



**Universidad Nacional
Autónoma de México**

**Facultad de Estudios Superiores
"CUAUTITLAN"**



**MÉTODOS DE EVALUACION DE LA LIBIDO DE OVINOS.
(REVISION BIBLIOGRAFICA)**

T E S I S

**Que para obtener el Título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

p r e s e n t a

AYALA LOPEZ SIMON

Asesor: M.V.Z. ARTURO A. TREJO GONZALEZ

CUAUTITLAN IZCALLI EOO. DE MEX., 1982.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

Hoja:

| | | |
|---------|---|----|
| 1.- | Introducción. | 1 |
| 2.- | Secuencia del comportamiento sexual en ovinos. | 4 |
| 2.1.- | Detección de la hembra receptiva. | 4 |
| 2.2.- | Cortejo. | 4 |
| 2.3.- | Monta y cópula. | 4 |
| 3.- | Factores que afectan la libido. | 5 |
| 3.1.- | Raza. | 5 |
| 3.2.- | Edad. | 7 |
| 3.2.1.- | Inhibición sexual. | 14 |
| 3.3.- | Estacionalidad. | 20 |
| 3.4.- | Nutrición. | 23 |
| 3.4.1.- | Subnutrición. | 23 |
| 3.4.2.- | Proteína cruda. | 26 |
| 3.4.3.- | Energía. | 26 |
| 3.4.4.- | Elementos traza. | 27 |
| 3.5.- | Comportamiento de la hembra. | 27 |
| 3.5.1.- | Edad. | 30 |
| 3.5.2.- | Raza. | 33 |
| 3.5.3.- | Peso. | 33 |
| 3.5.4.- | Número de ovejas en estro. | 34 |
| 3.6.- | Número de ovejas por carnero. | 35 |
| 3.6.1.- | Efecto del cambio de ovejas. | 39 |
| 3.7.- | Hormonas. | 40 |
| 3.7.1.- | Actividad sexual. | 41 |
| 3.8.- | Circunferencia escrotal. | 47 |
| 3.8.1.- | Estacionalidad. | 47 |
| 3.8.2.- | Relación con la producción de esperm <u>a</u> . | 51 |
| 3.8.3.- | Relación con el peso corporal. | 52 |

| | |
|---|-----|
| 3.9.- Factores ambientales.----- | 52 |
| 4.- Métodos de evaluación de la libido.----- | 53 |
| 4.1.- Tiempo de reacción.----- | 53 |
| 4.1.1.- Efecto de la alimentación diferencial_ sobre la libido, evaluada en base al_ tiempo de reacción.----- | 55 |
| 4.2.- Número de montas por eyaculado.----- | 58 |
| 4.3.- Número de eyaculados en tiempos fijos.----- | 59 |
| 4.4.- Agresividad.----- | 63 |
| 4.5.- Índice de libido.----- | 65 |
| 4.6.- Intensidad de la embestida.----- | 69 |
| 4.7.- Escala de libido.----- | 71 |
| 4.8.- Número de montas y servicios en tiempos fijos- | |
| 4.9.- Frecuencia de eventos sexuales.----- | 81 |
| 5.- Conclusiones y recomendaciones.----- | 83 |
| 6.- Bibliografía.----- | 95 |
| 7.- Apéndice: Otros métodos de evaluación de la libido.- | 103 |

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

Sin duda el objetivo prioritario de la cría animal es la de proporcionar alimentos proteicos al hombre. Dentro de este marco, se hace imperativo incrementar la productividad animal, ya que México se incluye dentro de los países con calidad alimenticia deficiente (De Alba 1976).

La especie ovina, como pequeño rumiante, transformadora de esquilmos, no competidora en el consumo de granos, proveedora de diversos productos al mismo tiempo, se presenta en México con un futuro prometedor para cumplir con el objetivo antes citado.

Es innegable la importancia que tiene la reproducción animal en la productividad. El estudio del comportamiento copulatorio en ovinos y su relación con el manejo reproductivo, ha recibido poca atención relativa a su importancia potencial (Hulet et al. 1962a).

Hablando de eficiencia reproductiva, se piensa en el rebaño en general, constituido por un número determinado de hembras y unos pocos machos. El análisis de la fertilidad de estos últimos reviste gran importancia, ya que tienen oportunidad de copular con varias hembras (Trejo 1981). Dada la significancia económica que representa el uso más eficiente de los carneros, se hace necesario examinar el comportamiento de los machos cuando son reunidos con las hembras a diferentes proporciones (Croker 1972).

El exámen exterior de los órganos genitales es posible realizarlo visualmente y por palpación, además, puede ser observado y evaluado el comportamiento copulatorio normal o LIBIDO (Trejo op. cit.).

En rebaños en los cuales existe la monta natural, preva-

lece el comportamiento reproductivo de los carneros, y su posible efecto sobre la productividad del rebaño es importante (Galal 1978). El comportamiento de los animales juega un importante rol en reproducción, ya que afecta: El acoplamiento del macho y la hembra y la supervivencia de las crías (Hafez 1980).

La libido es un componente esencial de la eficiencia reproductiva (Ott 1980). Si la producción de espermatozoides por los carneros es satisfactoria y la fertilidad de las hembras es razonable, la proporción de las hembras gestantes depende principalmente de la proporción de borregas servidas.

Esto depende mucho de la libido de los carneros (Mattner 1971).

El comportamiento copulatorio de los ovinos puede ser afectado por muchos factores, incluyendo el tamaño del potrero y la edad de ovejas y carneros (Lindsay y Robinson 1961, Croker y Lindsay 1972, citados por Kelly 1975), raza de las ovejas y carneros (Lees 1970, Land 1972, Ibid), actividad estacional de los machos (Lees 1965, Lindsay 1968, Jackson 1973 Ibid).

El estudio sobre el comportamiento sexual de los ovinos y particularmente sobre la libido, es muy reciente (Minola y Goyenechea 1975).

En México, la información disponible acerca de este importante tema, se encuentra diseminada en diversas revistas y libros, la mayoría extranjeros.

En este trabajo, se pretende agrupar la investigación realizada hasta el presente y cuya información se encuentre en México. Tratando inicialmente la secuencia del comportamiento sexual en ovinos, después los factores que afectan la libido y que interaccionan con ella, enseguida se analizarán los

(3)

métodos de evaluación propiamente dichos, y por último, las _
conclusiones y recomendaciones.

2.- SECUENCIA DEL COMPORTAMIENTO SEXUAL EN OVINOS.

2.1.- DETECCION DE LA HEMBRA RECEPTIVA.

Se ha encontrado suficiente evidencia para suponer que este _acto es olfativo, por el cual las feromonas excretadas por la hembra en estro, conducen hasta ella al macho, además, se ha observado una participación activa por parte de la hembra para localizar al macho (Lindsay et al. 1961, citados por Minola y Goyenechea 1975).

2.2.- CORTEJO.

En ovinos, la exhibición del comportamiento sexual del _macho, es más elaborada que la de la hembra. La respuesta tí

ca del macho consiste en oler la orina de la hembra en estro extienden el cuello curvando el labio superior. El macho mueve su lengua hacia fuera de la boca y huele los genitales externos de la hembra. Se frota contra los costados de la hembra. Una característica de la exhibición sexual es el levantamiento y descenso de la mano con movimientos notablemente rápidos (Hafez 1975), (Fig.1), intentan con la mano tocar a la hembra, arquean el lomo y a veces tratan de reposar la cabeza en el lomo de la hembra (Trejo 1979).

En el macho, el oler y lamer la hembra es el patrón más frecuente, y sugiere una importante función de comunicación química a través del olfato. La estimulación táctil de la hembra es realizada tocando con la nariz y lamiendo la región perineal de ésta por parte del macho (Hafez 1980). En las hembras, se observa que siguen al carnero y permiten la monta -- (Trejo 1979).

2.3.- MONTA Y COPULA.

PATRON DE LA CONDUCTA SEXUAL
EN
OVINOS

Olfateo



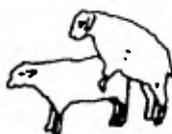
Curvatura del labio



Manoteo



Monta



Cópula



Figura 1.

Tomado de: Hafez E.S.E. (1974)

Reproduction in farm animals.

En la fase de monta en sí, el macho trata de alcanzar la vagina con el pene (Trejo 1979). Si la hembra es receptiva, el macho la monta haciendo movimientos de embestida con los cuartos traseros. Cuando el extremo sensitivo del glande del pene contacta con la cálida membrana mucosa de la vulva, ocurre una acción refleja, en la cual el pene es introducido profundamente en la vagina, ocurriendo simultáneamente la eyacuación (Hafez 1975), esta segunda fase es realizada por el macho con una embestida más profunda. Las montas con evaginación del pene pero sin eyacuación, ocurren muy pocas veces (Trejo 1979).

En la monta, los músculos abdominales del macho, particularmente el recto abdominal, se contraen súbitamente. Como resultado, la región pélvica del macho es dirigida rápidamente en posición directa a los genitales externos de la hembra.

El semen es eyaculado cerca del cérvix. Después de la eyacuación, el macho desmonta, y el pene es luego retraído dentro del prepucio.

La mayoría de los machos no muestran actividad sexual inmediatamente después de la copulación. La duración del período refractario es altamente variable, y se incrementa gradualmente cuando son permitidas varias cópulas sucesivamente con la misma hembra (Hafez 1980).

3.- FACTORES QUE AFECTAN LA LIBIDO.

3.1.- RAZA.

Estudios realizados sobre la libido de los machos de diferentes razas, indican que los machos provenientes de razas de alta prolificidad, pueden tener marcas más altas que otros de baja prolificidad (Land 1970, citado por Islam 1977).

La baja heredabilidad estimada para la mayoría de los rasgos reproductivos, indica que solamente una pequeña proporción de la variación fenotípica observada dentro de la población, es atribuible a causas genéticas. Sin embargo, hay diferencias de razas para varios rasgos reproductivos en el macho y en la hembra. Es a través de la utilización de estas diferencias - por las que los productores comerciales de ovinos, pueden alterar más rápidamente las funciones reproductivas de su rebaño, y por consiguiente, incrementar la ganancia neta de su empresa (Meyer 1979).

Adicionalmente, las características de variación estacional en la libido de los machos de una raza, pueden estar relacionadas con la variación estacional en la incidencia de estros de las hembras de esa raza y a su tasa de ovulación (Islam y Land 1977).

Land et al. (1977), encontró que los machos de la raza Finnish Landrace montaron más frecuentemente a las hembras que los carneros de la raza Blackface, y a este respecto, en particular el comportamiento reproductivo de los machos de esas razas, se encontró una correlación positiva con las hembras de sus razas respectivas.

La variación estacional en la libido de los carneros de diferentes razas, fué analizado por Mc Kenzie y Berliner (1937), citados por Land (1970), ellos examinaron las razas Shropshire y la Hampshire, y concluyeron que la variación individual fué mayor que entre razas, y que la actividad reproductiva declinó en los meses de verano.

Se ha observado que los carneros de la raza Finnish Landrace parecen exhibir una gran actividad en la búsqueda y monta de hembras en estro, comparados con los carneros de la raza Scottish Blackface (Land 1970).

(7)

En otro trabajo realizado por Land et al. (1977), empleando tres razas, encontró que en todas las estaciones, la intensidad del comportamiento copulatorio de los machos Merino, fué más bajo que los de la raza Finnish Landrace y que las cruas entre ambas.

En una investigación realizada en Nueva Zelanda por Winfield et al. (1977) con cuatro razas nativas (Romney, Border Leicester, Cheviot y Dorset Down) y cuatro razas importadas (Finnish Landrace, East Freisian, German Whiteheaded Mutton y Oxford Down). No hubo diferencias significativas en las escalas de comportamiento entre los dos grupos de razas. En los jóvenes de las razas importadas, hubo diferencias significativas entre razas en el número de servicios por prueba, intervalo a la primera monta y fertilidad. Es considerado generalmente que los carneros tipo Down pueden sostener altos niveles de actividad sexual por largos períodos.

Dentro del grupo de razas exóticas, la raza German Whiteheaded Mutton, los machos de esa raza sirvieron significativamente menos veces que los carneros de las otras razas de ese grupo.

En cuanto a las razas Dorset, Finn X Romney y Romney, Meyer (1979), trabajó con carneros vasectomizados, reuniéndolos diez semanas antes del empadre con las hembras. Los carneros marcadores tuvieron un marcado efecto sobre la iniciación estacional del comportamiento copulatorio. Los carneros Dorset estimularon el inicio estacional de estros alrededor de tres semanas más temprano que los carneros marcadores de las otras dos razas.

3.2.- EDAD.

Ch'ang y Evans (1979) estudiaron el efecto de la edad de los carneros (1.5 años de edad contra 2.5 años) en un rebaño de 1 051 ovejas y 30 carneros de tres razas (Dorset Horn, Merino y Corriedale).

En la raza Dorset Horn, resultaron con promedios más bajos de concepción en las hembras cubiertas, comparados con -- aquellos de las hembras cubiertas por carneros de 2.5 años de edad. Este efecto de la edad de los carneros parece no ocurrir en la raza Corriedale. En la raza Merino se ha encontrado alguna evidencia del efecto de la edad de los carneros, pero las diferencias en la concepción no fueron estadísticamente significativas, no fué encontrada evidencia del efecto de la edad tal como la observada en la raza Dorset Horn.

Este efecto representa solamente un aspecto del rol que el macho ocupa dentro de la reproducción ovina.

Los resultados obtenidos a partir de este estudio, sugieren que el efecto de la edad de los carneros sobre la función reproductiva de las ovejas no puede ser generalizado. Este efecto está sujeto a modificación, por el sistema de monta involucrado. Los resultados muestran que el efecto de la edad no fué significativo para cada raza de carneros, y su estimación para diferentes sistemas de monta fueron todas relativamente pequeñas. De esta manera, no parece que sea la libido el factor crítico involucrado.

Estos hallazgos concuerdan con los resultados reportados por Kelly et al. (1975), citado por Ch'ang y Evans (1979), -- quien no encontró diferencias significativas en carneros Romney de Nueva Zelanda para las pruebas de libido pre-empadre o el comportamiento de apareamiento bajo condiciones de campo.

Fueron establecidas algunas diferencias entre la edad de los carneros, especialmente para la raza Dorset Horn. La pro

porción media de retorno en esta raza para los carneros de -- 1.5 años de edad y 2.5 años, fué del rango del 25% al 30% y -- del 11% al 15% respectivamente, resultando aproximadamente -- una diferencia doble debido a la edad. Diferencias similares a estas no estuvieron presentes en la raza Corriedale o en carneros Merino. Cabe hacer notar que las diferencias entre razas en estos rasgos (u otros rasgos) pudieran no ser atribuidas al sistema nutricional o diferencias de manejo. Los carneros utilizados en el experimento fueron tratados similarmente a partir del nacimiento. Por consiguiente, las fallas de los carneros Dorset Horn en las tasas de concepción comparadas con aquellas logradas por los carneros de 2.5 años de edad es la explicación más probable del efecto de la edad de los carneros sobre el logro de las crías.

La aplicación práctica de lo anterior puede ser que, en rebaños productores de animales de pura raza, los carneros de 1.5 años de edad o más jóvenes, son utilizados frecuentemente en preferencia a carneros más viejos. Esta práctica está considerada como un medio relativamente simple para incrementar el mejoramiento genético a partir de la selección, por medio de la reducción del intervalo entre generaciones.

Es aceptado usualmente que el efecto de la edad de los carneros sobre la tasa reproductiva es ausente o insignificante. La validez de esta aseveración, sin embargo, requiere verificación experimental.

Experimentos realizados con ovinos Romney Marsh en el este de Australia, han indicado que el uno por ciento de carneros maduros es más que suficiente para un empadre satisfactorio (Mattner y Braden 1967, Mattner, Braden y Turnbull 1967, Edgar 1965; citados por Croker y Lindsay 1972).

Y en el oeste de Australia, Lighfoot y Smith (1968), ci-

tados por Croker y Lindsay (1972), mostraron que utilizando carneros jóvenes (de 1.5 años de edad), la fertilidad de los rebaños fué mejorada por el incremento en la proporción de carneros utilizados para el empadre arriba del cuatro por ciento.

Estos mismos autores realizaron tres pruebas consecutivas de trece días utilizando carneros de 1.5 años y de 2.5 años de edad, y encontraron una marcada variabilidad individual entre los carneros, sin embargo los machos de 2.5 años de edad montaron 10.4% más hembras que aquellos de 1.5 años, y cada hembra fué marcada por más carneros en los grupos de más edad.

Mientras que en estudios realizados por Allison (1978) - con carneros Romney en grupos de 1.5 años y grupos de 3.5 años, fueron reunidos con 200 ó 400 ovejas.

La edad de los carneros no tuvo efecto sobre el número de hembras cubiertas.

Trabajos con Merinos en Australia, han mostrado que los carneros de 1.5 años cubrieron menos hembras y a veces no son tan fértiles como los carneros más viejos (Lighfoot y Smith - 1968, Croker 1970, Croker y Lindsay 1972, Matner et al. 1971, - 1973 citados por Allison 1978). En el experimento "1", grupos de cuatro carneros fueron reunidos con 200 ó 400 ovejas por 51 días.

Cada grupo incluyó 2 carneros de 1.5 años y 2 carneros de 3.5 años. En el experimento "2", dos grupos de carneros de 4 dientes (Grupos T_1 y T_2) fueron comparados con dos grupos de carneros de 6 dientes (Grupos $S1$ y $S2$).

Cada grupo fue reunido con 240 hembras por un período de 4 días durante los primeros 16 días de la época de empadre, y también con 720 hembras por un período de otros 4 días.

Inmediatamente después un grupo de carneros fué removido de otro rebaño y transportado a otro corral de 0.8 ha. y co -

locados con otras 4 ovejas en estro y 14 machos provenientes del rebaño de 240 hembras. O con 42 hembras en estro y 42 machos provenientes del rebaño de 720 hembras, observados continuamente por 8 horas.

Los resultados del experimento "1" muestran que los machos de 2 dientes estuvieron tan activos como los machos de 6 dientes.

Los carneros del grupo de una u otra edad no tuvieron preferencia por hembras de 2 dientes o de otra edad determinada.

En el experimento "2" el número de hembras cubiertas por primera vez durante el período de 4 días, varió de 30-85 en el rebaño de 2/9 hembras. Sin embargo, el promedio para cada carnero de cada grupo dentro de cada rebaño, fue similar.

Los carneros de 2 dientes montaron un promedio de 9.1 y 19.8 hembras por día, registradas en estro en el período de los 4 días dentro del rebaño de 240 y 720 hembras respectivamente, comparado con 10.5 y 23.1 por día para los carneros de 6 dientes. Como consecuencia, el 62.9% y 48.8% del total de las hembras en estro de los rebaños de 240 y 720 hembras fueron cubiertas por cada carnero de dos dientes, comparado con el 79.8% y 61.9% para cada carnero de 6 dientes.

La superioridad de los carneros más viejos fue también mostrada por más carneros montando cada hembra. Dentro del grupo 4/720 el número de hembras marcadas en un día por cualquier carnero, nunca fue menor que 7 y solamente 4 veces fue menor que diez. En ambos rebaños de ovejas, dentro del grupo de carneros, el rango basado en el número de hembras cubiertas por cada carnero dentro de ambos períodos (días consecutivos en el mismo rebaño o entre rebaños no siempre fue permanente)

Algunos de los machos que se aparearon con más hembras durante el primer día de un período, mantuvieron su superioridad, pero la mayoría no la mantuvo. Los machos que montaron con más hembras en un rebaño a veces tuvieron marcas más bajas -- cuando se reunieron con otro rebaño.

La actividad copulatoria varió grandemente entre individuos. La edad de los machos en los grupos de 14 hembras difirió poco, excepto que cada uno de los machos de 6 dientes marcaron más hembras en las 16 hrs. después de observación continua, resultando un alto promedio de machos marcado cada hembra. Los carneros cubrieron a \pm 11 hembras en 8 hrs. y sirvieron de 6 a 21 veces (excepto los machos de 2 dientes con baja actividad copulatoria). Por consiguiente, cuando los machos fueron reunidos con 42 hembras en estro, el comportamiento sexual de los carneros de 6 dientes fue mejor que aquel de 2 dientes en las 8 hrs. de observación continua y en las 16 hrs. siguientes.

