

11663
(2e)
2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES DE CUAUTITLAN

ESTACIONALIDAD REPRODUCTIVA DE CINCO RAZAS OVINAS EN EL ALTIPLANO
MEXICANO

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS EN REPRODUCCION ANIMAL

PRESENTA

JOSE DE LUCAS TRON

ASESORES
PHD EVERARDO GONZALEZ PADILLA
MC LEONEL MARTINEZ ROJAS

CUAUTITLAN IZCALLI, MEX.

1987.

TESIS CON
FALTA DE CUBRIR



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.

CONTENIDO

I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCION	3
III. ANTECEDENTES	5
3.1 La estación de cría y los factores que la modifican	5
3.1.1. El fotoperíodo en la estacionalidad reproductiva	8
3.1.2. El estado nutricional y el peso	13
3.1.3. El efecto estimulador del macho.	14
3.1.4. El efecto de la temperatura ambiente.	15
3.1.5. El efecto de la lactancia.	17
3.1.6. Modificaciones de acuerdo a la edad de los animales.	19
3.2. Duración del ciclo estral y el estro.	20
3.3. Endocrinología del ciclo estral y el anestro.	21
3.4. La tasa ovulatoria y los factores que la modifican.	30
3.4.1. Influencia de la raza.	30
3.4.2. La época del año.	31
3.4.3. Influencia del estado nutricional y el peso.	34
3.4.4. Modificaciones debidas a la edad.	37
3.4.5. Influencia de la temperatura.	37
3.4.6. Sitio de ovulación.	38
IV. OBJETIVO.	40
V. HIPOTESIS DE TRABAJO.	40
VI. MATERIALES Y METODOS.	41
6.1. Ubicación del predio animales, instalaciones y alimentación.	41

6.2.	Medición del inicio y finalización de la estación de cria y duración del ciclo estral.	45
6.3.	Duración del celo.	45
6.4.	Duración del ciclo estral.	46
6.5.	Determinación de la tasa ovulatoria.	46
6.6.	Diseño experimental y análisis.	47
VII.	RESULTADOS	48
7.1.	Estación de cria.	48
7.2.	Duración del estro.	53
7.3.	Duración del ciclo estral.	56
7.4.	Tasa ovulatoria.	57
7.5.	Sitio de ovulación.	59
VIII.	DISCUSION	60
8.1.	Estación de cria.	60
8.2.	El ciclo estral .	75
8.3.	Duración del estro	77
8.4.	Tasa ovulatoria.	78
IX.	CONCLUSIONES	82
X.	LITERATURA CITADA	83
XI.	APENDICE	95

I RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fué el de establecer el tipo de comportamiento reproductivo en cinco razas ovinas en el altiplano mexicano, cuatro de ellas actualmente muy difundidas en el país que son: Rambouillet, Criolla, Corriedale y Suffolk y otra con perspectivas de difundirse que es la Romney Marsh. El trabajo se realizó de mayo de 1982 a mayo de 1983, en el Campo Experimental Pecuario del Estado de México perteneciente al INIFAP-SARH. El cual está ubicado a los 19° de latitud norte y 99° 30' de longitud oeste. Se utilizaron 28 ovejas criollas, 22 de la raza Rambouillet, 24 Romney Marsh, 21 Corriedale y 20 Suffolk. Todas adultas de más de un parto. Se emplearon cinco machos adultos con desviación quirúrgica del pene, los cuales eran introducidos con las hembras dos veces al día (7 a 8 h y 17 a 18 h), para detectar las ovejas en celo. Registrando la hora de inicio y finalización. Todos los animales recibieron una dieta de mantenimiento y estuvieron sometidos a un programa sanitario. Con la información recabada, se establecieron: el inicio, duración y finalización de la estación de cría, así como la duración del celo a la que se le denominó " gruesa ". El ciclo estral se determinó, considerando el número de días entre un celo y otro. La duración del celo denominada " precisa " se estableció, realizando detecciones de celo cada cuatro horas con una de observación, en cuatro periodos preestablecidos a la mitad de cada estación. La tasa ovulatoria y el sitio de ovulación se determinaron laparatomizando a las ovejas, bajo un programa que incluyó todos los meses y dos laparatomías por animal. Se encontró que las razas Romney, Corriedale y Suffolk, presentaron estacionalidad reproductiva bien establecida, con un periodo de actividad sexual manifestado por la presencia de celos y uno de anestro. Las razas Rambouillet y Criolla, mostraron tendencias a este tipo de comportamiento estacional, pero se presentaron animales en celo a lo largo del año. Las fechas promedio de inicio de actividad fueron: 1 de julio, 11 de julio, 6 de agosto, 3 de agosto y 14 de septiembre para las razas Rambouillet (RA), Criolla (CR), Romney (RO), Corriedale (CO) y Suffolk (SF) respectivamente, las dos primeras iniciaron más temprano que las tres restantes ($P < 0.05$), la Suffolk fué diferente de las otras cuatro ($P < 0.05$). La fecha promedio de finalización de la actividad para estas razas fué: 26 de enero (RA), 16 de febrero (CR), 2 de enero (RO), 8 de octubre (CO) y 21 de enero (SF), la Criolla fué diferente de las otras cuatro razas ($P < 0.05$), Rambouillet y Suffolk fueron similares ($P > 0.05$) pero diferentes de Corriedale ($P < 0.05$) y Romney fué similar a Suffolk y Corriedale ($P > 0.05$). La duración de la estación de cría fué: 209.86 (RA), 205.66 (CR), 148.08 (RO), 131.57 (CO) y 123.55 (SF) días, las dos primeras razas fueron similares ($P > 0.05$) y diferentes de las otras tres ($P < 0.05$). Se observó que la estación de cría al compararla con informes de latitudes septentrionales o meridionales, se encuentra recorrida, es decir que inicia y termina antes, coincidiendo con algunas informaciones que apuntan que este comportamiento se da cuando las ovejas son movidas hacia zonas tropicales o ecuatoriales. Con relación a la duración del celo determinado en forma gruesa, se encontró que en el verano los

celos son más cortos que en el otoño o el invierno en: CR, RO, y CO ($P < 0.05$). La SF tuvo celos más largos en otoño que en verano ($P < 0.05$) pero similares a los del invierno. La Rambouillet tuvo duraciones promedio similares entre estaciones ($P > 0.05$). En cuanto al celo medido en forma precisa, no se encontraron diferencias entre razas ($P > 0.05$). En cuanto a la duración del ciclo estral, se encontró que las duraciones promedio fueron muy similares a lo señalado en la literatura con aproximadamente 17 días excepto para la Suffolk que fué de aproximadamente 16. Por último en cuanto a la tasa ovulatoria no se encontraron diferencias entre las razas ni entre estaciones. Se menciona la aparición de celos sin presentación aparente de cuerpos lúteos y de cuerpos lúteos sin celo previo, es decir "celos silentes". No se encontraron tendencias de mayores ovulaciones de algún ovario en particular.

II. INTRODUCCION

México se enfrenta a un serio problema en lo que respecta a la producción ovina. Las deficiencias en la producción de carne y lana son manifiestas y no se vislumbra una solución pronta que pueda solucionarlos (Moreno Chan, 1976; Arbiza 1984). Lo anterior se traduce en precios altos del ovino para abasto (se ha mantenido como uno de los más elevados en los últimos años), la alta importación de lana (aproximadamente 5000 toneladas en 1983), la disminución en la producción de textiles de calidad y de la tradicional artesanía lanera mexicana.

En la actualidad se considera que el crecimiento de la población ovina es estático e inclusive con tendencias decrecientes, con animales predominantemente criollos y/o híbridos, con una serie de problemas entre los productores que van de lo social a lo tecnológico, así lo han demostrado encuestas como las de Arbiza y De Lucas (1980) y Orcasberro (1978). La primera de éstas, realizada en los estados de México e Hidalgo, detectó entre otros problemas sobresalientes el alto índice de analfabetismo entre los productores o encargados del cuidado de los animales (65%), problemas con tenencia de la tierra (atomización o carencia), la atomización del rebaño (19 ovejas en promedio por productor) y la deficiente aplicación de tecnología moderna; esto puesto de manifiesto por el inadecuado manejo reproductivo, sanitario, nutricional y genético. A lo anterior hay que añadir la incipiente atención de asistencia técnica particular o estatal.

Es por esto que es necesario y urgente, el plantear soluciones en los diferentes campos para poder convertir a los ovinos en una especie productiva y no sólo en un animal de subsistencia como lo es hasta el momento.

En el aspecto tecnológico, los ovinos han estado sumamente segregados, la investigación es incipiente y es necesario avanzar en los diferentes aspectos que afectan la producción, para poder implementar las bases de los servicios de extensión y la formación de técnicos tan necesarios para apoyar esta especie.

El presente trabajo tiene como objeto, el de contribuir al conocimiento del comportamiento reproductivo en las más importantes razas que existen en el país. El primer parámetro que se plantea estudiar, es el de la estacionalidad reproductiva. Un primer estudio en ovinos pelibuey ha mostrado que incluso esta raza, que empíricamente se considera con posibilidades de apareamiento a través de todo el año, ha mostrado estacionalidad (Valencia et al, 1981). Es de esperar, por lo tanto, que razas que presentan estacionalidad en otras latitudes también la preserven en México y concretamente alrededor de los 19 grados de latitud norte, donde se encuentra en el país la mayor concentración de ovinos, según datos de la SARH (1983) y que comprenden a los estados de México, Hidalgo, Puebla y Tlaxcala..

III. ANTECEDENTES

3.1 La Estación De Cría y Los Factores Que La Modifican.

Las razas ovinas de mayor importancia económica tanto por sus productos como por su distribución en el mundo, son originarias de latitudes septentrionales, en donde las estaciones del año están bien definidas y por ende las del clima y alimentación. Esto influyó, en que para sobrevivir tuvieron que adaptarse de tal forma que pudieran resistir, por un lado, los efectos del clima y por otro, reproducirse en momentos tales que permitiera el desarrollo de sus crías. Es básicamente por esto que la mayoría de las razas ovinas originarias de esas latitudes tienen una reproducción de tipo estacional. La manifestación clara de esto se aprecia en características productivas como son: el crecimiento corporal o el crecimiento de la lana, que son superiores durante los meses de verano-otoño (Arbiza, 1982; Ponzoni, 1980; Barrell, 1983) aparentemente como una preparación para el invierno. De igual forma en el aspecto reproductivo, presentan generalmente un periodo de actividad sexual, que permite mayores posibilidades de sobrevivencia para las crías al nacimiento. Este periodo normalmente se manifiesta hacia el otoño e invierno, tendiendo a disminuir hasta presentar inactividad o anestro hacia la primavera y el verano, independientemente del hemisferio (Schott et al, 1939, Yeates, 1949, Hafez, 1952a, Ortavant et al, 1964). Estos efectos, no obstante los aproximadamente 9000 años de domesticación y por lo tanto la influencia del hombre, se siguen conservando en las ovejas.

En las latitudes altas (superiores a los 30 grados de latitud: (Sur), los animales presentan dos periodos bastante bien definidos en cuanto a su comportamiento reproductivo. uno que coincide al de actividad sexual conocido como "estación de celo" o "época de apareamiento", que se inicia a mediados o finales del verano, caracterizándose por la manifestación de celos sucesiva cada 16 o 17 días. El otro, es un periodo de inactividad o reposo sexual, mejor conocido como anestro o estroon 1, el cual se inicia a mediados o finales del invierno, caracterizándose por la ausencia de ciclos estrales regulares (Gossard, 1952a). La duración de cada uno de estos ciclos, así como las variaciones en el comportamiento reproductivo, obedecen a la influencia de factores de tipo genético, ambiental e interacciones entre ellos. los cuales se traducen en información a los diferentes sistemas encargados de la regulación de la actividad reproductiva animal, determinando no sólo la presentación de celos, sino también la fertilidad y tasa ovulatoria.

La actividad reproductiva en las hembras, esta regulada principalmente por la captación de estímulos del medio ambiente, los cuales destacan el fotoperiodo, la nutrición, la temperatura y la presencia del macho. los cuales se traducen en información a los centros nerviosos superiores y de éstos a todo el eje endócrino, donde destacan el hipotálamo, la hipófisis, la hipófisis anterior, los ovarios y el tracto reproductor, que desempeñan además otras funciones una de tipo glandular muy importante (Gossard et al., 1978; Legan y Karsch, 1979; Thimonier, 1979). La regulación a su vez está enormemente afectada por aspectos

genéticos como la raza y por la edad del individuo.

Existen dentro de las razas, variaciones que indudablemente obedecen a mecanismos de adaptación, lo cual provoca cambios en su estacionalidad, en la duración de la misma o en la aparente ausencia de ésta. Yeates (1949) y Hafez (1952a), mencionan que en general, cuando el origen de las ovejas es de latitudes altas (septentrionales o meridionales), la estación de cría es más corta que en aquellas cuyo origen es más cercano al ecuador, en las cuales el anestro estacional es muy corto o prácticamente no existe. Así por ejemplo en el hemisferio norte, la mayoría de las razas británicas experimentan un periodo de máxima actividad de tres a seis meses de duración. Aunque hay razas como la Dorset Horn que no obstante tener el mismo origen presentan actividad durante la mayor parte del año (Pijoan, 1982).

Debido a lo anterior es que las ovejas han sido clasificadas como poliéstricas continuas y poliéstricas estacionales. También se clasifican de acuerdo a lo largo de su estación de cría (Scott, 1975), siendo ésta una forma de clasificación muy difundida y que corresponde a: Razas de estación de cría larga (10 a 12 meses) como la Dorset y el grupo de lana fina, que comprende a los Merinos; los de estación de cría intermedia (alrededor de seis meses), como la Suffolk o Hampshire y razas que tienen en su formación sangre Merino como la Corriedale y por último las de estación de cría corta (alrededor de tres meses), que involucra a razas de lana larga como la Lincoln y Scottish Blackface (Scott, 1975), algunas incluso que tienen estaciones de cría

sumamente cortas de alrededor de un mes, como es el caso de las ovejas de Islandia (Dýrdmunsson, 1979).

Algunos estudios, han evaluado en cruzamientos, el efecto de la raza paterna sobre el comportamiento reproductivo estacional de sus hijas. Lamberson y Thomas (1982), utilizando hembras F1 producto del apareamiento de seis razas de carneros con ovejas Suffolk, encontraron que la presentación de celos estaba influida por la raza paterna, de tal forma que los extremos correspondieron a a las ovejas cruce de Cheviot, como las de anestro más prolongando y las de Finesa como las de más corto. Estas dos razas en forma pura se comportaron en forma muy similar a la de su progenie cruzada.

3.1.1. El fotoperíodo en la estacionalidad reproductiva. De los factores que determinan el inicio o finalización de la actividad sexual, el fotoperíodo es el de mayor importancia, definiendo a éste, como la duración de las horas luz desde el amanecer hasta el anochecer. Su valor radica en que es el factor ambiental más uniforme a través de los años y se ha observado que una gran cantidad de razas, responden al acortamiento de los días con la presentación de celos y al aumento con una inhibición de los mismos. Por esto se llama a las ovejas como de comportamiento reproductivo de día corto. No todas las razas tienen el mismo comportamiento, ya que mientras para algunas de ellas, la parte media de la estación de cría ocurre antes del día más corto, para otras coincide con el día más largo (Hafez, 1952a). El fotoperíodo actúa entonces como un factor de estímulo o detonador de los eventos reproductivos, para iniciarlos, mantenerlos o

los tratamientos de finales de primavera y principios del verano. En algunos trabajos más recientes (también dentro de la latitud 19 grados Norte), se han encontrado resultados similares en ovejas Suffolk y Corriedale a las que previamente se les incrementa el fotoperíodo (18 horas) y luego se les disminuye (10 horas) (Marquez et al., 1984).

Un aspecto importante en relación a la acción del fotoperíodo, se centra en qué sucede cuando las ovejas son llevadas a latitudes cercanas al Ecuador o simplemente son movidas de sus latitudes de origen. Las respuestas por parte de las ovejas aparentemente dependen de la raza y de su adaptación, además de los grados de latitud que son movidas. Así por ejemplo Hafez (1952a), informa que la estación de cría tiende a adelantarse conforme los animales son trasladados a latitudes más bajas. También Hulet et al. (1984), trabajando con ovejas Rambouillet trasladadas de Texas (latitud 32 grados) hacia Idaho (latitud 45 grados N.) y viceversa encontraron que las llevadas a latitudes más altas mostraban tendencias a una estacionalidad más marcada, sobre todo hacia los meses de abril-mayo (2% de las ovejas en celo en mayo), mientras que las trasladadas a latitudes más bajas mostraron un alargamiento de la estación de cría, con anestro estacional menos severo (30% de las ovejas presentaron celo en mayo que fue el mes de menor actividad). Hubo además una tendencia de la estación de cría a adelantarse. Madani y Williams (1983), al comparar las razas Welsh Mountain, Border Leicester, Nort Country Cheviot y Scottish Blackface, las que se caracterizan por tener una estacionalidad marcada, en dos fotoperíodos, uno ecuatorial y uno

local(a los 51 grados 43 minutos). Encontraron que en el ecuatorial se presentaba un avance significativo, aunque variable, en el inicio de los periodos de celo en todas las razas; también detectaron un acortamiento de la estación de cría, una disminución de la duración del celo y de la actividad estral de las razas, sobre una secuencia de periodos de 17 días. La incidencia tanto de ovulaciones sin celo, como celos sin ovulación fueron mayores. Kelly et al (1976), señalan que en Nueva Zelanda las ovejas de la parte norte, tienen un inicio de actividad tres o cuatro semanas más temprano que las del Sur y ello lo atribuyen a efectos de latitud. Otra posible forma de respuesta puede ser con una adaptación similar a la del lugar de origen. Smith (1967), anota en un estudio realizado en la latitud 27 grados 44 minutos Sur que las razas Border Leicester, Dorset Down y South Down mostraron un inicio de actividad similar al informado en el hemisferio Norte en latitudes similares, incluso la primera raza, su comportamiento fue similar a lo señalado por Hafez (1952a) en la latitud 51 grados Norte.

Debido a que el conocimiento del inicio, finalización y duración de la actividad sexual, es fundamental en cualquier estrategia de manejo reproductivo y a que se pueden presentar variaciones entre y dentro de razas, así como entre latitudes, es que existen un buen número de informes de diferentes localidades y razas, algunos con observaciones por varios años. La mayoría coincide en señalar una inhibición o una baja considerable de celos hacia los meses de primavera, así como de verano (principio - mediados) (Marshall y Cambridge, 1937; Schott et al, 1939;

Yeates, 1949; Hafez, 1952a, Ortavant et al., 1967; Smith, 1967; Dufour, 1974; Kelly et al., 1976; Wheeler y Land, 1977; Kaushish y Sahni, 1977; Lax et al., 1979).

