introducidos al empadre, debiendo seleccionar aquellos que hayan cumplido 8 meses de edad siempre y cuando posean 30 cm. de circunferencia escrotal como mínimo (31).

De la misma forma, se ha observado que moruecos excesivamente viejos ocasionan problemas de fertilidad en los rebaños. Esto es debido a que la motilidad espermática decrece con la edad; también se reporta que los carneros mayores de 6 años de edad tienden a incrementar el número de anomalías espermáticas y presentan un alto porcentaje de lesiones testiculares y en epidídimo, así como, una gran cantidad de leucocitos en el eyaculado (51).

LIBIDO. Es el comportamiento sexual característico del morueco, que se observa por la capacidad que posee para

detectar a las ovejas en estro. El control de la actividad reproductiva del carnero y su comportamiento sexual dependen de la producción y concentración adecuada de las hormonas de la pituitaria y del testículo (21). Se ha encontrado que las concentraciones hormonales de testosterona, hormona luteinizante (LH) y hormona folículo estimulante (FSH) se correlacionan de una manera positiva ($r=90$) con la actividad sexual, la actividad de apareamiento y la agresividad del morueco (44).

La hormona LH, liberada por la pituitaria, bajo la influencia del factor liberador de gonadotropina (GnRH) del hipotálamo, actúa sobre las células de Leydig del testículo para facilitar la producción de testosterona de una manera más directa, los productos de secreción del testículo que están involucrados en la habilidad sexual del carnero son: testosterona, dihidrotestosterona y 17 B- estradiol (21).

Todo morueco apto para la reproducción debe presentar características de una buena libido hacia las ovejas en estro, ya que en muchas ocasiones pueden tener buenas características del semen y ser animales saludables, sin embargo, poseen una falta total de deseo sexual, siendo ésto de mayor importancia en sistemas de producción de pastoreo continuo, por representar mayor

esfuerzo físico que en aquellas donde el apareamiento es en corrales (8,17).

Estudios realizados con 36 carneros Merino, determinaron que los que poseían una libido mayor tomaban menos tiempo y presentaban menos intentos infructuosos de monta que aquellos que poseían menor libido (8); como consecuencia un mayor deseo sexual nos dará una mejor capacidad de servicios, asegurándose de esta manera más cantidad de ovejas cubiertas (24). La capacidad para cubrir ovejas aumenta considerablemente conforme los moruecos van tomando experiencia, por lo tanto, los carneros jóvenes deben ser colocados con ovejas de mayor edad (8,30).

También hay que tomar en cuenta diversos factores que afectan la libido como son: nivel de nutrición, estado físico, herencia (en donde se considera la raza y las variaciones individuales), fotoperíodo, temperatura ambiental y la preferencia de cada morueco por ciertas ovejas (21,27,30,40,44).

PERIMETRO y PESO TESTICULAR. Numerosos estudios han comprobado que el desarrollo y peso testicular están correlacionados de una manera positiva con la producción espermática ($r:0.71$) (5,12,24,36,41,44,51,52).

Al nacimiento los túbulos seminíferos ocupan el 50% del volumen testicular con un incremento hasta del 80% cuando llegan a la pubertad, como consecuencia de un aumento en su longitud y diámetro. A las 10 semanas de edad empiezan a aparecer las espermatogonias, una vez que las células de Sertoli han madurado y entre las 20 y 24 semanas se encuentran espermatozoides en los túbulos; ésta producción espermática se incrementa en cantidad y calidad del eyaculado (24). De manera normal se han encontrado hasta 20 millones de espermatozoides por gramo de testículo en un día (8,24). Otros autores han calculado que por cada gramo de tejido testicular se producen entre 18 y 25 millones de espermatozoides al día (12). De esta forma se deduce que a mayor volumen y peso testicular del morueco, la producción espermática es mejor y como consecuencia proporciona alta fertilidad.

Los carneros según su circunferencia escrotal pueden ser clasificados de la siguiente forma:

- Pequeña: < 30.8 cm.
- Media : 31 - 37 cm.
- Grande : > 37.8 cm.

RUTTLE 1988 (41).

Esta circunferencia escrotal, como se mencionó anteriormente, va a aumentar conforme va aumentando la

edad del morueco (41,51); los rangos para las diferentes edades se muestran en el cuadro no. 1.

CUADRO NO. 1
CIRCUNFERENCIA ESCROTAL (C.E.)
MEDIDAS Y RANGOS PARA CARNEROS DE 1 A 8 AÑOS.

EDAD	NO. CARNEROS	C.E. (cm.)	RANGO
1	852	32.2	14.0-42.2
2	363	32.7	23.0-44.0
3	464	34.9	21.0-45.5
4	431	35.7	27.0-43.0
5	439	35.9	27.0-44.2
6	295	36.0	26.5-46.0
7	116	36.8	31.0-43.2
8	36	35.9	38.0-42.0

RUTTLE 1988 (41).

La circunferencia escrotal, debe ser periódicamente medida en carneros maduros 2 meses antes y en el transcurso del empadre. Una disminución en el tamaño testicular de 5 cm. o más es un indicador de que el morueco ya no es fértil (18).

FACTORES GENETICOS. En relación a las características heredables más frecuentes, que pueden afectar a la fertilidad se encuentran, de una manera directa, el exceso de lana en la cara (fotoperíodo) y de modo indirecto, los problemas de prognatismo y braquignatia, ya que estos defectos afectan la debida prensión de los forrajes, por lo

tanto la nutrición de los moruecos es deficiente, lo que altera el funcionamiento reproductivo (12,24,28).

Por otro lado, se ha demostrado que la libido también se encuentra influenciada por este tipo de factores, ya que la habilidad sexual es un carácter inherente, para el cual la selección genética es muy útil (8,21).

Por último, se ha demostrado el efecto de la raza sobre la circunferencia escrotal, encontrándose altamente correlacionada de manera positiva con el peso corporal. Cuadro no. 2.

CUADRO NO. 2
EFECTO GENETICO DE LA RAZA
SOBRE LA CIRCUNFERENCIA ESCROTAL (C.E.).

RAZA	PESO CORPORAL KGS.	C.E. (cm.)	CORRELACION C.E./PESO C.
CORRIEDALE	80.1	31.4	0.81279
COLUMBIA	82.9	31.0	0.83434
RAMBOUILLET	70.6	30.5	0.78704
DORSET	73.4	32.0	0.72740
SUFFOLK	92.5	35.6	0.68690
HAMPSHIRE	80.1	34.1	0.65389

BRAUN Y COLABORADORES 1980 (5).

En cuanto a la raza Merino también se ha determinado su circunferencia escrotal heredable, como lo demuestra un estudio realizado en Australia con 346 carneros en donde encontraron correlación entre edad y perímetro testicular (33).

En muestras de semen recolectadas en México, se demostró que la raza tiene un efecto genético importante sobre la calidad del semen, siendo los carneros de la razas Romney March y Pelibuey los de más pobre calidad, así como los Rambouillet los de mayor calidad (46,47).

Evaluaciones efectuadas en la Sierra Central de Perú con moruecos Criollos, Corriedale y Junin, demostraron que la correlación circunferencia escrotal-peso corporal fué significativamente mayor en los Criollos que con las otras razas. La calidad espermática también fue mayor en los criollos. (49).

3. EVALUACION DEL SEMEN.

Consiste en exámenes de tipo MACROSCOPICO y MICROSCOPICO. Dentro de la evaluación MACROSCOPICA se realizan las pruebas de VOLUMEN, COLOR y pH.

A. VOLUMEN. Puede ser variable entre 0.2 a 2 cc.. Las variaciones que se presentan son debidas a la raza, edad, estación del año, número de apareamientos, enfermedades y condición física de los carneros (8,14).

B. COLOR. La coloración normal de semen del ovino es blanco cremoso. Esta coloración está correlacionada con la concentración espermática y sus variaciones nos permiten detectar anormalidades como la presencia de sangre, supuración, orina y otras sustancias extrañas (8,14).

**CUADRO NO. 3
RELACION ENTRE LA COLORACION
Y LA CONCENTRACION.**

CONSISTENCIA Y COLOR	NO. DE ESPERMATOZOIDES X cc. (Millones)	RANGO (Millones)
CREMOSO ESPESO	5,000	4,500-5,500
CREMOSO	4,000	3,500-4,500
CREMOSO CLARO	3,000	2,500-3,500
LECHOSO	2,000	1,000-2,500
TURBIO	700	300-1,000
ACUOSO	INSIGNIFICANTE	INSIGNIFICANTE

SALOMON 1976 (14).

El semen lechoso, turbio y acuoso no posee una óptima densidad (14).