Con la excepción de la tasa de servicio-cópula y número promedio de servicios por hembra apareada, todas las diferencias fueron estadísticamente insignificante.

En las 8 hrs., cada macho de 2 dientes copuló con 8 a 15 hembras (otra vez excluyendo los machos con baja actividad), y sirvieron de 12 a 18 veces. Datos comparables para los machos de 6 dientes fueron: hembra cubierta, 8-20 veces, y servidas 8-30 veces. Dentro de este período cada hembra cubierta fue servida de 1 a 9 veces en el grupo de 4/14 y de 1 a 6 veces en el grupo 4/42. Con acoplamientos adicionales en las próximas 16 hrs., el número promedio de servicios por hembra cubierta debe ser más alto que en las 8 horas.

En los grupos de carneros de 4/14 el comportamiento sexual en las 8 hrs. de observación continua fue similar a los

registrados en las siguientes 16 horas, pero en los grupos - 4/42 la actividad fue mayor.

En el grupo de 4/14 la actividad de los carneros de 2 - dientes declinó a 1.0-1.8 servicios por hora, y después de la 2a. hora la actividad de los carneros de 6 dientes fue relati- vamente constante a través de las 8 hrs., sin embargo, la ac- tividad de los machos de 2 dientes declinó.

El número de hembras cubiertas por carneros de dos dien- tes y de 6 dientes en el experimento "1" fue similar, en con- cordancia con trabajos previos (Allison 1975b, citado por Alli- son 1978). No obstante, en el 2o. experimento, dentro de los grupos de 2 dientes, cada macho cubrió un menor % de hembras - en estro en los rebaños de 240 y 720 hembras que los machos - de 6 dientes (16.9% y 13.1% menor respectivamente. Croker y - Lindsay (1972) citados por Allison (1978), también registraron marcas más bajas en carneros de 2 dientes con hembras en estro que carneros de 4 dientes.

En las 8 hrs. de observación continua con las hembras y en las 16 hrs. siguientes, hubo poca diferencia en actividad - entre la serie de grupos de edades de los carneros con 14 hem- bras (particularmente en la inactividad de machos de 2 dientes). Pero los machos de 6 dientes fueron los más activos durante - observaciones con 42 hembras. Por lo tanto, durante las 24 - hrs. totales con 42 hembras, tanto los machos de 2 dientes co- mo los de 6 dientes, marcaron a la mayoría de las hembras. Como el número de hembras marcadas por cada carnero de 6 dien- tes fue más alto que el de los machos de 2 dientes, entonces fue también mayor el número promedio de machos marcando cada- hembra.

La inactividad casi completa de los machos de 2 dientes - en corral pequeño durante las observaciones con las hembras -

fué inesperado, como el número de hembras marcadas por estos machos durante el período de los cuatro días previos con hembras enteras fué mínimo, comparadas con el número de hembras marcadas por otros machos en el grupo en el mismo período. Consecuentemente, la superioridad de los machos más viejos puede ser exagerada.

3.2.1.- INHIBICION SEXUAL.

La carencia de líbido en carneros jóvenes durante su primer período de empadre fué investigada por Mattner et al. (1971). El porcentaje de ovejas marcadas por los carneros con buena líbido y los carneros de bajo rendimiento fué de $95 \pm 1.4\%$ y $37 \pm 10\%$ respectivamente.

Los resultados sugieren que la caída de la líbido en los carneros jóvenes puede contribuir significativamente a los reducidos porcentajes de monta en los rebaños comerciales.

La ausencia de comportamiento sexual normal en una proporción de machos jóvenes puede estar relacionada con las prácticas de crianza en grandes grupos monosexuales.

La inhibición sexual ha sido reportada previamente en grado variado en los machos, y Hulet et al. (1964) citados por Bryant (1975), sugiere que ello puede resultar de la dañina experiencia social obtenida en todos los grupos de machos.

Bryant (1975) admite la probabilidad de que el período de aislamiento durante una época temprana de la vida pueda conducir a los machos a desarrollar modelos anormales de comportamiento, ó puede privarlos de la oportunidad de aprender a desarrollar los modelos de comunicación y respuesta motora necesaria para sus funciones sexuales normales. Tales efectos han sido reportados para varias especies de mamíferos (Diamond 1970, citado por Bryant 1975).

En el trabajo de Bryant (1975) hubo variación considerable entre carneros en la respuesta sexual en las sesiones de prueba, incluso después de que los carneros hubieron logrado su primer servicio. Sin embargo, los resultados proporcionaron alguna indicación de que los carneros criados individualmente, pueden de hecho mostrar algún avance en su desarrollo de comportamiento sexual. Esta conclusión debe ser considerada con alguna precaución.

Observaciones realizadas sobre carneros domésticos de diversas áreas geográficas como Rusia (Lopyrin et al. 1933, citado por Zenchak y Anderson 1980), Estados Unidos (Hulet et al. 1964 Ibid.), Sud Africa (Pretorius 1967, Ibid.) y Australia (Mattner et al. 1973, Ibid.) han establecido que un tercio de todos los carneros en una población pueden fallar al cubrir hembras en estro.

Sin embargo esta deficiencia en el comportamiento sexual parece ser común y puede ser un importante problema. La causa específica no ha sido determinada, no obstante, ha sido observado repetidamente que la deficiencia en el comportamiento sexual ocurre en individuos que han sido criados en grupos monosexuales. La falla de algunos machos adultos para cubrir hembras en estro pudiera estar relacionada a factores intrínsecos de la crianza en grupos de machos.

Zenchak y Anderson (1980) estudiaron el comportamiento sexual de dos grupos de carneros, los primeros fueron criados juntos, y los segundos criados aislados. Los carneros se colocaron con las hembras a las 42 semanas de edad, y exhibieron alguno de dos comportamientos claramente distinguibles: interés activo en las hembras (fueron considerados normales), ó bien poco interés por las mismas (estos se consideraron carneros de respuesta baja). Solamente cuatro de los ocho carne

ros alojados juntos mostraron respuesta baja, el resto mostró respuesta sexual normal.

Resultó evidente una asociación significativa entre la precocidad del comportamiento sexual y el nivel de respuesta sexual adulta.

Todos los carneros se aproximaron a la hembra durante la primera exposición, sin embargo, tres carneros de respuesta baja parecieron estar en situación conflictiva, exhibieron comportamientos indecisos como el acercarse a la hembra o evitarla, el evitar a la hembra fué interpretado como una respuesta "temerosa", y fué expresada comúnmente huyendo a la hembra. Otras respuestas fueron: Un balido extravagante con sonido suave y con un tono más alto de lo normal, correr alrededor del corral de prueba y evitar mirar a la hembra.

Dýrmundsson y Lees (1972) estudiaron algunos aspectos del desarrollo sexual y comportamiento copulatorio en carneros jóvenes de raza Clun forest, teniendo un amplio rango de fechas de nacimiento, fueron estudiados durante dos estaciones. Los 61 machos fueron introducidos individualmente con las hembras en estro por períodos cortos a intervalos quincenales durante el verano tardío y el otoño.

La monta completa (intromisión y eyaculación) se logró por primera vez a un promedio de edad de 6 meses (rango de 142 a 223 días) y a un promedio de peso de 35 Kg. (rango de 24 a 49 Kg.). A la obtención de la pubertad fisiológica precedió la primera copulación, a veces por varias semanas. Unos pocos individuos tuvieron testículos anormales y fueron parcial o completamente estériles, pero exhibieron comportamiento copulatorio normal.

Corderos nacidos precozmente tendieron a completar sus primeras copulaciones a más alta edad y a mayor peso que cor-

deros nacidos tradíamente, lo cual sugiere una posible influencia estacional sobre la actividad de cruce en carneros jóvenes.

El uso para empadre de machos jóvenes de menos de un año de edad para ayudar a la selección genética, es de particular importancia en los programas de cruce, tanto como la prueba de progenie (Gjedrem 1969, citado por Dýrmundsson y Lees 1972) por consiguiente, el intervalo entre generaciones se reduce, y se obtiene información sobre el valor de cruce de los carneros a más baja edad, especialmente cuando sus hijas son cubiertas como hembras jóvenes.

A cada introducción con las hembras en estro, los machos jóvenes exhibieron grados variados de líbido, desde una carencia total de interés heterosexual, hasta intensa actividad copulatoria. Un modelo de comportamiento que ocurrió frecuentemente fué el olfateo de la región de la ubre y el tocar con la nariz la teta de la hembra. De acuerdo con Banks (1964) - citado por Dýrmundsson y Lees (1972) modelos semejantes no son encontrados en machos adultos.

Solamente unos pocos carneros jóvenes fueron capaces de copular sucesivamente a la primera introducción con una hembra en anestro, pero como una regla, la habilidad copulatoria se incrementó gradualmente con el número de encuentros sexuales. En cada año, los machos jóvenes fueron conservados como grupo, y sus tendencias homosexuales pudieron ser observadas. Tal comportamiento fué más común entre los corderos nacidos precozmente y bien desarrollados. A este respecto Pretorius (1967) citado por Dýrmundsson y Lees (1972) reportó que la carencia de interés heterosexual en carneros jóvenes algunas veces parece estar asociada a la homosexualidad.

La variabilidad en la edad y el peso corporal fué grande

en los valores tomados en las dos estaciones cuando ocurrió la primera copulación. Aún así, la mayoría de los machos jóvenes copularon cuando alcanzaron aproximadamente del 40 al 50% de su peso corporal adulto. Observaciones sobre el desarrollo anatómico de carneros jóvenes durante el desarrollo puberal indicaron que la pubertad, señalada por el desprendimiento de las adherencias peneanas, y el hallazgo de espermatozoides, precedió la completa habilidad de monta en una extensión ampliamente variable. Así, el mero logro de la pubertad fisiológica en machos jóvenes no parece implicar el logro de copulación normal con las hembras.

Los estudios de diferencia de peso entre el testículo izquierdo y el derecho no fueron significantes estadísticamente. Sin embargo, diferencias individuales en el peso testicular total (izquierdo más derecho y epidídimos) a la primera cópula, fueron altamente significativas ($P < 0.001$). El peso promedio fué de 261.2 ± 91.8 Grs. (rango de 81.0 a 456.0 Grs.). Excepcionalmente el bajo peso testicular indicó desarrollo testicular anormal. De los 37 corderos, seis de ellos (16.2%) tuvieron grados variables de desarrollo testicular anormal a la primera cópula. En cuatro de ellos, solamente uno de los testículos fué funcional, mientras que en dos de los corderos su peso testicular total fué solamente de 81.0 Grs. y 97.5 Grs. respectivamente. Los testículos descendieron pobremente al escroto, con forma elongada, y espermatozoides completamente ausentes en el epidídimo. No obstante tales individualidades carneros parcial o totalmente estériles, tuvieron crecimiento corporal normal y desarrollo completo del pene, y copularon sucesivamente con hembras en estro.

Esto enfatiza la necesidad de prestar especial atención al desarrollo testicular propio de los carneros jóvenes segun

cionados para pie de cría, y a este respecto, la rutina de palpación escrotal puede revelar ciertas anomalías.

El peso total de los testículos a la primera cópula estuvo positivamente correlacionado con el peso corporal a la primera cópula ($r = 0.40$; $P < 0.05$). Parece ser que los carneros de la raza Clun Forest pueden lograr montas a una temprana edad.

Dýrmundsson (1973) en otro trabajo, observó signos de comportamiento sexual, involucrando tentativas de monta a otros corderos e incluso hembras, estos signos pueden ser notados en machos jóvenes a una temprana edad. Este comportamiento ha sido llamado "actividad de juego" por Scott (1945), citado por Dýrmundsson (1973). Frazer (1968) citado por Dýrmundsson (1973) indicó la ocurrencia común de monta prepuberal de naturaleza hetero y homosexual, y en los machos jóvenes pueden ser observados signos claros de libido algún tiempo antes de la pubertad (Symington 1961, Banks 1964, Louw y Joubert 1964, Ragab et al. 1966, citados por Dýrmundsson 1973).

Rouger (1969), citado por Dýrmundsson (1973), anotó que los machos jóvenes introducidos con hembras en estro mostraron preferencia por algunas, y pareció que los machos jóvenes más activos sexualmente fueron también los más selectivos.

Los carneros jóvenes, debido a su relativamente pequeña estatura, comparada con hembras maduras de su propia raza, pueden tener dificultad para copular con ellas.

La actividad homosexual es observada comunmente entre machos, y hay alguna evidencia que sugiere que tal actividad puede interferir con el establecimiento de la actividad heterosexual normal, especialmente cuando los machos están criados en grandes grupos monosexuales (Banks 1964, Hulet et al. 1964, Hulet 1966, Marinkowitz et al. 1966, Pretorius 1966, Mat

tner et al. 1971, citados por Dýrmundsson 1973). Dýrmundsson y Lees (1972a) observaron frecuentes tendencias homosexuales_ particularmente entre los machos bien desarrollados y que nacieron precozmente.

3.3.- ESTACIONALIDAD.

La mayoría de las investigaciones dentro de la estación_ reproductiva de los ovinos en Inglaterra, han sido concernien_ tes al comportamiento de las hembras. Ha sido dada poca aten_ ción al deseo ó habilidad de los machos para copular en dife_ rentes épocas del año (Lees 1975). Existen pocos reportes re_ lativos a las diferencias estacionales del comportamiento co_ pulatorio de los carneros (Pepelko 1965). Mc Kenzie y Berli_ ner (1937) citados por Pepelko (1965), midieron las montas y_ eyaculaciones a través del año, probando la respuesta sexual_ de los machos utilizando hembras cohibidas en anestro.

Ellos observaron que el número de servicios completos al_ canzó el nivel más bajo durante febrero, marzo y abril, pero_ basados en la suma del número de intentos de cópula y servi_ cios completos, el período bajo de deseo de monta ocurrió en_ mayo y julio.

Pepelko (1965) trabajó con carneros expuestos individual_ mente (expuestos) a una hembra receptiva durante una hora, to_ mando como parámetro el número de eyaculaciones, dos veces por mes. El más alto promedio mensual (5.9) ocurrió en noviembre y el más bajo (4.1) en marzo. El otro parámetro fué el núme_ ro de montas por eyaculación, en contraste con los períodos_ de frecuencia en la eyaculación, el más alto (4.7) número de_ montas fué observado en abril, y el más bajo (2.2) en julio.

Pudieron existir diferencias sutiles en el comportamien_ to de las hembras. A partir de observaciones parámetro subje

tivas, la motivación sexual por parte de los machos pareció estar reducida, indicada por su poco interés durante la monta y fallas al persistir en los intentos agresivos para lograr la intromisión. Esto podría explicar el incremento en la frecuencia de las montas y la reducción en la frecuencia de eyaculación.

El número de eyaculaciones representando el acto sexual completo pudiera parecer la mejor característica para medir el grado de manejo sexual masculino en lugar de otros factores concernientes solamente a la motivación. Estos resultados apoyan la conclusión de que las diferencias estacionales en la actividad sexual de los machos ovinos pueden ser demostradas cuando se seleccionan los parámetros adecuados.

Esta declinación de la libido en los meses de verano fué encontrada también por Mc Kenzie y Berliner (1937), citados por Land (1970), a partir de la examinación de las razas Shropshire y Hampshire, concluyeron que la variación individual fué mayor que entre razas. La causa de esta variación estacional fué aclarada por Yeates (1949), citado por Land *Ibid.*, quien sujetó a los carneros a modelos antípodos de luz, y encontró que la libido y la calidad del semen fueron altos cuando la duración de los días de luz fué decreciendo, y concluyó que la luz, más que la temperatura, fué el mayor factor responsable.

En los estudios de Land (1970) sobre la estacionalidad de la libido en las razas Finnish Landrace y Scottish Blackface, resultó claro que la libido de estos últimos fué menor. El número de montas no solo mostró la gran diferencia entre los dos grupos de carneros, sino que fué más susceptible a los cambios estacionales. Al incremento de la libido en otoño, siguió el decremento en el promedio de horas luz, pero prece-

dido por el decremento en el promedio mensual de temperatura.

Lindsay y Ellsmore (1968) encontraron diferencias estacionales entre las razas Merino, Border Leicester y Dorset Horn, tomando como parámetro el porcentaje de ovejas en estro servidas. Los carneros Border Leicester estuvieron relativamente activos sexualmente durante el otoño y primavera, pero no en el verano, en tanto que los Merinos estuvieron totalmente activos en el verano, comparados con la primavera y el otoño. Los carneros Dorset Horn mostraron una aparente tendencia estacional paralela a los Merinos.

Lees (1965) encontró que los carneros de la raza Kerry parecieron estar más activos sexualmente que los carneros Suffolk y Hampshire durante el período fuera de estación, sobre la base de la estacionalidad de las ovejas de la raza Clun Forest (Inglaterra).

En relación a las razas Romney y Cheviot, Shackell (1977) tomó como parámetros el tiempo a la primera monta, tiempo al primer servicio y proporción monta/servicio. La raza de los carneros no tuvo efecto significativo sobre las características de líbido. El tiempo promedio a la primera monta fué de 20 segundos, y no hubo diferencias estacionales, en tanto que el tiempo al primer servicio fué más largo en agosto que en abril y febrero. Los carneros montaron menos veces en febrero que en abril, y sirvieron menos veces en agosto y febrero que en abril. Estos cambios causaron diferencias en la proporción monta/servicio, los carneros empezaron más eficientes (pocas montas por servicio) en febrero que en agosto, con valores intermedios en abril.

No obstante las diferencias estacionales ocurridas en todas las características de líbido, excepto el tiempo a la primera monta, resulta aparente que los carneros tienen habili-

dad de copular todas las épocas del año. Se concluye que la líbido no es la limitante para un programa de cruza fuera de estación.

En tanto que Lees (1965) afirma que dependiendo del tiempo de lactancia y de la precocidad del destete, una propor-ción de servicios fuera de estación pueden resultar fértiles.

3.4.- NUTRICION.

Existen reportes de que el comportamiento reproductivo - de los carneros está influenciado por la naturaleza del ali-mento ofrecido, y un alto contenido de proteína en la dieta - ha mostrado tener un efecto favorable sobre la producción de semen (Milovanov et al. 1959, citado por Honmode et al. 1971).

Estudios realizados por Meacham et al. (1963) citado por Tilton et al. (1964), revelaron que el comportamiento repro-ductivo de los toros está afectado adversamente por el bajo -consumo de proteína cruda.

3.4.1.- SUBNUTRICION.

El efecto de la subnutrición sobre la líbido de los carneros fué investigada por Mattner y Braden (1975) con 30 carneros Merino de 3 años de edad por medio de 4 pruebas semanales de líbido antes del experimento, y otras 8 pruebas semanales durante dicho experimento.

Los carneros fueron confinados en grupos de 15 de acuerdo al número de servicios logrados en las primeras 4 pruebas. El peso de los carneros al inicio del experimento fué de 46.4 Kg. por carnero. Ambos grupos fueron alimentados con una ración en pélets, consistente en partes iguales de alfalfa achicalada y avena molida. El grupo "I" (control) fué alimentado con 1.0 Kg. por carnero diariamente, al grupo "II" (subalimenu

tado), le fué dado 0.53 Kg. por carnero diariamente durante las primeras 4 semanas, y 0.8 Kg. por carnero las siguientes 4 semanas alimentándolos 3 veces por semana.

No hubo efecto las primeras 4 semanas, durante las cuales el peso promedio del grupo control se incrementó en 3.1 Kgs., en tanto que el peso promedio del grupo subalimentado decreció 1.9 Kgs., y hubo una diferencia significativa entre el número promedio de servicios entre ambos grupos en las segundas 4 semanas. Durante este período el peso promedio del grupo control se incrementó otros 1.2 Kgs., y el grupo subalimentado decreció su peso otros 2.5 Kgs..

Parece ser que cuando los carneros no están en buenas condiciones, la alimentación suplementaria en los dos meses anteriores a la monta, puede mejorar sus logros reproductivos a través de un efecto benéfico sobre la colección de esperma y sobre la líbido (Parker y Twaites 1972). Salamon y Robinson (1961) citados por Mattner y Braden (1975) obtuvieron un incremento en la colección de esperma de carneros alimentándolos con un suplemento rico en proteína y energía antes del empadre. La evidencia indica que el suplemento se requiere principalmente de energía y solo una moderada cantidad de proteína (Parker y Twaites 1972, Mattner y Braden 1975).