Otra forma de respuesta al movimiento de animales a latitudes ecuatoriales, corresponde a un desorden inicial en el comportamiento reproductivo, con ciertas tendencias a estabilizarse y adquirir patrones similares a los del lugar de origen. Hafez (1952a), menciona que ovejas de raza Columbia que fueron llevadas de Dubois Idaho (45 grados N.) a Quincy Florida (33 grados N.), requirieron de un periodo cercano a los dos años para ajustarse al nuevo ambiente antes de que se presentara un comportamiento reproductivo normal. Como ya fué señalado indudablemente existen diferencias entre razas y muy posiblemente entre individuos en su capacidad de adaptación a ambientes nuevos y a diferentes fotoperiodos, sobre todo de latitudes tropicales o ecuatoriales. Algunos trabajos realizados en lugares de fotoperiodos ecuatoriales como los de Beaty y Williams (1972 a-b) en Pasto Colombia (lat 1 grado N.), o con fotoperiodos ecuatoriales simulados (Thwaites, 1965; Pijoan, 1982) han mostrado desórdenes en la actividad reproductiva de las ovejas caracterizadas por la presentación de celos fuera de época o bien ausencia o debilidad en la manifestación de éstos en la estación de cria y cambios en la tasa de fertilidad. Mientras en algunas razas se logra mantener los niveles aceptables de reproducción, en otras no es posible siquiera la reposición del rebaño, mostrándose además fallas en la conducta sexual y estros poco manifiestos (Madani, 1980 citado por Williams 1984 a; Williams 1984 b).

En el caso de México, poco se sabe de la estacionalidad en las ovejas y menos de razas definidas. Algunos informes existentes son los de Valencia et al (1975), los cuales trabajando con ovejas Poll Dorset, encontraron que aunque presentaron una disminución de la actividad a partir de los meses de marzo a mayo, la presentación de celos nunca fue menor al 29%. Otro trabajo corresponde a Valencia et al (1981) en ovejas Pelibuey, los cuales encontraron que esta raza tiende a presentar una baja en su actividad reproductiva entre el 16 de enero y el 15 de abril, en donde la presentación de celos nunca fue superior al 17.1%. En el caso de las ovejas criollas, el estudio realizado por Valencia et al (1980), da una idea de su comportamiento reproductivo. Se observó una tendencia a la disminución de la actividad sexual hacia los meses de marzo, abril y mayo. De igual forma, como lo demostraron Romero et al (1984), se presentan ovejas gestantes a través de todo el año, lo que indica que hay permanentemente animales en celo.

3.1.2. El estado nutricional y el peso. Como señala Hafez (1952a), la nutrición indiscutiblemente juega un papel muy importante en el potencial reproductivo de la oveja. Conocidos son sus efectos sobre la fertilidad y la prolificidad. En el caso de la presentación de celos se ha encontrado que la sobrealimentación antes del empadre conocida como "Flushing", no acelera la aparición de la estación de cría (Coop, 1966, citado por Williams, 1984b), sin embargo la malnutrición retarda el inicio o acelera la finalización de ésta (Hafez, 1952a; Smith, 1966, citado por Azzarini y Ponzoni, 1972), es decir que existe

una reducción en la actividad sexual (McDonald, 1961). Fletcher (1974), encontró que la incidencia de celos se veía disminuida significativamente, debido a niveles bajos de nutrición, manifestándose sólo por un mes, en el periodo comprendido inmediatamente después de terminada la restricción alimenticia. Allison y Kelly (1979), encontraron que había una cantidad significativamente menor de estros en ovejas sujetas a planos nutricionales bajos, que en los altos. Hafez (1952a), trabajando con ovejas Suffolk de diferentes edades, que fueron alimentadas con una dieta de submantenimiento antes de y al inicio de la estación de cría, observó que no se retrasaba la aparición de ésta. El porcentaje de celos silentes, representado como el porcentaje total de celos posibles, fue de 34% en las ovejas subalimentadas antes de la estación de cría y de 56% en la que ya habían iniciado. En las ovejas añeras o muy viejas la estación de cría fue inhibida por el submantenimiento; de igual forma los ciclos estrales se acortaron y la tasa de preñez fue menor (50-75%). Por último, la depresión del celo por el submantenimiento fue prevenida completamente por inyecciones de PMSG o por el suministro de una dieta de mantenimiento.

3.1.3. Efecto estimulatorio del macho. Es bien sabido que el macho ejerce un efecto estimulatorio en la inducción de celos cuando éste ha permanecido separado de las hembras. Este efecto, se da principalmente al inicio y finalización de la estación de cría (Schinckel, 1954), aunque en ovejas poliéstricas continuas parece ser que basta con la separación por un tiempo corto (Ngere y Dzakuma, 1975). Se sabe también que la presencia del macho al

final de la estación, alarga la ocurrencia de ciclos estrales. También se ha observado que la presencia continua de este provoca un acortamiento en la manifestación del estro, en comparación a cuando se hace en forma intermitente. Lishman y Lange (1967), al comparar la introducción de carneros en el verano y la primavera, encontraron que en ambas estaciones los patrones de comportamiento fueron similares, de tal forma que durante los primeros 17 días la incidencia de celos fue baja, para alcanzar picos de presentación en el día 18 y 24, considerando estos autores que la baja manifestación de celos durante los primeros días, indicaba que muchas ovejas se encontraban en anestro y que la entrada súbita del carnero actuaba como un factor de estímulo. Louw et al (1974), trabajando con ovejas Corriedale, informan la estimulación y apareamiento en primavera, utilizando primero machos vasectomizados y luego fértiles. Por otro lado, se ha observado que la presencia continua del macho acelera el proceso de ovulación (Signoret, 1980). Parece ser que la respuesta de las ovejas que no están ovulando, se debe a una ferohormona andrógeno-dependiente secretada por las glándulas sebáceas. Se ha encontrado que la lana de carneros expuesta a la nariz de las ovejas es efectiva para estimularlas (Knight et al, 1984, citado por Williams 1984b).

3.1.4. El efecto de la temperatura ambiente. La temperatura es un factor del que poco se sabe en su efecto sobre la actividad sexual, aunque parecería que actúa combinado con otros factores, sobre todo el fotoperiodo. Williams (1984a), considera que las evidencias concernientes al efecto de la temperatura ambiente

sobre el inicio de la estación de cría son aún conflictivas. Existen indicios que señalan que las altas temperaturas ejercen un efecto detrimental en el comportamiento reproductivo. Yeates (1949), menciona que ovejas Romney Marsh expuestas por dos meses a 40.5 C.) antes del inicio de la estación de cría presentaron celo en la época normal pero no parieron. Por otro lado, investigaciones realizadas en el Oeste Australiano, han demostrado claramente que las altas temperaturas de 40 C. a 41.5 C, interrumpen el ciclo estral, dándose una disminución en la manifestación psíquica del estro, reducción en la duración del mismo y un aumento en la extensión del ciclo estral. Se ha observado que las altas temperaturas en los 6 días previos al estro esperado, producen los efectos más severos, ya que parecen afectar los mecanismos hormonales y neurales (Williams, 1984 b). Lees (1966), trabajando con ovejas Clun Forest encontró que cuando los animales eran sometidos a una mayor temperatura el reinicio de la actividad reproductiva se veía retrasado.

Dutt y Bush (1955), al comparar ovejas que fueron sometidas a tratamientos de 7 a 9 C. en cuartos con temperaturas controladas y animales que estuvieron en temperaturas ambiente promedio (31 C. como máximo), encontraron que en los animales tratados la aparición de celo era más temprana (mes de julio), que en los animales testigo (mes de septiembre), lo cual fue altamente significativo. Neville y Neathery (citados por Succi *et al*, 1975), señalan efectos similares y mencionan que la duración del celo se acorta cuando la temperatura promedio del mes está arriba de los 16 C.

3.1.5. El efecto de la lactancia. Se sabe que durante la lactación, generalmente existe un lapso dentro de este periodo en el cual la oveja no presenta celos. Esto parece deberse a la combinación de diversos factores; por un lado, la oveja necesita restablecer las funciones endocrinas relacionadas con el ciclo estral y las de su tracto reproductivo, en forma similar a la etapa previa a la gestación, para lo cual tiene que darse el proceso de involución uterina que requiere de aproximadamente unos 24 a 36 días. (Niekerk, 1979) y normalizar sus patrones de liberación y regulación hormonal, aunque en este caso parecería como lo menciona Trejo (1978) y Kann y Martinet (1975) en sus revisiones sobre el tema, que la prolactina puede estar influyendo inhibiendo la actividad sexual, debido a que la producción de esta hormona se incrementa durante la lactancia, como resultado del continuo estímulo sobre los pezones. Sin embargo, los informes relacionados con el reinicio de la actividad reproductiva posparto son variados y parecería que el efecto de la lactación es limitado a periodos de alrededor de 50 días (con rangos de 11 a 80 días), dependiendo de que tanto estén influyendo otros factores como son: el estado nutricional, el peso, la época de parto y el número de corderos amamantados. Sin descartar la posibilidad de variaciones raciales.

Como se mencionó, los factores en torno al anestro posparto son variados, sin embargo parece haber ciertas coincidencias en algunos aspectos, por ejemplo: se han realizado estudios para determinar que tanto influye el amamantamiento sobre el regreso al celo posparto. Algunos autores coinciden en señalar que los

destetados precoces o los amamantamientos restringidos acortan el anestro posparto. (Gould y Whiteman, 1973; Kann y Martinet, 1975; Speedy y Owen, 1975, Hulet et al, 1983). sin embargo algunos trabajos como el de Fletcher (1973), no encuentran diferencias entre ovejas que lactan normalmente y aquellas con amamantamientos restringidos o destetadas precozmente.

Otro aspecto en el que parece haber coincidencia es en la época de parto. Casi sin lugar a dudas, si este se realiza en el anestro estacional de la oveja, la posibilidad de un reinicio de actividad será muy baja, por el contrario si el parto se lleva a cabo dentro de la estación de cría, las posibilidades son altas. Sin embargo se ha observado que dentro de ésta se presentan variaciones, por ejemplo; Hunter y Van Hara (1973), mencionan que la actividad sexual se reinició mas pronto cuando los animales parieron en el pico de la estación de cría. Restall et al (1978), trabajando con ovejas paridas en otoño y primavera y tratadas con progestágenos y PMSG, encontraron que mientras en las de otoño todas presentaron celo, en las de primavera solo fue la mitad.

Otro aspecto que parece muy vinculado con el anestro posparto, corresponde al peso y el estado nutricional. Salomón et al (1982) en un estudio realizado en el altiplano mexicano con ovejas criollas encontraron que un 69% de las ovejas presentaron celo y que el intervalo celo parto fue de 45 -11 días. Detectaron también que la no presentación de celo estaba correlacionada con el bajo peso. González (1983), al comparar el anestro posparto de dos años en ovejas Pelibuey, encontró diferencias significativas entre años, atribuyendolo primordialmente a una reducción en la

disponibilidad de forraje y de peso de las ovejas en el año que presentó el intervalo - parto celo más largo (91 vs. 51 días).

Por último, un aspecto interesante que cabe mencionar, es el que las ovulaciones en el periodo posparto no necesariamente están ligada a la presencia de celo, de hecho es frecuente la presentación de ovulaciones sin celo (celos silentes). Se ha informado de ovulaciones tan tempranas como el día 4, pero en términos generales éstas se dan entre el día 12 y 20 (González, 1983; Kann y Martinet 1975). También se informa de la presentación en estos periodos de celos anovulatorios. Fletcher (1973), menciona una proporción del 16% de estos celos.

3.1.6. Modificaciones de acuerdo a la edad de los animales.
Existen variaciones en el comportamiento reproductivo de acuerdo a la edad. En el caso de las corderas presentan el primer celo que marca el inicio de la pubertad, cuando la estación de cría ya se ha manifestado en las ovejas añeras y adultas, por lo cual esta es de menor duración (Hafez, 1952a). Además presentan una mayor incidencia de anomalías como: menos celos regulares o tendencia a ser ligeramente más cortos que en las adultas, así como una mayor incidencia de celos silentes, en especial en animales con bajas tasas de crecimiento (Hafez, 1952a), ya que como es sabido existe una muy importante relación entre el peso y el inicio de la actividad sexual. Todo parece indicar que hay un límite debajo del cual no hay exhibición de celos. Por último, la manifestación de los signos de estro son generalmente más débiles en las corderas que en animales de más edad (Restall, 1973).

3.2 Duración Del Ciclo Estral y El Estro.

En relación a la duración e intensidad de los celos, las mayores variaciones parecen corresponder al inicio y finalización de la estación de cría. Williams *et al.* (1956, citados por Hafez, 1959), señalan que en esas etapas se presentan celos anormalmente largos. Por el contrario Restall (1979), menciona que los celos en este momento tienden a ser más cortos y con menor intensidad. También ha sido mencionada la presentación de ovulaciones sin celos, antes del inicio y después de la finalización de la estación. Kelly *et al.* (1976), al comparar varias razas encontraron que en promedio los Merinos y Dorset Horn presentaron dos ovulaciones silenciosas y la Romney, Coopworth y Perendale una al inicio de la estación de cría.

Los ciclos estrales de la ovejas tienen una duración que va de los 14 a los 19 días con un promedio de 16.7 (Hulet y Shelton, 1980), aunque algunos autores como Watson (1936, citado por Blockey 1980), señalan que pueden ir de 15 a 21 días con un promedio de 18.

La duración del celo va de 24 a 36 horas (Hulet y Shelton, 1980) aunque según Blockey (1980), en ovejas Marino pueden ser tan cortos como de 15 minutos o tan largos como 37 horas, presentándose variaciones en función del número de partos. Así los celos son más cortos (7 a 12 horas) en ovejas no paridas que en ovejas primiparas y multiparas, en las cuales son significativamente más largos (15-20 horas).

En México, Castillo *et al.* (1977), encontraron en ovejas Pelibuey un promedio de 28.4 h, con ligeras variaciones si eran vírgenes (29.7), vacías de varios meses (31.2) o lactantes (25.8).

3.3 Endocrinología del Ciclo Estral y el Anestro.

Para poder comprender el mecanismo de regulación del ciclo estral, se requiere identificar las principales hormonas involucradas, sus patrones de liberación, y como se interrelacionan y se regula su liberación.

El ciclo estral ha sido dividido en dos fases dependiendo del tipo de control hormonal en folicular y luteal, y en cuatro etapas de acuerdo a los cambios morfológicos que se sucedan sobre todo en los ovarios y el tracto reproductor: proestro, estro, metaestro y diestro. La fase folicular comprende las dos primeras etapas y la luteal las otras dos.

De las hormonas esteroides, las que se han identificado como directamente involucradas en el ciclo estral, son los estrógenos (Es) y la progesterona (P).

Durante la fase folicular, los niveles circulantes de progesterona descienden rápidamente debido a la regresión del cuerpo lúteo, hasta alcanzar niveles basales unas 24-48 horas antes del inicio del celo, concomitantemente a partir de los folículos no atrésicos (uno o dos) en desarrollo se secretan estrógenos, aumentando rápidamente de niveles basales de 5-10 pg/ml, a concentraciones de 20 pg/ml o más durante el proestro o muy cerca del estro, regresando a niveles basales dentro de las 24 horas siguientes. Con la ovulación y formación de un nuevo cuerpo lúteo se vuelve a incrementar el nivel de progesterona hasta alcanzar un nivel de 1-7 ng/ml (el día 9 o 10 del ciclo estral), manteniéndose esta concentración hasta el día 14 o 15 cuando

nuevamente descienda, concluyendo así la fase luteal e iniciándose una nueva folicular. (Haresign *et al.*, 1984, Clarke, 1984, Hansel y Convey, 1983).

De las hormonas gonadotrópicas las dos más importantes son las FSH (Hormona foliculo estimulante) y la LH (hormona luteinizante) ya que de la prolactina no existe una evidencia clara de su acción durante el ciclo estral (Hansel y Convey, 1983).

Durante la fase luteal la LH se encuentra en niveles basales con liberaciones episódicas a frecuencia de 3-10 h cada una. Los patrones de liberación de FSH están menos establecidos debido a los problemas en el desarrollo de técnicas específicas y sensibles a esta hormona. Sin embargo se ha observado que los niveles sanguíneos de esta hormona en esta fase permanecen bajos y relativamente constantes entre 6 y 10 ng/ml. En la fase folicular se presentan cambios significativos en las cantidades y frecuencias con el que estas dos hormonas se presentan en el plasma. En el caso de la LH 2 o 3 días previos al estro se observa un aumento gradual en la frecuencia con que la hormona va siendo liberada, hasta que unas 16 h previas al estro se observa un aumento abrupto en el nivel de la hormona pasando de niveles basales a niveles máximos por un periodo de 5-6 h, conociéndose a este pico como onda ovulatoria. Después de este tiempo, la hormona regresa a niveles basales en unas 10 a 12 h. En el caso de la FSH se ha observado que la concentración aumenta coincidentemente con la onda ovulatoria de LH al momento del estro. Algunos informes anotan un segundo aumento unas 18 a 24 h

después (Haresign et al., 1984; Clarke, 1984; Hensel y Convey, 1983).

Las prostaglandinas, son otro grupo de hormonas que intervienen en la regulación del ciclo estral sobre todo PGF₂ alfa y la PGE₂. La primera es la causante directa de la lisis del cuerpo lúteo al final del diestro correspondiendo al útero el aporte de esta hormona al ovario a través de un mecanismo local (Kaltenebach y Dunn, 1980). La PGE₂ junto con la PGF₂ alfa desarrollan una actividad similar a la de la oxitocina.

Los patrones de liberación de las hormonas hipofisiarias están regulados por la hormona de liberación de gonadotropinas (GnRH) y las hormonas ováricas.

El GnRH es un decapeptido sintetizado por el hipotálamo que estimula la síntesis y liberación de LH y FSH (Schally, 1979), de tal forma que los factores que influyen en el generador de pulsos de GnRH afectan el patrón de liberación del LH. Se conoce más sobre los mecanismos que regulan el generador de pulsos de LH que los que afectan los centros hipotalámicos productores de GnRH, aparentemente, la relación neural del hipotálamo y el efecto inductivo de la melatonina, marcan el patrón de liberación de esta hormona.

Durante la fase luteal del ciclo estral la frecuencia de las pulsaciones de GnRH es baja. De hecho prácticamente sólo se pueden detectar niveles circulantes de esta hormona durante el pico ovulatorio de LH (Nett citado por Hensel y Convey, 1983).

La forma en que se interrelacionan todas estas hormonas en el ciclo estral es de la siguiente manera: Durante la fase folicular hay un rápido descenso en la progesterona, como resultado de la lisis del cuerpo lúteo, dado por las prostaglandinas alrededor del día 14 o 15 del ciclo. Al mismo tiempo, los niveles de estradiol aumentan debido al rápido crecimiento folicular que se da en esta fase.

Estos dos eventos, la suspensión del bloqueo progestacional, que ejerce una retroalimentación negativa sobre el generador pulsátil de LH y la retroalimentación positiva entre esta hormona y el estradiol (es decir que una influye sobre la otra para aumentar sus niveles), dan como resultado el desencadenamiento de la mayor liberación de LH que se produce durante el ciclo estral y que corresponde al pico u onda ovulatoria, dándose unas 12 horas después de iniciado el estro. (Kaltenbach y Dunn, 1980; Hansel y Convey, 1983; Karsch, 1984b). Junto con esta onda se observan aumentos en la FSH, la cual aparentemente es más afectada por la hormona inhibina, producida por los folículos, que por los esteroides ováricos (Clarke, 1984). Se ha observado otra onda en esta hormona, 3 ó 4 días postestro, que posiblemente influya sobre los folículos preantrales. (Hansel y Convey, 1983). También se observa un aumento en la prolactina, la cual se regula por medio del factor inhibidor de prolactina secretado por el hipotálamo (Kaltenbach y Dunn, 1980). Sin embargo la función de esta hormona dentro del ciclo estral es menos claro.

Con la ovulación y formación de un nuevo cuerpo lúteo durante el metaestro, se inicia una nueva fase luteal; la que se

caracteriza por el aumento de progesterona y su mantenimiento durante el oestro. Esta progesterona tiene una acción inhibitoria sobre el generador pulsátil de LH, reduciendo la frecuencia de su liberación e incrementando su amplitud, actuando fundamentalmente sobre los centros hipotalámicos secretores de GnRH (Clarke, 1984).