C. pH. En el carnero el pH óptimo es de 6.8. En general los pH alcalinos están asociados con la baja calidad del semen. Esta pH tiende a incrementarse cuando hay una alta mortalidad de espermias y cuando se efectúan eyaculados sucesivos. También se ve alterado cuando hay contaminación con orina y/o supuración. La clasificación del semen de acuerdo a su pH se ha realizado de la siguiente forma:

pH	
Muy bueno	: 6.6
Buena	: 6.8
Satisfactorio	: 7.0
Pobre	: 7.4
Muy pobre	: > 7.5

HULET 1981 (14).

Dentro de la evaluación MICROSCOPICA las pruebas que se realizan son: MOTILIDAD MASAL, MOTILIDAD INDIVIDUAL, CONCENTRACION, % DE ANORMALIDADES y PRESENCIA DE LEUCOCITOS (8,14,42).

A. MOTILIDAD MASAL: Se evalúa de acuerdo al movimiento que tiene una gota de semen, observada al microscopio con un aumento de 100x, tomando en cuenta sus remolinos y giros se da la siguiente clasificación:

%	CARACTERISTICAS DEL SEMEN
0	NO HAY MOTILIDAD.
30	POBRE MOTILIDAD: motilidad pesada y lenta.
30-50	POCA MOTILIDAD: el movimiento es lento y oscilatorio, no hay ondas ni remolinos.
50-70	BUENA MOTILIDAD: movimiento vigoroso. Las ondas y remolinos se mueven lentamente.
70-80	MUY BUENA MOTILIDAD: movimiento rápido y vigoroso. Ondas y remolinos forman una gota rápida.
80	EXCELENTE MOTILIDAD: los giros y remolinos son rápidos y cambiantes.

CAMPELL Y LASLEY 1975 (14).

B. CONCENTRACION. Esta prueba consiste en el conteo de espermatozoides con la finalidad de obtener la concentración existente por ml., para lo cual se multiplicará el total de los espermatozoides obtenidos por

10 millones, determinando de esta manera si la concentración es buena para el número de ovejas asignadas (14,18,42).

C. MOTILIDAD INDIVIDUAL. Se diluye el semen para observar el movimiento individual de los espermatozoides a través del campo del microscopio, dándole un valor del 0 al 100. Esta prueba es subjetiva y varía según el examinador (14).

D. % DE ANORMALIDADES. Son detectadas por medio del uso de colorantes, como eosina-nigrosina, distinguiéndose dos tipos de anomalías:

-Anomalías primarias: se originan por trastornos en la espermatogénesis o maduración de los espermatozoides. Se pueden detectar en cabeza, pieza media y cola. Para el acrosoma se utilizan tinciones especiales como eosina B, así como el verde rápido o tinción de Wells y Awa, tiñéndose el citoplasma de color rojo y el acrosoma de verde. El porcentaje de anomalías permitidas es de 20 (42).

-Anomalías secundarias: son aquellas que se originan de manera accidental al realizar el frotis o cuando el morueco es sobretrabajado (18,42).

E. PRESENCIA DE LEUCOCITOS. Se evalúa al mismo tiempo que se realiza el frotis para detectar anormalidades. Estas células blancas (neutrófilos) son de forma redonda y su tamaño es de 2 a 3 veces mayor que la cabeza del espermatozoide. Su presencia indica que hay una enfermedad clínica o subclínica, o bien, algún tipo de lesión en el sistema reproductor, con lo cual la calidad del semen y su fertilidad se ven disminuidos (6,10,19).

Si se cuentan de 4 a 10 neutrófilos en el campo del microscopio, el morueco será clasificado como cuestionable; si se presentan más de 10 neutrófilos se considerará insatisfactorio. Los carneros que resulten positivos en la primera evaluación deberán someterse a otros dos exámenes con cierto intervalo de tiempo antes de desecharlos definitivamente, con la finalidad de discernir si se trata únicamente de una infección leve o existen problemas de brucelosis (8).

También en muestras de semen se puede detectar la presencia de células epiteliales o microorganismos como Brucella ovis, Chlamydia psitaci y Actinobacillus seminis (8,19).

Todos los factores anteriormente mencionados son causas propias del carnero, que nos pueden afectar la fertilidad. Sin embargo, también existen FACTORES EXTERNOS al morueco, que causan repercusión sobre la fertilidad, como son: NUTRICION, TEMPERATURA

AMBIENTAL, FOTOPERIODO y CUIDADOS GENERALES, en donde se incluirá el número de ovejas asignadas al carnero y la dominancia social en el rebaño.

1. NUTRICION:

La nutrición es un factor que afecta el funcionamiento de todos los sistemas del organismo. El aparato reproductor del morueco se ve afectado por la nutrición únicamente en condiciones extremas; tanto el exceso de nutrición, como una marcada deficiencia en los nutrientes puede reducir la espermatogénesis y en una mayor proporción la libido de los sementales (24,26).

La excesiva nutrición ocasiona un elevado engrasamiento de los carneros, afectando de una manera directa la capacidad reproductiva al verse disminuída la espermatogénesis, como consecuencia de un aumento en la temperatura corporal del morueco. De una forma indirecta, los carneros obesos tienen una menor capacidad para perseguir y detectar ovejas en estro, así como una disminución física en la habilidad de apareamiento (17,26,39).

Por el contrario una deficiencia de nutrientes no afecta la producción ni calidad del semen, y un carnero desnutrido puede seguir produciendo esperma con normalidad (17,24,26). Únicamente en aquellas condiciones donde se provoquen pérdidas de peso corporal entre el 12.5% y el 20.6% se observará afectada la libido y el número de apareamientos por eyaculado. Cuando las

pérdidas ya son del 24% de su peso corporal inicial, se encuentran reducciones en el volumen del eyaculado y el contenido de fructuosa, sin embargo, no hay cambios en la densidad y motilidad. La mayor manifestación de una baja nutrición, es una debilidad muscular general y su efecto es mayor en el semental cuando tiene que aparearse con un número ilimitado de ovejas (24,26).

De una manera más particular, se ha observado el efecto de la proteína sobre la reproducción, manifestando que su deficiencia no ocasiona disminución sobre la calidad y cantidad del semen; únicamente afecta a la libido y a la capacidad de servicios del carnero (24,26,32).

Por el contrario, la deficiencia de ENERGIA sí presenta una disminución en la espermatogénesis, al verse reducida la motilidad y la concentración espermática; también ocasiona una disminución en el peso de los testículos y vesículas seminales, así como una reducción en el contenido de fructuosa del eyaculado (24).

De los nutrientes, el que sin lugar a dudas desempeña el papel más importante en la reproducción es la vitamina "A". Su deficiencia se presenta principalmente en épocas de estiaje o cuando se administra a los moruecos pasto seco o maduro por tiempo prolongado, provocándose la interrupción de la espermatogénesis e infertilidad temporal, tardándose aproximadamente 50 días en reanudarse (24,26).

Las fallas reproductivas también pueden estar ocasionadas por la deficiencia combinada de minerales que intervienen en múltiples reacciones enzimáticas y en actividades hormonales, siendo el fósforo el mineral que más afecta a la reproducción.

Otros minerales que afectan son el selenio, cuya deficiencia ocasiona una pobre motilidad y ruptura de los espermatozoides cerca de la pieza central; así mismo, el zinc es necesario para la maduración de espermatozoides y mantenimiento del epitelio germinal; su deficiencia provoca fallas en la espermatogénesis y atrofia de los túbulos seminíferos. También es necesario para un crecimiento testicular normal y de las glándulas accesorias que dependan de este mineral para su funcionamiento, principalmente la próstata ya que posee altos niveles de zinc (24,26).

2. TEMPERATURA AMBIENTAL.

La temperatura ambiental elevada ocasiona un efecto dañino sobre la producción espermática. Cualquier factor que produzca un aumento de la temperatura corporal del carnero, como son: aglomeraciones en el rebaño en lugares muy cerrados, exposición excesiva al sol, enfermedades febriles y transporte de moruecos de lugares fríos a sitios cálidos, provoca la interrupción de la espermatogénesis, que se lleva a cabo 4 o 5°C abajo de la temperatura corporal (39).

Se ha confirmado que la temperatura ambiental superior a 32°C, disminuye la calidad espermática y su aumento hasta 37°C provoca degeneración testicular. Diversos estudios coinciden en

que los primeros efectos del calor, en carneros sometidos a altas temperaturas, sobre la calidad espermática son, en primer lugar la disminución de la concentración, posteriormente la aparición de anomalías espermáticas y por último el aumento de espermatozoides muertos. Las anomalías espermáticas más frecuentes son: cabezas piriformes, acrosomas dañados y espermatozoides sin cola (9). Otros efectos que se ocasionan son una baja en la motilidad, alteraciones en el volumen del eyaculado y aumento en el contenido de fructuosa, debido a fallas en la oxigenación testicular (38). A nivel testicular, se puede ocasionar degeneración de los túbulos seminíferos, así como lesiones en las células de Leydig con lo cual la concentración de testosterona se verá afectada y por lo tanto la libido del carnero, manifestándose por una menor capacidad de apareamiento (24).