En el estudio de Mattner y Braden (1975) se observó que la alta concentración de proteína no tuvo un efecto benéfico sobre la líbido, pero que esta declinó cuando los carneros fueron alimentados con una ración deficiente en energía. Aunque los diferentes métodos para apreciar la líbido pueden influir en esto (Parker y Twaites 1972), como lo muestra Homonde et al. (1971) con carneros alimentados con alta concentración de proteína, los cuales tuvieron menores tiempos de reacción en relación a otros alimentados con una dieta baja en

proteína

Estos resultados relativos a la subnutrición, son similares a los obtenidos por Parker y Twaites (1972) con dos grupos de carneros Merino maduros alimentados a ración de mantenimiento, al 75% y al 50% de mantenimiento, la libido fué evaluada simplemente como la habilidad de los carneros para copular a intervalos de 14 días, por un período experimental de 15 semanas. El tiempo de reacción en ambos grupos fué similarmente corto durante la primera mitad del experimento. Durante la segunda mitad, el tiempo de reacción se incrementó significativamente en ambos grupos, en una etapa más temprana y en un grado más alto en el grupo alimentado con el 50% de mantenimiento.

Los cambios en el tiempo de reacción fueron primariamente un resultado de la dificultad en eyacular rápidamente. Durante las últimas 5 semanas del experimento, hubo un aumento significativo en el número de montas por eyaculaciones sucesivas en ambos grupos. Este incremento parece estar asociado a una debilidad muscular general, particularmente en el grupo con el 50% de mantenimiento. Asociados a estos cambios, hubo un incremento en la incidencia de fallas al eyacular y en vigor de la embestida eyaculatoria. En condiciones de campo puede esperarse que estos factores sean más acentuados por el gran gasto de energía, asociados con condiciones climáticas adversas, la búsqueda de hembras en estro y la dificultad adicional de copular con hembras no receptivas.

Existe poca duda que la libido fué severamente deprimida por la subnutrición, sin embargo el efecto más dramático sobre el comportamiento copulatorio parece estar asociado simplemente a una debilidad muscular general.

3.4.2.- PROTEINA CRUDA.

Mattner y Braden (1975) estudiaron el alto nivel de proteína en la dieta sobre la libido, con 27 carneros divididos en dos grupos. Al grupo "I" se le alimentó con una ración control (partes iguales de alfalfa achicalada y de paja de trigo: 0.140 Kg. por carnero diariamente). El grupo "II" fué alimentado con una ración alta en proteína, consistente en 40 partes de alfalfa achicalada, 20 partes de avena, 20 partes de salvado y 20 partes de semilla de algodón. La alimentación diferencial fué continuada por 4 semanas. El peso vivo promedio del grupo "I" y del grupo "II" al inicio del experimento fué de 49.9 Kgs. y de 52.3 Kgs. respectivamente. Durante los 28 días que duró el experimento, hubo un incremento de 1 Kg. en el grupo "I" y de 8.5 Kgs. en el grupo "II". No hubo incremento significativo en el número de servicios por prueba.

Seis meses más tarde, el efecto de la ración alta en proteína fué estudiado nuevamente, pero la ración control fué disminuída a un nivel más bajo (0.09 Kg. por carnero diariamente). Estas raciones fueron mantenidas por 30 días. Durante el período de prueba, los carneros del grupo "I" incrementaron su peso de 52.1 Kgs. a 53.2 Kgs., mientras que los carneros del grupo "II" lo incrementaron de 51.8 Kgs. a 60.5 Kg.

La proporción alta de proteína no tuvo efecto sobre la libido.

3.4.3.- ENERGIA.

Un bajo consumo de energía deprime la espermatogénesis en los carneros, con un efecto subsecuente sobre la colección de esperma, ocurre un cambio en el número de espermatozoides viables por eyaculación, manifiesto hasta alrededor de 7 sema

nas del cambio de nutrición. Y parece ser que si la dieta se suplementa con adecuada energía, no es esencial una alta concentración de proteína para una óptima producción de espermatozoides (Braden et al. 1974; citado por Mattner y Braden 1975). Estos resultados discrepan con los obtenidos por Tilton et al. (1964), los cuales han indicado que la libido de los carneros adultos no ha sido afectada de manera constante por stress nutricional, aún cuando sufrieran grandes pérdidas en su peso corporal.

3.4.4.- ELEMENTOS TRAZA.

Kaushish y Shani (1976), no encontraron diferencias significativas en la libido bajo los siguientes tratamientos: /- Alimentación a base de huevos, leche y elementos traza, estos últimos suministrados en forma de sulfato de zinc, a razón de 1 mg. por Kg. de peso diariamente, y yoduro de potasio suministrado a razón de 1 mg. por cada Kg. de peso cada 5 días.

La única diferencia fué que los animales suplementados con minerales traza mostraron un semen de mejor calidad que el grupo control y los grupos alimentados con proteína de origen animal.

3.5.- COMPORTAMIENTO DE LA HEMBRA.

En el estudio realizado por Hulet et al. (1962c), se intenta obtener datos confiables y un cuadro comprensivo sobre los modelos básicos de apareamiento de la oveja, lo cual deberá guiar a la mejora de las prácticas de manejo de los ovinos durante el empadre.

Para ello se emplearon un total de 173 ovejas, las cuales fueron observadas continuamente durante un período estral completo. Las observaciones específicas realizadas sobre cada

hembra incluyeron las siguientes características:

- 1.- Como fué realizado el contacto entre el carnero y la oveja en estro.
- 2.- Si la oveja permaneció ó no con el carnero mientras ésta estuvo en estro.
- 3.- Número de veces localizada.
- 4.- Número de veces montada.
- 5.- Número de veces cubierta.
- 6.- Horas desde la primera hasta la última localización.
- 7.- Horas desde la primera hasta la última monta.
- 8.- Horas desde la primera hasta la última cópula.
- 9.- Número de cópulas durante la primera mitad del estro.
- 10.- Número de cópulas durante la segunda mitad del estro.
- 11.- Horas a partir de la primera localización a la primera monta.
- 12.- Horas a partir de la última monta a la última localización.
- 13.- Número de crías nacidas.
- 14.- Número promedio de ovejas en estro en el corral durante el estro de una oveja en particular.
- 15.- Porcentaje de las ovejas paridas de las apareadas.
- 16.- Hora del primer día observada en estro.
- 17.- Hora del último día observada en estro.

Otros rasgos estudiados en relación a su efecto sobre el comportamiento reproductivo, incluyen la edad de la hembra, nivel de consanguinidad, caída de peso corporal y score de cerna cubierta, esto último ha mostrado que tiene un efecto importante sobre la producción de corderos. Es posible que parte de este efecto pueda estar asociado con el comportamiento

copulatorio.

Fué difícil determinar con certeza en muchos casos como fué realizado el contacto inicial entre el macho y la hembra en estro. En algunos casos pareció que el carnero inició el primer contacto buscando activamente hembras en estro. Sin embargo, en muchos casos resultó claro que la oveja buscó al carnero. Hubo una fuerte tendencia por parte de las hembras a permanecer con el carnero y a seguirlo de cerca mientras ellas estuvieron en estro. Cuando dos ó tres hembras estuvieron en estro simultáneamente en el mismo corral, se observó que ciertas hembras topaban a otras en sus intentos para ganar la atención del macho.

Los factores que contribuyen a la variación en el número de cópulas por oveja, se incluyen probablemente la duración del estro ($r=0.49$), adaptación anatómica del carnero y la oveja, tendencia de la oveja a permanecer con el carnero y la actitud de aceptación de la oveja hacia el carnero, tanto como las posibles variaciones en el valor estimulativo de las ovejas.

Bajo condiciones de cópula a corral, parece haber una gran pérdida del potencial de monta (6.3 cópulas por oveja). Esto sugiere que el número de ovejas por corral podría ser incrementado varias veces sin reducción en la tasa de concepción, proveyendo los carneros igual atención a cada oveja cuando son removidas después de cubiertas.

La duración del estro (intervalo promedio desde la primera hasta la última monta) fué de 19 horas. Las observaciones derivadas de este estudio sugieren que la corta duración del estro anotada aquí, es debida probablemente a la exposición casi continua de los carneros con las ovejas en estro, las cuales pudieron estar en diferentes etapas del estro.

Se puede asumir que si un carnero probador fresco se usa para checar el calor a intervalos frecuentes, muchas más hembras pueden ser detectadas en estro en un intervalo mayor de tiempo.

El intervalo desde la primera hasta la última observación de la hembra en estro (27.6 horas) encontrada en este estudio, se acerca más a duración reportada de 29.3 horas. La duración promedio desde la primera manifestación de estro hasta la primera monta fué de 3.5 horas, con un rango de 0 a 35 horas.

Las ovejas fueron cubiertas 3.9 veces durante la primera mitad del estro, comparado con 2.4 veces durante la segunda mitad. Esto sugiere que las ovejas, o son más atractivas a los carneros durante la primera mitad del estro, o que las hembras tienden a permanecer más tiempo cerca del macho al principio del estro.

3.5.1.- EDAD.

En un estudio realizado por Keane (1976) citado por Edey (1978) con corderas cruzadas con Suffolk observadas separadamente de las ovejas adultas. El número de montas fué considerablemente mayor para las jóvenes que para las adultas, pero el 40% de las ovejas púberes montadas no fueron eyaculadas por los carneros. En un grupo combinado de ovejas, los carneros mostraron preferencia por las hembras adultas.

Muchos investigadores (Mc Kenzie y Phillips 1930, Hafez 1952, Wiggins, Miller y Gardner 1970, citados por Edey et al. 1978) han concluido que el estro es normalmente más corto en corderas que en ovejas adultas, sin embargo, la raza Finnis-Landrace parece ser la excepción (Land 1970, Osborne 1970, citados por Edey et al. 1978).

En el estudio realizado por Edey et al (1978) se observó el comportamiento copulatorio de 61 corderas Perendale. El plan experimental involucró la utilización de carneros fértiles con las corderas, con observaciones intermitentes al inicio del estro y el comportamiento copulatorio subsecuente del rebaño. La segunda fase involucró la remoción de una muestra de corderas en estro a un corral, para estudios intensivos de comportamiento. A cada acercamiento realizado por el carnero la respuesta de la cordera fué anotada en términos de si ella permaneció firmemente, se movió levemente, o huyó activamente al carnero, así como la presencia o ausencia de agitación de la cola, voltear la cabeza, giros de la oveja, formación paralela u opuesta y olfateo del flanco de los carneros o de la región escrotal.

Estas respuestas fueron evaluadas de uno a cinco, como sigue:

- 1).- Respuesta adulta total: Permanece quieta, muestra agitación de la cola y vuelve la cabeza, busca continuamente al carnero.
- 2).- Respuesta casi adulta: Permanece quieta, muestra agitación de la cola y vuelve la cabeza, pero muestra una búsqueda menos completa.
- 3).- Permanece quieta durante las tres horas, pero hay carencias en algunos aspectos de comportamiento secundario, y forma solamente una unión intermitente con el carnero.
- 4).- Permanece firmemente solo una parte del período de las tres horas de prueba y forma un lazo débil e intermitente con el carnero.
- 5).- Respuesta débil: Raramente o nunca permanece quieta.

Solo 19 de las hembras maduras mostraron una amplia gama de respuesta estral, incluyendo agitación de la cola, voltear, olfateo y búsqueda continua del carnero, mientras que solamente 14 de las 51 corderas mostraron esta respuesta. Quince de las 51 corderas se clasificaron en las categorías 4 y 5, invocando fallas al permanecer firmemente para el servicio, y fallas totales o parciales de formación de lazos y búsqueda del carnero.

Las observaciones sobre la duración del estro confirman la conclusión general mencionada anteriormente de que el estro es significativamente más corto en corderas que en hembras maduras, y es claro que todas, excepto unas cuantas, son deficientes en comportamiento sexual en algún grado. A partir de estudios de comportamiento sexual en hembras (Banks 1964, Hafez et al. 1969, citados por Edey et al. 1978), se ha sabido que, en respuesta al estímulo por parte del carnero, el cual incluye el olfateo del perineo, manotazos a la hembra y montas preparatorias, la respuesta normal de la oveja adulta incluye la agitación de la cola y volver completamente la cabeza dirigida hacia el carnero, algunas veces la oveja se mueve en círculo en un intento de olfatear al carnero. En la cordera, sin embargo, la agitación de la cola puede estar completamente ausente, o presente solamente en el pico del estro.

Hulet et al. (1962c) encontró que el efecto de la edad de las hembras estuvo en relación con el número de crías nacidas esto concuerda con los estudios realizados por McKenzie y Terrill (1937), Terrill y Stoehr (1939), Goot (1951), Hoversland et al. (1956), citados por Hulet et al. (1962c).

Lambourne (1956), citado por Hulet et al. Ibid. encontró que las ovejas maduras fueron cubiertas un promedio de 4.3 veces, comparadas con 1.9 veces para las ovejas de 2 años de -

edad. La diferencia en el estudio de Hulet et al. (1962c) - tomó la misma dirección, pero fué pequeña e insignificante - (6.5 contra 5.9 veces respectivamente). Tampoco hubo efecto_ significativo de la edad sobre la duración del estro.

Cabe hacer notar sin embargo, que la duración del estro_ obtenida en el presente estudio no es necesariamente la mis - ma que la duración del estro donde son utilizados carneros - marcadores frescos. Datos presentados por Mc Kenzie y Terri|| (1937) citados por Hulet et al. (1962c) sugieren que la fre - cuencia en la copulación acorta el estro. Esto es verdad, en_ tonces dicha frecuencia puede ser una explicación parcial a - los períodos más cortos de estro (Hulet et al. Ibid.).

3.5.2.- RAZA DE LA OVEJA.

Christenson (1976) y Galíndez (1977), reportan que cuan- do se utiliza monta directa, los carneros tienen preferencia_ por montar más a las ovejas cruzadas que a las ovejas de ra- zas puras, por lo que se recomienda formar grupos homogéneos_ durante el empadre.

3.5.3.- PESO DE LA OVEJA.

En un experimento realizado en Australia por Moran (19 - 74) con 616 hembras primerizas de 12 meses de edad y 310 ove- jas multíparas de 5 a 6 años de edad. El comportamiento de - apareo de las hembras primerizas fué comparado en primavera y en otoño cuando fueron apareadas solas o en grupos. Se utili- zaron 40 carneros de 4 años de edad para cada grupo, y fueron rotados entre cada grupo por 14 días durante las 10 semanas - de la prueba.

La diferencia máxima en el peso vivo promedio ocurrido - entre hembras de edad similar a un tiempo determinado en cual

quiera de los grupos fué de 2.5 Kg.. Durante los apareos de primavera, el peso promedio de las hembras maduras varió entre 62 y 66 Kgs., mientras que en las primerizas varió entre 44 y 50 Kgs..

El peso vivo de todas las hembras estuvo más bajo en el otoño que durante el apareo de primavera. El peso vivo de las ovejas maduras y las primerizas fué de 51 y 38 Kgs. respectivamente al inicio del período de apareo de otoño, y alcanzó 58 y 45 Kgs. al final del apareo.

El incremento en la incidencia de la actividad reproductiva en ovejas cruzadas en el otoño, comparada con los apareos de primavera en este experimento, fué similar al efecto estacional en Australia descrito por Fletcher et al. (1970) - citado por Moran (1974).

Hulet et al. (1962c) encontró que la caída de peso corporal tuvo un efecto significativo solamente en las horas desde la primera localización de la oveja por el carnero, a la primera monta.

3.5.4.- NUMERO DE OVEJAS EN ESTRO.

El número de ovejas en estro tiene influencia sobre aspectos cuantitativos del comportamiento copulatorio, incluyendo el número de veces que se localiza cada oveja, número de veces que es montada, número de veces que es cubierta, intervalo desde la primera a la última monta y el número de cópulas durante la primera mitad del estro.

Cuando el número de ovejas en estro se incrementa, declina el número de veces que una oveja es localizada, montada y cubierta. Sin embargo, parece que esta declinación no tiene un efecto aparente sobre la fertilidad.

La relación entre el número de ovejas en estro y el com-

portamiento copulatorio parece ser lineal, es concebible que esta asociación pudiera ser curvilínea si un gran número de hembras está en estro.

3.6.- NUMERO DE OVEJAS POR CARNERO.

La tasa de hembras por carnero recomendada después de la sincronización de las hembras para el estro, es generalmente de un carnero por cada 10 a 15 ovejas, sin embargo, constantemente algunos investigadores han reportado insatisfactorias y bajas tasas de concepción (Cunningham, Deas y Fitsimons 1967, Wishart 1967, citados por Bryant 1975).

Laster y Glimp (1972) no encontraron diferencias estadísticamente significantes entre tasas de concepción cuando los carneros fueron apareados en grupos de 8, 12, 16 ó 20 ovejas. Ellos utilizaron 204 ovejas de diversas edades y 15 machos maduros. Encontraron que el número de ovejas por carnero no tuvo influencia sobre el porcentaje de hembras cubiertas.

En el trabajo de Bryant (1975) se clasificaron los carneros en grupos de alta libido (6.0-4.6 servicios) y libido media (4.6-3.4 servicios) de acuerdo al número de servicios logrados en una hora, y se reunieron a una proporción de 6, 12, 18 ó 30 ovejas por carnero.

Cuando el número de ovejas por carnero se incrementó, aumentó también el número total de montas y servicios logrados por los carneros, pero decreció el porcentaje de ovejas servidas. Los carneros mantuvieron números similares de servicios durante los dos primeros días de observación, pero el número de servicios logrados en el día final estuvo reducido considerablemente.

Como el número de hembras por carnero se incrementó, así también el tiempo tomado para cubrir a todas las hembras en -

estro. Y en relación a las ovejas, el número promedio de veces que cada hembra fué servida, decreció cuando el número de hembras por carnero se incrementó, así como el tiempo desde la primera hasta la última monta. El tiempo promedio a partir de la remoción de las esponjas hasta la primera monta parece ser que se incrementó cuando el número de ovejas por carnero aumentó.

En este experimento no hubo diferencias marcadas entre grupos de carneros de alta y media líbido en ningún aspecto del comportamiento copulatorio. Esta es la variante en relación a las observaciones de Mattner, Braden y George (1971) citados por Bryant (1975), quienes encontraron una alta correlación entre el comportamiento en las pruebas de líbido y la subsecuente frecuencia de servicios bajo condiciones de apareo en rebaño.

Todo difirió entre los dos estudios, sin embargo no puede ser ofrecida una explicación razonable para esta discrepancia.

Incrementando el número de hembras por carnero desde 6:1 hasta 30:1, se redujo el porcentaje de hembras servidas desde 100 hasta 86%, presumiblemente las ovejas no servidas de hecho mostraron estró. Ocasionalmente algunas ovejas que no fueron servidas en el período de cópula fueron observadas en los "harems" alrededor del carnero.

Jennings y Crowley (1972) citados por Bryant (1975) sugieren que las ovejas tratadas con progestágenos pueden mostrar anomalías en el comportamiento estral, que pueden interferir con la cópula natural.

La caída de la actividad sexual en el día tres, puede indicar que pocas hembras quedaron en estró, ó alternativamente puede representar habituación de los carneros a las hembras -

en estro disponibles. Esta explicación puede ser atractiva, -
 fué observado que algunas hembras fallaron al atraer la aten-
 ción de los carneros en el día tres.

Sin embargo, estos mismos carneros fueron vistos en el -
 día tres intentar alcanzar y cortejar ovejas destinadas a o -
 tros tratamientos. Esto podría indicar que la presencia de -
 hembras "nuevas" en estro pudiera reiniciar la actividad se -
 xual en los carneros.

Ensayos extensivos realizados por Edgar (1965), citado -
 por Lighfoot y Smith (1968) en Nueva Zelanda, no mostraron di -
 ferencias en la fertilidad de las ovejas a una proporción de -
 1, 2 ó 3 carneros por cada 100 ovejas. Ciertas evidencias in -
 dican que bajo ciertas condiciones, un carnero por cada 100 -
 ovejas puede ser suficiente, pero esto puede no ser recomenda -
 ble en un medio ambiente más severo (Lighfoot y Smith 1968).