Tres o cuatro días postestro aparecen sobre el ovario folículos grandes. Los estrógenos de estos folículos más la progesterona del nuevo cuerpo lúteo ejercen el efecto de retroalimentación negativa (Hansel y Convey, 1983). Tal parece que la presencia del estradiol es lo que sensibiliza al generador pulsátil de LH, intensificando la acción de la progesterona (Karsch, 1984 a).

La interrupción de los ciclos estrales para dar paso al anestro estacional, o bien pasar de esta etapa de ausencia de celos a la presencia de los mismos, no ha podido ser establecida totalmente. De hecho, se conoce la parte correspondiente a los niveles circulantes de las diversas hormonas involucradas, pero no como están inhibidas o reguladas algunas de ellas.

Durante el anestro estacional, la frecuencia en las pulsaciones del generador de LH son infrecuentes presentándose cada 8-12 horas, llegando a niveles no detectables, de tal forma que no existe el suficiente estímulo gonadotrópico para la maduración final de los folículos y el aumento preovulatorio de estradiol y la ovulación. Karsch (1984 b) y Haresign *et al.* (1984), señalan que la ausencia de ciclos estrales pueda deberse a

una reducción en la respuesta al efecto de retroalimentación positiva entre el estradiol y LH, y a un inadecuado patrón de secreción, lo cual impide la liberación preovulatoria de esta hormona.

En otras palabras durante el anestro estacional no hay picos ovulatorios de gonadotropinas hipofisarias, por lo que no hay ovulación ni formación de cuerpo luteo, por lo tanto los niveles de Progesterona son insignificantes. Sin embargo parece que el problema no se centra en la incapacidad de la hipófisis o los ovarios de responder a los estímulos hormonales. Filjoan (1984), en su revisión sobre el anestro estacional, menciona que la hipófisis tiene la capacidad de responder a la administración de GnRH, liberando LH y FSH, aunque esto parece variar de acuerdo al estatus reproductivo. De igual forma los ovarios no están totalmente inactivos, conservan la capacidad de desarrollar folículos, producir esteroides y ovular. Es más los mecanismos de retroalimentación positiva y negativa entre los esteroides ováricos y las gonadotropinas tienen algún soporte, ya que se ha observado que la hipofisectomía durante el anestro resulta en la inmediata regresión del ovario (Haresign et al 1984).

Un cambio importante que se da durante el anestro estacional, es la capacidad que tiene el estradiol para inhibir la secreción tónica de gonadotropinas, es decir que ejerce una retroalimentación negativa sobre éstas. Este cambio estacional parece estar regulado por el fotoperíodo, reflejándose en el cambio dramático del estradiol para inhibir la frecuencia de la

secreción pulsátil de LH (Karsch, 1984 b), aunque se ha sugerido que los estrógenos por sí solos son capaces de inhibir la liberación de LH (Karsch, 1984 b). Algunos autores (citados por Haresign *et al.*, 1984) sugieren que posiblemente estén actuando otras hormonas: dentro de las que concretamente se aluden está la prolactina, cuya concentración sanguínea se ha encontrado correlacionada positivamente con el largo del día, por lo que se piensa que facilita el mecanismo de retroalimentación del estradiol.

También se ha observado en ovejas en anestro a las que se les suministró melatonina en el alimento, una reducción substancial en la concentración de prolactina y un adelanto en la estación de cría.

El punto es como se engrana todo el sistema endocrino con los estímulos ambientales para desencadenar el inicio, mantenimiento y finalización de la actividad cíclica. Algunas partes han sido dilucidadas, pero aún falta mucho por investigar. Como ya se mencionó, en muchas razas el fotoperíodo actúa como regulador en la actividad reproductiva. La forma en que las ovejas obtienen la información en la variación en las horas luz es a través de los ojos, esto ha sido demostrado por Legan y Karsch (1983), quienes al enuclea los animales inducen el cese de la actividad reproductiva. Sin embargo, estos autores sugieren la existencia de un ciclo circadiano anual de la actividad reproductiva, controlado por otras señales ambientales diferentes del fotoperíodo. Sugieren que quizá el macho transmite indirectamente información a la oveja, ya que observaron que mientras este permanecía con ellas,

se mantenía su actividad y el ritmo en la liberación de la LH, lo que desaparecía cuando el macho era reparado.

Las variaciones en las horas luz actúan como un regulador del sistema endocrino en las ovejas. Según Turek y Campbell (1979), son cuatro los eventos principales que intervienen sobre el inicio o cese de la actividad reproductiva: a) percepción de la luz por el individuo, b) el organismo hace una evaluación de la duración del día (o noche), implicando la existencia de un sistema medidor del tiempo, c) a partir de este sistema se transmite información al eje hipotálamo-hipofisario el cual regula la función gonadal d) se da una alteración en la actividad hipotalámica-pituitaria-gonadal.

La luz es recibida por fotorreceptores localizados en el ojo y transmitida a través del nervio óptico monosimpático, al núcleo supraquiasmático del hipotálamo. Después de recibir la señal de entrada del sistema circadiano, el mensaje fotoperiódico es transmitido por la vía del ganglio cervical superior, a la glándula pineal, donde esta convierte el mensaje neural en una señal hormonal liberando la hormona melatonina (Karsch, 1984b).

Se ha observado que la síntesis y liberación de esta hormona está íntimamente relacionada con los cambios de luz. De tal forma que cuando la oveja es expuesta a períodos mayores de oscuridad que de luz se estimula su síntesis y liberación (Rollag y Niswander, 1976, citados por Reeves, 1980).

Bittman et al (1983), en un estudio con ovejas pinealectomizadas o intactas de la raza Suffolk, encontraron que en la mayoría de las primeras se encontraron abolidos, tanto los efectos inductivos de la actividad sexual, dados por los días cortos, como los inhibitorios de los días largos. Por sus resultados, estos autores consideran la participación de la pineal como mediadora en el control fotoperiódico de la estación de cría. Aparentemente la variación en la concentración de melatonina constituye la señal que estimula el generador de pulsos de GnRH disminuyendo la acción inhibitoria de los estrógenos y que permite el establecimiento de la actividad del ciclo estroal (Karsch, 1984 b). Este conocimiento ha permitido que el suministro de melatonina a través del alimento, en animales que están en anestro induzca la actividad ciclica (Williams, 1984b).

3.4. La Tasa Ovulatoria y Los Factores Que La Modifican.

Existen variaciones importantes en el comportamiento reproductivo de parámetros como la fertilidad y prolificidad que dependen en buena medida de la tasa ovulatoria. Esta se ve afectada por diversos factores, tanto de orden genético como ambiental e interacciones entre ambos. A continuación se describen algunos de los más importantes :

3.4.1. La raza : Es bien sabido que existen diferencias marcadas en la fertilidad y prolificidad entre las razas, debido al número de óvulos liberados en cada ciclo. Existen razas que se caracterizan por sus altas tasas ovulatorias como son la Finesa y la Romanov; este comportamiento obedece a factores de tipo genético, por lo cual cuando han sido estudiadas en ambientes similares demuestran su superioridad. Wheeler y Land (1977), al comparar las razas Finesa, Merino y Blackface, encontraron tasas de 2.99, 1.08 y 1.30 respectivamente, aunque se presentaron variaciones a lo largo de la estación de cría. Los informes relacionados al comportamiento de las razas, como el señalado anteriormente son numerosos y escapa a los propósitos del presente trabajo la descripción de de los mismos. Quizá baste con señalar que en términos generales, las razas que han sido seleccionadas para producción de carne presentan tasas de prolificidad de 1.2 a 1.7 corderos por parto, como sucede con la Dorset y la Suffolk (Dickerson y Glimp 1976), los Merinos y sus variedades excepto la Booroola están entre 1 y 1.2, las razas de lana larga como la Lincoln o la Romney se encuentran alrededor de 1.2 y las razas denominadas de doble propósito o de lana cruzada, como la Corriedale

o la Polwarth, están entre 1.1 y 1.2 corderos por parto (King, 1976; Atkins, 1980). Estas prolificidades varían entre países o variedades dependiendo de los procesos de selección a que han sido sometidas.

3.4.2. La época del año: Existen múltiples trabajos que demuestran que la fertilidad y la prolificidad no son constantes a través del año, ni en las ovejas poliéstricas continuas, ni en aquellas que tienen una estación de cría definida. Esto se debe a que la tasa ovulatoria se ve modificada por el efecto de la estación. Por ejemplo, en ovejas Rambouillet se han encontrado tasas de 106%, 145%, 175% y 152% para la primavera, verano, otoño e invierno respectivamente (Scott, 1975). Como se puede apreciar, existe una tendencia creciente hasta alcanzar el pico de ovulación en otoño. Este tipo de comportamiento, ha sido descrito para el Merino como una respuesta a la estación, tanto para el hemisferio norte (Wheeler y Land, 1977 en Gran Bretaña) como para el sur (Fletcher y Geytembeek, 1970 y Dunn *et al.*, 1960). En esos trabajos, tanto el porcentaje de ovejas ovulando, como la tasa ovulatoria, alcanzaron su máximo en otoño.

Resulta de interés, el que en muchas razas, sean o no estacionales, e independientemente de la latitud en que se exploten, el mejor comportamiento reproductivo en general se da hacia el otoño. Algunos ejemplos son el caso de las ovejas Pelibuey, consideradas de clima tropical, que han mostrado una mejor prolificidad cuando son apareadas de septiembre a diciembre (Valencia *et al.*, 1981). Por otro lado King (1976), examinó 17,000

tractos reproductivos de ovejas a lo largo del año y detectó las mejores tasas ovulatorias en los meses de otoño. Parece ser que el fotoperiodo influye determinadamente sobre la tasa ovulatoria, sin embargo es muy probable que intervengan otros factores. Como evidencia se puede señalar, que tratamientos de nueve semanas con regimenes de luz controlada de 10 horas luz y 14 de oscuridad, resultaron en un incremento significativo de la tasa ovulatoria (Dunstan et al., 1977). Sin embargo, cabe preguntar que papel juegan los otros factores ambientales en la actividad reproductiva de las ovejas?. Por ejemplo, Restall (1978), menciona que las fuertes lluvias pueden provocar una reducción efectiva de los periodos de celo a cero. Algunos investigadores le dan más importancia a factores bioclimaticos, que a la dependencia del fotoperiodo (Thimonier y Mauleon, 1969 y Godley et al., 1956 citados por Rawlings et al., 1977), por lo cual el estudio del momento óptimo de apareamiento, que se traduzca en el mayor número de corderos o bien que permita un aumento en la frecuencia de partos, ha sido objeto de una gran cantidad de investigaciones, sobre todo en ovejas que muestran actividad reproductiva de tipo estacional. Así por ejemplo: se ha encontrado que al inicio y finalización de la estación de cría, la presencia de ovulaciones sin manifestación de celo, o bien la presentación de éstos sin ovulaciones es frecuente en diversas razas (Hafez, 1952a; Wheeler y Land, 1970; Kelly et al., 1976). Estas ovulaciones "silentes", parecen influir sobre la fertilidad al inicio de la época de apareamiento. Oldham, et al. (1976), al examinar los ovarios de ovejas al inicio y 14 días después del empadre, revelaron que un 23% no habían experimentado este tipo de ovulaciones al inicio de

su estación de cría, es decir, que presentaban su primera ovulación junto con el celo. Observaron que el 34% de ellas no producía cordero, lo que hizo pensar a estos autores que se requiere previamente de una fase progestacional para tener una fertilidad razonable al inicio de la estación de cría. Otras experiencias han encontrado que el tamaño de la camada se va incrementando conforme se suceden los celos, después que hace su aparición el primero. Hendy y Bowman (1974) trabajando con ovejas Dorset, encontraron que el tamaño de la camada se incrementaba alcanzando el pico en el tercer celo. Encontraron también que aquel es ovejas que presentaban su primer celo mas tardíamente en relación a las otras ovejas en el rebaño, tenían camadas más pequeñas indistintamente del celo en que fueran apareadas.

Como se ha mencionado, muchas razas presentan su mejor actividad reproductiva hacia el otoño, pero aún dentro de esta estación se han encontrado diferencias en cuanto a fertilidad y prolificidad. Glimp (1971), al comparar siete razas en apareamientos realizados al final del verano, mediados y finales del otoño encontró en general que la tasa de parición fue mejor en el apareamiento de mediados de otoño que en los otros dos. Algunas razas como la Corriedale y Suffolk, alcanzaron su mayor tasa de parición a finales de estación. Restall (1978), en su revisión sobre diferentes aspectos que afectan la eficiencia reproductiva, hace alusión a algunos estudios que comparan áreas del Departamento de New South Wales, con Merinos en diferentes estaciones del año, mostrando dentro de la misma estación variaciones en la tasa ovulatoria y porcentaje de ovejas no

ciclando entre las áreas estudiadas, existiendo coincidencia en cuanto al otoño, como la mejor época. Es importante considerar que en el tamaño de las camadas no solo está involucrada la tasa ovulatoria... sino que existen otros factores que influyen sobre la fertilización y sobrevivencia de los embriones. Scott (1975) por ejemplo, menciona que en ovejas Rambouillet se presenta una mejor tasa ovulatoria en el otoño que en el invierno, sin embargo, nacen una mayor cantidad de corderos cuando se empadra en esta última estación. Se justifican por lo tanto los estudios de cambios en la tasa ovulatoria a través del año, como son los de Hulet *et al* (1974) o los de Safidbanht (1978) por citar algunos, así como los de mejores épocas de apareamiento, como el ya citado de Scott (1975) u otros autores con diferentes razas, latitudes y condiciones ecológicas, que permitan establecer recomendaciones de orden reproductivo en dichos lugares o áreas similares.

3.4.3. Influencia del estado nutricional y el peso: Otro de los factores que han sido bien identificados desde hace muchos años por estar asociados con los procesos reproductivos, son los efectos de la nutrición en diferentes etapas de la vida productiva de la oveja. Destacándose los cambios que puede ejercer sobre los parámetros de fertilidad y prolificidad, sobre todo cuando se proporciona una suplementación previa al empadre y durante este, conociéndose a esta práctica de manejo nutricional-reproductiva como "flushing". Su aplicación data de hace más de 400 años por los criadores ingleses, conociéndose en la actualidad sus bondades sobre la tasa ovulatoria, fertilización y mantenimiento del embrión (Coop, 1966; Fletcher, 1971; Hulet, 1981).

La suplementación tiene como objeto primario, provocar un cambio en el peso de la oveja, aumentándolo, siendo a esto lo que se le ha dado en llamar "efecto dinámico del peso" (Azzarini y Ponzoni, 1972). En lo que respecta a que se incrementa el peso del animal, la tasa ovulatoria sigue un patrón similar. Edey (1968, citado por Cahill y Blockey, 1974), encontró en ovejas Merino, que por cada 2.5 kg. de aumento de peso entre los 37.5 y los 53.5 kg., la tasa ovulatoria se incrementaba en un 5%. Cumming (1977), informa de un aumento de 0.44 en el promedio de la tasa ovulatoria por cada 10 kg. de aumento de peso dentro de un rebano, mientras que en la mayoría, el incremento fue del orden de 0.25 a 0.30. Señala también, la acción de algunos efectos combinados que encubrirían el cambio de peso. Así por ejemplo, encontró una menor respuesta cuando el promedio del peso de las ovejas era menor y cuando las épocas de estudio correspondieron alrededor del solsticio de verano o al inicio de la estación de cría. Se presentaron de igual forma variaciones entre razas, en la correlación entre el peso vivo y la tasa ovulatoria. Este autor, no encontró que el plano nutricional afectara significativamente la tasa ovulatoria, cosa contraria a lo señalado por Fletcher (1970), que al comparar un plano nutricional bajo contra uno alto, en el último, fue superior la presentación de ovulaciones y partos dobles. Fletcher (1974), encontró también resultados similares aunque no cambios significativos de peso.

Una de las formas en que se ha tratado de determinar si el animal está en condiciones de presentar una buena tasa ovulatoria, se ha basado en una evaluación subjetiva de la condición física de

la oveja, descrita por Russel (1979), que consiste en una escala de 1 a 5, el 1 corresponde a la más pobre condición y el 5 a la mejor. Trejo (1982) al hacer comparaciones entre condición y tasa ovulatoria, encontró correlaciones positivas altas.

Se conoce el efecto benéfico del mejor peso al apareamiento, incluso en ovejas primerizas, así lo han demostrado Cahill y Blockey (1974), los cuales trabajando en ovejas Merino, que pesaban en promedio 27 kg. y 50 kg. encontraron que las primeras presentaron una tasa de 1 y las segundas de 1.23. Sin embargo actualmente se discute el efecto de la proteína y de la energía en conjunto y separado como los posibles factores directamente involucrados en la mejora de la tasa ovulatoria, en vez del aumento de peso por el flushing. Algunos trabajos en este sentido son los de Kenney *et al* (1980) los cuales en una experiencia realizada con ovejas Border Leicester x Merino en pastoreo, encontraron que cuando se les suplementaba con grano de Lupino, durante cuatro semanas, iniciando una semana antes del empadre, ganaron más peso y presentaron una mayor tasa ovulatoria y número de corderos nacidos que aquellas que fueron suplementadas con alfalfa o grano de trigo o grano de trigo + urea + azufre. Por su parte Davis *et al* (1981), encontraron al comparar ovejas suplementadas con soya, lupino, chicharos o alfalfa - cebada, que la tasa de ovulación fue superior cuando se empleaban como suplemento, la soya o el lupino, aún cuando no existieron diferencias ni en el peso ni en la ganancia diaria de las ovejas sometidas a los cuatro tratamientos. Estas evidencias, apoyan en cierta medida la teoría que algunos tipos de proteína pueden estar

influyendo sobre la tasa ovulatoria.

3.4.4. Modificaciones debidas a la edad: Uno de los efectos de la madurez en la oveja sobre la actividad reproductiva, es el incremento de la fertilidad y prolificidad. Este comportamiento es ya señalado por Roberts en 1921, quien describe como aumenta el tamaño de la camada en ovejas de la raza Shropshire del primer al décimo año. Los informes sobre este aspecto, son numerosos y algunos de ellos muy importantes, ya sea por haber estudiado y comparado diversas razas (Dickerson y Glimp, 1975), o por haber analizado gran cantidad de animales (Turner y Dolling, 1965). La coincidencia en estos y otros trabajos como los de Lindsay *et al* (1975), Mullaney y Brown (1976), Gregory *et al* (1977), y la revisión sobre Romney Marsh de Dalton y Rae (1978), es muy grande y concuerdan en que la máxima prolificidad, fertilidad y número de corderos destetados, se alcanzan entre los 4 y 6 años de edad de las ovejas; aunque hay algunas variantes ligeras entre razas. Algunas de las razones por las cuales los animales adultos son superiores en fertilidad y prolificidad han sido revisadas por De Lucas (1981) y se destaca entre otros: la presencia de celos más largos, reciben mayor número de servicios, tienen mejores tasas ovulatorias y de fertilización, menores pérdidas de ovulos y embriones, mayor habilidad materna y menos fallas en la detección de celos por los machos entre otros.