Estos mismos efectos se presentan en moruecos que tienen mucha lana, la cual aumenta la temperatura corporal. Estudios realizados, donde se mantuvieron a los carneros trasquilados y con lana a 34°C de temperatura ambiental, durante una semana, se observó que el primer grupo presentó una temperatura rectal de 38.4°C, su motilidad espermática fué del 80% y de anomalías el 8%; sin embargo, el segundo grupo aumentó su temperatura corporal a 39.4°C, su motilidad descendió hasta el 10% y las anomalías ascendieron hasta el 70% (39). De la misma forma se afectan los moruecos que poseen lana en la zona escrotal, impidiéndose el intercambio de calor cuando los carneros son

sometidos a altas temperaturas, retardando el tiempo de formación de los espermatozoides (17,38).

El efecto de la temperatura se observa aumentado cuando existe una humedad relativa de 50 a 60% (24) y la recuperación de la espermatogénesis varía por la temperatura a la que hayan estado expuestos y la duración de la exposición (9).

Por el contrario, los lugares frescos y fríos, favorecen las características del semen y de la libido, requiriéndose temperaturas extremadamente frías para que se provoquen alteraciones en el semen (24).

3. FOTOPERIODO.

Muchos investigadores han considerado que el morueco es un reproductor estacional, que posee fotoperiodo negativo, es decir empieza a estimular su actividad reproductiva conforme las horas luz se acortan, alcanzando su máxima actividad sexual durante el otoño. Este fenómeno es más manifiesto en latitudes septentrionales y va disminuyendo conforme los carneros se van acercando a latitudes ecuatoriales (24,45).

Independientemente de la latitud donde se encuentran, existe un período de subfertilidad durante varios meses, entre enero y mayo, con un descenso en la producción de semen y en la actividad sexual (13,21,45,47).

La disminución de las horas luz es captada por el sistema nervioso central, provocando la activación del eje hipotálamo-pituitaria-testículo y cambiando las concentraciones hormonales del carnero. La FSH y LH aumentan durante los días cortos, dando como resultado concentraciones elevadas de testosterona en suero; después de 6 semanas de exposición a días cortos se encuentra la máxima concentración de FSH en plasma; los niveles máximos de LH y testosterona en plasma se encuentran a las 13 semanas; así como un aumento en el diámetro testicular y por último, se presenta el comportamiento sexual a las 18 semanas (18,21,32,34,37,52).

Otra glándula que se encuentra involucrada en este proceso, es la glándula pineal que secreta melatonina. La funcionalidad de la glándula y su hormona no está del todo investigada, pero se sabe que su extirpación convierte a los moruecos en sementales no periódicos y que las concentraciones altas de melatonina tienen efectos antigonaales, así como los bajos niveles dan un efecto estimulador sobre el sistema reproductivo (21,22,39).

La prolactina posee una acción sinérgica con la testosterona, dando un efecto directo sobre los cambios en el tamaño testicular; se cree que ejerce una función primaria de los receptores de andrógenos en las células blanco del tracto genital masculino y la inmunización contra la prolactina ocasiona una disminución de la circunferencia escrotal (4,44). Dentro de las 32 semanas que dura el ciclo sexual, se pueden diferenciar tres fases, midiendo el diámetro testicular:

- REGRESION : los testículos presentan el diámetro más pequeño.
- DESARROLLO: los testículos aumentan de tamaño.
- ACTIVIDAD : los testículos presentan el mayor tamaño.

Estudios realizados demuestran que los testículos alcanzan su máximo tamaño 3 meses después del día más largo, es decir, cuando los días se vuelven más cortos (17,21,29,34,35,37).

El fotoperíodo afecta indudablemente a la calidad del semen. Conforme los días se alargan en horas luz, hay una reducción en el diámetro de los túbulos seminíferos, plegamiento de la membrana basal y una marcada disminución en el número de células germinales; hay una reducción hasta 41% de las espermátidas y sólo unas pocas células completan la espermatogénesis. La cantidad de semen parece afectarse más que la calidad, pero en general, la presencia de anomalías morfológicas es más frecuente de enero a junio comparada con las de julio a diciembre (9,21,29,34).

En los días de menos horas luz, los testículos son 45% más pesados y su producción de semen es el doble, ya que el diámetro de los túbulos seminíferos se agranda, conteniendo un número mayor de espermátocitos en paquitené y espermátidas normales, lo cual sugiere que las células germinales completan la primera y segunda división meiótica (9,29,32,34).

Los efectos del fotoperíodo sobre la libido también son marcados, observándose que la libido disminuye durante la primavera y empieza a aumentar al final del verano y durante el

otoño, un mes después de que los niveles de testosterona son más elevados (13,24,29,32).

4. CUIDADOS.

Dentro de los cuidados que se realizan en el rebaño durante la época del empadre, hay que tomar en cuenta el NUMERO DE OVEJAS POR MORUECO y la DOMINANCIA SOCIAL DE CARNEROS, factores que pueden afectar la fertilidad:

A. NUMERO DE OVEJAS POR MORUECO.

Es importante determinar el número de ovejas que serán ofrecidas por semental, debido a que el exceso de ovejas puede provocar que el carnero no detecte a todas las que entren en estro, ni las monte, ocasionando una disminución en la fertilidad del rebaño (17,30). Estudios realizados, han demostrado que el número de ovejas y el número de eyaculaciones van conjuntamente relacionados con la fertilidad, ya que el número de espermatozoides por eyaculado tiende a descender entre los 2 y 4 días después de las primeras cópulas y continúa disminuyendo durante más de 2 semanas, con lo cual, las últimas ovejas que entran en estro tendrán menor oportunidad de quedar gestantes (17).

Estudios realizados con 84 carneros demostraron que el porcentaje de anormalidades espermáticas aumentaba con la frecuencia de eyaculación, viéndose de ésta manera afectada la fecundación (23).

El número de ovejas por semental puede ser muy variable dependiendo del sistema de producción, la edad y perímetro testicular. En sistemas de pastoreo continuo tradicional, donde existe topografía difícil y el tamaño del pastizal es importante, el número de moruecos adultos que se recomienda es de 1 por cada 40 ovejas; en cambio, los sistemas rotacionales intensivos, existe mayor control de los carneros, utilizándose sementales con habilidad probada para el apareamiento, trabajando un morueco adulto por cada 100 ovejas sin que haya disminución de la fertilidad. Por el contrario, si se utiliza sincronización de estros, la relación será de 1 por cada 10 ovejas. Este número de ovejas tiende a disminuir cuando se utilizan carneros jóvenes menores de 2 años de edad, donde se requiere más de un 4%, es decir, un morueco por cada 25 ovejas en términos generales (17,38).

B. DOMINANCIA SOCIAL DE CARNEROS.

La dominancia social es un factor que se presenta en casi todas las organizaciones animales. Esta dominancia se establece según la edad, fuerza y agresividad de los moruecos. Los carneros dominantes, inhiben la actividad sexual de sus subordinados, evitando que entren en contacto con las ovejas en estro; su simple presencia puede producir una "castración psicológica" en los moruecos subordinados. Sin embargo, la jerarquía que se organiza, dada por el potencial de agresividad, no va en relación con la libido,

la fertilidad, ni con la calidad genética que posea el carnero, siendo en muchas ocasiones los moruecos subordinados los que poseen una mejor calidad que no se verá manifestada, ya que los carneros dominantes tienden a escoger ovejas y a formar su "harem", al cual no tienen acceso los demás moruecos, observándose en muchas ocasiones disminuida la fertilidad, ya que las ovejas no reciben el número adecuado de servicios. También existe la posibilidad de que el carnero dominante sea infértil, ocasionando consecuencias drásticas en la concepción del rebaño (24,30,38,40).

Por último, se hace una revisión de las causas infecciosas que más afectan a la reproducción de ovinos, como la leptospirosis y la brucelosis, siendo ésta la más importante.

BRUCELOSIS.

En México se reportó por primera vez la enfermedad en 1979, en un semental ovino de la raza Suffolk, destinado para pie de cría, procedente de los E.U., el cual presentaba alteraciones clínicas clásicas de la infección. De las muestras tomadas del epidídimo y testículos, se aisló como agente etiológico a Brucella ovis y en el muestreo serológico de los restantes moruecos se obtuvo un resultado positivo a la enfermedad (48).

Posteriormente se demostró la presencia de ovinos serológicamente positivos en otros rebaños del país. En los años

de 1984 y 87 ocurrieron los brotes más recientes reportados en México de brucelosis en las zonas de Ajusco y Topilejo, D.F. (11,38).

La bacteria de Brucella ovis es un cocobacilo gram negativo, forma colonias rugosas y su crecimiento requiere de la presencia de sangre y suero, además de una atmósfera enriquecida con CO₂. En las pruebas de laboratorio, se comporta como una bacteria catalasa positiva y oxidasa negativa, no reduce nitratos a nitritos y no fermenta a los carbohidratos (4,10,11,20,38,48).