El resultado más importante de la serie de experimentos -
 realizados por estos autores, fué el incremento en la fertili -
 dad del rebaño obtenido por el decremento en el número de ove -
 jas por carnero.

Allison (1978) encontró fertilidad similar en el rebaño -
 cuando grupos de carneros fueron reunidos a diversas tasas de
 hembras por carneros. El número de montas y servicios logra -
 dos por los carneros individualmente fué altamente variable.
 Durante cualquiera de los 20 minutos de prueba de líbido. Si
 las marcas de crayón son confiables para indicar el apareamien -
 to, el número promedio de hembras cada día por cada macho fué
 de 6 a 7 en el grupo de 3/150, y de 19 a 21 en el grupo 3/630
 estos promedios probablemente subestiman el número de eyacula -
 dos, muchas hembras pudieron haber sido cubiertas más de una -
 vez por algunos carneros. De este modo, si el número de ove -
 jas por carnero se incrementa, el número de hembras marcadas -

por cada carnero aumenta.

Las observaciones de Pepelko y Clegg (1965) coinciden en que los carneros es más probable que copulen con una hembra en estro no previamente cubierta que con otra que ya ha sido cubierta por él mismo o por otro carnero.

Laster y Glimp (1972) encontraron que un carnero por cada 20 ovejas es adecuado para obtener la máxima fertilidad de éste, esta tasa puede estar un poco más baja que aquella que podría ser esperada a partir de estudios de comportamiento copulatorio realizados por Hulet et al. (1962) en los cuales en promedio, el macho copuló 45 veces en seis días ó aproximadamente ocho veces por día con cinco copulaciones por hembra en estro, pero cabe hacer notar que Hulet et al. (1962) encontró diferencias notables en la actividad sexual entre razas de carneros y entre carneros dentro de las razas.

Las pruebas de líbido de los carneros han mostrado ser de poco valor para predecir el subsecuente comportamiento copulatorio del rebaño (Kelly et al. 1975), esto ilustra dos puntos de vista:

Primeramente, el número de hembras reunidas por carnero y por lo tanto el número total de hembras cubiertas en el estudio de Allison (1978), no estuvo relacionado con el número promedio de eyaculaciones en veinte minutos de la prueba. Esto sugiere que la actividad sexual de los carneros puede ser constante cuando ellos son reunidos con ovejas en estro sin considerar los niveles de actividad sexual antes del período de empadre.

Secundariamente, el bajo número de eyaculados en las pruebas de líbido fué sustancial después del inicio del apareo, y en algunos grupos el número se incrementó después del final de los segundos 17 días de apareo. La declinación de

la actividad en pruebas de libido a corral es un reflejo de un constante alto nivel de exposición a las ovejas en estro, comparada con la actividad después de un largo período de abstinencia sexual.

3.6.1.- EFECTO DEL CAMBIO DE HEMBRAS.

El nivel de comportamiento sexual del carnero, medido en pruebas de comportamiento se ha reportado que a veces no está estrechamente relacionado con la fertilidad obtenida después de la cópula natural en el rebaño, cuando el macho está asociado a un número razonable de hembras. Sin embargo, las técnicas hormonales de ovulación recientemente introducidas, requieren de un uso intensivo de los carnero durante un período limitado de tiempo, en monta natural y para colección de semen.

El cambio de hembra ha sido reportado como uno de los métodos más eficientes para estimular la reacción sexual en la rata (Fisher 1962, Wilson et al. 1963, Cherney y Bermant 1970, citados por Thiery y Signoret 1978), el ratón (Clemens 1969, Ibid.), el gato (Whalen 1963, Ibid.), el toro (Almquist y Halle 1956, Ibid.), el verraco (Jackway y Sumption 1962, Ibid.) y el carnero (Pepelko y Clegg 1965 Ibid.).

La reducción del valor estimulativo de las hembras después de una ó varias cópulas, aparece como el mayor factor para la interrupción temporal de la actividad sexual del macho.

Thiery y Signoret (1978) utilizaron tres carneros Romanov y seis Ile-de-France de cinco años de edad, observados bajo condiciones experimentales dos veces por semana, el nivel de motivación sexual fué medido por la frecuencia de manoteo, este modelo es inequívocamente sexual y su frecuencia es suficiente para conducir al análisis en intervalos de un minuto por otra parte, las montas y especialmente las eyaculaciones

ocurren a menor frecuencia, haciendo la comparación difícil - si no es que imposible.

En la fase "A" del experimento, la hembra en estro fué - removida después de 5 minutos, y reemplazada por otra hembra_ en estro. En la fase "B", los carneros fueron probados alter_ nativamente cada semana con uno de los dos tratamientos con - una hembra en estro por 10 minutos, ó con dos ovejas sucesiva_ mente por 5 minutos. En la fase "C", la oveja en estro fué - removida después de 5 minutos, y la misma oveja regresó con - el carnero por 5 minutos adicionales.

Para todos los parámetros anotados, la introducción de - una hembra "nueva" resultó en un incremento inmediato de la - actividad sexual en la nueva situación, con los mismos anima_ les, fué alcanzada una meseta después de 3 a 4 minutos, y man_ tenida durante los 10 minutos de observación. Cuando la mis_ ma hembra fué reintroducida después de 5 minutos, se presentó una perturbación temporal, sin embargo, existió un marcado au_ mento en la actividad sexual.

El nivel de motivación sexual fué enteramente recobrado_ por la presentación de la hembra "nueva". El comportamiento_ copulatorio estuvo estimulado similarmente, el número de eya_ laciones se incrementó ($P < 0.01$) en los segundos 5 minutos de la prueba (un promedio de 0.81 eyaculaciones en 5 minutos) - comparado con el período de 6 a 10 minutos con una sola hem_ bra (0.26) para el comportamiento total.

En la práctica, el cambio de hembra parece ser una vía - altamente eficiente para estimular la actividad sexual, espe_ cialmente cuando es requerido un uso intensivo del macho du_ rante un período limitado de tiempo.

3.7.- HORMONAS

3.7.1.- ACTIVIDAD SEXUAL.

Durante el proceso de colección de semen utilizando vagina artificial, Knight (1973) encontró que muchos de los carneros estuvieron inactivos sexualmente y no montaron hembras. Resultados similares han sido encontrados por Hulet et al. (1964) y Mattner et al. (1971) citados por Knight (1973).

La inactividad sexual es la limitante más baja de un amplio rango de actividades sexuales encontradas para los carneros (Hanghey 1959, Hulet et al. 1962, *Ibid.*).

En carneros y conejos ha sido afirmado que la inyección de testosterona incrementa la actividad sexual (Cheng y Casida 1949, Ahmed 1955, citados por Knight 1973) y restituye la actividad sexual en cerdos guinea castrados (Young y Grunt 1952, *Ibid.*).

Para determinar si la actividad sexual en los carneros - fué debida a inadecuados niveles de andrógenos, fueron comparados los niveles de fructosa en el semen de los carneros activos e inactivos sexualmente, ha sido mostrado que éste parámetro revela los niveles de andrógenos en la sangre (Moule et al. 1966, citado por Knight 1973).

Fueron aplicadas inyecciones de propionato de testosterona a los carneros sexualmente inactivos en un intento para estimular la cópula. Los carneros sexualmente activos también fueron inyectados con testosterona para probar la hipótesis - de que la actividad sexual y la concentración de fructosa en el semen estuvo limitada inicialmente por el status de andrógenos de los carneros.

Fueron 21 carneros de 3 a 4 años de edad, de los cuales 11 no copularon con las ovejas en estro, a estos últimos se les colectó semen con electroeyaculador, y a los machos activos con vagina artificial.

Después de la 3a. semana, a 6 machos activos y a 6 inactivos se les inyectó 40 mg. de propionato de testosterona en días alternados durante 6 semanas, los machos restantes actúan como controles.

Las inyecciones de propionato de testosterona no estimularon la actividad sexual en los machos inactivos, ni incrementó el número de eyaculados logrados por los carneros sexualmente activos en 90 minutos. Tampoco tuvieron un efecto significativo sobre el volumen del eyaculado, concentración de espermatozoides, número de espermatozoides por eyaculado, concentración de fructosa ó fructosa total por eyaculado.

La carencia total de actividad sexual encontrada en algunos carneros no fué causada por los bajos niveles de secreción de testosterona, esto estuvo indicado por:

- 1).- Concentración similar de fructosa en los carneros activos y en los inactivos, y;
- 2).- La falta de cualquier estimulación de manejo sexual en los machos inactivos sexualmente después de la inyección de propionato de testosterona.

Además, la líbido de los machos sexualmente activos no estuvo limitada por la secreción de testosterona porque la inyección de propionato de testosterona no incrementó su actividad sexual.

En contraste con estos resultados, Ahmed (1955) citado por Knight (1973) encontró que la testosterona incrementó la actividad sexual en machos enteros, y Banks (1964) Ibid., encontró que la testosterona incrementó la actividad sexual de los machos castrados por encima de su nivel de precastración.

Los diferentes resultados pueden ser explicados por los diferentes parámetros utilizados al medir el manejo sexual. Estos investigadores han utilizado el tiempo de reacción, la

cantidad de olfateos y manotazos, el número de montas y montas incompletas para medir la actividad de sus machos.

Pero estos parámetros no están altamente correlacionados con el número de eyaculados en un tiempo reducido (Pepelko y Clegg 1965, citados por Knight 1973). En otras especies, varios investigadores han encontrado que los andrógenos no incrementaron la actividad sexual en animales con baja libido o de los animales castrados, por encima de su nivel de precas-tración (Gront y Young 1952, Valennstein et al. 1954, Hart et al. 1964, citados por Knight 1973). Estos resultados indican que algunos otros factores además del nivel de testosterona en la sangre, son limitantes en la actividad sexual de los carneros. Hulet et al. (1964) citado por Knight *Ibid.* sugiere que la inactividad sexual en carneros puede ser inherente, mientras que Pretorius (1967) *Ibid.*, sugiere que el medio ambiente social prepuberal de los carneros puede influenciar su actividad sexual.

Se ha reportado que los niveles de testosterona en toros fluctúan durante el día y son incrementados por la estimulación sexual (Katangole 1971, citado por D'Occhio y Brooks 1976). D'Occhio y Brooks (1976) investigaron si una situación similar ocurre en carneros, para establecer si los niveles de testosterona en sangre pudiera dar a conocer un índice práctico de potencial de monta.

Los niveles de testosterona en plasma mostraron fluctuaciones episódicas diariamente, las cuales variaron grandemente entre carneros, fueron diferentes día a día, y aparentemente no tuvieron ritmo diurno. No hubo correlación entre los niveles de testosterona en plasma y el comportamiento de los carneros en pruebas estándar de libido, tampoco dicho nivel fue influenciado por el contacto con ovejas en estro.

Es posible que en machos enteros, los niveles circulan - tes de testosterona pueden estar arriba del umbral requerido_ para lograr el comportamiento copulatorio (la experiencia a - prendida también puede jugar un importante rol) y se escogió_ por lo tanto un modelo experimental con machos castrados an - tes de la pubertad (capones), los cuales no tuvieron experien - cia sexual previa. Se aplicaron dosis IM diariamente de pro - pionato de testosterona con un rango de 2 a 10 mg., se obser - vó el comportamiento de monta después de 10 días de tratamien - to, con dosis arriba de este rango no se mejoró el comporta - miento.

Para probar la posibilidad de que la testosterona pudie - ra no actuar directamente sobre el cerebro sino más bien des - pués de la aromatización a los estrógenos (Ryan 1972, citado_ por D'Occhio 1976) a seis machos castrados les fueron aplica - dos implantes subcutáneos de estradiol. Quince días después_ de la implantación fueron sujetos a las pruebas estándar de - libido. En un experimento posterior, los carneros recibieron diariamente inyecciones de esteroides, 10 mg. de dihidrotes - tosterona resultó ser inefectiva, pero aplicada en conjunción con 0.2 mg. de estradiol por día, se mejoró la actividad de - monta por encima del estradiol aplicado solo.

Estos resultados estan de acuerdo con los efectos de la_ testosterona sobre el comportamiento copulatorio iniciado me - diante la aromatización previa a los estrógenos. Esto fué - confirmado posteriormente por la falta de efecto de la dihi - drotestosterona, la cual no pudo ser convertida en estrógenos.

La habilidad para lograr el comportamiento copulatorio - en los machos capones con testosterona ó estrógenos, los hace potencialmente útiles como animales marcadores.

Moore (1978) estudió también los efectos de la estimula -

ción sexual sobre los niveles plasmáticos de LH y testosterona, encontró que estos niveles no difirieron significativamente en carneros de alta y baja fertilidad antes ó después de la estimulación sexual (eyaculación ó marcado). La estimulación repetida causó una elevación significativa del promedio de LH en plasma y una alza significativa en la concentración de testosterona. Los picos de testosterona en plasma siguieron a los de LH después de 30 a 60 minutos. Una simple estimulación sexual no siempre causó un pico de LH ó un incremento en el nivel promedio de la misma.

Varios grupos de investigadores (Thimonier, Pelletier y Land 1972, Bindon y Turner 1974, Carr y Land 1975, citados -- por Moore 1978) han encontrado diferencias en las concentraciones de LH plasmático en grupos de carneros genéticamente distintos, y estan positivamente correlacionadas con diferencias en la prolificidad de las hembras respectivas, pero no hay datos comparables con carneros adultos.

Los experimentos realizados por Moore (1978) fueron llevados a cabo fuera de la primavera (octubre) porque Sanford, Palmer y Howland (1974b) citados por Moore (1978) encontraron que los picos de LH ocurrieron menos frecuentemente en la primavera que en los meses de invierno, y fué esperada una elevación más estable en el nivel de LH.

Seis carneros Romney de 2 a 3 años de edad obtenidos a partir de un rebaño seleccionado primariamente por el número de corderos destetados, fueron comparados con otros tantos carneros de baja fertilidad y de 2 años de edad.

En el experimento "1", cada uno de los carneros fué sangrado 12 veces a intervalos de 30 minutos, las últimas ó muestras de sangre fueron precedidas por estimulación sexual, la cual consistió en un intento de colección de semen dentro de

vagina artificial. La estimulación se inició 15 minutos antes de tomar la muestra.

En el experimento "2", cuatro de los carneros de alta fertilidad y tres de los carneros de baja fertilidad recibieron dos formas de estimulación sexual en dos días diferentes, en el primero, el carnero fué llevado a copular con una oveja en estro con una eyaculación simple, el segundo marcaje consistió en 2.5 minutos de contacto durante los cuales tuvo lugar la monta, pero sin intromisión ni eyaculación. Dos horas antes de iniciar la estimulación sexual, fueron tomadas las muestras sanguíneas cada 30 minutos por 1.5 horas, cada 5 minutos para la siguiente hora, y cada 30 minutos para las posteriores 3 horas.

Siete de los carneros eyacularon sucesivamente dentro de la vagina artificial en cada una de las ocasiones en que el estímulo fué ofrecido. Los restantes fallaron en diversas ocasiones. Solamente un pico de LH obvio fué anotado durante el período antes de la estimulación, y esto puede ser atribuído al azar, o a la descarga espontánea de LH, lo cual ha sido mostrado por Sanford et al. (1974b), Wilson et al. (1975) citados por Moore (1978). Durante el período de estimulación sexual repetida, cuatro de los seis carneros altamente fértiles mostraron una elevación de LH plasmática a niveles de 1.7 a 8.8 ng/ml. Cada uno de estos picos de LH fué seguido por un alza en la concentración de testosterona, con un rango máximo de 8.1 a 23.3 ng/ml. Y el intervalo entre ambos picos varió de 30 a 60 minutos. Un intervalo similar ha sido encontrado en carneros Finnish Landrace (Sanford et al. 1974b, -- citado por Moore 1978).

Un análisis de varianza reveló que el nivel promedio de testosterona no difirió significativamente entre los carneros

de alta y baja fertilidad, sin embargo la diferencia entre los niveles de testosterona en los períodos de estimulación y no estimulación alcanzó una significancia al 5% del nivel.

Sanford et al. (1974b) citado por Moore (1978) reportó incremento similar en los niveles de testosterona en dos carneros Finnish Landrace maduros durante un período de monta natural, en tanto que Purvis, Illius y Haynes (1974) *Ibid.*, reportaron que la secreción de testosterona no fué afectada por la copulación. Sin embargo, Illius, Haynes y Lamming (1976) *Ibid.*, encontraron incrementos de la testosterona en plasma después de la copulación en algunos carneros que estuvieron en contacto estrecho con las ovejas, pero D'Occhio y Brooks (1976) reportan que el nivel de testosterona en plasma de los carneros no fué influenciado por el contacto con hembras en estro y no tuvo correlación con el comportamiento de los carneros en pruebas estándar de líbido.

La interacción de carneros de alta contra baja fertilidad, por período de estimulación ó no estimulación, no fué significativo, lo cual sugiere que el período de estimulación sexual no mejora la habilidad para detectar diferencias en la concentración hormonal entre carneros de alta y baja fertilidad.

3.8.- CIRCUNFERENCIA ESCROTAL.

3.8.1.- ESTACIONALIDAD.

Los efectos estacionales sobre la función testicular fueron estudiados por Johnson (1973) con cinco carneros maduros, los cuales fueron sacrificados a intervalos de dos meses durante un año, para apreciar los cambios estacionales en los elementos espermatoogénicos y esteroidogénicos de los testículos. Los resultados indicaron una actividad espermatoogénica

y esteroidogénica máxima en los carneros durante octubre, y _
declinó gradualmente con el aumento de la temperatura y el fo
toperíodo.

La variación estacional en el diámetro testicular de los
carneros fué estudiada también por Islam y Land (1977) en In-
glaterra empleando 5 carneros Finnish Landrace, 5 Merinos y
5 ejemplares cruzados entre estas dos razas. Estos tipos de
razas fueron incluídas por la gran diferencia en la tasa de _
ovulación entre ambas (Finn., 3.0; Merino, 1.0), y la tasa de
ovulación de las razas cruzadas fué la mitad entre las dos ra
zas padres (2.0). Se estudiaron también 5 carneros seleccio-
nados fenotípicamente a partir del tipo de raza Finn-Dorset, _
para alto diámetro juvenil, y 4 que fueron seleccionados de _
la misma población para bajo diámetro.

El diámetro de cada testículo fué anotado a intervalos _
de 15 días, como la diferencia entre al anchura de un pliegue
de piel escrotal, y el diámetro tesricular más la piel escro-
tal. Ambas medidas fueron tomadas aproximadamente a la mitad
entre la cabeza y la cola del epidídimo.

Los resultados mostraron una clara indicación de varia--
ción estacional en el diámetro testicular para cada tipo de -
raza. Todos los carneros mostraron una significativa varia--
ción en el diámetro testicular, y también en el peso corporal
al parecer no hubo ninguna relación entre la variación cícli-
ca en el peso corporal y el diámetro testicular.

El promedio en el diámetro testicular difirió entre los _
tipos de razas $F = 30.3; 4y18 \text{ d.f.}; P < 0.01$.

El estudio mostró que el incremento en el diámetro testi-
cular toma lugar más precozmente en el año en los carneros Me
rino que en los otros tipos de razas.

Los datos no son útiles para el inicio de la estación re

productiva de las hembras en el presente ambiente. Pero cuando las ovejas de las razas Merino y Finn fueron estudiadas en este ambiente, se encontró que las ovejas Merino mostraron estro 57 días más pronto que las ovejas Finn, esta diferencia - en el inicio de la estación reproductiva de las hembras ha sido encontrada también por Wheeler y Land (1977) citados por Islam y Land (1977). Esta comparación entre razas muestra por - lo tanto que las características de variación estacional en - el diámetro testicular, pueden indicar las características de variación estacional en el comportamiento reproductivo de las hembras respectivas.

En adición a las diferencias de variación estacional, -- los testículos de los carneros Finn fueron más grandes en diá - metro que los de los Merinos, con y sin corrección para peso - corporal. Las diferencias precoces en las tasas de crecimiento testicular entre las dos razas (Land 1973) citado por Islam y Land (1977) pueden ser por lo tanto llevadas a través - de una diferencia en el diámetro adulto, pero esto no fué de - tectado en el presente estudio con estas razas bajo condicio - nes extensivas.