3.4.5. Influencia de la temperatura: A diferencia del poco conocimiento que se tiene de los efectos de la temperatura sobre la estación de cría, su relación con la fertilidad y prolificidad

ha sido muy estudiada. Se sabe, en terminos generales, que las altas temperaturas pueden provocar perdidas embrionarias (Edey, 1979). En bovinos, Thatcher (1973), menciona que la baja eficiencia reproductiva, asociada a un estrés térmico puede ser debido, a que la alta temperatura actúa directamente sobre el embrión en desarrollo y/o a través de un desbalance endócrino en la madre. Edey (1979), señala diversos trabajos en los cuales se sometieron animales al estrés provocado por altas temperaturas en lapsos y con tiempos diferentes, encontrando que este factor siempre afectaba la sobrevivencia embrionaria. Por otro lado Scott (1975), señala una mayor sobrevivencia embrionaria hacia los meses de diciembre - enero (invierno) atribuyendo esto a la baja temperatura. Griffiths et al (1970), encontraron evidencias que sugieren que la tasa ovulatoria puede ser deprimida en alguna forma por el clima frio durante el ciclo de apareamiento, cosa contraria a lo que parece suceder con las altas temperaturas en las cuales no se altera la tasa ovulatoria pero si se incrementa la mortalidad embrionaria.

3.5. Sitio de ovulación.

En relación a la actividad de los ovarios, se han buscado las diferencias en el indice de ovulaciones y fertilidad entre ambos ovarios. Thrift y Dutt (1980), encontraron que en las ovejas con ovulaciones únicas, el mayor porcentaje ocurría en el ovario derecho (62%), cuando eran ovulaciones dobles, 25% correspondieron al lado derecho, 25% al izquierdo y 50% en que ovulaban ambos. Señalan así mismo que el porcentaje de óvulos morfológicamente normales y fértiles, no fueron influenciados por el patrón de

liberación (izquierdo o derecho). Wheeler (1978), encontró un 53% de ovulaciones en los ovarios derechos, lo cual no fue significativamente mayor que los del lado izquierdo; así mismo el sitio de ovulación fue independiente del cuerpo lúteo del ciclo previo.

IV OBJETIVO

Establecer los ciclos de actividad sexual y anestro, a través de la estimación de parámetros reproductivos como son: fecha de celo, duración y finalización de la estación de cría, duración del ciclo estral, duración del celo y tasa ovulatoria, en las razas ovinas, Rambouillet, Suffolk, Corriedale, Romney Marsh y Criolla, a través del año.

V HIPOTESIS

Las ovejas de las razas: Rambouillet, Suffolk, Corriedale, Romney Marsh y Criolla, mantenidas bajo las mismas condiciones alimenticias a los 19 de latitud norte, presentan distintos patrones de actividad sexual (duración de la estación de cría o apareamiento, duración del estro, del ciclo estral y de la tasa ovulatoria) atribuibles a la raza.

VI MATERIALES Y METODOS

6.1. Ubicación del predio, animales, instalaciones y alimentación.

El estudio se realizó, en el Campo Experimental Pecuario del Estado de México perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), ubicado a 10 Km. de la ciudad de Toluca, Méx.; a los 19° de latitud norte y los 99°30' de longitud oeste, a una altitud de 2608 msnm. Su clima es templado con temperatura promedio de 10.40 C observándose la menor en los meses de invierno, concretamente en enero y febrero, en los cuales se presentan heladas. La mayor temperatura se da en el verano, oscilando entre los 26 y 29° C. La estación de lluvias se extiende del mes de abril al mes de octubre, presentándose lluvias ocasionales en enero. La precipitación promedio es de 700 mm anuales (SARH 1982). La variación para el fotoperiodo para esta latitud es de aproximadamente 2.2 horas, dándose la mayor luminosidad en el solsticio de verano el 21 de junio y la menor en el de invierno el 21 de diciembre. El estudio se realizó de mayo de 1982 a mayo de 1983.

Se utilizaron hembras adultas (de más de dos dientes a boca llena) elegidas al azar de las siguientes razas: 24 Romney Marsh, 21 Corriedale (con más de un año de estancia en el país ya que dichos animales fueron importados de Nueva Zelanda), 28 Criollas (del altiplano, es decir con influencia de las razas caras negras, observable esto por manchas negras o coloración café en la cara y cuerpo), 22 Rambouillet y 20 Suffolk. El número variable de los

animales obedeció a que antes de iniciar el experimento, las ovejas fueron acondicionadas durante un mes, en el cual se les uniformo la alimentación, se pasaron a la llegada e inicio del trabajo (posteriormente se hizo cada mes), se desparasitaron y eliminaron los animales sumamente delgados y que no mostraron recuperación de peso. Para fines de detección del celo se emplearon cinco machos adultos (tres Pelibuey y dos cruza South suffolk) con desviación quirúrgica del pene.

La relación de las razas para el presente estudio se hizo tomando la siguientes consideraciones:

Suffolk: Existen evidencias de que es la raza más extendida en el centro del país, ya sea como raza pura o como raza mejoradora (Orcasberro, 1978; Arbiza y De Lucas, 1980). Es en esta zona, que comprende los estados de México, Hidalgo, Puebla y Tlaxcala, donde se concentra la mayor población ovina del país. La raza se caracteriza por buena fertilidad y prolificidad (Dickerson y Glimp, 1975) y por sus buenas ganancias de peso. Por último es una raza de fácil comercialización tanto para pie de cria como para abasto.

Rambouillet: Esta raza, aunque está presente en la zona de estudio (Arbiza y De Lucas, 1980) no tiene la difusión de la raza antes citada o de la Hampshire, sin embargo es la raza más importante en los estados del norte donde se crían ovinos, como son Zacatecas, San Luis Potosí, Durango y Coahuila. Sobresale por aportar lana fina que consume la industria lanera nacional, así como por la influencia que ha tenido en la población en general, además que tiende a presentar una actividad sexual continua a

través del año (Azarini y Ponzone, 1972; Hulet et al. 1974).

Criolla del centro del país: Animal no definido en sus parámetros productivos. Formada por una mezcla de varias razas españolas entre las que se nota la influencia del Merino, la Lacha, la Churra, la raza Rasa Aragonesa y razas inglesas entre las que destaca la Suffolk y la Hampshire. Es un animal que se supone con una alta adaptabilidad y producción en el altiplano central. Es el más difundido en esta zona dentro de los pequeños productores (Arbiza y De Lucas, 1980), además de ser la base de subsistencia de los mismos.

Romney Marsh: Raza de reciente introducción a México destinada originalmente para cubrir un objetivo de mejoramiento en las ovejas de los altos de Chiapas, se ha difundido lentamente. Animal que pertenece al grupo de razas de lanas largas, según Terrill (1963) se caracteriza por su lana blanca, gruesa y larga, lo que le podría permitir apoyar la producción de tapetes y gobelinos, actividad que se encuentra en expansión y auge y que actualmente utiliza lana importada y de rebaños de la raza Lincoln, criados en el país. Según informes de Nueva Zelanda las ovejas Romney Marsh tienen un comportamiento reproductivo de tipo estacional con una duración promedio de su estación de cría de 178±5 días en ovejas adultas (4 1/2 años) (Kelly et al., 1976).

Corriedale: Raza de ovinos clasificada como de lana cruzada (Terrill, 1963) o animales de doble propósito (carne y lana); se caracteriza por producir lana utilizada para textil (56's). Después de la Merino se puede considerar la raza más difundida en el mundo. La importancia de esta raza para México, radica en la

importación considerable que de ella se hizo recientemente (50,000 animales aproximadamente) dentro de un programa de repoblación ovina, por lo cual se considera de fundamental importancia en el desarrollo de la ovinocultura en el futuro próximo.

Los animales se mantuvieron en un corral con una superficie de 500 m² cuadrados lo que permitió un área de 4 m². por animal aproximadamente. Además se utilizó un corral a donde se movían los animales dos veces al día para detectar los calos.

Todos los animales recibieron una dieta de mantenimiento que varió de acuerdo a la disponibilidad de alimento, esta fue en base a ballico (Lolium perenne), avena achicalada (Avena sativa), maíz ensilado (Zea mays), así como un suplemento que varió para balancear la dieta, de tal forma que los animales conservaron su peso a lo largo del año. Siempre dispusieron de agua ad libitum, así como sales minerales. Se aplicaron además vitaminas A, D y E., al inicio y mitad del experimento.

En el aspecto sanitario se realizó un programa de desparasitación que incluyó seis tratamientos (uno cada dos meses). Como problemas concretos que causaron baja en el rebaño, fueron en orden de importancia: la linfadenitis (principalmente en Suffolk, 4 animales) y la listeriosis (que atacó a 2 Corriedale), todas en el comienzo del experimento. En los meses de julio y agosto se presentó un pequeño brote de queratoconjuntivitis que fue rápidamente controlado, al igual que otro de sarna en cuatro animales en los meses de enero y febrero, por lo que se procedió a trasquilar y bañar todo el ganado. Otras prácticas realizadas fueron el recorte de pezuñas y la esquila de

la cara en aquellas ovejas que les impedía la visión.

6.2 Medición del inicio y finalización de la estación de cría y duración del ciclo estral: Para determinar el inicio y finalización de la estación de cría o época de apareamiento, se estableció como rutina de trabajo la introducción de los machos celadores dos veces al día: en la mañana de las 7:00 a las 8:00 horas y en la tarde de las 17:00 a las 18:00 horas, registrando la fecha de inicio y la finalización de actividad, así como el intervalo entre los celos.

Con el fin de evitar fallas en la capacidad de detección de los machos, sobre todo en la época de anestro, se utilizaron 2 ovejas ovariectomizadas, las cuales cada 15 días se sometían a un tratamiento de progesterona (5 días) y estrógenos (dos días) con el objeto de inducirles celo. En todas las veces en que se realizó esta operación las ovejas fueron detectadas satisfactoriamente por los carneros.

Excluyendo el caso de las ovejas Rambouillet en que la detección se comenzó a hacer en el mes de mayo, todas las demás comenzaron en el mes de junio y se les siguió hasta el mes de mayo del siguiente año.

6.3. Duración del celo: Este se midió en dos formas. La primera que se le denominó "precisa" y consistió en identificar la duración del celo por estación, para lo cual se establecieron periodos de observación que comprendieron 10 días y se realizaron al inicio de las segundas semanas de noviembre (otoño), febrero

(invierno), mayo (Primavera) y junio (verano). Para determinar la duración se realizaba la detección de rutina de la mañana (7 a 8 A.M.) y todas las ovejas que prestaban celo se separaban del rebaño. A las 10 de la mañana se iniciaba el periodo de observación intensiva, que consistía en detecciones cada cuatro horas con una de observación. Las ovejas que iban siendo detectadas en celo eran separadas y observadas al igual que el rebaño cada cuatro horas hasta que finalizaba su celo, manifestado este por el rechazo a ser montada por el macho, reintegrándose al rebaño.

La segunda forma en que se midió la duración del celo, denominada "gruesa", fue asignándole un valor de 12 horas a cada detección es decir 1=12 h, 2=24 h, 3=36 horas, etc., considerando que entre cada observación había una separación de aproximadamente 12 horas. Se utilizó la información de todos los animales detectados en celo, organizándolos por estación del

6.4. Duración del ciclo estral: La duración del ciclo estral fue medida considerando el número de días entre un celo y otro de todas las ovejas.

6.5. Determinación de la tasa ovulatoria: Para establecer la actividad ovárica y la tasa ovulatoria por estación, los animales de cada raza se distribuyeron al azar en seis grupos, cada uno de los cuales se laparatomizó dos veces con un intervalo de 6 meses entre cada intervención, quedando cubierto de esta forma todo el año. Se consideraron como ovarios activos los que presentaban cuerpos lúteos: del conteo y ubicación de los mismos se determinó la tasa ovulatoria y la actividad de cada ovario.

Los criterios para determinar la fecha de laparotomía fueron los siguientes: a) cuando la oveja no había presentado ningún celo se tomaba un día al azar, b) cuando el animal estaba presentando celos se le operaba entre los cinco y once días después de la manifestación de estos y c) cuando los animales tenían más de una fecha en que debían de haber presentado celos se calculaba el tiempo para que la operación se realizara en el momento en que el animal debía estar en diestro.

6.5 Diseño experimental y análisis:

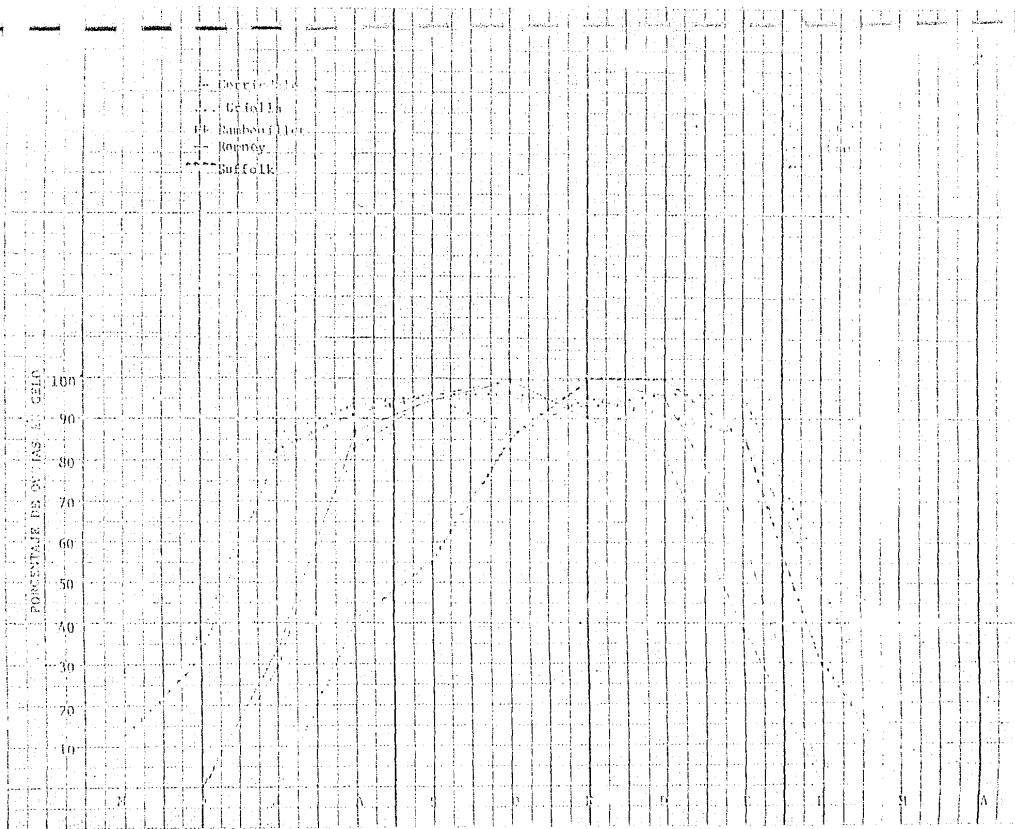
- 1) Diseño completamente al azar, con 5 tratamientos (razas) con réplicas de acuerdo al número de animales de cada raza.
- 2) Variables a medir:
 - a) Inicio y finalización de la estación de cría
 - b) Número de ciclos estrales por periodos de actividad sexual.
 - c) Duración del ciclo estral
 - d) Duración del celo
 - e) Tasa ovulatoria
- 3) Los datos obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza.
- 4) Las medias de los parametros en los que se detectaron diferencias significativas, se compararon por la prueba de Tuckey.

VII. RESULTADOS

7.1 Estación de cría:

Los resultados del presente trabajo, indican que las razas Romney Marsh, Corriedale y Suffolk, mostraron una clara actividad reproductiva de tipo estacional, mientras que la Rambouillet y Criolla, aunque mostraron una tendencia a presentarla, nunca fue total. En la Figura 1 se muestra el porcentaje de ovejas detectadas en celo por mes y por raza, observandose que los meses de mayor actividad correspondieron a los de otoño y principios del invierno; se observa una presentación de celos del 80% o más, en cuatro meses en las razas Corriedale y Suffolk, en cinco para la Romney y siete para las Criolla y Rambouillet. La menor actividad correspondió al fin del invierno y a la primavera, no mostrando ningún tipo de actividad durante cinco meses las razas Romney, Corriedale y Suffolk (Apendice 1).

En el Cuadro 1, se presenta la fecha promedio de de la primera detección de celo: se consideraron todas las ovejas que no mostraron actividad en más de dos celos esperados. Se puede observar que hubo diferencias entre las razas que correspondió a la Rambouillet y a la Criolla, el inicio promedio más temprano (1 y 11 de julio respectivamente), no existiendo diferencias entre ellas ($P > 0.05$), pero si con las otras tres razas ($P < 0.05$). Se aprecia, no obstante, la tendencia a presentar celos continuos durante todo el año, en las ovejas Rambouillet y Criolla. La fecha promedio del inicio de actividad para la Romney y Corriedale fue del 6 y 8 de agosto respectivamente, no difiriendo entre ellas ($P > 0.05$), pero si con la Suffolk ($P < 0.05$) que inició en promedio



hasta septiembre.

Los rangos entre los que se presentó el inicio de la aparición de celos, fueron de julio a octubre en la Romney y de julio a septiembre en la Corriedale. La Suffolk fue la raza que más tardó en mostrar celos, correspondiendo al 14 de septiembre la fecha promedio de inicio, con rangos del primero de agosto al 12 de noviembre.

CUADRO 1. FECHA PROMEDIO DE LA PRIMERA DETECCIÓN DE CELO.

RAZA	N	FECHA X 1er.CELO		C.V.	1o Y ULTIMO CELO OBSERVADO
RAMBOUILLET	22	1 /JULIO	a	11.1	CON. TODO EL AÑO
CRIOILLA	28	11/JULIO	a	13.4	CON. TODO EL AÑO
ROMNEY	24	6 /AGOSTO	b	10.7	6/JUL. - 27 OCT
CORRIEDALE	21	8 /AGOSTO	b	7.0	15/JUL.- 12 SEPT.
SUFFOLK	20	14/SEP	c	14.9	1/AGO. - 12 NOV.

a, b y c: literales diferentes indican significancia estadística ($P < 0.05$).

C.V. coeficiente de variación estimado de la desviación estandar del día de la primera detección de celo.

Con relación a la duración promedio en días de la estación de cría, es decir entre el primero y último celo observado en el año, se puede apreciar en el Cuadro 2, que las ovejas de la raza Rambouillet y Criolla tuvieron en promedio los periodos más amplios de actividad (209 y 205 días respectivamente), no siendo diferentes entre ellas ($P > 0.05$), pero si de la Romney Marsh (148 días), Corriedale (131 días) y Suffolk (123 días), las cuales no fueron diferentes entre si ($P > 0.05$). Las desviaciones estandar son muy grandes y es necesario señalar, que aunque la actividad se vió disminuida en el periodo de febrero a mayo en las ovejas Criollas y Rambouillet, la actividad se mantuvo durante todo el año.

CUADRO 2. DURACION PROMEDIO DE LA ESTACION DE CRIA DEL PRIMERO

AL ULTIMO CELO EN DIAS

RAZA	N	X DIAS	D.E.	
RAMBOUILLET	21	209.8	- 45.8	a
CRIOLLA	26	205.6	- 53.2	a
ROMNEY	24	148.0	- 36.5	b
CORRIEDALE	21	131.5	- 27.0	b
SUFFOLK	20	123.5	- 43.8	b

a y b : literales diferentes, indican significancia estadística ($P < 0.01$).

En lo concerniente a la finalización de la estación de cria, en el Cuadro 3 se puede observar, que las ovejas criollas fueron las que terminaron en promedio más tarde (16 febrero), siendo diferentes de todas las demás razas ($P < 0.05$). Le siguió la Rambouillet (26 de enero) y la Suffolk (21 de enero), no encontrándose diferencias entre ellas. Sin embargo, el rango es similar para la Criolla y la Rambouillet ya que tuvieron actividad todo el año.