Esta bacteria es eliminada en el semen y la orina de los carneros infectados, transmitiendo la infección en forma directa a las ovejas durante el apareamiento y a los moruecos por medio del olfateo y montas entre ellos, siendo la principal vía de entrada las mucosas. La infección indirecta es por medio de las ovejas que excretan las bacterias en secreciones vaginales, leche y placenta (4,6,7,38). Ultimamente se ha sugerido que los corderos pueden ser infectados en el útero o período neonatal, con una exacerbación de la enfermedad cuando llegan a la pubertad (7).

Posteriormente se produce una bacteremia por donde el agente llega a vesículas seminales, glándulas bulbouretrales y cola del epidídimo, produciéndose una inflamación uni y/o bilateral. Se ocasiona una ruptura del epitelio del túbulo seminífero dando una extravasación. La primera respuesta del organismo, es la de enviar leucocitos al sitio de la infección y la producción de

anticuerpos específicos, originándose un proceso autoinmune con la formación de granulomas espermáticos, asociados a fibrosis y atrofia testicular (4,11,48).

Dentro de los signos clínicos y lesiones se encuentra un aumento del tamaño testicular y epidídimo, alcanzando hasta 4 o 5 veces su tamaño normal y produciendo adherencias a la túnica. A la palpación hay endurecimiento de ambas estructuras. Conforme avanza la enfermedad, se ocasiona orquitis y atrofia testicular, dándose un proceso degenerativo con éstasis del contenido de los túbulos seminíferos conduciendo a una calcificación. Las túnicas escrotales aparecen duras y engrosadas. Todo esto provoca una disminución progresiva de la fertilidad en los sementales hasta llegar a una esterilidad total (4,7,10,11,20,48).

Al microscopio se observa edema perivascular, infiltración linfocitaria y monocítica con quistes intraepiteliales. La extravasación de espermias da origen a la formación de granulomas semejantes a abscesos.

En caso de infecciones subclínicas, la calidad del semen disminuye, observándose pobre motilidad, aumento en el número de anomalías morfológicas, disminución en el número de espermatozoides vivos y una alta incidencia de leucocitos en el semen (4,20,48).

El diagnóstico de la enfermedad se realiza con base al cuadro clínico. Sin embargo, es importante realizar pruebas de laboratorio para identificar carneros con enfermedad subclínica,

ya que no presentan signos clínicos pero pueden eliminar las bacterias y poseer una baja calidad del semen (6,11,48).

Entre las pruebas más comunes tenemos:

- Pruebas bacteriológicas: se realizan por medio de cultivos bacterianos a partir de muestras de semen o tejidos obtenidos de la orquiectomía, en recipientes esterilizados (4,8,11,38).

- Pruebas serológicas: entre las más comunes se encuentran fijación de complemento, inmunodifusión en gel, inhibición de hemaglutinación y ELISA, que es una prueba muy sensible y altamente específica (4,6,10,11,19,38).

El control de la enfermedad, es por medio de la eliminación de los moruecos positivos y la separación de ovinos jóvenes, los cuales serán colocados con ovejas negativas a la prueba (20).

Existen otros microorganismos que pueden ocasionar epididimitis como son: Corynebacterium pseudotuberculosis, Actinobacillus seminis y Haemophilus somnus (19,20), siendo éstos dos últimos los agentes más frecuentes en corderos que en ovinos adultos. Son microorganismos que habitan normalmente en la mucosa del prepucio de carneros jóvenes, su viaje a través de la uretra y el establecimiento de la infección en vesículas seminales y epidídimo no es totalmente conocido (4). Sin embargo, tienen manifestaciones patológicas similares a Brucella ovis, por lo cual el examen clínico y la presencia de leucocitos en el semen

no es útil para su diferenciación, siendo recomendable para su identificación la tinción de Giemsa (19).

LEPTOSPIROSIS.

Es una enfermedad causada por diversas variedades de leptospiras, siendo las que más afectan a los ovinos: L. pomona, L. tarassovi y L. hardjo. La bacteria sobrevive en suelo y agua contaminados, es muy susceptible a la desecación, a los cambios de pH y a las temperaturas extremas.

La entrada del microorganismo ocurre por escoriaciones cutáneas o mucosas. En el caso de los moruecos no produce ninguna lesión en el aparato reproductor, sin embargo el semen de los carneros puede tener capacidad infecciosa durante el período de leptospiremia. La bacteria se aloja en el riñón hasta 9 meses, siendo los moruecos aparentemente sanos los portadores de la enfermedad, contagiado de esta forma a las ovejas en la época de empadre y posteriormente, en la segunda mitad de la preñez causará la muerte del producto fetal y finalmente el aborto (4).

Las pruebas serológicas que se realizan para el diagnóstico de la enfermedad son: hemoaglutinación, fijación de complemento, y aglutinación en placa para suero. Otras pruebas que se efectúan para el aislamiento de la bacteria son: el cultivo de sangre y orina, así como la observación directa de las leptospiras vivas en campo oscuro de la misma (4).

OBJETIVOS

-Evaluar clínicamente a 37 de 45 SEMENTALES OVINOS de la región de Parres, Tlalpan, D.F., en el cual se tomaron en cuenta las características del APARATO REPRODUCTOR, ESTADO FISICO GENERAL y CONFORMACION MASCULINA.

-Evaluar la CALIDAD DEL SEMEN y su correlación con el PERIMETRO TESTICULAR.

-Analizar MUESTRAS DE SUERO para determinar la incidencia infecciosa de BRUCELOSIS Y LEPTOSPIROSIS.

-Discutir la importancia del morueco y los CUIDADOS que se realizan en los SISTEMAS DE PRODUCCION DE OVINOS de la región.

MATERIAL Y METODOS

La evaluación andrológica y la frecuencia de brucelosis y leptospirosis de sementales ovinos se llevó a cabo en el Ejido de Parres, Tlalpan, D.F.

MARCO DE REFERENCIA.

El Ejido de Parres, se localiza en el km. 38.9 de la Carretera Federal México-Cuernavaca, al sur de la delegación de Tlalpan. El poblado se encuentra en la zona montañosa del Ajusco, enclavado en la Sierra del Chichinautzin, que forma parte de los Valles Altos de la Meseta Central de México a 3000 m.s.n.m.m., con clima sub-húmedo-templado-frío, precipitación pluvial anual de 1185 mm., con lluvias en verano y temperaturas medias que oscilan entre 2.7 a 15°C. La región cuenta con una vegetación de pino-encino predominante, además de arbustos, flores, hierbas y gramíneas nativas, donde existe alto índice de erosión (1,2).

Parres, cuenta con aproximadamente 2200 habitantes, población flotante entre actividades rurales y urbanas, éstas últimas por la cercanía a la Ciudad de México; la comunidad tiene 287 Has. ejidales de cultivos de temporal, como la avena forrajera que es la principal actividad económica de la región y cuyo destino final son las caballerizas que circundan a la Ciudad de México. Entre otros cultivos producidos en menor importancia

son la papa, haba, chícharo y zanahoria que abastecen los mercados regionales (2).

Con respecto a la producción pecuaria, los ovinos tienen la mayor importancia y en mínimo grado bovinos, cerdos, aves de corral y conejos; todas estas especies con diversos fenotipos raciales, sin faltar la casi ya extinta producción de equinos de trabajo (2).

Existen aproximadamente 70 productores, propietarios de alrededor de 2000 cabezas de ovinos de los cuales cerca de 1000 cabezas son ovejas adultas y 45 moruecos. Los fenotipos existentes son criollos, encastados con diferentes grados de Suffolk, Hampshire y Corriedale; esta última raza muy encastada con Dorset y Rambouillet, aunque la raza Suffolk es la que tiene mayor popularidad en la región (2).

El sistema de producción de la región es el de "pastoreo continuo tradicional", donde las ovejas pastorean en monte pedregoso, con recorridos de 5 km. en promedio con hierbas, tréboles, leguminosas y gramíneas nativas en la temporada de lluvias, que se presenta de junio a octubre y de noviembre a mayo, recolección de esquilmos de avena (2).

Los indicadores de producción se encuentran directamente relacionados con las condiciones geocológicas regionales. La relación ovejas por morueco es de 40:1, un parto al año, 60% de partos, 5% de cuateo, 3 kg. de peso al nacimiento, 20 kg. de peso

al destete natural a los 5 meses de edad aproximadamente; con una mortalidad de 7.5% de adultos ocasionado principalmente por falta de cuidados en medicina preventiva y desnutrición en épocas de estiaje, así mismo en corderos el 27% provocado más frecuentemente por inanición, neumonías y hepatitis necrótica (1).