Sin embargo, la significación estadística en el diámetro testicular fué menor del 7% comparado con una diferencia de - más del 90% en relación al diámetro de las dos razas a los 6 - meses de edad observadas precozmente. Respecto a los bajos - grados de relación entre diferencias en el diámetro testicu - lar juvenil y adulto de estas dos razas no hubo diferencias - en el diámetro testicular de los carneros Finn-Dorset adultos los cuales fueron seleccionados fenotípicamente sobre la base de su diámetro testicular como juveniles, no obstante una di - ferencia del 22% a las 14 semanas de edad (Land y Lee, datos - sin publicar, citado por Islam y Land 1977).

Las diferencias en el diámetro adulto son por lo tanto - triviales cuando son comparadas con aquellas en carneros jóvenes.

El estudio de machos ovinos a partir de razas ó cruza - de diversas características reproductivas de las hembras han - indicado que aquellas diferencias pueden ser reconocidas en - las características de los machos jóvenes y adultos. En particular el comportamiento copulatorio (Land 1970, citado por - Land y Sales 1977), concentración de hormona luteinizante en - plasma (Carr y Land 1975, Bindon y Turner 1974, Bindon 1973, - Thimonier, Pelletier y Land 1972, Ibid.) y crecimiento testi - cular (Land y Carr 1975, Hanrahan 1974, Land 1973, Ibid.) han sido asociados con el comportamiento reproductivo de las hembras respectivas.

La comprobación de tales asociaciones pudiera permitir - la selección para comportamiento reproductivo de la oveja, ba - sado en la medición directa de los machos e incrementar el me - joramiento genético.

Land y Sales (1977) estudiaron nuevamente las razas Finn y Merino y cruza recíprocas, ellos midieron diámetro y creci - miento testicular. Se observó un cambio estacional alrededor de los dos años de edad, el diámetro testicular empezó a de - crecer hacia final del invierno y se incrementó otra vez an - tes de la siguiente estación de cruce. El diámetro testicu - lar de los Merinos se incrementó durante febrero, mientras -- que el de los Finn fué decreciendo.

La asociación entre la variación en el diámetro testicu - lar y la variación en el comportamiento de la hembra, es que - es debido a la estación. Las hembras Merino iniciaron su es - tación de empadre antes que las Finn, así también el incremen - to en el diámetro testicular de los machos Merino precede al -

de los Finn en el presente estudio.

La variación en el diámetro testicular durante el año -- puede por lo tanto dar un indicio de la susceptibilidad de -- las hembras de la misma raza a cambios en el fotoperíodo.

3.8.2.- RELACION CON LA PRODUCCION DE ESPERMA.

En el mismo estudio realizado por Islam y Land (1977) en las razas Finn, Merino y cruzas recíprocas, se observó tam -- bién la producción de esperma, la cual fué medida en 4 épocas diferentes del año, como el número de espermatozoides eliminados en la orina, de acuerdo a lo reportado por Lino y Braden (1972) citado por Islam y Land (1977). Los 4 períodos fueron de Nov. a Dic., de Feb. a Mar., de May. a Jun. y de Ag. a Sep. representando la mitad, el final de la estación reproductiva, el período de anestro y el inicio de la estación de cría respectivamente.

Cada carnero fué colocado en una jaula metabólica, y la orina fué colectada en una vía preservativa con un cono flexible fajado al abdomen, durante 5 períodos consecutivos de dos días. Las colecciones fueron tomadas simultáneamente a partir de 4 ó 5 machos, uno de cada tipo de raza, el muestreo duró aproximadamente 2 meses. El volumen de cada muestra del período de los 2 días fué anotado, se les tomó una muestra de 20 ml. de orina a cada carnero, y fué estimado el número de espermatozoides por medio del hematocitómetro. La orina fué diluída de manera que no más de 10 espermatozoides estuvieron presentes en cada 1/80 000 ml.,. El número promedio de espermatozoides vertidos dentro de la orina por cada carnero de cada una de las 5 razas fué (por 10^{-6}) Finn: 3270 - 625; Finn Merino: 3571 - 410; Merino: 1615 - 496.

Los efectos de la edad sobre la producción de esperma no

fueron significativos estadísticamente.

Los principales orígenes de la variación fueron la estación y las diferencias individuales entre carneros. Si embargo, las diferencias en el promedio de producción de esperma de los carneros de las 5 razas, no fueron significativas estadísticamente. La producción de esperma varió entre estaciones; la variación entre muestras dentro de los carneros, y entre carneros dentro de las razas, fué la limitante para su utilidad potencial como criterio de selección de los machos para mejoramiento genético ó comportamiento de la hembra.

3.8.3.- RELACION CON PESO CORPORAL.

Land (1977) encontró no solamente cambios estacionales en el diámetro testicular, sino también en el peso corporal pero a diferentes etapas. Por ejemplo, el diámetro testicular de los carneros Merino se incrementó durante febrero, mientras que el de los Finn decreció, y los machos de ambas razas fueron perdiendo peso corporal.

3.9.- FACTORES AMBIENTALES.

En el trabajo de Hulet et al. (1962c) entre otros datos se encontró que la temperatura del aire (de menos 15 a 10 °C) la velocidad del viento (de 0 a 48 kph) precipitación pluvial (nieve, lluvia ó granizo), cantidad de nubes (claro a densamente cubierto), brillantez de la luna (luna nueva a luna llena) y el tipo de iluminación en la noche (proyector fijado al techo ó iluminación infrarroja) no tuvieron efecto aparente sobre el comportamiento copulatorio.

4.- METODOS DE EVALUACION DE LA LIBIDO.

4.1.- TIEMPO DE REACCION.

El tiempo de reacción se define como el intervalo de tiempo que existe a partir del acercamiento inicial del carnero hacia la hembra, hasta la primera eyaculación (Lighfoot - 1968, Salamon 1964). Lighfoot (1968) empleó este método para evaluar la libido en un estudio de las características del semen antes y durante el apareamiento controlado, a diversas proporciones de hembras por carnero (Tabla No. 1).

Tabla 1: Tiempo de reacción en segundos antes, durante y después del apareamiento en carneros.

| Tratamiento* | Promedio de tiempos de reacción en segundos | | | |
|--------------|---|---------|---------|---------|
| | antes | durante | después | general |
| 1 | 46 | 235 | 125 | 186 |
| 2 | 102 | 299 | 186 | 248 |
| 3 | 79 | 221 | 109 | 182 |
| 4 | 69 | 117 | 80 | 204 |

* Tratamiento (1) : Un carnero por cada 100 ovejas.
 (2) : Un carnero por cada 50 ovejas.
 (3) : Un carnero por cada 25 ovejas.
 (4) : Control, sin ovejas.

El tiempo de reacción varió significativamente entre los días de colección ($P < 0.001$), tuvo un marcado incremento al inicio del empadre. El efecto si embargo, fue modificado por interacciones con ambos grupos de tratamientos y grupos de carneros. La interacción: Tratamiento por colección por

día, fué debida principalmente al incremento en el tiempo de reacción durante el empadre en los tratamientos 1 al 3.

El tiempo de reacción se ha utilizado como parámetro, junto con otros datos, para evaluar la actividad reproductiva, como en el trabajo realizado por Mc Grath et al. (1979), en la cual la evaluación se basó en el siguiente criterio: volumen, densidad del eyaculado y tiempo de reacción. Anotó también el efecto del estado fisiológico de la oveja maniquí sobre el tiempo de reacción (Tabla 2).

| Tabla 2: Efecto del estado fisiológico de la oveja maniquí sobre el tiempo de reacción. | | | | | |
|---|------------------------|------------------|-------|-----------|------|
| | Tipo de ovejas maniquí | Raza del carnero | | | |
| | | Suffolk | Texel | Dorset H. | Tot. |
| Tiempo de Reacción (seg.) | OE* | 37.4 | 24.6 | 65.5 | 42.4 |
| | OSE | 43.4 | 27.8 | 65.0 | 45.4 |
| *OE= Oveja en estro. | | | | | |
| OSE= Oveja sin estro. | | | | | |

Se observó una variación significativa entre las razas en tiempo de reacción ($P < 0.001$). Los carneros Texel tuvieron tiempo de reacción de menos de la mitad del requerido para los carneros Dorset Horn para eyacular, pero esto estuvo asociado con bajo volumen y densidad del esperma.

Dentro del mismo trabajo, se observó también el efecto de la estimulación visual sobre el tiempo de reacción (Tabla 3).

| Tabla 3: Efecto de la estimulación visual en el carnero sobre el tiempo de reacción. | |
|--|--|
| | |

| | Tipo de estimulación | Raza del carnero | | | Total. |
|---------------------------|----------------------|------------------|-------|-----------|--------|
| | | Suffolk | Texel | Dorset H. | |
| Tiempo de Reacción (seg.) | EV* | 34.8 | 27.7 | 59.6 | 40.7 |
| | SEV | 27.0 | 27.0 | 63.0 | 45.7 |

*EV= Estimulación visual.
SEV= Sin estimulación visual.

La estimulación visual no tuvo un efecto significativo ($P < 0.05$) sobre ninguno de los rasgos estudiados, hubo sin embargo un efecto benéfico, si bien este fué menor sobre el volumen, densidad del esperma y tiempo de reacción que sobre los otros rasgos. Los resultados de este estudio demuestran claramente los efectos benéficos de utilizar una oveja que permanezca en estro.

4.1.1.- EFECTO DE LA ALIMENTACION DIFERENCIAL SOBRE LA LIBIDO, EVALUADA EN BASE AL TIEMPO DE REACCION.

Ha sido mostrado que la libido está afectada por cambios en el contenido proteico del alimento (Milovanov 1959, Salamon 1964, Aliev 1963, citados por Honmode et al. 1971).

Cuatro grupos de carneros en el experimento realizado por Honmode et al. (1971) fueron alimentados con diferentes combinaciones de alimentos.

El promedio en el tiempo de reacción varió en forma significativa (Tabla 4).

Tabla 4: Influencia de la alimentación diferencial sobre el comportamiento reproductivo de los carneros.

| | | | | |
|------------------------------------|--|--|------------------------------------|--------------------------------|
| | Cenchrus + Mezcla con centrada. | Cenchrus + Paja de chícharo de vaca. | Cenchrus + Hojas de pala. | Cenchrus + Guar phallis. |
| Tiempo de Reacción (seg.) | 8 | 10 | 80 | 80 |

Los carneros alimentados con mezcla concentrada, y los alimentados con paja de chícharo de vaca, tuvieron los menores tiempos de reacción, seguidos por los carneros alimentados con hojas de pala y Guar phallis. La exhibición de estas diferencias en la líbido podría ser atribuída a la alimentación diferencial de los carneros. Además, la ganancia de peso corporal en los grupos de carneros que recibieron paja de chícharo de vaca y concentrados, fué apreciablemente mayor que en los otros grupos. Resulta que las condiciones de salud de los carneros reflejadas en los cambios de su peso vivo, tuvo un efecto directo sobre su líbido y comportamiento reproductivo general.

Dentro del plano nutricional, Salamon (1964) reporta los resultados de una investigación, en la cual seis carneros fueron rotados entre dos planos de nutrición, y estuvieron sujetos a colección intensiva de semen cada 15 semanas.

Los efectos del plano de nutrición sobre el tiempo de reacción se presentan en la tabla 5.

| Tabla 5: Principales efectos del plano de nutrición para tiempo de reacción (Australia). | |
|--|---|
| Mes: (n= 60) | Promedio en el tiempo de reacción (seg.) |
| Junio | 125 |

Tabla 5: Continuación.

| | |
|--------|---------|
| Sept. | 121 |
| Enero | 75 |
| Abril | 57 |
| Agosto | 65 |
| Nov. | 65 |
| P. | < 0.001 |

Nutrición
Precolección
(n= 180)

| | |
|------|------|
| Baja | 81 |
| Alta | 84 |
| P | N.S. |

Carneros
(n= 60)

| | |
|---|---------|
| 1 | 35 |
| 2 | 70 |
| 3 | 66 |
| 4 | 75 |
| 5 | 104 |
| 6 | 162 |
| P | < 0.001 |

| | |
|-----------------|-------|
| Promedio Total | 83 |
| Error standard: | 11.32 |

Se encontraron diferencias significativas entre los meses de colección en el manejo sexual (número de eyaculados y tiempo de reacción $P < 0.001$), esto fué más intenso durante el otoño.

El tiempo más corto (57 segundos) coincidió con el número más grande de eyaculados (158 a 160) en abril.

4.2.- NUMERO DE MONTAS POR EYACULADO.

El número de montas sucesivas ó no sucesivas (rango de _
monta a servicio ó competencia copulatoria), ha sido observado_
que varía individualmente entre carneros, y que los carneros_
con baja competencia de cópula en pruebas a corral, logran me_
nos servicios en observaciones de campo, que aquellos carne-
ros con alta competencia de cópula (Pepelko y Clegg 1965, Mat_
tner 1971).

Las observaciones realizadas por Winfield y Cahill (19 -
78), comprendieron dos grupos de carneros, con cuatro anima-
les cada uno, de alta ó baja competencia copulatoria (2.1 a _
3.6 y de 9.1 a 16.6 montas por servicio respectivamente). _
Las pruebas se realizaron con un grupo de carneros Corriedale
de 2.5 años de edad, los cuales fueron sujetos a series de -
cuatro pruebas de dos horas entre los 17 y los 28 meses de e-
dad. Sin embargo, los dos grupos de carneros lograron un nú-
mero similar de servicios individualmente en las cuatro prue-
bas (carneros de alta competencia: 14.8 ± 5.5 servicios, car-
neros de baja competencia: 12.0 ± 2.3 servicios). Una compe-
tencia copulatoria tan baja como 15 montas por servicio no tu-
vo un efecto detrimental sobre la fertilidad.

4.3.- NUMERO DE EYACULADOS EN TIEMPOS FIJOS.

Este parámetro de evaluación presenta numerosas variantes en relación al tiempo "fijo", pues mientras algunos investigadores utilizan períodos de 5 a 10 minutos (Dýrmundsson y Lees 1972), de 6 minutos (Bryant 1975) ó el período clásico de los 20 minutos (Mattner et al. 1971), inclusive hasta los 30 minutos (Illius et al. 1976), otros llegan hasta los 90 minutos (Knight 1973), o como el extremo encontrado de 8 horas (Palmer et al. 1977).

Un trabajo interesante es el realizado por Tomkins y Bryant (1976), quienes estudiaron el efecto de la frecuencia del eyaculado y la estación sobre las características del semen de carneros Suffolk de 2,5 años de edad. La presión de cópula impuesta a los carneros fué de 90 (alta) y de 45 (baja) en un período de 3 días. Cada día de la prueba estuvo dividido en 5 sesiones de 3 horas de duración cada una, a saber: de 6:00 a 9:00, de 10:00 a 13:00, de 14:00 a 17:00, de 18:00 a 21:00 y de 22:00 a 1:00 horas.

Los carneros sujetos a alta presión de cópula fueron requeridos para lograr seis eyaculaciones por sesión (treinta por día). Cinco de estas eyaculaciones fueron en servicio natural; la eyaculación final fué dentro de vagina artificial.

Los carneros sujetos a baja presión de cópula fueron requeridos para lograr tres eyaculaciones por sesión (quince por día). Dos de las eyaculaciones fueron en servicio natural; la eyaculación final fué dentro de vagina artificial.

Los carneros que fallaron al montar a la oveja en un período de tres minutos, fueron regresados a sus corrales y se introdujo una segunda oveja después de un corto período de descanso.

Los resultados muestran que la mayoría de los carneros sujetos a baja frecuencia de cópula, se mantuvieron constantes, pero no aquellos sujetos a alta frecuencia de eyaculaciones después de la decimosegunda sesión, por esta razón, el análisis de datos se tuvo que restringir a ése número de sesiones. La falla de los carneros sujetos a alta presión de cópula para mantener la frecuencia de servicios impuestos, puede ser resultado, ó de cansancio físico, ó de exposición repetida a las mismas hembras. Pepelko y Clegg (1965), han demostrado que se incrementa el tiempo de reacción a la monta y al servicio con exposiciones sucesivas a la misma hembra. Posiblemente el tiempo de reacción en este experimento, en los carneros sujetos a alta frecuencia de eyaculados, empezó a exceder los tres minutos de límite impuesto.

Sanford et al. (1977) también recurrieron al cambio de hembras cada dos ó tres horas para mantener el incentivo de cópula, y para minimizar los efectos de las diferencias en la receptividad de la hembra sobre la actividad copulatoria.

Las hembras que no pudieron permanecer quietas y permitir la monta, fueron retenidas en un extremo del corral.

El comportamiento copulatorio de los carneros estuvo determinado por el número total de cópulas logradas en un período de 8 horas.

En la prueba de líbido utilizada por Knight (1973), cada carnero fué colocado en un corral de 2 mts. por 7 mts durante 90 minutos. Se anotó el número de eyaculados logrados por cada carnero. Para prevenir cualquier interacción entre los machos, se colocó un biombo entre los corrales adyacentes. Estas pruebas duraron seis semanas, con una prueba de líbido cada semana.

En el estudio de Illius et al. (1976), cada carnero fué

probado en cinco ocasiones entre diciembre y febrero. Los carneros fueron llevados a tener contacto con una hembra ovariectomizada, durante 30 minutos. La copulación fué considerada como afortunada si el carnero logró la intromisión y eyaculación.

Mattner et al. (1971) realizaron tres pruebas preliminares de líbido, en las que cada carnero fué colocado en un corral de 30 a 50 mts. cuadrados, con cinco hembras en estro, durante 20 minutos, se anotó el número de servicios logrados por los carneros. Posteriormente, los carneros fueron reunidos en forma individual utilizando arneses y crayones, con 40 ovejas ciclando, durante dos días, las hembras fueron inspeccionadas cada día para observar las marcas.

Aspectos de desarrollo sexual y comportamiento copulatorio en corderos, han sido estudiados por Dýrmundsson y Lees (1972), mientras los corderos fueron introducidos individualmente con las ovejas exhibiendo fuertes manifestaciones de estro. Las observaciones se realizaron durante un período de 5 a 10 minutos. Las hembras utilizadas si fueron adultas, de tamaño uniforme, con un peso aproximado de 55 kg. y con estro sincronizado. Las observaciones tuvieron lugar a intervalos quincenales dentro de un corral cercado (50 mts. cuadrados).

Fueron introducidos los corderos con las hembras por primera vez, cuando cada uno de ellos cumplió 140 días de edad. El acto copulatorio completo, con intromisión y eyaculación, fué observado como un profundo movimiento espásmico seguido por desmonta.

Otro estudio sobre carneros jóvenes en relación a su comportamiento copulatorio, lo realizó Bryant (1975). Los carneros de 150 días de edad fueron introducidos individualmente dentro de un corral de 10 por 15 mts. conteniendo tres corde-

ras de edad y peso similar a los carneros púberes. Estuvieron sujetas por el cuello 0.5 mts. aparte. Cada macho permaneció en el corral durante un período de 10 minutos, ó hasta_ que logro un servicio exitoso (eyaculación), lo que ocurrió - primero.

4.4.- AGRESIVIDAD.

Mediante el uso de contadores mecánicos, Lincoln y Davidson (1977) obtuvieron un índice de comportamiento agresivo, - estos contadores se colocaron dentro de cada corral. El dispositivo consistió en una barra de percusión móvil, fijada a 0.05 mts. del suelo, y a un costado de la barandilla del corral adyacente; algunos corrales tuvieron dos de tales barras. Un extremo de cada barra fué fijado a un pivote, mientras el otro estuvo libre para balancearse contra un contador anclado en posición.

Se anotó cuando las barras fueron golpeadas fuera de la posición de apoyo por los carneros, intentando pelear con sus vecinos. Observaciones permanentes durante 15 horas, mostraron que alrededor del 80% de las observaciones anotadas resultaron de tales interacciones, y este comportamiento estuvo estrechamente relacionado con otras acciones agresivas, tales como manotear el suelo y presentación lateral del cuerpo al oponente. Fueron observados otros aspectos de comportamiento, incluyendo manotear la cama del piso en presencia de un carnero, y amenazas a las personas. En esta etapa, los carneros no tuvieron contacto con las ovejas; el único aspecto de comportamiento sexual considerado, fué la ocurrencia de levantamiento del labio (Hafez, Cairns, Hulet y Scott 1969, citados por Lincoln y Davidson 1977).