La Romney terminó a principios de enero (día 2) y fue similar a la Suffolk y la Corriedale ($P > 0.05$), aunque esta última raza fue la que terminó en promedio más pronto (19 de diciembre), mostrando diferencia de la Criolla ($P < 0.01$), la Rambouillet y la Suffolk ($P < 0.05$).

CUADRO 3. FECHA PROMEDIO DE FINALIZACION DE LA ESTACION DE CRIA.

RAZA	N	FECHA X ULTIMO CELO	C.V.	RANGO	
RAMBOUILLET	22	26/ENERO	b	10.7	CON. TODO EL AÑO
CRIOLLA	28	16/FEBRERO	a *	10.4	CON. TODO EL AÑO
ROMNEY	24	2/ENERO	cd	5.3	5/OCT. - 26/ENE.
CORRIEDALE	21	19/DICI.	d †	7.1	8/OCT. - 17/ENE.
SUFFOLK	20	21/ENERO	bc	3.6	24/DIC. - 18/FEB.

a,b,c y d: literales diferentes indican diferencias estadísticas ($P < 0.05$)

* indica diferencia estadística a $P < 0.01$.

El número promedio de celos de acuerdo a la estación del año, también se vio afectada por el comportamiento reproductivo estacional de las distintas razas. En el Cuadro 4, se puede observar que sólo la Rambouillet y la Criolla presentaron celos en primavera, no llegando en promedio a uno (.45 y .63 respectivamente). Para el verano, se aprecia en estas dos razas un aumento a más de cuatro celos, sin que existieran diferencias entre ellas ($P>0.05$).

Se puede considerar que en el verano tanto la Rambouillet como la Criolla, están prácticamente en la estación de cría, ya que mostraron en promedio más de cuatro celos, mientras que la Romney y la Corriedale, sólo manifestaron 3.04 y 2.72 respectivamente, lo que indica apenas la entrada a la estación de cría. En el caso de la raza Suffolk sólo se observaron 1.35 celos lo que fué estadísticamente similar con la Corriedale ($P>0.05$), pero diferente de la Romney ($P<0.05$).

En el otoño todas las razas estuvieron en completa actividad, reflejándose en la presencia de más de cuatro celos para todas, y no existiendo diferencias estadísticas entre ellas ($P>0.05$).

En el invierno se aprecia la caída en el número de celos en todas las razas, siendo más pronunciada en la Romney y Corriedale (1.04 y 0.9 celos respectivamente). Entre ambas no hubieron diferencias ($P>0.05$), pero fueron estadísticamente inferiores a las otras tres razas ($P<0.05$). El número de celos en la Suffolk y Rambouillet en el invierno se redujo a aproximadamente la mitad con respecto a la estación anterior, no difiriendo entre ellas

(P>0.05) . Por último, la Criolla es la que mostró la caída menos severa con 3.28 celos, aunque fué similar a la Rambouillet (P>0.05). El Cuadro también muestra el número promedio de celos presentados en el año.

CUADRO 4. NUMERO DE CELOS PROMEDIO OBSERVADOS EN CADA ESTACION

RAZA	PRIMA.	VERANO	OTONO	INVIERNO	TOT
RAMBOUILLET (7)	0.4 a (22)	4.1 a (21)	4.4 a (19)	2.5 a (11.5)	
CRIOILLA (11)	0.6 a (23)	4.3 a (28)	4.8 a (27)	3.2 a (13.0)	
ROMNEY	0 b (24)	3.8 b (24)	4.6 a (16)	1.0 c (8.7)	
CORRIEDALE	0 b (20)	2.7 bc (21)	4.5 a (12)	0.9 c (8.1)	
SUFFOLK	0 b (13)	1.3 c (20)	4.6 a (17)	2.1 b (8.1)	

a, b y c: literales diferentes en cada columna indican diferencias significativas (P<.0)

Ns. = no hay diferencias significativas.

() No. de ovejas

7.2 Duración del estro:

Como fue señalado en los materiales y métodos la duración del estro se midió en dos formas, denominandoseles : "gruesa" y "precisa". Los resultados se muestran en los Cuadros 5 y 6.

CUADRO 5. DURACION DEL ESTRO DETERMINADO EN FORMA GRUESA (HORAS).

RAZA	PRIMA.	VERANO	OTONO	INVIERNO
RAMBOUILLET (2)	40 (22)	25.7 y (21)	29.8 y (19)	29.1 a y
CRIOILLA (11)	31.5z (28)	26.9 y (23)	35.8 z (27)	36.6 b z
ROMNEY MARSH	0 (24)	26.3 y (24)	30.0 z (16)	28.5 a z
CORRIEDALE	0 (20)	23.6 y (21)	29.8 z (12)	26.5 a yz
SUFFOLK	0 (10)	21.0 y (20)	31.0 z (17)	32.0 abz*

a, b y c: valores con distinta literal en la misma columna, difieren significativamente (P<.05)

yz: valor con distinta literal en el mismo renglón, difieren significativamente (P<.05)

* la criolla fue diferente a las demás razas excepto Suffolk la cual fue similar a todas las demás

() No. de ovejas.

Con la medición "gruesa" (cada 12h), se observa que en la

primavera sólo hay valores para las razas Rambouillet y Criolla por el efecto de estacionalidad de las otras razas. Dado el reducido número de observaciones en la raza Rambouillet, no se comparó estadísticamente con las otras estaciones.

En el verano se pudo apreciar que los celos fueron cortos, correspondiendo a la Criolla la mayor duración con 26.9 h. y la menor a la Suffolk con 21 h., sin que existieran diferencias significativas entre razas ($P > 0.05$). En el otoño se aprecia un aumento en la duración promedio del estro, siendo nuevamente la criolla la que presentó celos más prolongados con 35.8 h. de promedio y la Corriedale los más cortos con 29.8 h., el aumento es similar en todas las razas y no se detectaron diferencias significativas ($P > 0.05$). Por último, durante el invierno la duración de los celos fué estadísticamente mayor ($P < 0.05$) en la Criolla (36.7 h) que en las otras razas, excepto la Suffolk (32 h); ésta última fué similar a las demás.

Al hacer las comparaciones dentro de raza por estación, la Rambouillet presentó los celos más largos en el otoño, 29.8 h. y en invierno, 29.1 h y los más cortos en el verano (25.7 h), no siendo significativas las diferencias ($P > 0.05$).

La Criolla presentó celos más largos en otoño, invierno y primavera (35.8, 36.6 y 31.5 h respectivamente), no existiendo diferencias significativas entre ellas ($P > 0.05$), pero sí con el verano ($P < 0.05$), en donde la duración promedio fué de 26.9 h.

La Romney Marsh también presentó los celos más cortos en el

verano (23.3 h), siendo diferente del otoño e invierno ($P < 0.05$) que mostraron un aumento en la duración promedio del celo (30 y 28.5 h respectivamente), no siendo diferentes entre sí ($P > 0.05$).

La raza Corriedale tuvo los celos más cortos en el verano (23.6 h) que en el otoño (29.8 h), existiendo diferencias ($P < 0.05$). En el invierno los celos fueron de duración intermedia sin que hubiera diferencias con respecto a la primavera y otoño.

Por último, las ovejas Suffolk mostraron igual que en las otras razas, celos cortos en verano (21 h), que fueron diferentes ($P < 0.05$) de los de otoño e invierno (31.4 y 32 h respectivamente).

CUADRO 6. DURACION DEL ESTRO DETERMINADO EN FORMA PRECISA (HORAS)

RAZA	PRIMAVERA	VERANO	OTONO	INVIERNO
RAMBOUILLET	a	(13) 31.3	(4) 25.0	(7) 33.1
CRIOILLA	a	(7) 33.1	(9) 28.8	(8) 36.5
ROMNEY	a	(7) 25.3	(4) 33.0	a
CORRIEDALE	a	(6) 20.8	(3) 26.0	a
SUFFOLK	a	(6) 23.2	(6) 27.3	(2) 42.0

a: no se presentaron ovejas en celo durante el periodo preestablecido de observación.

() No. de ovejas

La determinación del estro en forma "precisa" (cada 4 h) no pudo ser hecha en primavera ya que mientras para algunas razas coincidía con el anestro estacional, en el caso de la Rambouillet y Criollas no se presentó ninguna oveja en celo durante los diez días que correspondió al periodo de observación a la mitad e la estación preestablecida. Para el verano se obtuvieron datos de todas las razas, siendo la Criolla la que tuvo una duración

promedio más larga con 33.14 h y la Corriedale la más corta con 20.8 h, sin embargo no hubo diferencias entre las razas ($P>0.05$). En el otoño se aprecia una disminución de más de 6 h. en la Rambouillet y de más de 4 hrs. en la Criolla, mientras que en las otras tres razas se observa un aumento de 7.6, 5.2 y 3.8 h. para la Romney, Corriedale y Suffolk respectivamente no observándose diferencias entre las razas ($P>0.05$). En invierno sólo dos ovejas Suffolk presentaron celo y ninguna Romney o Corriedale. La Rambouillet y la Criolla presentaron celos de 33.14 y 36.5 horas respectivamente.

7.3 Duración del ciclo estral .

En el cuadro 7, se puede observar que la duración del ciclo estral en primavera, fue de 17.5 y 17.8 días en las razas Rambouillet y Criolla respectivamente, no existiendo diferencias entre ellas ($P>0.05$); aunque el número de observaciones fué muy bajo; en las otras razas no pudo ser medido debido al efecto de estacionalidad.

En el verano, la Rambouillet, Criolla y Corriedale fueron similares a Romney ($P>0.05$), pero diferentes de Suffolk ($P<0.05$), que fue la raza que presentó los ciclos estrales más cortos (16.03 días en promedio); la Suffolk fué estadísticamente similar a la Romney y la Corriedale ($P>0.05$).

En el otoño los ciclos de la Suffolk, continuaron siendo más cortos (16.4 días), difiriendo de las otras cuatro razas ($P<0.05$), que fueron similares entre sí.

Por último, en el invierno no existieron diferencias significativas entre razas ($P > 0.05$), no obstante que entre la Criolla, que fue la que tuvo el ciclo más largo (17.5 días) y la Suffolk el más corto (16.6 días), existió casi un día de diferencia.

Al comparar entre estaciones dentro de raza no se encontraron diferencias.

CUADRO 7. DURACION DEL CICLO ESTRAL POR ESTACION (DIAS).

RAZA	PRIMAV.	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
RAMBOUILLET	(2) 17.5	(22) 17.4 a	(21) 17.5 a	(18) 17.1
CRIOILLA	(7) 17.8	(27) 17.5 a	(28) 17.7 a	(27) 17.5
ROMNEY		(21) 16.8 ab	(24) 17.2 a	(13) 17.3
CORRIEDALE		(20) 17.6 ab	(21) 17.3 a	(6) 17.0
SUFFOLK		(8) 16.0 b	(19) 16.4 b	(17) 16.6

a,b, literales diferentes en la misma columna indican significancia estadística ($P < 0.05$).

() No. de ovejas

7.4. Tasa ovulatoria:

En el Cuadro 8, se muestra la tasa ovulatoria observada mediante laparatomías. En la primavera por el efecto de estacionalidad, sólo fueron detectadas en las criollas, no siendo superior a uno. En el verano la raza que tuvo la tasa más alta fue la Rambouillet con 1.4 no siendo diferente de las otras cuatro ($P > 0.05$) que fué de uno. Para el otoño no obstante el aumento en Corriedale, Suffolk y Criolla no se encontraron diferencias ($P > 0.05$). Para el invierno la Suffolk y la Criolla presentaron tasas de 1.2 sin embargo tampoco se detectaron diferencias significativas entre razas ($P > 0.05$).

CUADRO. 8 RESULTADOS DE LA OBSERVACION DE LOS OVARIOS MEDIANTE CIRUGIA EN OVEJAS DE CINCO RAZAS EN DIFERENTES EPOCAS DEL AÑO.

ROMNEY	No.* CELO	No.* C.L.	No.* C.L.	No. de C.L.	No.* FOL.G	No.* FOL.PE.	T	OBSERVACIONES
PRIMAVERA	12	0	0	0	4	8	0	
VERANO	11	9	10	10	6	0	1	1 OVUL.S/CELO
OTONO	12	10	11	11	9	1	1	1 OVUL.S/CELO
INVIERNO	12	3	2	2	8	5	1	1 CELO S/OVUL.

CORRIEDALE								
PRIMAVERA	10	0	0	0	4	6	0	
VERANO	11	8	10	10	10	1	1	2 OVUL.S/CELO
OTONO	10	10	10	11	7	0	1.1	
INVIERNO	11	2	2	2	7	7	1	

RAMBOUILLET								
PRIMAVERA	11	0	0		2	9	0	
VERANO	11	9	10	14	6	3	1.4	1 OVUL.S/CELO
OTONO	11	9	9	10	6	2	1.1	1 OVUL.S/CELO. 1 CELO S/OVUL.
INVIERNO	11	6	7	7	9	8	1	1 OVUL.S/CELO

SUFFOLK								
PRIMAVERA	9	0	0	0	4	7	0	
VERANO	10	3	3	3	7	4	1	
OTONO	9	8	7	8	4	1	1.1	1 CELO S/OVUL.
INVIERNO	10	9	9	11	5	5	1.2	

CRIOLLA								
PRIMAVERA	12	1	3	3	9	8	1	1 CELO S/OVUL. 1 OVUL.S/CELO
VERANO	13	8	13	13	12	6	1	4 OVUL.S/CELO
OTONO	12	12	12	17	12	4	1.4	
INVIERNO	10	9	9	11	7	3	1.2	

No.* = de ovejas.

No.* C.L. = número de ovejas con cuerpo lúteo.

No.* FOL.G = número de ovejas con folículos grandes.

No.* FOL.P = Número de ovejas con folículos pequeños.

TO = Tasa ovulatoria.

Al comparar el efecto de la estación dentro de raza, no se encontraron diferencias entre estaciones ($P > 0.05$) en ninguna de ellas, no obstante que hubo mayores tasas ovulatorias para la

Rambouillet en el verano. la Corriedale y Criolla en otoño y la Suffolk en el invierno.

En todas las razas se detectaron ovulaciones silentes, es decir sin manifestación aparente de celo, aunque se observaron en diversas estaciones, se detectó que al conjuntar los datos de las cinco razas, dado el bajo número de observaciones, que un 57.1% de las mismas correspondió al verano, 21.4% al otoño, un 14.2% al invierno y 7.1% para la primavera (estas correspondieron a la Criolla).

7.5 Actividad Ovárica . Sitio de ovulación.

El Cuadro 9, muestra la frecuencia de ovulaciones de acuerdo a la presencia de cuerpos lúteos (CL) en las cinco razas. Sólo se muestran las tendencias dado el bajo número de observaciones. Se aprecia un mayor número de ovulaciones en el ovario derecho en las razas Corriedale y Rambouillet, mientras que la frecuencia en el ovario izquierdo fue mayor en las otras tres. En las ovulaciones dobles se aprecian sólo en el lado izquierdo en la Criolla y Suffolk, presentándose ovulaciones dobles en ambos ovarios, en la Corriedale, Criolla y Suffolk. No hubo diferencias estadísticas (P>.05).

CUADRO 9. DISTRIBUCION DE LOS SITIOS DE OVULACION EN LAS CINCO RAZAS

	ROMNEY		CORRIE DALE		CRIOLLA		RAMBO UILLET		SUFFOLK	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
OVULACION SIMPLE:										
OVARIO DERECHO	11	48	12	52.1	14	31.8	16	51.6	8	36.3
OVARIO IZQUIERDO	12	52	10	43.4	22	50.0	11	35.4	11	50.1
OVUL. MULTIPLE:										
" IZQUIERDA					2	4.5			1	4.5
" DERECHA										
" AMBOS			1	4.3	6	13.6	4	12.9	2	9.0
T O T A L :	23		23		44		31		22	

IX DISCUSION

8.1. La estación de cría

Los resultados del presente trabajo, demuestran un comportamiento reproductivo de tipo estacional bien definido, con un periodo de actividad sexual y uno de reposo o anestro en las razas Suffolk, Romney y Corriedale, con tendencias a estos patrones en la Rambouillet y Criolla. Debido a que la mayor actividad sexual se presentó hacia los meses de otoño, manifestado esto por los mayores porcentajes de ovejas presentando celos por mes, por tener la mayor incidencia de estros por estación y por tender a una mayor tasa ovulatoria, se puede establecer que existe similitud en algunos aspectos del comportamiento reproductivo de las razas estudiadas, con la información generada en latitudes más septentrionales o meridionales, es decir que la mayor actividad sexual se da en esta estación (Yeates, 1949; Hafez, 1952a; Ortavant et al., 1964; Ferreira y Pires, 1975; Lax, et al., 1979).

Los resultados también coinciden con lo descrito por Hafez (1952a), Hulet et al. (1974), Kelly et al. (1976) y Williams (1977), quienes señalan que el inicio de la estación de cría tiende a adelantarse cuando los animales cuyo origen, corresponde a latitudes altas, son criados en otras más bajas o bien cuando se les modifican los patrones luminicos, de tal forma que se asemejan a los de latitudes ecuatoriales (Madani y Williams, 1983).

En el estudio motivo de ésta comunicación, no se observaron desórdenes en la presentación de la actividad sexual como: baja

manifestación de celo, presentación de estos muy cortos o fuera de estación, como ha sido señalado por Beaty y Williams (1971 a y b), en su experiencia con algunas razas de ovejas que fueron trasladadas de la Gran Bretaña, en una latitud superior a los 50 grados N. a una ecuatorial en Pasto Colombia (1 grado N). Según Purser (1973), se llegan a presentar variaciones en la presentación del inicio de actividad de hasta dos meses en la misma raza y la misma localidad.

La pregunta casi obligada para esta y otras razas, dados los cambios que se efectúan en su estacionalidad al acercarse al ecuador, es que tanto o hasta dónde dependen del fotoperiodo para regular su actividad reproductiva. Williams (1977), habla de ovejas fotodependientes y de ovejas fotosensibles, las primeras como su nombre lo indica dependen prácticamente de los cambios de luz para activar sus procesos reproductivos, por lo cual fallan en la adaptación a ambientes donde no hay fluctuaciones de luz. Las segundas, que parecen ser la mayoría de las razas, poseen una mayor capacidad de adaptación debido a que parecen aceptar rangos mayores en la amplitud de la luz.

Un aspecto que tiene que ser considerado, es el relacionado la influencia de otros factores ambientales sobre el inicio, duración y finalización de la estación de cría, ya que existen evidencias de que influyen sobre la misma. Tal es el caso del efecto estimulador del macho o de las variaciones en la temperatura, sin embargo existen otros menos estudiados como la humedad y las lluvias o interacciones de ellos dados por la altitud o de éste como elemento sólo.

La discusión de los resultados obtenidos en este estudio en comparación con lo reportado en otras latitudes se hace en forma separada para cada una de las razas.

3.1.1. Rambouillet.

Esta es una raza con muchos años de existencia en México, por lo que se le considera adaptada a las condiciones donde se le explota en el país y sobre la cual existe poca información acerca de los parámetros básicos de su comportamiento reproductivo.