Con relación a los desechos, aproximadamente el 15% entre carneros y ovejas, muchas de ellas gestantes, junto con los corderos para abasto de 40 kg. con 12 meses de edad y bajos rendimientos en canal, son comprados por barbacolleros e intermediarios para consumo en la ciudad de México (2).

En lo que se refiere a la producción de lana, el promedio por oveja adulta es de 1.5 kg. al año, siendo comprada por artesanos del vestido de Guadalupita, Edo. de México (1,2).

METODOLOGIA.

De la comunidad antes descrita, se tomaron 37 moruecos al azar de 24 rabaños; 20 carneros completaron la evaluación y 17 únicamente el examen físico y de órganos genitales.

Las razas evaluadas en la comunidad antes descrita fueron: Criollo, Suffolk, Cruza Suffolk, Hampshire, Cruza Hampshire y Corriedale. A cada morueco se le efectuó el examen clínico, el cual consistió en FISICO, de ORGANOS GENITALES y EVALUACION DE SEMEN. Ver ANEXO.

1. EXAMEN FISICO.

IDENTIFICACION.

A través del número y color del arste.

EDAD.

Se determinó con la observación de la presencia del número de incisivos permanentes: 2, 4, 6 u 8.

PESO CORPORAL.

Se obtuvo con una balanza romana en kg.

ALZADA.

Se midió del suelo a la cruz con cinta métrica.

CONFORMACION MASCULINA Y COMPORTAMIENTO FRENTE AL REBAÑO.

Se evaluó como buena, regular y mala..

NUMERO DE OVEJAS.

Se detectó la relación por morueco.

APLomos.

Observación de miembros posteriores principalmente y cualquier defecto que impidiese la cubrición adecuada.

ARTICULACIONES.

Se determinó la presencia de inflamaciones y aumento de temperatura local.

PEZUÑAS.

Se detectó pododermatitis, heridas o laceraciones, así como malformaciones y cualquier causa de claudicación del aparato locomotor.

CONDICION GENERAL.

Se realizó por medio de radiografía de campo (28), la cual se evaluó como buena, regular y mala.

OJOS.

Se observaron con la finalidad de detectar infecciones, opacidad y ulceraciones corneales uni y/o bilaterales.

LANA EN CARA.

Se determinó la cantidad excesiva de lana, cuya correlación hereditaria es negativa con la fertilidad de las ovejas (12, 24).

2. GENITALES EXTERNOS. Observación y palpación de los órganos siguientes:

TESTICULOS.

Se determinó su simetría y aumento de tamaño, hipoplasias, fibrosis, aumento de temperatura, así como el tono testicular.

ESCROTO.

Se detectaron heridas y el desplazamiento testicular dentro de la bolsa escrotal.

CIRCUNFERENCIA ESCROTAL.

Se midió con cinta métrica.

LANA ESCROTAL.

Se clasificó como abundante, escasa y nula.

CORDON ESPERMATICO y EPIDIDIMO.

Se determinaron inflamaciones e infecciones, así como granulomas y fibrosis.

PENE y PREPUCIO.

Se realizó la protrusión manual para detectar lesiones en las mucosas, fimosis, parafimosis y persistencia del frenillo.

3. EVALUACION DE SEMEN.

Fue recolectado por medio de electroeyaculador para su análisis, dando estímulos de 0 a 14 volts de intensidad, con una duración de 3 a 6 segundos y descansos de 10, hasta la recolección de la muestra. Una vez obtenida, se protegió de la luz y contaminación, conservándose a una temperatura de 37°C. Al semen, se le realizaron exámenes de tipo MACROSCOPICO y MICROSCOPICO. La motilidad nasal se evaluó microscópicamente in situ inmediatamente después de recolectado; posteriormente entre las 18 y 24 horas se procedió a determinar la concentración espermática, anomalías primarias y secundarias en el laboratorio de reproducción de la PES-CUAUTITLAN-U.N.A.M.

EXAMEN MACROSCOPICO.

Consistió en las siguientes pruebas:

1. VOLUMEN. Para medirlo se usaron jeringas con graduación de 3 ml.
2. COLOR. Se clasificó como cremoso espeso, cremoso claro, lechoso, opalescente y acuoso (8).
3. pH. Se determinó con tiras reactivas para pH con rangos de 1 a 13.

EXAMEN MICROSCOPICO.

1. MOTILIDAD MASAL. Se tomó un portaobjetos, previamente calentado a 37°C y una gota de semen sin diluir (con una pipeta Pasteur), observando al microscopio con 100x sus movimientos y ondulaciones, dándole una clasificación del 0 al 100 (14,18,42).
2. MOTILIDAD INDIVIDUAL. Se diluyó el semen con citrato de sodio al 2.9%, agregándose una gota de semen por una de citrato de sodio en un portaobjetos a 37°C, hasta que los espermatozoides nadasen libremente. Se colocó un cubreobjetos y se contabilizaron 10 espermatozoides en el campo del microscopio con objetivo de 400x (14,18).
3. CONCENTRACION ESPERMATICA. Se determinó en la cámara de Neubauer o hemocitómetro. La dilución se realizó en la

pipeta de Thoma, llenándose de semen hasta la marca de 0.5 y complementando con rosa de bengala hasta 1.01, evitándose la formación de burbujas. Se agitó de 100 a 200 veces eliminándose las las 3 o 4 primeras gotas. Se colocó un cubreobjetos sobre la cámara y se depositó la solución, dejándose reposar 4 minutos para que asentaran los espermatozoides; por último, se procedió al conteo localizando los 25 cuadros y se contaron 4 de los extremos, así como el central, eliminando de la cuenta los espermatozoides que quedaron sobre las líneas superior e izquierda (14,18).

4. ANORMALIDADES PRIMARIAS y SECUNDARIAS. Se colocó una gota de semen, así como una de colorante (eosina-nigrosina) y se corrió el frotis. Posteriormente se hizo un conteo ordenado de 100 espermatozoides, contabilizando las anomalías primarias y secundarias, expresando el resultado en porcentaje (8,18).

CALIFICACION FINAL DE LOS MORUECOS.

El sistema de calificación que se siguió para la evaluación del semen de los carneros fue el propuesto por Bagley, consistente en la clasificación de los moruecos en tres grupos: satisfactorio, cuestionable e insatisfactorio, los cuales se obtienen de la circunferencia escrotal, motilidad espermática y morfología (3,31).

DIAGNOSTICO DE BRUCELOSIS Y LEPTOSPIROSIS.

Se tomaron muestras de sangre para la obtención de suero, que fueron enviadas a analizar al laboratorio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M., la prueba que se realizó fue la de fijación de complemento para Brucella ovis. En el caso de leptospirosis, se realizó la prueba de micro-aglutinación, en el laboratorio de Tecamac-S.A.R.H. cuyos serotipos trabajados fueron: L. hardjo, L. tarassovi, L. gripotyphosa, L. pomona y L. icterohaemorrhagias.

ANALISIS ESTADISTICO.

Los datos obtenidos fueron evaluados estadísticamente por medio de análisis de regresión y correlación, para las variables de edad, perímetro testicular, anormalidades espermáticas, motilidad y calidad seminal. En cada una de estas variables se obtuvo la media y desviación estándar (43,50).

ANEXO

MODELO UTILIZADO PARA OBTENER LOS RESULTADOS
DE LA EVALUACION ANDROLOGICA EN
PARRES, TLALPAM D.F.

PROPIETARIO _____

RAZA _____ EDAD _____ ARETE _____ PESO _____ ALZADA _____

NO. DE OVEJAS _____ CONFORMACION MASCULINA: BUENA REGULAR MALA

COMPORTAMIENTO MASCULINO FRENTE AL REBAÑO: BUENO REGULAR MALO

APLOMOS, ARTICULACIONES Y PEZUÑAS _____

CONDICION GENERAL: BUENA DUDOSA MALA

OJOS _____ LANA EN CARA _____ LANA ESCROTAL _____

GENITALES EXTERNOS: TESTICULOS _____ ESCROTO _____

CORDON ESP. _____ EPIDIDIMO _____ PENE _____ PREPUCIO _____

CIRCUNFERENCIA ESCROTAL _____

SANIDAD: BRUCELOSIS _____ LEPTOSPIROSIS _____

CALIDAD SEMINAL	1	2	3	CALIF.
VOLUMEN (ml).	_____	_____	_____	_____
pH	_____	_____	_____	_____
COLOR	_____	_____	_____	_____
CONCENTRACION (10) ⁹	_____	_____	_____	_____
MOTILIDAD MASAL	_____	_____	_____	_____
MOTILIDAD INDIVIDUAL	_____	_____	_____	_____
ANORMALIDADES PRIMARIAS	_____	_____	_____	_____
ANORMALIDADES SECUNDARIAS	_____	_____	_____	_____
CALIFICACION TOTAL	_____	_____	_____	_____

SATISFACTORIO DUDOSO ELIMINAR

MGA
OCT/92.