En cambio, las pruebas de agresión realizadas por Illius Haynes y Lamming (1976), solamente duraron 10 minutos, durante los cuales los carneros fueron observados en pares en un corral pequeño, en una esquina permaneció una oveja en estro, y se evitó el contacto con la hembra por medio de una valla.

Las interacciones sociales entre los carneros fueron ang

tadas como números, bajo la categoría de golpes, tales como - topes, amenazas, desplazamiento de un carnero por otro, montar un carnero, olfateo genital, respuesta de levantamiento - del labio, manotear la tierra, intentos de escape del corral_ y posesión de la oveja. Fué observado cual animal permaneció más tiempo cerca de la oveja y cuantas veces defendió esta posición.

Las pruebas anteriores fueron realizadas con dos grupos_ de carneros. En el grupo I, los carneros fueron probados cerca de las ovejas. En el grupo II, no se les permitió el contacto con las hembras, para ello se colocó una valla.

En el grupo I, los animales tuvieron mayores valores promedio para cada parámetro de comportamiento medido, excepto - el intento de escape, pero solamente la diferencia en la respuesta de levantamiento de labio, fué significativa ($P < 0.05$).

4.5.- INDICE DE LIBIDO.

Schanbacher y Lunstra (1976) describen un procedimiento para medir la actividad sexual en los carneros. También determinaron los niveles séricos de LH y testosterona en los carneros, a intervalos de ocho semanas, desde octubre de 1974 hasta octubre de 1975.

Fué desarrollada una prueba de líbido para evaluar la agresividad sexual en los carneros. Los resultados fueron satisfactorios cuando un solo carnero fué llevado a copular con ovejas inducidas al estro. Tres días antes de la prueba, los carneros fueron colocados individualmente con cinco ovejas gestantes en un corral aislado de medidas aproximadas de 3.3 por 6 mts., esto permitió a los carneros adaptarse antes del período de empadre.

Entre las 8:00 y las 12:00 horas del cuarto día, a cada carnero le fué evaluada su actividad sexual dentro de los 20 minutos siguientes a la introducción al corral con las cinco ovejas inducidas al estro. Durante los 20 minutos, escogidos arbitrariamente en este estudio, se encontró que fueron suficientes para la expresión de la actividad sexual.

Se utilizaron ovejas ovariectomizadas, inducidas al estro, las cuales fueron receptivas sexualmente, no se notó favoritismo por parte de ninguno de los grupos de carneros.

Los eventos de comportamiento para medir la líbido de los carneros incluyeron:

- a) Olfateo de la vulva de una oveja en estro. (S).
- b) Cópula abortiva sin intromisión ó eyaculación. (A).
- c) Cópula completa con intromisión y eyaculación. (C).

Fué derivado matemáticamente un Índice de Líbido, en el cual el score más alto representa la mayor actividad sexual.

Se utilizó una escala de puntuación arbitrariamente, de la siguiente manera:

Un punto para un olfateo simple.

Tres puntos para una cópula abortiva.

Diez puntos para una cópula completa.

Se tomó en cuenta también el tiempo transcurrido (ET).

El Índice de Líbido de los carneros con una oveja (LI_E) fué calculado por medio de la siguiente fórmula:

$$LI_E = \sum_S \left[1(2 - ET_S) \right] + \sum_A \left[3(2 - ET_A) \right] + \sum_C \left[10(2 - ET_C) \right]$$

Donde:

LI_E = Índice de Líbido de un carnero con una oveja.

S = Evento de comportamiento, olfateo de la vulva de una hembra en estro, con valor arbitrario de un punto.

ET = Tiempo transcurrido, expresado como una fracción del período total de prueba.

A = Cópula abortiva, sin intromisión o eyaculación, con valor arbitrario de tres puntos.

C = Cópula completa, con intromisión y eyaculación, con valor arbitrario de diez puntos.

El Índice de Líbido para un carnero individual fué obtenido cuando se sumaron los scores de líbido calculados para cada oveja. Por medio de la fórmula siguiente:

$$LI_R = \sum_E \left[LI_E \right]$$

Donde:

LI_R = Índice de Líbido para un carnero individual.

E = Oveja.

LI_E = Score de líbido con cada oveja.

(67)

El Índice de Cópula, involucrando solo cópulas completas fué calculado por medio de la siguiente fórmula, y los resultados comparados con el Índice de Líbido.

$$MI_R = \sum_E \left[\sum_C (10(2 - ET_C)) \right]$$

Donde:

MI_R = Índice de Cópula.

Se observaron cambios estacionales en los niveles séricos de LH, testosterona e índices de líbido en carneros Finn y Suffolk. La actividad copulatoria de los carneros fué más alta en ambas razas durante el pico de la estación de cruce (octubre), y declinó 50% a finales de la primavera y el verano, antes de incrementarse en octubre siguiente.

Se encontró una correlación positiva ($r = 0.59$) entre los promedios en los niveles séricos de testosterona y los índices de cópula anotados a través de los meses. Estos datos sugieren que la fluctuación estacional de la testosterona puede influenciar el comportamiento sexual de los carneros.

La variación estacional en la actividad sexual de los carneros Finn y Suffolk estuvo indicada por las significantes fluctuaciones en los índices de líbido. Estos índices, ó simplemente el número promedio de servicios logrados por los carneros Finn, estuvieron más altos que aquellos logrados por los carneros Suffolk.

Ciertas individualidades dentro de cada grupo de razas, sugieren que independientemente de los niveles hormonales, la actividad sexual es un rasgo inherente, para el cual puede ser usada la selección genética.

Los cambios estacionales en la actividad sexual de los

carneros, corresponden a los cambios estacionales de testoste
rona sérica.

Si es que existe una relación causa y efecto, esta es --
desconocida.

Para evaluar la actividad sexual estacional, podrían em-
plearse los índices de líbido.

4.6.- INTENSIDAD DE LA EMBESTIDA.

El estudio de Kaushish y Sahni (1976) fué realizado sobre veinte carneros Merino rusos para conocer el efecto de la alimentación con productos de origen animal, el clima artificial y los elementos traza, sobre la líbido, calidad del semen y ciertas reacciones fisiológicas de los carneros durante el verano.

El semen fué colectado por medio de vagina artificial. Los carneros fueron seleccionados y divididos en cuatro grupos de cinco carneros cada uno, con un promedio de peso de 60 kg., de tres años de edad, y sexualmente maduros.

La líbido fué evaluada entre otros parámetros, por la intensidad de la embestida del pene dentro de la vagina artificial.

La tasa de intensidad de la embestida fué aplicada de acuerdo con la siguiente escala:

Fuerte: "3".
 Media: "2".
 Débil: "1".

El resultado de los diversos tratamientos es dado a conocer en la tabla 6.

| Tabla 6: Líbido de los carneros Merino rusos mantenidos a diversos tratamientos durante el verano. | |
|--|-----------------------------|
| Grupo: | Intensidad de la embestida: |
| Control | 2.53 ± 0.10 (43) |
| Clima artif. | 2.78 ± 0.06 (50) |

Tabla 6: Continuación.

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Prot. anim. | 2.52 ± 0.10 (36) |
| Minerales Traza | 2.54 ± 0.11 (44) |

Ni la intensidad de la embestida ni los otros parámetros fueron afectados significativamente por alguno de los tratamientos, indicando que la libido estuvo mantenida a nivel constante en todos los grupos.

4.7.- ESCALA DE LIBIDO.

Este método fué utilizado por Tilton et al. (1964) en un experimento realizado para conocer el efecto del bajo consumo de proteína y de energía sobre el crecimiento, composición sanguínea y comportamiento reproductivo de los carneros jóvenes durante un período de 183 días.

Las pruebas de libido fueron realizadas a intervalos de 14 días, permitiendo el acceso de los carneros a una oveja inducida al estro por un máximo de cinco minutos.

Los datos de la libido de los carneros sobre tres raciones es mostrada en la tabla 7.

Tabla 7: Datos promedio de libido para los carneros sobre tres raciones por períodos de 14 días.

| Criterio y grupos de ración: | Períodos | | | | | | | | | | | | Prom. |
|---------------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Score de libido: | Muestras colectadas con electroeyaculador | | | | | | | | | | | | |
| Control | 2.0 | 1.8 | 2.6 | 3.3 | 3.3 | 3.0 | 3.1 | 2.3 | 3.3 | 3.0 | 3.3 | 2.8 | 2.8 |
| Baja Prot. | 1.6 | 1.9 | 2.1 | 2.2 | 3.3 | 3.0 | 2.8 | 2.5 | 2.6 | 2.6 | 3.3 | 2.5 | 2.5 |
| Baja Ener. | 2.4 | 3.6 | 2.8 | 2.8 | 3.2 | 2.9 | 3.1 | 3.8 | 3.5 | 4.0 | 3.6 | 3.6 | 3.3 |

El score de la libido en la siguiente escala de 1 a 5:

- 1.- Sin interés.
- 2.- Con interés, pero no monta.
- 3.- Monta sin erección.
- 4.- Monta con erección

5.- Monta con eyaculación.

No hubo diferencias en la escala de líbido para carneros en los cuales se utilizó la vagina artificial, mientras que los carneros en los cuales se utilizó electroeyaculador, tuvieron una escala mayor ($P < 0.05$).

Warnick et al. (1961) citado por Tilton et al. (1964) no encontró diferencias en la líbido de los carneros después de 98 días con acceso libre de proteínas. Parece ser que la líbido de los carneros es resistente a cambios ocasionados por bajos consumos de energía ó proteína.

Hablando de la escala para medir la líbido utilizada por Tilton et al. (1964), es interesante hacer notar la similitud en relación a la escala utilizada por Osborne et al. (1971) en toros, este autor utilizó la escala de acuerdo al sistema de Hultnäs (1959). Dicha escala ha sido recomendada por la Australian Veterinary Association para el exámen de los toros (Anon 1967, citado por Osborne et al. 1971). Posteriormente Osborne et al. (1971) los convirtió a sistema numérico simple de la siguiente manera, de 0 a 4:

- 0.- No muestra interés sexual.
- 1.- Muestra algún interés, pero no hay intento de monta.
- 2.- Monta ó intenta montar una vez.
- 3.- Monta ó intenta la monta más de una vez, pero no completa un servicio.
- 4.- Completa un servicio.

4.8.- NUMERO DE MONTAS Y SERVICIOS EN TIEMPOS FIJOS.

Este método de evaluación ha sido utilizado por numerosos autores, basándose en el trabajo de Mattner et al. (1971) entre las pruebas que realizó, están la prueba de líbido a corral, en la que cada carnero fué probado en tres ocasiones 7 a 10 días aparte. En cada ocasión, un carnero fué introducido dentro de un corral de 30 a 50 mts. cuadrados, con cinco ovejitas ovariectomizadas en estro durante 20 minutos. Se registró el número de montas y servicios ejecutados por cada carnero y el tiempo al cual ello ocurrió. El lapso de tiempo entre la introducción al corral y la primera monta fué tomado como el tiempo de reacción a la monta, el tiempo entre la introducción y el primer servicio fué tomado como el tiempo de reacción al servicio (Wiggins, Terrill y Emik 1953, citados por Mattner et al. 1971).

El mismo número de hembras fué utilizado por Shackell et al. (1977) en sus pruebas de líbido a corral durante los mismos 20 minutos, así también, se anotaron el número de montas y servicios logrados, y el tiempo al cual ello ocurrió, de acuerdo con el trabajo anteriormente descrito.

Allison (1978) utilizó el mismo tiempo y el mismo número de hembras, solo que él condujo los experimentos los días 17, 34 y 51 antes del empadre, y 72 días después de haber iniciado los apareos. El número de montas varió desde 2 a 22 y de 0 a 40, y el número de servicios desde 1 a 6 y de 0 a 5 en los dos experimentos realizados.

Walkhly y Barber (1976) también utilizaron el mismo método empleado por Mattner et al. (1971).

En las pruebas de líbido a nivel de campo realizadas por Mattner, Braden y George (1971), cada uno de los 75 carneros

utilizados fueron reunidos por tres horas con 40 hembras maduras en un potrero de aproximadamente 1.5 Ha., los carneros -- fueron observados constantemente, y fueron distinguidos los _ servicios de las montas.

Los carneros que fallaron a la monta ó al servicio en este período fueron fijados con arneses y crayones marcadores, y permanecieron en el rebaño las posteriores 45 horas. Cada _ carnero se observó de nuevo durante un período de tres horas en la mañana del segundo día, y las hembras fueron inspeccionadas buscando marcas al final de período de las 48 horas.

Los resultados muestran que al completar las tres pruebas de líbido a corral de las que se hablaron al principio, - un total de 55 de los 75 carneros utilizados, sirvieron por lo menos una vez durante una ó más de las pruebas. Estos carneros fueron denominados "trabajadores", nombre adoptado por Walklhy y Barber (1976) en su ya citado trabajo. Para estos _ carneros, el valor promedio y error estándar para el número total de servicios en las tres pruebas fué de 7.4 ± 0.5 , la tasa de montas al servicio fué de 5.5 ± 0.7 , y el promedio del tiempo de reacción al servicio fué de 5.5 ± 0.6 minutos. El número de montas incluyó aquellas en las que se logró el servicio. Tres carneros (denominados carneros "trabajadores") - montaron de tres a nueve veces sin lograr un servicio, mientras que 17 carneros (denominados "no trabajadores") no hicieron el intento para montar una oveja.

El tiempo promedio de reacción a la monta fué de 3.2 ± 0.5 minutos.

En cada período de observación en las pruebas de campo, el comportamiento de las hembras ovariectomizadas demostró -- ser similar al de las ovejas enteras en estro.

Todos los carneros que trabajaron, sirvieron por lo me--

nos una vez durante las tres horas iniciales de la prueba.

Para estos carneros, el número promedio de servicios logrados fué de 6.5 ± 0.5 , y el promedio de montas por servicio fué de 5.9 ± 0.7 .

En este estudio, hay una razonable indicación de que la actividad de servicio de los carneros bajo condiciones de rebaño, fué obtenida observando su actividad copulatoria en -- pruebas de líbido a corral con ovejas en estro. El parámetro más altamente correlacionado con la actividad de servicio en el rebaño, fué el número total de servicios logrados en los 20 minutos de prueba. Los otros parámetros (número de montas tiempo promedio de reacción a la monta ó al servicio y la tasa montas por servicio) tuvieron una baja correlación.

Como una guía de la actividad de servicio durante el apareo en rebaño, el número de servicios en las tres pruebas de líbido a corral, fueron tan útiles como el número de servicios en las tres horas de pruebas de campo. Sin embargo, los períodos de prueba utilizados, fueron cortos (20 minutos), y una sola prueba de líbido a corral de larga duración hubiera podido ser tan efectiva como tres pruebas cortas.

La tasa monta/servicio proveyó una medida útil sobre el deterioro copulatorio de los carneros, una tasa alta indicó poco deterioro. Sin embargo, la tasa monta/servicio no fué en general una guía satisfactoria de la actividad copulatoria, los hallazgos sugieren que su uso puede ser justificable para eliminar carneros con deterioro. Se encontró que el deterioro copulatorio mejoró muy poco con la experiencia, y que los seis carneros que exhibieron una alta tasa monta/servicio en las pruebas de líbido a corral, lograron relativamente pocos servicios durante las pruebas de campo.

En un trabajo posterior (1975) de estos mismos autores,

se realizaron las mismas pruebas de líbido a corral, y posteriormente las de campo, solo que cambió un poco la terminología, a los carneros que montaron ovejas durante las pruebas fueron denominados "activos" (A), y aquellos que no montaron los denominaron "inactivos" (I).

El parámetro montas y servicios fué utilizado también -- por Bryant y Tomkins (1976) al estudiar la influencia del -- tiempo de introducción de los carneros con las ovejas y el -- comportamiento copulatorio. Para ello escogieron carneros Su ffolk de 2.5 años de edad. La introducción de los carneros o currió a las 24 ó a las 48 horas del retiro de las esponjas.

Durante el período de apareo, los grupos (24 hembras por carnero) fueron confinados en potreros pequeños. Se mantuvo un observador continuo. Se anotó el número de montas y servicios logrados por los carneros, y la identidad de las hembras involucradas. El número total de montas y servicios se muestra en la tabla 8.

Tabla 8: Número de montas y servicios logrados por los carneros a diferente tiempo de introducción con las ovejas.

| | Tiempo de introducción de los carneros. | | | |
|--|---|-----|-------------|-----|
| | 24 Hrs. | | 48 Hrs. | |
| | C A R N E R O S | | | |
| | A | B | C | D |
| No. total de montas | 263 | 197 | 129 | 215 |
| No. total de servicios | 85 | 95 | 81 | 63 |
| No. de ovejas servidas | 21 | 21 | 20 | 20 |
| Tiempo promedio a la primera monta después de la remoción de las esponjas (horas). | 36.0 (31.5) | | 53.6 (50.3) | |

El tiempo promedio a la primera monta después de la remoción de las esponjas, fué como se esperaba, más corto siguiendo a las 24 horas de introducción. Las hembras del tratamiento de 48 horas recibieron en promedio menos servicios, y el promedio de tiempo a partir de la primera monta a la última anotada, fué significativamente mayor en las 24 horas siguientes a la introducción.

Los resultados parecen justificar el hecho de que la tardanza en la introducción de los carneros tiene un efecto similar sobre el comportamiento de los carneros que el incremento en el número de hembras por carnero.

De acuerdo con Kilgour y Whale (1980), una monta fué definida como un abrazo del carnero hacia la oveja, con contracciones de la cadera. Un servicio fué definido como una monta acompañada por intromisión y eyaculación, caracterizada por una embestida pélvica distinta, con la cabeza lanzada hacia atrás, seguida por un corto período durante el cual el carnero no muestra interés en la oveja.

Las pruebas realizadas por estos autores fueron llevadas a cabo durante cuatro días. En el día uno todos los carneros fueron probados en corral durante 20 minutos, y en dos de los siguientes tres días, los carneros fueron colocados en dos corrales de prueba, cada prueba duró una hora, una hora de prueba en la mañana y otra en la tarde.

Se observaron también los apareamientos en rebaño. Estos rebaños fueron colocados en potreros de 4.5 Ha. un día antes de iniciar la prueba. Los carneros fueron provistos de arneses y crayones. Posteriormente las ovejas fueron registradas para observar las marcas de crayón.

La tabla 9 muestra los resultados de la actividad de servicio de los carneros individualmente en los 20 minutos de --

prueba en cada una de las pruebas de una hora, y en los primeros 20 minutos de estas últimas (entre paréntesis).

Tabla 9: Resultados de la actividad de servicio de los carneros en las pruebas introductorias de 20 minutos y en las pruebas de una hora, y en los primeros 20 minutos de estas últimas (entre paréntesis).

| Carnero | Prueba introductoria | Prueba de una hora | |
|---------|----------------------|--------------------|---------|
| | | Primera | Segunda |
| 1 | 3 | 6 (2) | 7 (3) |
| 2 | 2 | 5 (3) | 7 (4) |
| 3 | 6 | 6 (4) | 6 (3) |
| 4 | 1 | 5 (3) | 4 (2) |
| 5 | 3 | 4 (3) | 5 (3) |
| 6 | 2 | 3 (1) | 3 (2) |
| 7 | 3 | 0 (0) | 3 (1) |

El número de servicios realizados por los carneros en las dos pruebas de una hora en corral, estuvieron correlacionadas significativamente ($r=0.77$, $P<0.05$). El número de servicios en los primeros 20 minutos de las dos pruebas de una hora fué similar, pero no correlacionado significativamente, y marcadamente diferente a partir del número de servicios en la prueba de los 20 minutos.

El alto número de servicios logrados por los carneros en la prueba de una hora permitió una gran diferenciación individual entre los carneros que trabajaron. Los carneros que marcaron a la mayoría de las hembras también eyacularon ~~a~~ casi todas ellas durante el apareo del rebaño.