Los resultados muestran una tendencia a una actividad reproductiva de tipo estacional, ya que las ovejas presentaron una marcada disminución en la manifestación de celos de los meses de marzo a mayo con menos del 15%, para elevarse a partir de junio a 31.8% y mantenerse de agosto hasta enero arriba del 80%, disminuyendo nuevamente en febrero a un 50%. Este comportamiento muestra similitud con información generada con esta raza en latitudes cercanas a los 30 grados N. como son los trabajos de Hulet *et al* (1974) en Texas, E.E.U.U. y Wiggins *et al* (1970) en Alabama, E.E.U.U. Los primeros investigadores estudiaron durante dos años el efecto de la latitud sobre la actividad reproductiva, para lo cual conformaron dos rebaños a partir de ovejas trasladadas de una latitud alta como Idaho a otra más baja como Texas y viceversa. Los animales trasladados tendieron a una adaptación al conformar patrones similares a los de los animales locales de tal forma que los de latitud baja mostraron una estación de cría más acalida y con un anestro menos profundo que los movilizadas a la latitud alta. Lo esperado en este estudio, según Hafez (1962a), era encontrar actividad reproductiva

Prácticamente a través de todo el año, debido a ser una latitud más baja.

Es muy factible que estén interactuando algunos otros factores tanto de adaptación como de variedades o estirpes dentro de raza. Wodzicka Tomaszewska et al (1967), en un estudio con ovejas Southdown, detectaron una estacionalidad del doble de lo encontrado por otro autor y lo atribuye a efectos raciales. Urrutia (1986), analizando la información generada durante varios años en cuanto a los apareamientos del rebaño, de donde se tomaron las ovejas para el presente estudio, obtuvo datos de empadres en los meses de mayo con altas fertilidades, por lo que es factible que intervengan efectos de año, de macho y otros no identificados que hayan influido en la baja o no presentación de actividad durante este mes, ya que en el año de inicio del experimento se presentaron en celo un 13% de las ovejas mientras que en el segundo no hubo ninguna.

Hulet et al (1974), atribuyen los cambios en la actividad reproductiva, en primera instancia a efectos de fotoperiodo. Dada la forma en que se presentó el incremento en la presentación de celos, se puede considerar que las ovejas del presente estudio respondieron a este estímulo, no obstante la poca variación de las horas luz a través del año.

La tendencia a la estacionalidad en los Merinos y sus variedades, como es el caso de la Rambouillet, es un hecho y tanto el inicio como la finalización y por ende el largo de la misma, depende, como lo señala Hafez (1952a), de la localidad y de los

factores ambientales que la caracterizan. Sin embargo, existe coincidencia en que esta raza alcanza la plenitud de la actividad en los meses que comprenden el otoño (Hafez 1952a; Joubert, 1962; Kaushish y Sahni, 1977; Wiggins et al., 1970; Lax et al., 1979) y que la mitad de la estación de cría se da antes del día más corto. La mayor presentación de celos se dió en el otoño, lo que coincide con lo encontrado en otras localidades (Kaushish y Sahani, 1977) con animales que habían sido considerados como exóticos, por haber sido de reciente introducción, o bien con informes de trabajos en diferentes latitudes, en las cuales los periodos de menor actividad se tienden a presentar en los meses de primavera, sobre todo en los que corresponden en el hemisferio norte a los de abril y mayo. Sin embargo probablemente existan efectos de año. Wiggins et al. (1970), encontraron en tres de los cuatro años estudiados por ellos, que la menor actividad correspondía al mes de abril, pero en el cuarto correspondió al de julio. Esto podría explicar por que las ovejas de éste estudio, presentaron celos en mayo de un año, no siendo detectados en el siguiente o el que las ovejas hubieran sido apareadas en años anteriores en este mes (Urrutia 1986).

Al hacer la comparación de la duración de la estación de cría, algunos autores la señalan únicamente cuando los animales muestran un anestro definido y otros, debido a la continuidad en la actividad a través del año de algunas ovejas, no la mencionan. Wiggins et al. (1970), incluso clasifican a las ovejas como: las que ciclan a través del año, las que tienen un periodo bien definido de actividad y los que tienen dos periodos de actividad

estral y dos de anestro. Las ovejas del presente estudio caen en dos de los grupos, las continuas y las que ciclan durante una época y paran en otra. Los datos de estacionalidad aquí presentados, corresponden a aquellos animales que pararon completamente y que no mostraron actividad por lo menos en el equivalente a dos ciclos estrales.

La estación de cría fue más larga (209+445.8 días) que lo informado en otras latitudes (159 días en Escocia, Whiesler y Land 1977); sin embargo es necesario recordar que conforme los animales se encuentran en latitudes más altas tienden a mostrar una estacionalidad más marcada.

Valls Ortiz (1983), alude a trabajos en Merino español, en los cuales la actividad de la oveja es variable, de tal forma que en los periodos críticos de menor presentación de celo, como es el mes de mayo se han detectado hasta un 54% en celo.

Es muy probable que el anestro estacional no sea tan profundo, desde el momento que los animales presentaron una estación de cría amplia, además de que hubo animales en actividad prácticamente todo el año. Esto permitiría que la manipulación de algunos recursos como la presencia del macho, pueda permitir acortar el anestro o alargar la estación. Es bien conocido el efecto del macho al inicio y finalización de la estación de cría alargando esta (Schinckel 1954), pero también ha sido informado la influencia de éste en estaciones consideradas de anestro, como sucede con el final de la primavera y parte del verano. De hecho Lyle y Hunter (1967), atribuyen la mayor estación de cría, en las

ovejas por ellos estudiadas como una respuesta a la presencia del carnero, previo a la estación de cría normal. Lishman y De Lange (1967), han encontrado que la actividad estral puede ser mantenida a través del anestro, utilizando el efecto estimulador del carnero. Lishman y De Lange (1975), señalan que la asociación continua y alternada de machos con las ovejas, manteniendo la incidencia de celos arriba de 40%.

Por último es necesario considerar que la variación en la actividad informada en distintas localidades y latitudes, también puede deberse a las diversas variedades que se han formado de esta raza, como respuesta a la selección artificial y natural.

8.1.2. Criollas.

En Latinoamérica, a los animales de las diferentes especies domésticas, de los cuales se desconoce su origen racial, se les denomina "criollos". En términos generales se consideran animales con características propias y adaptados a las condiciones ecológicas que habitan.

Las ovejas Criollas del presente estudio cumplen con estas características, pero además, dada la variedad de ecosistemas en el país, se les debe clasificar como representativas del Altiplano Mexicano. En forma diferente a lo acontecido en las otras razas, existe poca información documental de su comportamiento productivo y reproductivo. Los resultados muestran que hubo animales en actividad a través del año, sin embargo mostraron una tendencia a la estacionalidad, coincidiendo con las otras razas en cuanto a la mayor actividad en otoño y en cuanto al largo de la estación de

cria con la Rambouillet con 203 días de promedio. Los meses con menor actividad, abajo del 50%, fueron abril y mayo, para de ahí incrementarse con 85% en junio manteniéndose por encima de 85% hasta febrero para de ahí nuevamente descender a 54% en marzo. Estos resultados explican en cierta medida las épocas de apareamiento reportadas por encuestas (Urcasberro, 1978, Arbiza y De Lucas, 1980, Urcasberro et al 1984), en las cuales la época de apareamiento natural, es decir no controlado por el hombre (dada la continua permanencia del macho con las hembras), se inicia a partir de los meses de mayo y junio, aunque también se señalan apareamientos todo el año. Esto ha sido demostrado por Romero et al (1983), quienes al estudiar la actividad reproductiva a nivel de animales sacrificados en el rastro, detectaron gestaciones a lo largo de todo el año, aumentando la incidencia de las mismas a partir de los meses de mayo y junio.

Dentro de la poca información generada para esta raza el trabajo de Valencia et al (1980) no muestra ninguna tendencia a la estacionalidad. Estos autores, sólo observaron un descenso en la presentación de celos hacia el mes de enero, pero nunca fue inferior a 60% mientras que en los otros once se mantuvo arriba de 80%. Esta aparente discrepancia puede ser cuestionada, puesto que el número de animales observados fue de seis, con la consecuente falta de precisión.

La tendencia a la estacionalidad reproductiva en estos animales, parece en cierta medida lógica, dado que el origen de todos ellos es europeo y principalmente español. La monografía

del ganado lanar (lanosino en México), es como datos interesantes que los rebahos nacionales se conformaron a partir de las razas Merino, Leiza y Churra. Todas estas razas han demostrado tener estaciones de cría larga (Hulet et al., 1974; Valle Ortiz, 1983). Reportes de ovejas criollas en Perú (Cardoso y Foote 1969), indican un descenso de la tasa ovulatoria hacia los meses de primavera y verano, lo que tendría cierta coincidencia con lo aquí encontrado. En otros trabajos en Colombia, se informa que un 91.4% de las ovejas presentaron marcas de apareamiento cuando fueron expuestas a carneros del 24 de julio al 22 de diciembre; desgraciadamente no se registró la actividad en los otros meses (Beaty y Williams, 1971 b).

Igual que lo que se discute en las otras razas, es interesante preguntar qué tanto influyen sobre estos animales los otros factores ambientales aparte del fotoperiodo, por ejemplo Rice et al. (citados por Cardoso y Foote, 1969), señalan que en zonas de altura la época de reproducción podría ser extendida a periodos largos no siendo así a nivel del mar. Cardoso y Foote (1969) señalan que en las ovejas criollas del altiplano boliviano (4000 m.s.n.m.) poseen un periodo largo de reproducción. Alonso y Cognie (citados por Folch y Cognie, 1983), han encontrado una correlación negativa entre las variaciones cotidianas de temperatura y el porcentaje de ovejas ciclando en primavera, en razas españolas.

8.1.3. Romney Marsh.

Esta raza de relativa reciente introducción, puesto que su permanencia en el país data de 14 a 16 años, mostró un comportamiento reproductivo estacional bien definido, lo que coincidiría con lo señalado en latitudes más altas (Hafez, 1952b; Kelly *et al* .1976; Dalton y Ras, 1978; Allison y Kelly, 1979). Sin embargo, en forma similar a lo que aconteció con las otras razas, se observó una tendencia a que se anticipe la estación de cría. Hafez (1952b), señala un anestro estacional para esta raza, en Cambridge Inglaterra, que iba de los meses de abril a agosto, mientras que los animales aquí observados fue de finales de enero a principios de julio. Kelly *et al* (1976) en Nueva Zelanda, encontraron que el día promedio de la primera detección de celo correspondió al 25 de marzo, lo que equivaldría para el hemisferio norte al 25 de septiembre y la finalización para el 29 de julio lo que equivaldría al 29 de febrero, mientras que en los animales del presente estudio, la fecha promedio de la primera detección de celos, correspondió al 6 de agosto y la del último al 2 de enero, es decir que los animales iniciaron un mes 20 días antes aproximadamente y terminaron igualmente casi dos meses antes. Es interesante señalar, que incluso estos investigadores discuten en relación a su trabajo, que entre las ovejas del norte de la Isla y las del sur, no obstante haber muy pocos grados de diferencia se presentaba en las primeras un adelanto en la estación de cría de 2 a 3 semanas.

En relación a la duración de la estación de cría, se aprecia, al compararla con algunas informaciones de latitudes más altas,

diferencias por ser estas más cortas o más largas. Marshall (1937) al revisar algunos informes, encontró periodos de actividad en la Patagonia Argentina que se extendían de mayo a junio, mientras en el norte de este país, en la provincia de Buenos Aires, la estación se extendía de diciembre a junio. Dalton y Rae (1978), en una extensa revisión sobre el comportamiento de esta raza en Nueva Zelanda, encuentran el inicio más temprano a mediados de marzo y el más tardío a principios de abril, mientras que la finalización más temprana correspondió a mediados de mayo y la más tardía a finales de julio, teniendo duraciones la estación de cría que fueron de 2 a 4 meses.

Kelly et al (1976) en Nueva Zelanda (46 grados S.), encontraron una duración promedio de 123 días contra los 148 aquí encontrados. Hafez (1952b), encontró 171 días de duración que equivale prácticamente a un celo más y que se refleja al comparar los 9.7 celos por oveja por el encontrados, contra los 8.71 del presente trabajo.

Igual a lo que se ha discutido en las razas anteriores, cabe preguntarse que tanto pueden estar influyendo otros factores ambientales dadas las pocas horas de variación de luz que se dan en esta latitud, es posible que quizás no sólo esté interviniendo el efecto directo de latitud-fotoperiodo, sino que estén involucrados algunos otros como altitud, lluvias o temperatura. La evidencia de que esta última pueda modificar la actividad reproductiva ha sido señalada por Dutt y Bush (1965), los cuales al comparar ovejas Romney en cuartos con temperatura controladas

entre 7 y 9 grados C. y otras a temperatura ambiente, detectaron un adelanto de varios días en aquellas sometidas a ambientes fríos.

8.1.4. Corriedale.

Esta raza presentó una estación de cría bien definida. El inicio de actividad informado por Schott et al (1939), en latitudes altas en el hemisferio norte, va de finales de agosto a principios de septiembre, aunque se llegaron a encontrar animales gestantes durante los meses de mayo a julio. Esto estaría indicando un adelanto en el inicio de la estación de cría, similar a lo acontecido con algunas razas que fueron llevadas a una latitud ecuatorial y que con el paso de los años fueron mostrando esta característica tanto las madres como las crías (Williams, 1977). El hecho de que en el momento de realizar el estudio los animales estuvieran iniciando su tercer año de estancia en el país, es un elemento que debe ser considerado, puesto que hay evidencias que el movimiento de animales obliga a los mismos a un proceso de adaptación a su nuevo ambiente. Hafez (1952a), menciona que en ovejas Columbia que fueron trasladadas de Idaho a Florida, requirieron cerca de dos años para recobrar su actividad reproductiva normal. Williams (1977), menciona que aquellos ovinos que fueron movidos transecuatorialmente a latitudes comparables, requirieron más de dos años para adquirir su comportamiento normal. Este autor, también señala, que en transferencias simuladas los animales han mostrado sólo una adaptación parcial en el primer año.

En cuanto al momento de mayor actividad, existió

coincidencia con lo señalado por diversos trabajos en distintas localidades, de cual correspondió al otoño.

En relación a la terminación de la estación de cría, esta fue muy temprana ya que en promedio fue a mediados de diciembre. Se han reportado apareamientos de primavera en esta raza usando la estimulación del macho (Louw et al 1974). Sin embargo para que esto se dé, como ya fue apuntado en la discusión de Rambouillet, es necesario que el anestro no sea muy profundo o bien que los animales estén al final de la estación de cría. El comportamiento de esta raza, en estudios que se han realizado comparando diferentes épocas de apareamiento, en la misma zona donde se realizó el presente estudio, han encontrado una caída en la fertilidad en el empadre de invierno (21 de diciembre al 5 de febrero) y la ausencia total de animales en celo en el empadre de primavera (Abraham comunicación personal). Torres (1978), realizando empadres continuos, encontró en Huatusco Veracruz, que el apareamiento se extendía de agosto a enero, siendo muy parecido a lo aquí encontrado.

8.1.5. Suffolk.

Esta raza, igual que la Corriedale y Romney, presentó una estación de cría y de anestro bien definidos, sin embargo se diferencian éstas por haber iniciado la actividad sexual más tarde, ya que en promedio fue hasta mediados de septiembre (día 14). Los informes de latitudes altas como el de Hafez (1952a) en Cambridge Inglaterra (L.P. 52 grados N.), hablan de que inician a principios de octubre (día 3), mientras Smith (1967), en la

latitud 27 grados 44' Sur, trabajando con 8 ovejas encontró que empezaban en promedio a finales de febrero (día 23, lo que equivaldría para el hemisferio norte al mes de agosto). Dado los rangos tan amplios de casi dos meses, si se toman como parametro de comparación estos trabajos, los resultados aquí obtenidos, no darían ninguna tendencia clara en el comportamiento de la estación de cría. De hecho, si la comparación se hace con el trabajo de Dufour (1974), realizado en Quebec Canadá (45 grados 22'N.), no se encuentra ninguna diferencia ni en inicio (16 de sept.), duración de la estación de cría (131.6 días) y finalización de la misma (24 de enero), con los resultados obtenidos en el presente trabajo que correspondió al 14 de septiembre, 123 días y 21 de enero respectivamente. Hafez (1952a), encontró una estación de cría más larga en esta raza (189 días) y una finalización más tardía (17 de marzo) reflejándose en el número de celos por estación que fue de 10.3 contra los 8.1 aquí encontrados.

De las razas estudiadas, esta es la que parece adquirir o tener características de comportamiento en cuanto a su estacionalidad bastante "sui generis", quizá por las variedades que se han conformado en las diferentes regiones o países o porque respondan a los estímulos del medio ambiente en forma peculiar. De hecho la formación de los rebaños nacionales de esta raza, continuamente están siendo incrementados o modificados con animales de diferentes partes de los E.E.U.U. Como evidencias de esto, se puede citar el trabajo de Lax et al (1979) en Wisconsin, quienes encontraron la presencia de actividad prácticamente a través del año, tan sólo en julio no detectaron

animales en celo. Aunque se conservó la mayor actividad, arriba del 70% en los meses de septiembre a marzo.

Otro aspecto de interés puede ser la tendencia de las hembras a la preferencia por los machos de su raza (Owen 1976). En una prueba realizada con carneros de tres razas con ovejas F1, se observó que los Dorset estimularon el inicio de la estación de cría, cerca de tres semanas antes que los marcadores de las otras dos razas (Meyer, 1980). Para el presente estudio se utilizaron machos de la raza Pelibuey y Southsuffolk, si se considera lo anterior es posible que hayan afectado el inicio o finalización de la estación de cría.

Observaciones hechas en la misma zona donde se realizó el trabajo, han detectado apareamientos de finales de junio-julio, incluso con fertilidades altas (Abraham, com. Pers.).

No obstante lo anterior, se sabe que esta raza es al menos fotosensible y que responde a los estímulos de los cambios de luz. Yeates (1949) trabajando en Cambridge Inglaterra (lat. 52), al incrementar la luz cuando descendía naturalmente o viceversa, logró inducir la estación de cría en momentos en que los controles estaban en un anestro profundo (mayo-junio). Gómez (1984), logró estimular ovejas durante los meses considerados de anestro, disminuyendo el fotoperiodo. Su respuesta fue mejor cuando los animales eran tratados en los meses próximos a julio.

Dadas las variaciones reportadas en esta raza, cabe hacerse la misma pregunta ya planteada en la discusión de las razas anteriores, de qué tanto están influyendo otros factores

ambientales en la presentación de celos.

8.2. El ciclo estral.

Aparentemente la presencia de celos en forma periódica, cada 17 días, con rangos de 16-19 días (Hulet y Shelton, 1980) es bastante constante entre razas, estaciones, edades y años y que aquellos celos que se llegan a presentar cada 27-37 días o de 39-57 días como lo apunta Hafez (1952a), se consideran ciclos dobles o triples respectivamente. Esta situación se llegó a presentar en no más de tres ovejas, pero no fueron consideradas para el análisis. Analizando por razas los resultados del presente trabajo, se aprecia lo siguiente.

8.2.1. Rambouillet: Presentó a través de las cuatro estaciones, ciclos que promediaron entre los 17.1 días en invierno y los 17.5 en primavera y otoño. Joubert (1962), encontró en promedio 16.8 días a través del año lo que prácticamente coincide con lo aquí encontrado. Wiggins *et al* (1970), señalan en un estudio de cuatro años, que el 94% de las ovejas presentaron intervalos de 15-19 días y Kelly *et al* (1976), 17.3 días en Merino. Curke *et al* (1985), en ovejas púberes informan de 17.4 días, lo cual parecería que una vez iniciada la actividad adquiere los patrones que conservará a través de su vida.