RESULTADOS

Los resultados del estudio andrológico fueron obtenidos de 37 sementales ovinos, de los cuales 20 completaron la evaluación andrológica y 17 se evaluaron sólo clínicamente por diversas razones, obteniéndose la eliminación de 10 carneros (27%).

En el examen clínico se consideró que 7 moruecos (18.9%) deberían ser eliminados; correspondiendo 4 (10.8%) a la evaluación física y 3 (8.1%) a la revisión de órganos genitales. Los 3 carneros restantes (8.1%) se eliminaron en la evaluación de semen. Todas estas eliminaciones fueron por las siguientes causas:

1. En la evaluación FÍSICA, se encontró la mayor incidencia de problemas en miembros, correspondiendo a 2.2 moruecos (6.1%), siendo las principales afecciones pododermatitis y miembros mal aplomados. También se presentaron afecciones oculares en 1.7 carneros (4.7%), detectándose opacidad corneal y entropión. En cuanto a la presencia de lana en la cara, no se encontró ésta de manera significativa en relación contraria a lo observado en la zona escrotal, donde 27 moruecos (72.9%) presentaron abundante cantidad de lana. En los cuadros nos. 4 y 5 se muestran otras afecciones observadas de menor importancia, así como la clasificación y los porcentajes obtenidos en las diversas razas.

2. En el examen de ORGANOS GENITALES, la frecuencia mayor de anomalías se presentó en el epidídimo con 1.2 carneros (3.3%), consistiendo éstas en granulomas y epididimitis; también se detectó fibrosis testicular, lesiones en prepucio e inflamación del cordón espermático, cada una de estas alteraciones se presentaron en 0.59 moruecos (1.6%). Las afecciones encontradas en cada uno de los órganos genitales se muestran en el cuadro no. 6.

3. En relación a la evaluación de SEMEN, 3 moruecos fueron clasificados como insatisfactorios y eliminados (8.1%), por tener un diámetro testicular menor de 30 cm. y alto porcentaje de anomalías espermáticas; 6 carneros (16.2%) se clasificaron como dudosos y 10 (27%) como satisfactorios; los moruecos restantes no realizaron esta prueba.

En el cuadro no. 7 se muestran las medidas de perímetro testicular dependiendo de la raza y edad, obteniéndose que de los 37 moruecos muestreados 10 carneros (24.32%) presentaban una circunferencia escrotal pequeña (menor de 30.8 cm.) y 27 (75.68%) correspondieron a una circunferencia media (31 a 37 cm.). No se reportaron carneros con circunferencia escrotal grande (mayores de 37.8 cm.). En este mismo cuadro se puede analizar la presencia de 18 moruecos menores de 15 meses de edad (48.6%), así como de 16 a 48 meses (48.6%) y 1 de 84 meses (2.7%).

CUADRO NO. 4

FRECUENCIA DE PRESENTACION DE ANORMALIDADES ENCONTRADAS AL EXAMEN CLINICO
EN DIVERSAS RAZAS Y EDADES DE SEMENTALES OVINOS EN
PARRES, TLALPAN, D.F.

RAZA	CARNEROS		EDAD MESES	CONDICION MASCULINA		MIEMBROS		CONDICION GENERAL		OJOS	
	NO.	%		NO.	%	NO.	%	NO.	%	NO.	%
CRIOLLO	3	8.1	10-12	1	2.7 D	1	2.7	1	2.7 D	1	2.7
SUFFOLK	13	35.1	10-60	0	0	2	5.4	8 1	18.9 D 2.7 M	2	5.4
C/SUFFOLK	6	16.2	7-60	0	0	1	2.7	1	2.7 M	0	0
HAMPSHIRE	11	29.7	12-60	0	0	0	0	3 1	8.1 D 2.7 E	0	0
C/HAMPSHIRE	3	8.1	8-12	0	0	0	0	2	5.4 D	0	0
CORRIEDALE	1	2.7	84	0	0	1	2.7	0	0	0	0
TOTAL	37	100	26.4	1	2.7 D	5	13.5	18	40.5	3	8.1

D: DUDOSA
M: MALA
E: EXCESIVA

MGA.
OCT/92

CUADRO NO. 5

PRESENCIA Y CLASIFICACION DE LANA EN CARA Y TESTICULOS
EN DIFERENTES RAZAS DE SEMENTALES OVINOS EN
PARRES, TLALPAN, D.F.

RAZA	CARNEROS		LANA CARA		LANA TESTICULAR		CLASIFICACION
	NO.	%	NO.	%	NO.	%	
CRIOLO	3	8.1	0	0	3	8.1	ABUNDANTE
SUFFOLK	13	35.1	0	0	5	13.7	ABUNDANTE
					4	10.8	ESCASA
					4	10.8	NULA
C/SUFFOLK	6	16.2	0	0	5	13.7	ABUNDANTE
					1	2.7	NULA
HAMPSHIRE	11	29.7	0	0	10	27.0	ABUNDANTE
					1	2.7	ESCASA
C/HAMPSHIRE	3	8.1	0	0	3	8.1	ABUNDANTE
CORRIEDALE	1	2.7	0	0	1	2.7	ABUNDANTE
TOTAL	37	100	0	0	37	72.9	ABUNDANTE
						13.7	ESCASA
						13.7	NULA

- 49 -

MGA
OCT/92.

CUADRO NO. 6

FRECUENCIA DE PRESENTACION DE ANORMALIDADES ENCONTRADAS EN EL EXAMEN
DE ORGANOS GENITALES EN DIVERSAS RAZAS DE SEMENTALES OVINOS EN
PARRES, TLALPAN, D.F.

RAZA	CARNEROS		TESTICULOS		ESCROTO		EPIDIDIMO		CORDON ESPERM.		PENE		PREPUCIO	
	NO.	%	NO.	%	NO.	%	NO.	%	NO.	%	NO.	%	NO.	%
CRIOLLO	3	8.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUFFOLK	13	35.1	1	2.7	0	0	2	5.4	1	2.7	0	0	0	0
C/SUFFOLK	6	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HAMPSHIRE	11	29.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.7
C/HAMPSHIRE	3	8.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CORRIEDALE	1	2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	37	100	1	2.7	0	0	2	5.4	1	2.7	0	0	1	2.7

CUADRO NO. 7

PERIMETRO TESTICULAR, MEDIDAS Y RANGOS EN CARNEROS
DE 7 A 84 MESES DE EDAD EN DIFERENTES RAZAS Y SUS CRUZAS EN
PARRES, TIALPAN, D.F.

RAZA	EDAD MESES	CARNEROS NO.	PERIMETRO TESTICULAR CM. (\bar{X})	RANGO DE PER. TESTICULAR CM.
CRIOLLO	10-12	3	30.0 (P)	28-32
SUFFOLK	8-12	3	29.0 (P)	28-30
	24	1	33.0 (M)	33
	36	5	33.8 (M)	32-35
	48	4	33.0 (M)	27-34
C/SUFFOLK	7-12	2	26.5 (P)	26-27
	12	3	31.6 (M)	31-32
	24	1	33.0 (M)	33
HAMPSHIRE	12	4	31.0 (M)	29-33
	24	4	31.7 (M)	28-35
	36	1	34.0 (M)	34
	48	2	33.5 (M)	33-34
C/HAMPSHIRE	8	1	30.0 (P)	30
	12	2	31.0 (M)	31
CORRIEDALE	84	1	28.0 (P)	28

(P) Perímetro Testicular (P.T.) pequeño, correspondiente al 27% del total de los carneros.

(M) P.T. mediano. 72.9%.

(G) P.T. grande. 0%.

MGA
OCT/92.

Respecto a las cinco correlaciones realizadas con los diferentes parámetros, las más significativas estadísticamente fueron la de edad/perímetro testicular ($r = 0.674$, $p < 0.001$) y perímetro testicular/calidad seminal ($r = 0.468$, $p < 0.038$), considerándose ambas como correlaciones medias. En el cuadro no. 8 se encuentran los resultados de las correlaciones y su grado de significación.

CUADRO NO. 8
CORRELACIONES SIMPLES CON DIVERSAS VARIABLES.

VARIABLES	R (X,Y)	p	\bar{X} (X)	\bar{Y} (Y)
EDAD/ PER. TEST.	0.674	0.001	16.95	30.50
EDAD/ ANORMALIDADES	0.166	0.485	1.42	9.85
P.T./ ANORMALIDADES	-0.386	0.093	30.65	7.95
P.T./ MOTILIDAD	0.190	0.422	30.65	70.25
P.T./ CALIDAD SEMEN	0.468	0.038	3.00	9.70

n= 20

MGA
OCT/92.

El cuadro no. 9 muestra la regresión de las correlaciones realizadas. Por último el cuadro no. 10 muestra las variables estudiadas con la media y desviación estándar obtenidas entre las mismas.