El criterio de apareo en corral que dió la mejor predicción sobre el número de hembras eyaculadas por cada carnero, durante el apareo en el rebaño, fué el promedio de servicios

logrados durante las pruebas de una hora. Estas dos variables fueron relacionadas con la ecuación: $Y = 5.54X - 4.61$ ($r = 0.88$, $P < 0.01$).

El número promedio de servicios realizados durante las dos pruebas de íbido de una hora, dan una mejor predicción sobre el comportamiento reproductivo del rebaño que una combinación de dos ó tres pruebas de 20 minutos. La razón es que las pruebas de una hora distinguen individualidades entre los carneros en mayor grado que las pruebas de 20 minutos.

Este experimento explica la pobre relación entre pruebas copulatorias en corral y la subsecuente fertilidad del rebaño encontrada por otros autores. Cahill et al. (1975) citado por Kilgour y Whale (1980), Kelly et al. (1975), Fletcher (1976) Ibid., Walkley y Barber (1976), Allison (1978). Todos ellos utilizaron dos ó tres pruebas de 20 minutos antes del apareo, y como se ha mostrado aquí, tales datos solo están moderadamente correlacionados con el apareo en rebaño.

Lindsay et al. (1976) utilizaron también el parámetro montas y servicios en pruebas preliminares. A su criterio, el período debía ser lo bastante corto para restringir los períodos de prueba diariamente a proporciones manejables, pero suficientemente largo para dar una estimación válida del comportamiento sexual dentro y entre carneros.

Los carneros fueron probados uno cada vez, y colocados individualmente en corrales. Poco después una oveja en estro fué introducida a cada corral. El número de montas y eyaculaciones fué anotado cada 30 minutos durante un período de ocho horas. Después de completar los 90 minutos de observación, el número de montas por carnero varió desde 0 hasta 19, y el número de eyaculaciones de 0 hasta 8 por carnero. La correlación entre el número de eyaculaciones después de 90 minutos y

y ocho horas fué alta ($r= 0.94$, $P<0.01$).

Estos resultados demostraron suficiente variación individual y repetibilidad de las dos variables dependientes (montas y eyaculaciones). Consecuentemente, los 90 minutos fueron escogidos para el período experimental.

En cambio Land y Sales (1977) utilizaron solamente 10 minutos para sus pruebas, en las cuales se anotó el número de montas y de cópulas durante su exposición a dos hembras ovariectomizadas inducidas al estro. Esta prueba la denominaron "normal". Sin embargo, la interpretación de la prueba "normal" se complica por el manejo sexual y la competencia técnica. Por otra parte, el número total de montas puede sobreestimar el manejo sexual de un macho, pero subestimar el valor de un macho competente sexualmente. Similarmente, el número de cópulas puede subestimar el valor sexual del macho incompetente.

Por lo tanto, cada prueba fué seguida una semana más tarde por una prueba "cubierta", en la cual el procedimiento fué idéntico al de la prueba "normal", con la excepción de que la vulva de cada hembra fué cubierta con una hoja de polietileno.

Los machos fueron por lo tanto incapaces de lograr la intromisión, no eyacularon, y solamente las montas fueron anotadas. Por medio de esta medida, el número de montas puede indicar el valor sexual de los machos independientemente de su competencia.

4.9.- FRECUENCIA DE EVENTOS SEXUALES.

A partir de ocho grupos de razas, tres carneros fueron escogidos por Winfield y Kilgour (1977). El comportamiento copulatorio de cada carnero fué observado de dos a cuatro veces durante un período de 60 minutos, cuando una oveja Romney madura entró al corral.

Dos observadores tuvieron a la vista a los tres carneros continuamente, mientras anotaban datos en cassettes.

Fué anotado el siguiente comportamiento del carnero:

- (i).- El número de olfateos de la región perineal y de la vulva realizados por el carnero (Olfateos).
- (ii).- El número de montas ó intentos de montas. (Montas). Las montas fueron anotadas si las manos del animal se separaron del suelo.
- (iii).- El número de montas acompañadas por eyaculación, indicada por una fuerte embestida pélvica antes de la desmonta, y seguida por un período quiésciente, a veces con la cabeza extendida y curvatura del labio. (Servicios).
- (iv).- El número de intervalos de cinco minutos a la primera monta.

Los datos a partir de hembras que no estaban en estro fueron descartados sobre la base de una apreciación subjetiva de la respuesta del carnero, pero donde el carnero estuvo inactivo y la intensidad del estro no fué clara, la hembra fué probada con un carnero activo.

Winfield y Makin (1978) también anotaron una secuencia de eventos en dos horas de prueba individual con cuatro ovejitas ovariectomizadas inducidas al estro.

La secuencia siguiente fué anotada para cada carnero:

- (1).- Investigaciones.- Movimiento de oveja a oveja, con olfateo de la región perineal de las mismas.
- (2).- Manoteos.- Empuje con el hombro y manoteo al flanco de la oveja.
- (3).- Montas.
- (4).- Servicios.- Una monta seguida por la característica embestida pélvica y el movimiento de la cabeza hacia atrás, con desmonta inmediata del carnero.

Tomkins y Bryant (1972) anotaron la siguiente secuencia, documentada en varios investigadores previos, por ejemplo --- Banks (1964), citado por Tomkins y Bryant (1972), Pepelko y Clegg (1965) y Bermant, Clegg y Beamer (1969) Ibid.. La secuencia de comportamiento puede ser fácilmente dividida en -- tres componentes: ACERCAMIENTO, MONTA Y SERVICIO.

Estos fueron definidos como sigue:

- (a).- ACERCAMIENTO.- Rascar con una de las manos mientras permaneció a un lado de la hembra, lamer, morder la lana de la oveja, acompañada por vocalización, haciendo un intento de monta.
- (b).- MONTA.- Montar a la oveja sin eyacular.
- (c).- SERVICIO.- Montar la oveja y lograr la intromisión y eyaculación, esta es fácilmente distinguible, y es acompañada por una embestida pélvica profunda.

5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Se ha observado que los machos ovinos pertenecientes a razas de alta prolificidad, tienen mayor líbido que aquellos que pertenecen a razas de baja prolificidad, Land (1970), citado por Islam (1977).

En nuestro país no se han realizado estudios acerca de la líbido en las diferentes razas existentes, por lo que resulta difícil señalar que razas tienen alta líbido.

Es evidente por tanto, que existen diferencias entre razas para ciertas características reproductivas del carnero (Meyer 1975). En otros países, por ejemplo, se ha encontrado una superioridad evidente en la líbido de los carneros de la raza Finnish Landrace sobre los carneros de la raza Scottish Blackface (Land 1970), en tanto que Mc Kenzie y Berliner (1937) citados por Land *ibid.*, examinaron a las razas Shropshire y Hampshire, y encontraron una mayor diferencia individual -- que entre razas. Además, Winfield et al. (1977) reporta que es considerado generalmente que los carneros tipo Down pueden sostener altos niveles de actividad sexual por largos períodos en tanto que Mc Kenzie y Berliner (1937) citados por Land (1970) encontraron una declinación en la actividad reproductiva en los carneros de las razas Shropshire y Hampshire cuando se compararon con otras razas.

En relación con la edad, la práctica de utilizar carneros de 1.5 años de edad ó más jóvenes, es un medio relativamente simple para incrementar el mejoramiento genético a partir de la reducción del intervalo entre generaciones.

Por otra parte, la carencia de líbido en los carneros jóvenes durante su primer empadre, puede contribuir significativamente a los reducidos porcentajes de monta en los rebaños

comerciales (Mattner et al. 1971). Bryant (1975) comprobó -- que la ausencia de comportamiento sexual normal en los carneros jóvenes no se debe a la crianza en grandes grupos monosexuales ó en crianza simple.

Esta conclusión contrasta con la obtenida por Zenchack y Anderson (1980), ellos reportan lo que varios autores han establecido, que un tercio de todos los carneros pueden fallar al cubrir hembras en estro, y que aunque la causa específica no ha sido aún determinada, ha sido observado repetidamente que la deficiencia en el comportamiento sexual ocurre en individuos que han sido criados en grupos monosexuales.

No obstante, estos mismos autores admiten que estas deficiencias pudieran estar relacionadas a factores intrínsecos de la crianza en grupos de machos.

Todavía dentro de la tónica de los corderos jóvenes, se ha reportado que los machos de la raza Clun Forest realizaron la monta completa (intromisión y eyaculación) por primera vez a un promedio de edad de 6 meses, y con un promedio de peso de 35 kg. (40 a 50% de su peso corporal adulto) (Dýrmondsson 1972). Este autor encontró también que los corderos nacidos tempranamente, tendieron a completar sus primeras cópulas a más alta edad y a mayor peso que corderos nacidos tardíamente lo cual sugiere una posible influencia estacional sobre el desarrollo de la actividad copulatoria de los corderos.

Nuevamente traemos a colación las ventajas del uso para empadre de carneros jóvenes, ya que aparte de la ayuda en la selección genética, se obtiene el dato de valor de cruce a -- más temprana edad.

Se ha notado también la preferencia por ciertas hembras, y también que los machos más activos sexualmente son también los más selectivos (Dýrmondsson 1973). Pero aún los jóvenes

exhiben un amplio grado en la líbido, desde una falta total de interés heterosexual, hasta una intensa actividad.

Por medio de la utilización del parámetro "número de servicios", la líbido descendió de nivel en mayo y julio en carneros Targhee (Pepelko 1965). También en las razas Shropshire y Hampshire se ha encontrado una declinación de la líbido en los meses de verano, pero también se encontró una mayor variación individual que entre razas (Mc Kenzie y Berliner 1937 citados por Land 1970).

Dentro de las razas Scottish Blackface y Finnish Landrace, el promedio de montas aumentó en noviembre y disminuyó en junio y julio. Se encontró que los carneros Finn exhibieron mejor líbido que los Blackface, y además fueron menos susceptibles a los cambios estacionales que éstos últimos (Land 1970).

En cambio Shackell (1977), no encontró diferencias significantes en las razas Romney y Cheviot. Como parámetro, él utilizó el tiempo de reacción, y encontró que el tiempo al primer servicio fué más largo en agosto que en abril y febrero. Estos cambios ocasionaron diferencias en la proporción monta-servicio. Este autor concluye que la líbido no es la limitante para un programa de cruce fuera de estación.

Mientras que Lindsay (1968) encontró que los carneros -- Border Leicester estuvieron relativamente activos durante el otoño y primavera, pero no en el verano, entanto que los Meri no permanecieron totalmente activos en verano, comparada su actividad en primavera y otoño, comportamiento similar mostraron los carneros Dorset Horn.

Se ha encontrado que una proporción alta de proteína en dieta no tiene un efecto benéfico sobre la líbido. La energía parece ser que deprime la espermatogénesis (Mattner y Bra

den 1975). La alimentación suplementaria antes del empadre ha sido recomendada por estos autores. La evidencia indica que solo hay que suplementar la energía, y solo una moderada cantidad de proteína. En animales sujetos a stress nutricional el efecto más dramático en la libido parece estar asociado simplemente a una debilidad muscular general (Parker y --- Twaites 1972).

El estudio sobre el comportamiento de las hembras incluido aquí, se justifica dada la importancia que tienen las hembras dentro del comportamiento sexual del macho, y dado que en muchos casos, la hembra busca al carnero (Hulet et al. 1962c). Este autor encontró que hubo una fuerte tendencia por parte de las hembras a permanecer cerca del macho, y a seguirlo de cerca mientras ellas estuvieron en estro, encontró también que entre los factores que contribuyen a la variación en número de cópulas (servicios) por oveja, probablemente incluyen la duración del estro, tendencia de la hembra a permanecer con el carnero, actitud pasiva de la oveja y las posibles variaciones en el valor estimulativo de las ovejas.

Bajo condiciones de cópula a corral, parece haber una gran pérdida del potencial de cópula, esto sugiere que las ovejas sean removidas cuando sean cubiertas. En el trabajo citado, las ovejas fueron cubiertas 3.9 veces durante la primera mitad del estro, comparado con 2.4 veces durante la segunda mitad. Esto sugiere que las ovejas, ó son más atractivas a los carneros durante la primera mitad del estro, o bien que al inicio del estro las hembras tienden a permanecer más cerca del macho.

Muchos investigadores han concluido que el estro es normalmente más corto en corderas que en adultas, sin embargo, la raza Finnish Landrace parece ser la excepción (Edey et al.

1978). Este mismo autor observó que el número de montas fué mayor para las corderas que para las adultas cuando fueron colocadas separadamente, aunque el 40% de las corderas no fueron eyaculadas. En un grupo combinado, los carneros mostraron preferencia por las hembras adultas.

Se recomienda por lo tanto, separar las corderas de las hembras adultas, siempre que esto sea posible, para que las primeras reciban un mayor número de servicios.

Hulet et al. (1962c), encontró que el efecto de la edad de las ovejas tuvo solo un efecto significativo sobre el número de crías nacidas. En otro estudio, Lambourne (1956), citado por Hulet et al. (1962c), encontró que las ovejas maduras fueron cubiertas un promedio de 4.3 veces, comparadas con 1.9 veces para las ovejas de dos años de edad.

Datos presentados por Mc Kenzie y Terrill (1937) citados por Hulet et al. (1962c), sugieren que la copulación acorta el estro. Si esto es verdad, entonces la frecuencia de la copulación puede ser una explicación parcial a los períodos más cortos de estro, Hulet et al. *ibid.*

En relación al peso corporal de la oveja, Hulet et al. (1962c), encontró que la caída en el peso corporal de la oveja tuvo un efecto significativo solo en las horas desde la primera localización de la oveja por el carnero, hasta la primera monta.

Si el número de ovejas en calor se incrementa, disminuye el número de veces que una oveja es localizada, montada y cubierta. Sin embargo, en el estudio de Hulet et al. (1962c) esto no tuvo un efecto aparente sobre la fertilidad.

La tasa de hembras por carnero recomendada después de la sincronización de las hembras para estro, es generalmente de un macho por cada 10 a 15 ovejas, sin embargo, constantemente

algunos investigadores han reportado bajas tasas de concepción (Bryant 1975). Por otra parte, Laster y Glimp (1972) no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las tasas de concepción cuando los carneros fueron reunidos con grupos de 8, 12, 16 ó 20 ovejas, ellos encontraron que la proporción de hembras por carnero no tuvo influencia sobre el porcentaje de hembras cubiertas.

Bryant (1975) tampoco encontró diferencias significativas en la tasa montas por servicio con una proporción de 6, 12, 18 ó 30 ovejas por carnero. Reportó también que cuando el número de hembras por carnero se incrementó, el porcentaje de hembras cubiertas decreció, pero el número total de montas y servicios logrados por los carneros se incrementó. Fueron tres días de prueba, en todos los tratamientos se mantuvieron similares el número de servicios, pero estuvo reducido en el día final. Esto puede indicar que pocas hembras quedaron en estro en el día final, ó pudo representar habituación a las hembras en estro disponibles, esta última explicación es atractiva, ya que algunas hembras fallaron al atraer la atención del carnero en el día tres. Si embargo estos mismos carneros fueron vistos en el día tres, intentar alcanzar y cortejar ovejas confinadas a otros tratamientos. Esto podría indicar que la presencia de hembras "nuevas" en estro pudiera reiniciar la actividad sexual de los carneros.

Se recomienda el cambio de hembras, en vista del efecto estimulante que tiene sobre la actividad sexual de los carneros.

Ensayos realizados por Edgar (1965) citado por Lighfoot y Smith (1968), no mostraron diferencias en la fertilidad de las ovejas cuando se reunieron a una proporción de 1, 2 ó 3 carneros por cada 100 ovejas. Ciertas evidencias indican que

bajo ciertas condiciones, un carnero por cada 100 ovejas puede ser suficiente, pero esto puede no ser posible en un medio ambiente más severo (Lighfoot y Smith 1968).

El resultado más importante de la serie de experimentos realizados por estos autores, fué el incremento en la fertilidad del rebaño obtenida por el decremento en el número de hembras por carnero.

Allison (1975), ha encontrado una fertilidad similar en el rebaño cuando grupos de tres carneros fueron reunidos a -- una tasa de uno por cada 150 ovejas y uno por cada 210 ovejas.

Por otro lado, Laster y Glimp (1972), mostraron que un carnero por cada 20 ovejas es suficiente para obtener la máxima actividad copulatoria de los carneros.

Sin embargo existen diferencias notables entre la actividad sexual entre razas de carneros, y entre estos dentro de las razas. Esta variabilidad ha sido mostrada por Allison (1978), quien encontró que el número de montas varió desde 2 hasta 22, y de 0 hasta 40, y el número de servicios de 1 a 6 y de 0 a 5. Este mismo autor concluye que las pruebas de líbido en carneros han mostrado ser de poco valor en predecir el comportamiento copulatorio subsecuente en el rebaño.

Se ha observado que el cambio de hembra parece ser una vía eficiente para estimular la actividad sexual, especialmente cuando se requiere un uso intensivo del carnero en un período limitado de tiempo (Thiery y Signoret 1978).

Tal opción podría ser utilizada para incrementar la actividad sexual de los carneros. Otra opción podría ser la aplicación de propionato de testosterona, sin embargo existen discrepancias en este punto, pues Chang y Casida (1949) y Ahmed (1955) afirman que tal aplicación incrementa la actividad sexual y la restituye en cerdos guinea castrados.

Pero tales trabajos en los que se afirma lo anterior son ya antiguos, y tal vez se hiciera necesaria una revisión más a fondo de los mismos.

Los resultados obtenidos por Knight (1973), muestran que la aplicación de testosterona no tuvo ningún efecto sobre la actividad copulatoria de los carneros.

Banks (1964) citado por Knight (1973) encontró que la testosterona incrementó la actividad copulatoria, pero de los machos castrados.

Knight (1973) sugiere que los diferentes resultados pueden ser explicados por los diferentes parámetros utilizados para medir la líbido. Cabe sugerir la necesidad de realizar otros trabajos relativos al incremento en la actividad sexual por medio de la utilización de testosterona, pero utilizando varios parámetros para la medición de la líbido, ya que el número total de olfateos y manotazos y el número de montas no están altamente correlacionados con el número de eyaculados en tiempo reducido (Pepelko y Clegg 1965).

Es importante hacer notar la utilidad del hecho de que se mejore la actividad copulatoria de los machos castrados, ya que esto los hace potencialmente útiles como animales marcadores.

En cuanto al nivel de testosterona en plasma, se ha encontrado que no está influenciada por el contacto con las hembras en estro, ni tampoco correlacionado con el comportamiento de los carneros en pruebas de líbido (D'Occhio y Brooks 1976), por lo cual este parámetro no sería muy útil como indicativo de la actividad sexual de los carneros.

En relación al diámetro testicular, se ha demostrado que existe una variación estacional, y también dentro de las razas, pero los datos obtenidos no son útiles para determinar

el inicio de la estación reproductiva de las hembras (Islam y Land 1977). Pero dada una comparación en la variación estacional en el diámetro testicular de los machos, puede dar algún indicio de las características de variación estacional en el comportamiento reproductivo de sus hembras respectivas (Wheeler y Land 1973, Islam y Land 1977, Land y Sales 1977).

En cuanto a la producción de esperma por los carneros, no es recomendable utilizarlo como criterio de selección de los machos para mejoramiento genético ó comportamiento de la hembra, ya que varía entre estaciones, entre carneros, y entre estos dentro de las razas.

Iniciando con los métodos de evaluación de la líbido encontrados: primeramente, el tiempo de reacción, generalmente se mide en segundos, al respecto está de más decir que existe variación entre carneros, y entre carneros dentro de las razas. En cuanto a las razas, los carneros Texel tuvieron un tiempo de reacción de 24.6 segundos, contra 65.5 segundos de los carneros Dorset Horn. Pero esto estuvo asociado con bajo volumen y densidad del esperma (Mc Grath et al. 1979). Aparte de esto, también se han demostrado los efectos benéficos de utilizar una hembra que permanezca en estro.

Dentro del plano nutricional (contenido proteico del alimento), fué demostrado que alimentar a los carneros con concentrado y chícharo de vaca, disminuye el tiempo de reacción, y además, hay mayor ganancia de peso.