8.2.2. Criollas: Estas mostraron en la primavera los ciclos más largos, pero fueron pocas observaciones y no fue significativa la diferencia con las otras estaciones ($P > 0.05$) que tuvieron 17.05, 17.7 y 17.5 para el verano, otoño e invierno respectivamente. El

único parámetro que se tiene para comparar es el de Valencia et al (1978), que encontraron en promedio 16.9 ± 1.2 días, lo que es muy similar a lo aquí encontrado, no obstante ser muy pocas observaciones las de éstos autores (seis ovejas). Lo que se pudo observar, fue que durante la primavera se presentaron los únicos ciclos dobles que no fueron más de tres, en las 10 ovejas que presentaron actividad en esta estación.

8.2.3. Suffolk: Esta fue la raza que presentó los ciclos estrales más cortos, de hecho en el otoño difirió de las otras cuatro razas. Nunca alcanzó los 17 días; los más largos correspondieron a los de invierno. Dufour (1974), reporta 16.7 días en promedio a lo largo de la estación de cría y muestra una tendencia muy parecida a lo aquí encontrado, en relación a un alargamiento paulatino del ciclo estral, ya que para el verano el promedio fue de 16.02 y para el invierno de 16.6, mientras que este autor encontró 16.4 días para el primer ciclo y 17.1 para el décimo o más. Quirke et al (1985), en ovejas púberes encontró 16.1 días de promedio, siendo los ciclos más cortos al ser comparados con otras razas como Dorset, Finnish Landrace, Finn-Dorset y Rambouillet. Hafez (1952 b), encontró 17.38 días.

8.2.4. Romney Marsh: Esta raza tuvo los ciclos más cortos en el verano con 16.8 y los más largos en el invierno con 17.3, pero no hubo diferencias entre estaciones ($P > 0.05$). La duración fue ligeramente menor para toda la estación de cría con 17 días que lo señalado por Kelly et al (1976) con 17.4 para ovejas adultas. Esto puede considerarse muy similar y poco o nada influido por la latitud. Hafez (1952 b), reporta 16.89 días.

8.2.5. Corriedale: Esta raza se comportó en forma muy similar a las otras y se considera que está dentro de los parámetros normales.

8.3. Duración del estro.

Este parámetro mostró similitud a los señalado por Hulet y Shelton (1980), para la mayoría de las razas, con 24-36 h. En términos generales, no se encontró una reducción en la duración del estro, como ha sido observado en algunas razas, que al someterlas a fotoperiodos artificiales similares a los ecuatoriales, de 13 h luz, 11 h de oscuridad, han mostrado estas tendencias (Madani y Williams, 1983).

En el caso de Rambouillet como ya fue apuntado, no se observaron diferencias entre estaciones, no obstante haber tenido una diferencia de 4.14 h entre el verano con 25.72 h y en otoño con 29.86 h, que fue la estación con duración más prolongada. Joubert (1962), encontró en promedio para todo el año una duración de 25.22 h, con rangos de 12-48 h, lo que daría una situación similar. La máxima duración por él detectada correspondió a octubre con 29.,3 h, pero en los otros meses del otoño fue de 23.1 h y 23.8 h para noviembre y diciembre respectivamente. Wiggins et al (1970), mencionan la tendencia de los celos a ser más largos en los meses de otoño, como lo acontecido en el presente trabajo, así mismo el promedio de duración para los cuatro años fue de 30 días. Blockey et al (1979), encontraron en ovejas primíparas de 2 1/2 años, una duración de 17.4 h, mientras que en nulíparas de 1

1/2 años fue de 11.6 h.

En la Romney Marsh, se han mencionado duraciones de 27.6 h en Nueva Zelanda, lo que es bastante similar a lo aquí encontrado, tanto en las evaluaciones gruesas como finas. De las razas restantes, no se encontraron informes específicos, pero de acuerdo a lo mostrado por otras razas, se puede considerar que se encuentran dentro de los parámetros normales esperados, ya que estuvieron entre las 21 y 36 h en las evaluaciones gruesas y precisas.

8.4. Tasa ovulatoria.

8.4.1. Rambouillet: Esta raza mostró su mayor tasa ovulatoria hacia el verano con 1.4, declinando hacia el otoño e invierno respectivamente. En primavera, las ovejas exploradas no presentaron actividad ovárica. Es interesante destacar, que no obstante que no hubo diferencias estadísticas entre estaciones, la tendencia observada de menor tasa ovulatoria hacia los meses de otoño e invierno, es contraria a lo informado para esta variedad de Merino. Fletcher y Gaytenbeek (1970) y Dun et al (1960), encontraron en Merino que la mayor tasa ovulatoria, así como el mayor porcentaje de ovejas ovulando se incrementaba a finales del verano, para alcanzar la plenitud en los meses de otoño. Kelly et al (1976), reportan una tasa ovulatoria de 1.13 en Merino. Hulet et al (1974), observaron que la tasa ovulatoria se incrementaba a partir de junio, para mantenerse arriba de 1.2 cuerpos lúteos por oveja observada hasta enero. La presencia de ovulaciones sin celo aparente (ovulaciones silentes), fueron detectadas en el verano,

otoño e invierno (una por estación), así como un celo ovulación aparente en el otoño. La presencia de ovulaciones silentes no es rara, e incluso tienden a ser frecuentes al inicio de la estación de cría (Kelly et al 1976, Hafez, 1952 b). En cuanto a los celos sin ovulación, diversos autores citados por Hafez (1952 b), señalan que se pueden presentar hasta en un 6%, Firth et al (1977), en Merinos en pasturas estrogénicas, detectaron que de 40 ovejas laparatomizadas 64-74 horas después de ser detectadas en celo, 8 o sea el 20%, fallaron en la ovulación; estos mismos autores en una segunda parte del trabajo al examinar 2000 ovejas por laparoscopia, encontraron que el 19.9% de ovejas con marcas de monta bien definidas por los machos y el 62.2% marcadas ligeramente, no ovularon.

8.4.2. Criollas: En estas ovejas es la primera vez que se establece este parámetro en México. Se observó que la mejor tasa ovulatoria correspondió a otoño con 1.4 siguiéndole en invierno con 1.2 y las dos estaciones restantes con 1. De nuevo son únicamente tendencias, ya que estadísticamente no hubo diferencias. Márquez (1984), al comparar dos épocas de apareamiento (Mayo-Junio y Agosto-Sept.), no encontró diferencias en el porcentaje de corderos nacidos, aunque también observó tendencias hacia un mayor número en la segunda época (105.8 vs. 111.7).

8.4.3. Corriedale: En esta raza sólo se observó una ovulación doble para el otoño, no hubo diferencias estadísticas y se puede considerar que ni siquiera muestra alguna tendencia. Aunque se ha observado que la mayor tasa ovulatoria se da hacia

los meses de otoño. King (1976), al inspeccionar 17.000 óvulos de ovejas Corriedale y Polwarth, encontró que el porcentaje de ovejas ovulando y de ovulaciones dobles mostraba un patrón claro de actividades con el pico de ambas en otoño. En términos de corderos nacidos estos son mayores conforme los empadres se van acercando al otoño (Glimp, 1971; Davies et al 1976). Dickerson y Glimp (1976), informan para esta raza una prolificidad de 148%. Davis et al (1976), al comparar el efecto de diferentes cargas de ovejas por ha y 2 épocas de apareamiento, febrero y abril (hemisferio sur) encontraron que en la menor carga (5, 7 1/2 y 10 animales por ha) se presentó la mejor tasa ovulatoria (1.72 vs. 1.48 y 1.28) y el apareamiento de abril fue mejor que el de febrero (1.92 vs. 1.64). La importancia de todo esto radica en las altas tasas ovulatorias informadas. Torres (1983), en un rebaño sujeto a apareamiento continuo de Julio 1981 a Julio 1983, encontró que los apareamientos se dieron de agosto a enero, informa de nacimientos dobles y señala que los porcentajes de corderos por ovejas paridas fue de 107, 114 y 116 para los tres años. Abraham (comunicación personal) al comparar cuatro épocas de apareamiento en esta raza, 21 de junio, 21 de sept., 21 de diciembre y 21 de marzo, encontraron que sólo en la primera se alcanzó 104.1% ontra 100% de la 2a. y 3a., en la 4a. no hubo actividad. Martínez et al (1984), al comparar dos épocas de apareamiento una de verano (9 de agosto - 13 de septiembre) y otra de otoño (7 de nov.- 12 de dic.), encontraron prolificidades de 1.06% y 1.02% respectivamente.

Parecería, dadas las diferencias entre el presente trabajo y los otros nacionales, que los animales fundadores del actual rebaño nacional o pertenecen a líneas de animales con bajas tasas ovulatorias o bien que no han completado su proceso de adaptación.

La presencia de ovulaciones silentes también se mostraron en esta raza, detectándose dos en el verano.

8.4.4. Romney Marsh: Esta raza no mostró variaciones en la tasa ovulatoria en ninguna de las tres estaciones en que se detectó actividad ovarica que correspondieron a las de verano, otoño e invierno. Kelly *et al* (1976), informan de tasas ovulatorias bajas para esta raza, similar a lo señalado por Allison y Kelly (1979), quienes encontraron 1.23 y 1.04 cuando las ovejas se sometían a planes nutricionales altos o bajos respectivamente.

Se presentaron en verano y otoño celos silentes (uno en cada estación) y en invierno un celo sin ovulación aparente. Goot (citado por Hafez, 1952 b) encontró que los celos silentes no excedieron el 21%, Kelly *et al* (1976), encontraron que el 95% de las ovejas presentaron una ovulación silente y el 5% dos.

8.4.5. Suffolk: Esta raza ha demostrado ser bastante prolífica. Dickerson y Glimp (1975), menciona prolificidades del 161%, aunque cuando alcanzan la madurez alrededor de los cinco años de edad, esta puede ser de 175%. Glimp (1971), observó al comparar tres épocas de apareamiento (19 de agosto - 10. de octubre, 2 de octubre-12. de nov. y 15 de nov.-18 de Dic.), que el número de corderos nacidos tendía a incrementarse paulatinamente,

número de corderos nacidos tendía a incrementarse paulatinamente, (correspondiendo a 1.68, 1.85 y 1.93 respectivamente aunque no señala diferencias estadísticas).

IX CONCLUSIONES

Los resultados del presente trabajo muestran la actividad reproductiva de las principales razas originarias de climas templados y en condiciones de latitudes tropicales. Se encontró que las ovejas de las razas corriedale, Suffolk y Romney, presentaron una época de actividad sexual y de anestro estacional bien definidas, mientras que la Rambouillet y Criolla, presentaron actividad prácticamente a lo largo del año, con tendencias a la estacionalidad. En todas las razas bajo estudio, la época de mayor actividad correspondió a los meses de finales de verano - otoño y principios de invierno. Observándose que la duración de la estación de cría fue muy similar a lo reportado en otras latitudes, aunque esta se encontró en la mayoría de los casos adelantada (excepto Suffolk), misma.

En referencia a la duración del ciclo estral y duración del estro, se encontró que son muy similares a lo encontrado en otras latitudes y que por lo tanto este factor parece no afectar estos parámetros.

La tasa ovulatoria requiere ser revisada en trabajos subsiguientes con mayor número de animales por mes, para detectar si hay modificaciones a través de la estación de cría. El presente trabajo sólo da alguna evidencia de que esto está sucediendo.

X LITERATURA CITADA

- Allison, A.J. and Kelly, R.W. 1979. Effects of differential nutrition on the incidence of oestrus and ovulation rate in Booroola x Romney and Romney ewes. Proc. Nz. Soc. Anim. Prod. 39:43-49.
- Arbiza, A.S. y De Lucas, T.J. 1980. Encuesta sobre producción ovicaprina en cuatro municipios del estado de México y dos de Hidalgo. Temas selectos de ovinos # 4. FESC-UNAM.
- Arbiza, A.S. 1982. Características y defectos de la lana. Memorias del curso productos ovinos (carne y lana). FESC-UNAM.
- Atkins, K.D. 1980. Selection for skin folds and fertility. Anim. Prod. in Australia. Proc. Aust. Soc. of Anim. Prod.
- Atkins, K.D. 1980. The comparative productivity of five ewe breeds. Aust. J. Exp. Anim. Husb. 20: 293 - 298.
- Azzarini, S.M. y Ponzone, R.R. 1972. Aspectos modernos de producción ovina. Primera contribución. Ed. Universidad de la República de Uruguay.
- Barrell, G.K. 1983. How daylight affects reproduction in sheep. N.Z. Vet. J. 31: 137-138.
- Beaty, T. and Williams, H.L. 1971a. The reproductive performance of British breeds of sheep in an equatorial environment. I. Mountain breeds. Br. Vet. J. 127: 10-19.
- Beaty, T. and Williams, H.L. 1971b. The reproductive performance of British breeds of sheep in an equatorial environment. II. Lowland breeds. Br. Vet. J. 127: 10-19.
- Bittman, E.L., Karsch, F.J. and Hopkins, J.W. 1983. Role of the pineal gland in ovine photoperiodism: Regulation of seasonal breeding and negative feedback effects of estradiol upon Luteinizing hormone secretion. Endocrinology, 113 (1) 329-336.
- Blockey, M.A. de B. 1980. Sheep and cattle mating behaviour. Reviews in rural science. Number IV edited by M. Wodzicka-Tomaszewska, T.N. Eday and J.J. Lynch. N.S.W. Australia.
- Blockey, M.A. de B., Holst, F.J., Makin, A.W. and Cahill, L.P. 1979. Oestrus, ovulation and ovum transport in young Merino ewes. Aus. J. Exp. Agri. Anim. Husb. 19: 150-155.
- Cahill, L.P. and Blockey, M.A. de B. 1974. Live weight and ovulation rate in young maiden ewes. Aus. Soc. Anim. Prod. 10:258.
- Cardoso, A. y Foote, W.C. 1989. Ovulación en ovejas nativas y Corriedale entre estaciones del año. Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Mem. 4: 65-77.

Castillo, H.K., Hernandez, J.L., Berrueta, J., Lopez, J.A., 1977. Comportamiento reproductivo del borrego tabasco mantenido en clima Tropical. III Pubertad y Duración del estró. Tec.Pez.Mex.32-35.

Clarke, I.J. 1964. Neuroendocrine control of the ovine oestrus cycle. in Reproduction in Sheep, edited by Lindsay, D.R. and Pearce, D.T. Cambridge University Press.

Cockrem, D.C. and Rae, A.L., 1966. Studies of the face cover in the New Zealand Romney Marsh Sheep. I. The relationships, Aus. J. Agr. Res. 17: 967-974.

Coop, J.E., 1966. The response of ewes to flushing. World Rev. of Anim. Prod. 4: 69.

Cumming, I.A. 1977. Relationships in the sheep of ovulation rate with live weight, breed, season and plane of nutrition. Aust. J. Exp. Agri. Anim. Husb. 17: 234-241.

Chamley, W.A. 1982. Successful spring joining of first cross ewes by progesterone priming and pre-joining isolation of rams. Wool Technology and Sheep Breeding. 30 (3).

Dalton, D.C. and Rae, A.L., 1978. The New Zealand Romney Sheep: a review of productive performance. Animal breeding abstracts, 46 (12) 657-680.

Davis, I.F., Kenney, P.A. and Cumming, I.A. 1976. Effect of time of joining and rate of stocking on the production of Corriedale ewes in Southern Victoria. 5 ovulation rate and embryonic survival. Aust. J. Exp. Agri. Anim. Husb. 16:13-18

Davis, I.F., Brien, F.D., Findlay, J.H. and Cumming, I.A. 1981. Interactions between dietary protein, ovulation rate and follicle stimulating hormone level in the ewe. Anim. Reprod. Sc. 4:19 - 28.

De Lucas, T.J. 1981. Factores reproductivos asociados a la producción de corderos. Memorias del curso productos ovinos: carne y lana. F.E.S. Cuautitlan - U.N.A.M.

Dickerson, G.E. and Glimp, H.A., 1975. Breed and age effects on lamb production of ewes. J. Anim. Sc. 40 (3) 397 - 408.

Ducker, M. J. and Bowman, J. C. 1972. Photoperiodism in the ewe 5 An attempt to induce sheep of three breeds to lamb every eight months by artificial day length in a non-light proofed building. Anim. Prod. 14: 323-334.

Ducker, M.J. and Bowman, J. C. 1974. Effect of artificial daylight changes on the reproductive rate of sheep. Vet.Rec. August 3.

- Infour, J.J. 1974. The duration of the breeding season of four breeds of sheep. *Can.J. Anim. Sc.* 54: 339-352.
- Dun, R.E., Waheed Akbar and Morant. A.J. 1960. Annual reproductive rhythms in Merino sheep related to the choice of a mating time at Trangie Central Western New South Wales. *Aust. J. Agric. Sc.* 11: 805-820.
- Dunstan, E.A., Cumming, I.A., and Findlay, J. K. 1977. Increasing ovulation rate (or) in the ewe by changing photoperiod. ASRB 9th annual conference Australia. Pag. 43.
- Dutt, R.H. and Bush, L.F. (1955) The effect of low environmental temperature on initiation of the breeding season and fertility in sheep. *J. Anim. Sc.* 14 : 885-896.
- Dýrmondsson, O.R. 1979. The breeding season of Iceland sheep. The management and diseases o sheep. Pub.by British Council and CAB
- Dýrmondsson, O.R. 1981. Natural factors affecting puberty and reproductive performance in ewe lambs. A review. *Livestock Prod. Sc.* 8: 55-65.
- Edey, T.N. 1979. Embryo mortality. in: Sheep Breeding. 2th. Edition edited by Tomes, G.L. Robertson, D.E. and Lightfoot, R.J.. Butterworth.
- Edgar, D.G. and Bilkey, D.A. 1963. Advancing the breeding season in ewes. *Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod.* 23: 79-87.
- Fletcher, I. C. 1954. Effects of nutrition, liveweight and season on the incidence of twin ovulations in South Australian Merino ewes. *Aust. Jour. Agri. Res.* 22: 321-330.
- Fletcher, I.C. 1973. Effects of lactation, suckling and oxytocin on pos-partum ovulation and oestrus in ewes. *J. Rep. Fert.* 33: 293-298.
- Fletcher, I.C. 1974. An effect of previous nutritional treatment on the ovulation rate of Merino ewes. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.* 10: 261.
- Fletcher, I.C. and Geytenbeek, P.E. 1970. Seasonal variation in the ovarian activity of Merino ewes. *Aust. J. Exp. Agri. Anim. Husb.* 10: 267-271.
- Ferreira, J.N. e Pires, R.F. 1975. Fatores que afetam o comportamento reprodutivo em ovelhas Corriedale e Polwarth. *Rev. Centro de Ciencias Rurais.* 5(4) 301-307.
- Firth, J.H., Salamon, S. and Maxwell, W.M.C., 1977. Observations on oestrus without ovulation in sheep. *Theriogenology.* 8 (4) 186.

Folch, J. y Coenig, Y., 1980. Características reproductivas des races ovines mediterraneas. In International Symposium on Production of Sheep and Goats in Mediterranean Area. 17-21 October Ankara, Turkey.

Glimp, H. A. 1971. Effect of breed and mating season on reproductive performance of sheep. J. Anim. Sc. 32 (6) 1176 - 1182.

Gómez, E.G., 1984. Inducción del celo en ovejas Suffolk en temporada de anestro, mediante la disminucion artificial del fotoperiodo. Tesis licenciatura F.E.S. C - U.N.A.M.