**CUADRO NO. 9
CORRELACION SIMPLE Y REGRESION.**

VARIABLES	R (X,Y)	P	CONST. a (X Y)	INCLIN. b (X Y)
EDAD/PER. TEST.	0.674	0.001	-77.2789	3.089474
EDAD/ ANORMALIDADES	0.166	0.485	1.2676	0.015980
P.T./ ANORMALIDADES	-0.386	0.093	31.4313	-0.098277
P.T./ MOTILIDAD	0.190	0.422	26.7252	0.055869
P.T./ CAL. SEMEN	0.468	0.038	- 0.8639	0.398335

MGA
OCT/92.

**CUADRO NO. 10
MEDIAS Y DESVIACIONES ESTANDAR.**

VARIABLES	MEDIA	D.E.
EDAD (meses)	16.95000	10.25709
PER. TEST. (cm.)	30.50000	2.23607
EDAD (años)	1.42500	0.84347
ANORMALIDADES (%)	9.85000	8.75560
PER. TEST. (cm.)	30.65000	2.49789
ANORMALIDADES (%)	7.95000	9.80051
PER. TEST. (cm.)	30.65000	2.49790
MOTILIDAD (%)	70.25001	8.50310
PER. TEST. (pts.)	3.00000	2.53398
CAL. SEMEN (pts.)	9.70000	2.97534

(pts.) puntuación.

MGA
OCT/92.

Por último se obtuvo la frecuencia de enfermedades infecciosas, específicamente brucelosis y leptospirosis, las cuales fueron nulas, ya que se obtuvieron resultados negativos en los análisis practicados.

DISCUSION

En los resultados de la evaluación andrológica se observa un alto número de carneros que deberían ser eliminados 27%, tanto en el examen externo como en el de semen. En estudios similares, donde se evaluaron sementales por medio de exámenes externos y de líbido, se obtuvieron resultados parecidos, al eliminarse el 20% de los moruecos. También se afirma que únicamente el 7% de los carneros fueron eliminados en el examen externo (40), encontrándose en el trabajo realizado que esta cifra ascendió hasta el 18.9%. En la misma referencia coincide que al examen físico la incidencia más alta de problemas es en miembros 6%, siendo los resultados de este estudio 6.1%.

En la evaluación de órganos genitales se presentó la mayor incidencia de problemas en epidídimo 3.3%, como causa de eliminación de los carneros. A pesar de que fue el órgano más afectado nunca alcanzó una frecuencia tan alta como la mencionada en la bibliografía 58% (15). Respecto a los testículos, diferentes autores encuentran resultados similares en sus trabajos, variando las lesiones de este órgano entre el 14 y el 16% (15,28), a diferencia de lo obtenido en el estudio 1.6%.

Respecto a la evaluación de semen se encontraron trabajos que siguieron la misma forma de clasificación de los moruecos y cuyos resultados fueron el 11.8% de sementales insatisfactorios, 16.5% cuestionables y 71.7% satisfactorios (31); en el presente

trabajo se obtuvo el 8.1%, 16.2% y 27% respectivamente. Sin embargo estas últimas cifras no son tan significativas y hubieran variado si realmente se hubiese evaluado a la totalidad de los carneros.

De las correlaciones realizadas en el estudio, únicamente 2 fueron estadísticamente significativas: edad/perímetro testicular ($r = 0.674$, $p < 0.001$) y perímetro testicular/calidad seminal ($r = 0.469$, $p < 0.038$); en relación a perímetro testicular/motilidad se obtuvo ($r = 0.19$, $p < 0.422$), encontrándose en la bibliografía para ésta última ($r = 0.11$, $p < 0.001$), (50) y para perímetro testicular/concentración espermática ($r = 0.71$, $p < 0.05$), (36).

En la clasificación de perímetro testicular se determinó que el 24.32% de los moruecos de la región poseían una circunferencia escrotal pequeña, el 75.68% mediana y 0% para grande, de forma contraria a otras investigaciones donde se obtuvo el 15%, 67.5% y 17.4% respectivamente (41).

Esta discrepancia en algunos de los datos obtenidos nos lleva a dos puntos de discusión importantes:

En primer lugar, la forma de evaluación de los moruecos y las fuentes de datos con las que se comparó el estudio fueron obtenidas de parámetros estipulados en E.U, Gran Bretaña y Australia principalmente, debido a la escases de

estudios, datos y sistemas de clasificación originados en México.

Esta obligación de comparar las diferentes razas del país, que tienen diferente genética, condiciones del medio ambiente, nutrición, instalaciones y cuidados ocasiona grandes diferencias en los resultados obtenidos tanto al examen clínico como en el número de carneros eliminados.

Entre las contradicciones más notorias se encuentra el P.T., en donde ninguna de las razas que se encuentran en la región obtuvo una clasificación de P.T. grande (41). De la misma forma, los moruecos criollos se consideraron dudosos en la clasificación final, como consecuencia de una baja o nula puntuación en el P.T., siendo éstos de 30 y 28 cm. respectivamente; en su caso, esto no quiere decir que sean moruecos infértiles, puesto que la evaluación de semen fué apta, oscilando la motilidad masal entre 65 a 80% y considerándose el porcentaje de anomalías bajo, entre 4 y 9%. Los trabajos realizados en Perú afirman que los carneros criollos tuvieron la mejor calidad seminal y que la correlación entre P.T. y peso corporal es alta para esta raza (49).

Por otro lado, la incidencia de brucelosis en otros países, que es alta y causa grandes pérdidas económicas (6,18,19), en Parras se comprobó la ausencia de la misma y

a nivel nacional se considera de baja incidencia, presentándose únicamente en carneros importados (11,38).

Otro de los puntos importantes que pueden estar modificando los datos obtenidos, son los cuidados particulares que se están realizando en cada uno de los rebaños y que a su vez puede estar modificando la fertilidad.

Una de las principales razones, como se mencionó anteriormente, es la gran cantidad de sementales jóvenes que se están seleccionando para el empadre. Existen otros factores que fueron observados durante el estudio, como el número inadecuado de ovejas que se les asigna a los moruecos jóvenes 40:1, debiendo ser de 25:1 (17,38); el empadre continuo que se les da a los carneros sin descanso en las épocas de mayor actividad y sin rotación de sementales, influyendo en el número de servicios por morueco y la dominancia social entre los mismos (24,28). Por otro lado, se encuentran los bajos niveles de nutrición durante el empadre, ya que a los carneros no se les administra alimentación complementaria, afectando así la libido de los moruecos, principalmente en aquellos que son de la raza Suffolk (26). Por último, uno de los factores que se presentó en el 72.9% de los sementales fué la presencia abundante de lana en los testículos; no se encontró en la bibliografía estudios específicos sobre su efecto en la fertilidad, únicamente se analizó el efecto de la temperatura corporal en carneros

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

trasquilados y sin trasquilar, observándose en éstos últimos que la motilidad espermática disminuía y las anomalías aumentaban (39), pudiéndose esperar de manera análoga una disminución de la fertilidad en estos moruecos (28).

CONCLUSIONES

- Los moruecos que se consideraron no aptos para el empadre fueron 10 (27%), eliminándose aquellos que presentaron problemas irreversibles en órganos genitales, miembros posteriores y ojos. Los carneros dudosos deberán ser evaluados en otras dos ocasiones, con un intervalo de dos meses, antes de que sean desechados definitivamente. Esto ocasionará repercusiones económicas para los productores, ya que gran cantidad de ovejas quedarán sin cubrir en la época del empadre por el alto número de moruecos eliminados, o bien, si permanecen en el rebaño reducirá el índice de concepción, a menos que sean sustituidos en su oportunidad, lo que también repercutirá en un gasto extra.

- El haber obtenido mayor porcentaje de carneros eliminados al examen externo nos indica que en esta región, no se selecciona o no se tiene la costumbre de seleccionar por características anatómicas y su utilidad antes de proceder al examen del semen.

- La baja fertilidad en la región de Parres no está provocada por factores de tipo infeccioso, siendo nula la frecuencia de brucelosis y leptospirosis.

- Existen factores propios del carnero que pueden estar afectando la fertilidad, como la edad y la libido de los sementales.

- La deficiente nutrición, el elevado número de ovejas y el empadre continuo de los carneros durante cada ciclo productivo, son otros de los problemas que afectan la fertilidad en los rebaños.

- Mejorar la nutrición y genética regional para obtener mayor calidad, condición general y funcionalidad reproductivas propias de un buen semental.

- Aparentemente la presencia de lana testicular no muestra alteraciones de fertilidad y calidad de semen en la región.

- Es necesario establecer a futuro patrones de control y calificación de evaluación andrológica adaptados a las condiciones regionales de México, en particular para la raza Criolla.