En el parámetro número de montas por servicio, también se mostró variación individual. Winfield y Cahill (1978) clasificaron sus carneros como grupos de alta ó baja competencia eyaculatoria en sus pruebas de líbido, no obstante, no encontraron detrimento en la fertilidad con una competencia tan baja como quince montas por servicio.

El número de eyaculados en tiempos fijos es el parámetro más comúnmente utilizado, básicamente en el trabajo de Mattner et al. (1971), en el cual utilizó 20 minutos como tiempo "fijo", sin embargo, hubo quien utilizara seis minutos, ó inclusive hasta ocho horas.

Sanford et al. (1977), emplearon ocho horas en sus pruebas, y recurrieron al cambio de hembras para mantener el incentivo de cópula. Tomkins y Bryant (1976), observaron que los carneros sujetos a alta presión de cópula empezaron a fallar en la frecuencia de servicios, ellos lo atribuyeron a cansancio físico ó a una exposición repetida a las mismas hembras.

Es importante recalcar en la necesidad del cambio de hembras durante las pruebas de líbido, sobre todo si estas se prolongan.

Las pruebas de agresividad de los carneros como medio para evaluar la líbido de los mismos, se recomendaría su utilización solamente si se realizan en presencia de otros machos y sin acceso a las hembras, (por) por medio de un conteo de los diversos eventos sexuales.

El índice de líbido, obtenido por Schanbacher y Lunstra (1976) durante un período de 20 minutos, resulta un método poco común, evalúa la líbido por medio de una fórmula. Sería interesante investigar su valor para medir la líbido en experimentos en nuestro medio.

Tanto la intensidad de la embestida como la escala de líbido, son parámetros utilizados en base a una apreciación arbitraria de los diversos eventos sexuales. Para estos casos se recomienda que las pruebas las realice una sola persona, para evitar cambios en la apreciación.

El parámetro montas y servicios en tiempos fijos, es muy

similar al de eyaculados en tiempos fijos, en ambos, se emplean cuatro ó cinco hembras ovariectomizadas con los carneros en 20 minutos. Como se utilizan hembras ovariectomizadas, es interesante conocer los resultados de una investigación realizada para conocer el tiempo de remoción de las esponjas, se encontró que la tardanza en la introducción de los carneros con las ovejas tiene un efecto similar sobre el comportamiento de los carneros que el incremento en el número de hembras por carnero (Bryant y Tomkins 1976). Lo que se podría sugerir aquí sería la introducción de los carneros con las hembras dentro de las 24 horas de la remoción de las esponjas.

Es mejor utilizar pruebas de líbido de una hora, porque así se diferencian individualmente los carneros (Kilgour y Whale 1980). Esta prueba resultó mejor comparativamente a la prueba de los 20 minutos ó a una combinación de dos ó tres pruebas de 20 minutos en la predicción de las hembras eyaculadas en el rebaño.

En cambio Lindsay et al. (1970) escogió pruebas de 90 minutos de duración debido a su alta correlación con pruebas de ocho horas ($r= 0.94$ $\angle P= 0.01$).

Land y Sales (1977) puntualizan que el número total de montas puede sobreestimar el valor sexual de un macho, y el número de cópulas lo puede subestimar, así como en que la evaluación de la líbido se complica por la interpretación de las pruebas y además problemas de capacidad técnica.

El método elegido depende de que las pruebas las realice una sola persona, ya que, como se ha visto, son subjetivas y limitadas por la variabilidad individual de los animales.

Depende también de los recursos disponibles, tomando en cuenta todos los factores que influyen sobre la líbido.

Es importante recalcar una vez más la necesidad de realizar

pruebas en México, para determinar cuales son las convenientes para predecir la fertilidad subsecuente en el rebaño.

B I B L I O G R A F I A

- Alba J. de, (1976). Panorama actual de la ganadería mexicana. Seminario internacional de ganadería tropical. F.I.R.A. Acapulco Gro., 8-12 de marzo.
- Allison A.J. (1978). Flock mating in sheep. III. Comparison of two-tooth and six-tooth rams joined with different numbers of ewes per ram. N.Z. Journal of Agricultural Research. 21: 113-8.
- Allison A.J. (1978). Flock mating in sheep. IV. Effect of number of ewes per ram on ejaculate characteristics and libido during the mating period. N.Z. Journal of Agricultural Research. 21: 187-195.
- Bryant M.J. (1975). A note on the effect of rearing experience upon the development of sexual behaviour in ram lambs. Anim. Prod. 21(1) 97-99.
- Bryant M.J. and Tomkins T. (1975). The flock mating of progestagen-synchronized ewes. 1. The influence of rams-to-ewe ratio upon mating behaviour and lambing performance. Anim. Prod. 20(3) 381-390.
- Bryant M.J. and Tomkins T. (1976). The flock mating of progestagen-synchronized ewes. 2. The influence of time of ram introduction upon mating behaviour and lambing performance. Anim. Prod. 22: 379-384.
- Bryant M.J. (1979). The flock-mating of progestagen-synchronized ewes. 3. A note on the influence of flock size upon mating behaviour and lambing performance. Anim. Prod. 26: 127-130.
- Braun W.F., Thompson J.M. and Ross C.V. (1980). Ram scrotal circumference measurements. Theriogenology. 13

(3): 221-229.

- Croker K.P. and Lindsay D.R. (1972). A study of the mating behaviour of rams when joined at different proportions. *Aust. J. Exp. agric. anim. Husb.* 12: 13-18.
- Ch'ang T.S. and Evans R. (1979). Age and breed effect of ram on ewe's reproductive performance. *Proceedings of the N. Z. Society of Animal Reproduction.* 39: 72-86.
- Christenson R. K. (1976). Effect of short-term progestogen treatment on induction of oestrus and lambing in anoestrus ewes. *J. Anim. Sci.* 43(4): 795-801.
- Dhillon J.S., Acharya R.M. and Sinih R.N. (1979). Factors affecting libido and fertility in rams. *Ind. J. Anim. Sci.* 49(3): 196-9.
- D'Occhio M.J. and Brooks D.E. (1976). The influence of androgens and oestrogens on mating behaviour in male sheep. In *Australian society for reproductive biology. VIII Th. Annual conference, Univ. of Queensland, St. Lucia, August 18, 19, 20, 1970. Programme and Abstracts of papers.*
- Dýrmundsson O. R. and Lees J.L. (1972). A note on mating ability in Clun Forest ram lambs. *Anim. Prod.* 14: 259-262.
- Dýrmundsson O.R. (1973). Puberty and early reproductive performance in sheep. II. Ram lambs. *Animal Breeding Abstracts* 41(9).
- Edey T.N., Kilgour R. and Bremner K. (1978). Sexual behaviour and reproductive performance of ewe lambs at and after puberty. *J. Agric. Sci., Camb.* 90: 83-91.
- Galal E.S.E., El-Gamal A.A., Aboul-Naga A. and El-Fouly M.

- A. (1978). Male reproductive characteristics of Merino and Ossimi sheep and their crosses. *Anim. Prod.* - 27: 261-7.
- Galíndez F.J., Prud'hon M. and Reboul G. (1977). Reproductive performance of group-synchronized merino de arles and romanov crossbred ewes. I. A note on the effects of lactation on fecundity. *Anim. Prod* 24: 113-116.
 - Honmode J., Patil B.D., Tiwari S.B. (1971). Reproductive performance of Chokla rams as influenced by differential feeding. *Indian Vet. J.* 48(10): 1044-1047.
 - Hulet C.V., Ercanbrack S.K., Price D.A., Blackwell R.L. and Wilson L.O. (1962a). Mating behaviour of the ram in the one-sire pen. *J. Anim. Sci.* 21: 857-64.
 - Hulet C.V., Ercanbrak S.K., Price D.A., Blackwell R.L. and Wilson L.O. (1962b). Mating behaviour of the ram in the multi-sire pen. *J. Anim. Sci.* 21: 865-9.
 - Hulet C.V., Blackwell R.L., Ercanbrack S.K., Price D.A. and Wilson L.O. (1962c). Mating behaviour of the ewe. *J. Anim. Sci.* 21: 869-76.
 - Hulet C.V. and Shelton M. (1980). Sheep and goats. In *Reproduction in Farm Animals*. 4th Ed. Lea and Febiger, U.S.A. : 346-347.
 - Illius A.W., Haynes N.B. and Lamming G.E. (1976). Effects of ewe proximity on peripheral plasma testosterone levels and behaviour in the ram. *J. Reprod. Fertil.* 48: 25.
 - Illius A.W., Haynes N.B., Purvis K. and Lamming G.E. (1976). Plasma concentrations of testosterone in the developing in different social environments. *J. Reprod. Fertil.* 48: 17-24.

- Islam A.B.M.M. and Land R.B. (1977). Seasonal variations in testis diameter and sperm output of rams of breeds of different prolificacy. *Anim. Prod.* 25: 311-17.
- Kaushish S.K. and Sahni K.L. (1976). Effect of feeding ani protein (egg + milk) and trace elements, and provi sion of cooler climate on libido, semen quality - and certain physiological reactions of Russian Me- rino rams during summer season. *Indian J. Anim. - Sci.* 46(3): 135-9.
- Kelly R.W., Allison A.J. and Shackell G.H. (1975). Libido_ testing and subsequent mating performance in - rams. *Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod.* 35: 204.
- Knigh T.W. (1973). The effect of the androgen status of - rams on sexual activity and fructose concentration - in the semen. *Aust. J. agric. Res.* 24(4): 573-8.
- Land R. B. (1970). The mating behaviour and semen charac - teristics of Finnish Landrace and Scottish Blackface _ rams. *Anim. Prod.* 12: 551-560.
- Land R.B. and Sales D.I. (1977). Mating behaviour and tes- tis growth of Finnish Landrace, Tasmanian Merino and - crossbred rams. *Anim. Prod.* 24(1) 83-90.
- Laster D.B. and Glimp H.A. (1972). A note on the effect of ram to ewe ratio on reproductive performance of syn- chronized ewes. *Anim. Prod.* 15: 99-102.
- Lees J.L. (1965). Seasonal variation in the breeding activi ty of rams. *Nature, London.* 207:221-2.
- Lighfoot R.J. and Smith J.A.C. (1968). Studies on the num- ber of ewes joined per ram for flock matings under paddock conditions. 1. Mating behaviour and fer- tility. *Aust. J. agric. Res.* 19: 1029-1042.
- Lighfoot R.J. (1968). Studies on the number of ewes joined_

- per ram for flock matings under paddock conditions.
2. The effect of mating on semen characteristics. Aust. J. agric. Res. 19: 1043-57.
- Lindsay D.R. and Ellsmore J. (1968). The effect of breed, season and competition on mating behaviour of rams. Aust. J. Exp. agric. anim. Husb. 8: 649.
 - Mattner P.E., Braden A.W.H. and Turnbull K.E. (1967). Studies in flock mating of sheep. 1. Mating behaviour. Aust. J. Exp. agric. anim. Husb. 7: 103-109.
 - Mattner P.E., Braden A.W.H. and George J.M. (1971). Studies in flock mating of sheep. 4. The relation of libido tests to subsequent service activity of young rams. Aust. J. Exp. agric. anim. Husb. 11: 473-7.
 - Mattner P.E., Braden A.W.H. and George J.M. (1971). Studies in flock mating of sheep. 5. Incidence and duration of sexual inhibition in young rams. J. Reprod. Fert. 24: 149-152.
 - Mattner P.E., Braden A.W.H. and George J.M. (1973). Studies in flock mating in sheep. 5. Incidence, duration and effect on flock fertility of initial sexual inactivity in young rams. Aust. J. Exp. agric. anim. Husb. 13: 35-41.
 - Mattner P.E. and Braden A.W.H. (1975). Studies of flock mating of sheep. 6. Influence of age, hormone treatment shearing and diet on the libido of Merino rams. Aust. J. Exp. agric. Anim. Husb. 15(7/4): 330-336.
 - Mattner P.E. (1977). Seasonal variation in libido of intact Meriogenology-treated castrates. Theriogenology 8(4) 149.
- Meyer H. H. (1979). Ewe and teaser breed effects on reproductive behaviour and performance. Proceedings of --

- the N.Z. Society of Anim. Prod. 39: 68-76.
- Minola J. y Goyenechea J. (1975). Praderas y Lanares. Editorial Hemisferio Sur. p. 132.
 - Mc Grath P.E. Boland M.P. and Gordon J.. Short Note. Effect of sexual preparation procedures on semen characteristics in the ram. J. Agric. Sci., Camb. 93: 761-3.
 - Moore R. W., Whyman D. and Wilson P. R. (1978). Effects of sexual stimulation on plasma levels of LH and testosterone in rams from high-and low-fertility flocks. J. Rep. Fert. 53(1): 67-70.
 - Moran A. R. (1974). Mating patterns of maiden crossbred ewes mated alone or in flocks of mixed ages. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 10: 279.
 - Osborne H. G., Williams L.G. and Galloway D. B. (1971). A test for libido and serving ability in beef bulls. Aust. Vet. J. 47: 465.
 - Ott R. S. and Memon M. A. (1980). Breeding soundness examination of rams and bucks. A review. Theriogenology. 13 (2): 155-164.
- Parker G. V. and Thwaites C.J. (1972). The effects of under-nutrition on libido and semen quality in adult merino rams. Aust. J. of agr. Res. 23: 109-115.
- Pepelko W. F. and Clegg M. T. (1965). Influence of season of the year upon patterns of sexual behaviour in male sheep. J. Anim. Sci. 24: 633-637.
 - Pepelko W. E. and Clegg M.T. (1965). Studies of mating behaviour and some factors influencing the sexual response in the male sheep Ovis aries. Anim. Behav. 13: 249-258.
 - Salamon S. (1964). The effect of nutritional regimen on the potential semen production of rams. Aust. J. -

agr. Res. 15: 645-56.

- Sanford L.M., Palmer W.M. and Howland B.E. (1974). Influence of sexual activity on serum levels of LH and testosterone in the ram. *Can. J. Anim. Sci.* 54: 579-85.
- Sanford L.M., Palmer W.M. and Howland B.E. (1977). Changes in the profiles of serum LH, FSH and testosterone, and in mating performance and ejaculate volume in the ram during the ovine breeding season. *J. Anim. Sci.* 45(6): 13082-1391.
- Schanbacher B.D. and Ford J.J. (1976b). Seasonal profiles of plasma luteinizing hormone, testosterone and estradiol in the ram. *Endocrinology.* 99: 752.
- Schanbacher B.D. and Lunstra D.D. (1976). Seasonal changes in sexual activity and serum levels of LH and testosterone in Finnish Landrace and Suffolk rams. *J. Anim. Sci.* 43(3): 644-650.
- Shackel G.H., Kelly R.W. and Allison A.J. (1977). Seasonal variation in libido of rams. *N.Z. J. Exp. Agr.* 5(2) 121-2.
- Thiery J.C. and Signoret J.P. (1978). Effect of changing the teaser ewe on the sexual activity of the ram. *Applied Animal Ethology* 4: 87-9.
- Tilton W.A., Warnick A.C., Cunha T.J., Logging P.E. and Shirley R.L. (1964). Effect of low energy and protein intake on growth and reproductive performance of young rams. *J. Anim Sci.* 23: 245.
- Tomkins T. and Bryant M.J. (1976). Influence of mating pressure and season on the semen characteristics of rams. *Anim. Prod.* 22: 371-78.
- Trejo G.A. (1979). Reproducción en ovinos y caprinos. ENEP-C. UNAM. México. Mimeógrafo.
- Trejo G.A. (1981). Manejo reproductivo del macho caprino.

En prensa.

- Walkly J.R.W. and Barber A.A. (1976). The relationship between libido score and fertility in merino rams. - Proc. Aust. Soc. An. Prod. 11: 141-144.
- Winfield C.G. and Kilgour R. (1977). The mating behaviour of rams in a pedigree pen-mating sistem in relation to breed and fertility. Anim. Prod. 24(2): 197-201.
- Winfield C.G. and Makin A.W. (1978). A note on the effect of continuous contact with ewes showing regular oestrus and of postweaning growth rate on the sexual activity of corriedale rams. An. Prod. 27: 361-364.
- Winfield C.G. and Cahill L.P. (1978). Short communication. Mating competency of rams and flock fertility. Applied Animal Ethology. 4: 193-5.
- Zenchak J.J. and Anderson G.C. (1980). Sexual performance levels of rams (Ovis aries) as affected by social experience during rearing. J. An. Sci. 50(1): 167-74.

APENDICE: OTROS METODOS DE EVALUACION.

El comportamiento sexual de los machos ovinos fué observado por Kelly et al. (1975) en dos pruebas de líbido a corral, realizadas dos semanas antes y una semana antes de los apareos respectivamente. Este comportamiento fué evaluado en una pradera de 0.81 Ha., con ocho ovejas en estro y 32 ovejas sin estro. Su comportamiento fué anotado durante una hora (Prueba "A"), y tres días más tarde, tres carneros fueron colocados con otros tres machos, y observados en condiciones similares durante hora y media (Prueba "B").

En la tabla 10 se muestran los resultados del comportamiento de los carneros en las pruebas de líbido.

| Tabla 10: Comportamiento de los carneros en las pruebas de líbido de acuerdo a cinco criterios de evaluación. | | | |
|---|-----------------------------|------------------------|------|
| Criterios de evaluación. | Pruebas de líbido a corral: | Pruebas "A" Prueba "B" | |
| | | | |
| No. total de montas por carnero. | 24.4 | 15.9 | 15.5 |
| No. total de servicios por carnero. | 7.7 | 5.9 | 5.8 |
| Tasa montas por servicio | 3.5 | 3.2 | 3.1 |
| Tiempo a la la. monta (segundos). | 24.2 | ---- | ---- |
| Tiempo al ler. servicio (seg.). | 89.6 | ---- | ---- |

Dhillon (1979) también tomó en cuenta varios parámetros:

Tiempo de reacción: 42.6 segundos.

Número de servicios en treinta minutos: 3.76.

Tiempo al segundo servicio: 4.14 minutos.

Tiempo al tercer servicio: 16.81 minutos.

El número de servicios en 30 minutos y el tiempo tomado al primero, segundo y tercer servicio consecutivo estuvieron altamente correlacionados con el tipo de hemoglobina de los carneros, en tanto que la edad y el peso de los carneros afectaron significativamente el tiempo de reacción.

En el trabajo de Parker y Thwaites (1972), la libido fué medida en término de: Tiempo de reacción, tomado como el intervalo desde la primera exploración del carnero hacia la oveja, hasta la primera monta.

Fué anotado también el número de montas por eyaculado y la frecuencia al fallar la eyaculación, y una tasa subjetiva del vigor de la embestida eyaculatoria en base a una escala de "1" (Débil) a "5" (Vigorosa).

Todos estos parámetros fueron anotados en intervalos de 20 minutos, semanalmente y reuniendo un carnero con una oveja en estro.

Las observaciones siguientes fueron realizadas por Hulet et al. (1962a), para cada carnero, y anotado a intervalos de una hora:

- 1.- Número de hembras diferentes localizadas.
- 2.- Número total de localizaciones.
- 3.- Número de hembras diferentes montadas.
- 4.- Número total de montas.
- 5.- Número de hembras diferentes cubiertas (intromisión y eyaculación).
- 6.- Número total de servicios (con intromisión y eyaculación).

7.- Número de veces que los carneros buscaron hembras en estro.

La líbido de los carneros en el trabajo de Land (1970) _
apreciado en términos de:

- a).- El número de hembras que fueron montadas por el carnero, y el número de ellas que el carnero cubrió (_
monta acompañada de intromisión y eyaculación).
- b).- El número total de montas y montas más eyaculaciones, y;
- c).- El tiempo a la primera monta y el tiempo la primera eyaculación.

En el día de la prueba, el carnero fué introducido con u
na hembra ovariectomizada en un corral de 3 x 6 mts. durante _
10 minutos.

La primera hembra fué removida, y entonces fué introducida
la segunda hembra en un intervalo de dos minutos. Se realizaron
las mismas observaciones que para la primera oveja y _
durante el mismo tiempo. Si el carnero no intentó montar a _
la primera oveja, y falló al mostrar interés alguno en la segunda
oveja durante los primeros cinco minutos, entonces la _
prueba finalizó y el carnero se consideró inactivo.