BIBLIOGRAFIA

1. ALVAREZ L.M.L. y ALVAREZ S.V.M. (1989). "Determinación de los Indicadores de Producción Ovina en Parres, Tlalpan, D.F." Segundo Congreso Nacional de Producción Ovina. San Luis Potosí, S.L.P. México.
2. ALVAREZ L.M.L. y ALVAREZ S.V.M. (1989). "Caracterización del Sistema de Producción Ovina en Parres, Tlalpan, D.F." Segundo Congreso Nacional de Producción Ovina. San Luis Potosí, S.L.P. México.
3. BAGLEY V. (1986). "A proposed score system for evaluation of ram semen". The shepherd. Vol. 31 (9).
4. BLOOD D.C., HENDERSON J.A. y RADOSTITS O.M. (1986). "Medicina Veterinaria". Ed. Interamericana. Sexta Edición. México.
5. BRAUN W.F., THOMPSON J.M. y ROSS C.V. (1980). "Ram scrotal circumference measurements". Theriogenology. Vol. 13 (3).
6. BULGIN S. M. (1990). "Brucella ovis excretion in semen seronegative clinically normal breeding rams". Journal of the American Veterinary Medical Association. Vol. 196 (2).
7. BULGIN S. M. (1990). "Brucella ovis episootic in virgin rams lambs". Journal of the American Veterinary Medical Association. Vol. 196 (7).
8. CLOETE K. (1987). "Certification of rams important". The shepherd. Vol. 32 (7).
9. COLAS G. (1984). "Factors affecting the quality of ram semen". Sheep production. Ed. Butterworths. Londres, Inglaterra.
10. DARGATE D.A. y SMITH J.A. (1990). "Antimicrobial therapy for rams with Brucella ovis of the urogenital track". Journal of the American Veterinary Medical Association. Vol. 196 (4).
11. DE LA PEÑA M. A., FRAIRE C. M. y FELDMAN S. D. (1987). "Informe de un brote de epididimitis en carneros asociado a Brucella ovis. Estudio bacteriológico y serológico. Veterinaria México. Vol. 18.
12. DE LUCAS T. J. (1984). "Manejo reproductivo del rebaño". Memorias del Curso Bases de la Cría Ovina. U.A.E.M. Toluca, Edo. México. México.
13. DE LUCAS T. J. (1984). "Estacionalidad de cinco razas ovinas

- en México". 10th International Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination. University of Illinois, U.S.A.
14. DE LUCAS T. J. (1989). "Inseminación artificial en ovinos". Memorias del Curso Teórico-Práctico de Inseminación Artificial. FES-Cuautitlan. U.N.A.M. México.
 15. FOSTER R.A., LADDS P.W. y HOFFMAN D. (1989). "Pathology of reproductive tracts of Merino rams in north western Queensland". Australian Veterinary Journal. Vol. 66 (8).
 16. FRASER A.F. (1979). "Clinical examination of rams for fertility". Veterinary record. Vol. 200.
 17. FRASER A.F. y STAMP J.T. (1989). "Ganado ovino. Producción y enfermedades". Ediciones Mundo-Prensa. Primera edición. España.
 18. HAFES E.S.E. (1987). "Reproducción e inseminación artificial en animales". Ed. Interamericana. Quinta edición. México.
 19. HAJTOS I. (1990). "Remarks on the diagnosis of bacterial genital infections in rams". Magyar-Allatorvosok-Lapja. Vol. 45 (1). Abstract Index Veterinarius.
 20. HALVER G.C, FIRSHAMMER B. y THOMAS V.N. (1988). "Relation sheep between Brucella ovis semen culture and various semen and serology parameters". Theriogenology. Vol. 29 (4).
 21. HARESIGN W. (1989). "Producción ovina". AGT Editor S.A. Primera edición. México.
 22. HARRIS P.M y XU S.S. (1989). "The effect of exogenous melatonin, administered in summer, on wool growth and testis diameter of Romneys". New Zealand of Animal Production. Vol. 49.
 23. HAEMATH M. A. (1988). "Optimum time frequency of sperm out put for native ram". IV World Conference on Animal Production. Helsinki. Finlandia.
 24. HERNANDEZ C. H. (1982). Tesis de licenciatura. "Factores no patológicos que afectan la fertilidad del carnero". FES-Cuautitlan. U.N.A.M. México.
 25. HOCHEREAU M. T., PERREAU C. y LINCOLN G. A. (1985). "Photoperiodic variations of somatic and germ cell populations in the Soay ram testis". Journal of reproduction and fertility. Vol. 74 (2).
 26. HULET C. V. (1981). "Nutrition and other factors affecting fertility in the ram". Memorias sobre el curso de nutrición

ovina. FES-Cuautitlan. U.M.A.M. México.

27. JIMENEZ H. y PIJOAN P.J. (1984). "Onset of puberty in ram lambs in the Mexican Highlands". 10th International Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination. University of Illinois. U.S.A.
28. KO J. (1988). "Ram fertility evaluations". Iowa Sheep Symposium. U.S.A.
29. LANGFORD G. A., SHRESTHA J. M. B. y MARCUS G. J. (1989). "Repeatability of scrotal size and semen quality measurements in rams in a short-day light regimen". Animal Reproduction Science. Vol. 19 (1-2).
30. LEES J.L. (1978). "Functional sheep". Veterinary Record. Vol. 102.
31. LEY W.E.B. y SPRECHER D.J. (1990). "Use of the point score system for breeding soundness examination in yearling Dorset, Hampshire and Suffolk rams". Theriogenology. Vol. 34 (4).
32. LINDSAY D.R., PELLETIER J. y PISSELET C. (1984). "Change in photoperiod and nutrition and their effect on testicular growth of rams". Journal of reproduction and fertility. Vol. 71 (2).
33. MC MASTER J.C. (1988). "Testis size". Dohne Mexino Joernaal. Vol. 12 (1).
34. MICKELSEN W.D., PAISLE L.G. y DAEMER J.J. (1981). "The effect of season on the scrotal circumference and sperm motility and morphology of rams". Theriogenology. Vol. 16.
35. MC NEILLY J.R. y FORDYCE M. (1986). "Endocrine differences in rams after genetic selection for testis size". Journal of reproduction and fertility. Vol. 76 (1).
36. OSINOWO O. A., AHMED M.S. y EKPE G.A. (1988). "Semen quality and sperm output of Yakasa rams at different ages". Theriogenology. Vol. 29 (2).
37. PELLETIER J. y THIMONIER J. (1987). "The measurement of daylength in the Ile-de-France ram". Journal of reproduction and fertility. Vol. 81 (1).
38. PIJOAN P. y TORTORA J. (1986). "Principales enfermedades de los ovinos y caprinos". México.
39. POPE W.F. (1986). "Ram management". The Shepherd. Vol. 31 (10).
40. PRICE O. E. (1987). "Ram sexual behavior". The Sheep breeding

School. Hopland, Cal. U.S.A.

41. RUTTLE J.L. y SOUTHWARD G.M. (1988). "Influence of age and scrotal circumference on breeding soundness examination of range rams". Theriogenology. Vol. 29 (4).
42. SAACKE R. G. (1987). "Components of semen quality". Virginia Polytechnic Institute and State University. Blacksburg. U.S.A.
43. SNEDECOR W.G. y COCHRAN W. G. (1974). "Métodos Estadísticos". C.E.C.H.A. México.
44. TREJO G.A. (1984). "Estacionalidad del macho ovino". Memorias del Curso Bases de la Cría Ovina. Toluca, Edo. de México. México.
45. TREJO G.A. (1988). "Avances de inseminación artificial en ovinos". Primer Simposium Internacional de Ovinocultura. México, D.F.
46. TREJO G. A., GONZALEZ P. E. y VASQUEZ P. C. (1990). "Características reproductivas estacionales en machos de cinco razas en el altiplano mexicano". III Congreso Nacional de Producción Ovina. Tlaxcala, Tlax. México.
47. TREJO G. A., GONZALEZ P. E. y VASQUEZ P. C. (1990). "Características reproductivas estacionales en machos de cinco razas en el altiplano mexicano". I Líbido. III Congreso Nacional de Producción Ovina. Tlaxcala, Tlax. México.
48. TRIGO T.F. y PEREZ D.F. (1979). "Diagnóstico y descripción de un brote de epididimitis ovina en México causada por Brucella ovis". Veterinaria México. Vol. 10.
49. VIVANCO H.W. (1989). "Reproductive development to adulthood and some effects of breed and environment on the reproductive characteristics of rams in the Central Highlands of Peru". Utah State University. U.S.A.
50. WAYNE W. D. (1980). "Bioestadística". Ed. Limusa. Segunda edición. México.
51. WIEMER K.E. y RUTTLE J.L. (1987). "Semen characteristics, scrotal circumference and bacterial insulates of fine wool range rams". Theriogenology. Vol. 28 (5).
52. YARNEY T.A. y SANDFORD L.M. (1984). "Relationship between prepubertal reproductive endocrine parameters and postpubertal testicular size and function of rams". 10th International Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination. University of Illinois. U.S.A.