González, R.A. 1983. The postpartum period in the peliquey ewe. Thesis PhD. Department of Biology, University of Saskatchewan.

Goodman, R.C. and Karsch, F.J., 1981. The Hypothalamic Pulse generator: A key determinant of reproductive cycles in sheep. Biological clocks in seasonal reproductive cycles in sheep. 223-236 (Ed. B. K. and D.E. Fullet, Bristol, Wright).

Gregory, I.P., Roberts, E.M. and James, F.W. 1977. Effect of age of dam on productivity of Dorset and Border Leicester sheep. Aust. Jour. Exp. Agri. Anim. Husb. Vol 17.

Gould, M.B. and Whiteman, J.V. 1973. Postpartum reproductive performance of early weaned spring lambing ewes. J. Anim. Sc. 36:6.

Griffiths, J. G., Gunn, R.G. and Doney, J. K., 1976. Fertility in Scottish Blackface ewes as influenced by climatic stress J. As. Sc. camb. 75: 485-488.

Hafez, E.S.E. 1952a. Studies on the breeding season and reproduction of the ewe Part. I. The breeding season in diferent enviroments. Part II. The breeding season in one locality. Jour. Agri. Sc. 42:189-231.

Hafez, E.S.E. 1952b. Studies on the breeding season and reproduction of the ewe. Part. III., IV y V. Jour. Agr. Sc. 42: 232 - 265.

Hafez, E.S.E. 1959. Reproductive capacity of farm animals in relation to climate and nutrition. A.U.M.A. 135: 606-614.

Hackett, A.J. and M.S. Wolynetz, M.S. 1982. Reproductive performance of confined sheep in accelerated controlled breeding program under two lighting regimes. Theriogenology, 18 (6) 621 -628.

Hansel, W. and Convey, E.M. 1983. Physiology of the estrous cycle. J. Anim. Sc. 57 supp 2, 404 - 424.

Haresing, W., McLeod, B.J. and Webster, G.M. 1984. Endocrine control of reproduction in the ewe. In sheep production Ed. by Haresing W. Ed. Butterworth.

- Handy, C.R.C. and Bowman, J.C. 1974. The association between variation in the seasonal onset of oestrus and litter size in the ewe. *J. Repr. Fert.* 40: 105-112.
- Hulet, C.V., 1981. The effects of flushing on the reproductive performance of the ewe. *Memorias de Curso de Nutrición Ovina de la F.E.S. C - U.N.A.M.*
- Hulet, C.V. and Shelton, M. 1980. Sheep and goats reproduction in farm animals. Edited by E.S.E. Hafez. Lea and Febiger 4 th Edition.
- Hulet, C.V., Price, A.D. and Foote, W.C., 1974. Effects of month of breeding and feed level on ovulation and lambing rates of Panama ewes. *J. Anim. Sc.* 39 (1) 73.
- Hulet, C.V., Stellflug, J.N. and Knight, A.D. 1983. Effect of time of early weaning and time of lambing on accelerated lambing in Polipay sheep. *Theriogenology* 20 (2) 144 - 148.
- Hulet, C.V., Shelton, M., Gallagher, J.R. and Price, D.A., 1974. Effects of origin on reproductive phenomena in Rambouillet ewes. I. Breeding season and ovulation. *J. Anim. Sc.* 38 (6) 1210-1217.
- Hulet, C.V., Voigtlander, H.P. Jr., Pope, A.L. and Casida, L.E. 1956. The nature of early - season infertility in sheep. *J. Anim. Sc.* 15: 607-616.
- Hunter, G.L. and Van Aarde, I.W.R., 1973. Influence of season of Lambing on Postpartum intervals to ovulation and estrus in lactating and dry ewes at different levels. *J. Rep. Fert.* 32: 1-8.
- Joubert, D.M. 1962. Sex behaviour of purebred and crossbred Merino and Blackhead Persian Ewes. *J. Rep. Fert.* 3: 41-49.
- Kaltenbach, C.C. and Dunn, T.G. 1980. Endocrinology of reproduction. In *Reproduction in Farm Animals*. Ed. by E.S.E. Hafez. Lea and Febiger.
- Kann, G. and Martinet, J. 1975. Prolactin levels and duration of postpartum anoesstrus in lactating ewes. *Nature* 257: 63 -64.
- Karsch, F.J. 1984a. Neuroendocrine regulation of the oestrus cycle of the ewe. Abstract I-2 of the proceeding. XI. Congreso Internacional de Reproducción e Inseminación Artificial. Junio 10 al 14. University of Illinois, Urbana. U.S.A.
- Karsch, F.J. 1984 b. Endocrine and environmental control of oestrus cyclicity in sheep. In *Reproduction in sheep*. Ed. Lindsay, D.R. and Pearce, D.T., Cambridge University Press.
- Naushah, S.A. and Senni, I.A. 1977. Reproductive performance of Merino sheep during autumn and spring seasons under semi-arid conditions. *Indian J. Anim. Sc.* 47 (1) 18-22.

- Kelly, R.W., Allison, A.J. and Snodgrass, G.H. 1976. Seasonal variation in oestrus and ovarian activity of five breeds of ewes in Otago, N.Z. *J. Exp. Agr.* 4: 204-214.
- Kennedy, P.A., Reeve, J.L., Baxter, R.W. and Cumming, I.A. 1980. Effect of different levels of supplements lupin grain, lucerne, wheat and wheat with urea and sulphur fed during mating in February to Border Leicester x Merino ewes in North - East Victoria. *Aust. J. Exp. Agr. Anim. Husb.* 20: 15 - 19.
- King, C.F. 1976. Seasonal Changes in the ovulatory activity of ewes slaughtered in Northern Tasmania. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.* 11: 121-124.
- Lamberson, W.R. and Thomas, D.L. 1982. Effects of Season and breed of sire on incidence of estrus and ovulation rate in sheep. *J. Anim. Sc.* 54 (3) 533-539.
- Land, R.B., Wheeler, A.G. and Carr, U.R. 1976. Seasonal variation in the oestrogen-induced LH Discharge of ovariectomized Finnish Landrace and Scottish Blackface ewes. *Annales of Biologic Animale Biochimie Biophysique.* 16: 521-526.
- Lax, J., French, L.R., Chapman, A.B., Pope, A.L. and Casida, L.E. 1979. Length of Breeding Season for Eight Breed Groups of Sheep in Wisconsin. *J. Anim. Sc.* 49 (4) 939-942.
- Legan, S.J. and Karsch, F.J., 1975. Neuroendocrine regulation of the estrous cycle and seasonal breeding in the ewe. *Bio. of Rep.* 20: 74-85.
- Legan, S.J. and Karsch, F.J. 1983. Importance of retinal photoreceptors to photoperiodic control of seasonal breeding in the ewe. *Biol. Rep.* 29: 316 - 325.
- Lees, J.L. 1966. Variation in the time of onset of the breeding season in Clun ewes. *J. Agr. Sc. Camb.* 67: 173-179.
- Lees, J.L. 1969. The reproductive pattern and performance of sheep. *Outlook on Agriculture* 6: 82-88.
- Lindsay, D.R., Knight, T.W., Smith, J.F. and Oldham, C.M. 1975. studies in ovine fertility in agricultural regions of Western Australia. Ovulation rate, fertility and lambing performance. *Aust., J. Agri. Res.* 26: 189-198.
- Lishman, A.W. and De Lange, B.N. 1957. The incidence of oestrus in Merino ewes following introduction of breeding rams in summer and spring. *Proc. S. Afri. Soc. Anim. Prod.* 196-198.

- Lisman, A.W. and De Lange, G.R. 1975. Oestrus activity and lambing rates in ewes following varying periods of association with vasectomized rams prior to the commencement of the mating period. *Agrochimica* 7: 93-100.
- Louw, B.P., Marx, F.P. and Yates, G.D. 1974. The influence of vasectomized rams on the Lambing Pattern of spring - mated Corriedale ewes. *S. Afr. J. Anim. Sc.* 4: 167-169.
- Lyle, A.D. and Hunter, G.L. 1967. The effects of ram introduction during spring, summer and autumn on the incidence of oestrus in three Merino breeding flocks in east Otagoland. *Proc. S. Soc. Anim. Prod.* 202-207.
- Madani, M.O.K. and Williams, H.L.L. 1983. The effect on an equatorial light environment on reproduction in sheep. I. The Breeding Season. *Br. Vet. J.* 139: 333-348.
- Marquez, B.G.A. 1984. Efecto de dos épocas de empadre (Mayo-Junio y Agosto-Septiembre) sobre algunos parámetros productivos y reproductivos en una explotación comercial de ovinos en visitación, Municipio de Melchor Ocampo, Edo. de México, durante 1983-1984. Tesis, licenciatura F.E.S. Cuautitlan - U.N.A.M.
- Marquez, B.G.A., Pineda, F.H.P., Cardoso, A.V.M., De Lucas, T.J. y Pijoan, A.F. 1985. Inducción de la actividad sexual en ovejas Corriedale mediante la administración de melatonina y la variación del fotoperíodo. Reunión de Invest. Pecuaria en México, Noviembre .
- Martínez, G.M., Urrutia, M.J., Mejía, G.C., Sánchez, J., y Martínez, R.L. 1984. Eficiencia reproductiva de borregas de la raza Corriedale en el altiplano de México. Reunión de Investigación Pecuaria en México, Pág. 326.
- Marshall, F.H.A. and Cambridge, F.R.S. 1937. On the change over in the oestrous cycle in animal after transference across the equator with further observations on the incidence of the breeding seasons and the factors controlling sexual periodicity. *Proc. Roy. Soc. B.* 122: 413-428.
- Mc. Donald, I.W. 1968. La nutrición de los rumiantes en pastoreo. *Nut. Abs. and Rev.* 38 (2) 381 - 400.
- Meyer, H.H. 1980. Ewe and teaser breed effects on reproductive behaviour and performance. *Proc. N.Z. Soc. of Anim. Prod.* Vol. 40: 68 - 76.
- Monografía del ganado lanar (S/cho). Edición de la Subsecretaría de Ganadería, Dirección General de Ganadería de la Secretaría de Agricultura y Ganadería.
- Moreno Chan, 1976. Estado actual y perspectivas de la producción ovina en México. *Vet. Mex.* 7: 136 - 141.

Mullaney, F.D. and Brown, G.H., 1970. Some components of reproductive performance in Victoria. Aust. Agri. Res. 21: 945-950.

Nielerk Van C.H., 1979. Limitations to female reproductive efficiency in sheep breeding. Edited by Tomes, Robertson and Lightfoot. Butterworth.

Nears, L.O. U. and Dzakuma, J.M., 1975. The effect of sudden introduction of rams on oestrus patterns of tropical ewes. J. Agr. Sc. Camb. 84: 263-264.

Ogden, C.M., Knight, T.W. and Lindsay, D.R. 1976. An explanation for the reduced fertility in Merino ewes at the first estrus of the breeding season. Aust. J. Exp. Agri. Anim. Husband. 15: 129-132.

Orcasberro, R. 1978. Encuesta sobre producción ovina en la zona de Xalatlaco, Edo. de México. Trabajo mig. Chapingo, México.

Orcasberro, R.R.; Fernández, S.R. y Tovar, I. 1982. La producción ovina en la zona de Río Frio, Edo. de México. Memorias del Primer Seminario Nacional Sobre Sistemas de Producción Pecuaria, 15-16 de Nov. Chapingo, México.

Ortavant, R., Mauleon, F. and Thibault, C. 1964. Photoperiodic Control of Gonadal and Hypophyseal activity in domestic Mammals Annis. N.Y. Acad. Sc. 117: 157-193.

Owen, J.B., 1976. Sheep production. Baillere Tindall. London.

Pijoan, A.P., 1982. The reproductive activity of sheep in contrasting light environments with special reference to the post-partum period. Tesis Doctorado Royal Vet. College (Univ. London), Inglaterra.

Pijoan, A.P. 1984. Aspectos endócrinos en diversas fases reproductivas de las ovejas. 2. Anestro estacional. Vet. México.

Ponzoni, R.R. 1980. Selección Ovina. Memorias del curso de Genética y Reproducción Ovina, F.E.S. Cuautitlán-U.N.A.M.

Ponzoni, R.R. 1980. Lana: Temas selectos de ovinos - F.E.S. Cuautitlán - U.N.A.M.

Purser, A.F. 1973. Variation in date of onset of the breeding season in sheep. Annual. A.B.R.O. report.

Quirke, J.F., Stabenfeldt, G.H. and Bradford, G.E. 1985. Onset of puberty and duration of the breeding season in Suffolk, Rambouillet, Finnish Landrace, Dorset and Finn-Dorset ewe lambs. J. Anim. Sc. 60 (6) 1463 - 1471.

Reeves, J.J. 1980. Neuroendocrinology of reproduction in reproduction in farm animal. Edited by E.S.E. Hafez. 4 th Edition Lea and Febiger Philadelphia.

Restall, B.J. 1978. Reproduction in the ewe. Chapter No. 5 in Sheep guide. Edited by The Livestock and grain producers (Industrial) Asso. of N.S.W. Printed by Macarthur Press Parramatta Australia.

Restall, B.J., Kearns, R.P., Henderson, J. and Carberry, P. 1978. Induction of reproductive activity in lactating ewes. Aust. J. Agri. Res. 29: 181 - 187.

Roberts, E. 1921. Fertility in Shropshire sheep. J. Agri. Res. 22 (4) 231-234.

Romero, H.B., Mendoza, R.V., Martínez, L.R. y Hernández, J.J. 1983. Estado reproductivo del ganado ovino que se sacrifica en el rastro de San Felipe del Progreso, Méx. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. Pág. 135.

Russel, A.J.F. 1979. The nutrition of the pregnant ewe. In The management and diseases of sheep. Published by the British Council an Commonwealth Agricultural Bureaux.

Salomon, G.A., Zamora, R.H., De Lucas, T.J. Y Trejo, G.A.A. 1982. Anestro posparto en ovejas criollas. Memorias de la Reunión Anual de Investigación Pecuaria en México. p604.

SARH-DGEA. Anuario 1983 de población y producción pecuaria.

Schally, V.A. 1978. Aspects of hypothalamic regulation of the pituitary gland. Its implication for the control of reproductive process. Science 202: 18 - 27.

Schott, R.G., Phillips, R.W. and Spencer, D.A. 1939. The occurrence of estrus in sheep and its relation to extra-seasonal production of Lambs. Am. Soc. Anim. Prod. 347-353.

Scott, G. 1975. The sheepman's Production Handbook, 2da. Ed. SID. Denver, Colorado.

Sefidbakht, N., Mostafavi, M.S. and Farid, A. 1978. Annual reproductive rhythm and ovulation rate in four fat - Tailed Sheep Breeds. Anim. Prod. 26: 177-184.

Schinckel, P.G. 1954. The effect of the ram on the incidence and occurrence of oestrus ewe. Aust. Vet. Jour. 30: 189.

Signoret, J.P., 1980. The effects of the male on female physiology. Reviews in rural science number IV. Edited by M. Wodzicka - Tomaszewska, T.N. Edey and J.J. Lynch., NSW. Australia.

Smith, I.D. 1967. The breeding season in british breeds of sheep in Australia. Aus. Vet. Jour. 43: 59 - 62.

Speedy, A.W. and Owen, J.B. 1975. Factors affecting the cessation of oestrus activity in ewes. Anim. Prod. 21: 251-255.

Stabenfeldt Edquist, L.E., Kindahl, H.; Gustafsson E. 1978. Practical implications of recent physiologic findings for reproductive efficiency in cows, mares, sows and ewes. Jour. of Amer. Med. Asso. 172 (6).

Succi, G.Roy Choudhury, P.N. Chierici, L.; 1973. Factores Fisicos Ambientales y reproducción en la especie ovina. Zootecnia 22. (5-6). 203-215.

Terril, C.E., 1963. Sheep breeds - sheep-raising. Chapter 2 in Wool Handbook Vol. one. Editor W. Von Bergen Third Enlarged Edition. Interscience Publishers.

Thatcher, W.W., 1973. Effects of season climate, and temperature on reproduction and lactation. J. Dairy Sc. Vol. 57 (3).

Thimonier, J., 1979. Hormonal control of oestrus cycle in the ewe (rev.) Livestock Prod. Sc. 6: 39-50

Thimonier, J. Mauleon, P., 1969 Variations saisonnieres du comportement d' oestrus et des activites ovaries et hypophysaire chez les ovins. Ann. Biol. Bioch Biophys. 9 (2) 233-250.

Thrift, F.A. and Dutt, R.H., 1980 Fertility Characteristics of ewes with differing ovulatory patterns. Can. J. Anim. Sc. 60: 663 - 668.

Thwaites, C.J. , 1965. Photoperiodic control of breeding activity in Southdown ewe with particular reference to the effects of and ecuatorial light regime J. Agr. Sc. 65: 57 - 64.

Torres, R.A., 1983. Comportamiento reproductivo y productivo de un rebaño Corriedale en Huatusco, Veracruz. Revista Mexicana de Producción Animal. 15: 97.

Trejo, G.A., 1978. Relaciones entre la hormona prolactina y el anestro en ruminantes. Bol. Ruminantes 2 (2) F.E.S. Cuautitlán - U.N.A.M.

Trejo, G.A., 1982. Correlaciones entre una escala para el estado de carnes en peso vivo y la tasa ovulatoria en ovejas Rambouillet. Reunión de Investigación Pecuaria en Mexico. p 600.

Turek, F.W. and Campbell, C.S., 1979. Photoperiodic regulation of neuroendocrine - Gonadal activity. Biol. of Rep. 20: 32-50.

Turner, H.N., 1977. Australian sheep breeding research. Animal breeding abst. 45 (1).

Turner, H.N. and Dolling, C.H.S., 1965. Vital Statistics for an experimental flock of Merino sheep. II. The influence of age on reproductive performance. Aust. J. Agric. Res. 16: 699-712.

- Urrutia, M.J. 1986. Evaluación de la eficiencia reproductiva y un sistema intensivo de empaque en borregos Rambouillet, bajo condiciones del Altiplano Mexicano. Tesis de Maestría. FESC-UNAM.
- Valencia, J., Barrón, C., Fernández-Baca, S., 1978. Variaciones estacionales de la presentación de estros en ovejas borset y Criollas en México. Vet. Mex. 9: 45-50
- Valencia, J.; Barrón, C.; Fernández-Baca, S.; Huerta, N. y Ortiz, A., 1980. Presentación de estros en ovejas criollas a lo largo del año. Vet. México, 11: 71-74.
- Valencia, E.M., Heredia, A.M. y González, P.G., 1981. Estacionalidad reproductiva en la oveja Pelibuey. XV. Reunión Anual del Instituto Nacional de Invest. Pec.
- Valls Ortiz, M., 1983. Frequent Lambing of sheep flocks in Spain. Productivity and management consequences. Liv. Prod. Sc. 10: 49-58.
- Vasely, J.A. 1975. Induction of lambing every eighth months in two breeds of sheep by light control with or without hormonal treatment. Anim. Prod. 21: 161-175.
- Watson, R.H., 1953. Studies on seasonal variation in the level of fertility in merino ewes. Aust. J. Agri. Res. 4: 349-359.
- Wheeler, A.G., 1978. Comparisons of the ovulatory and esteroidogenic activities of left and right ovaries of the ewe. J. Rep. Fert. 53: 27-30
- Wheeler, A.G. and Land, R.B., 1973. Breed and seasonal variation in the incidence of oestrus and ovulation in the sheep. J. Rep. Fert. 35: 583-584.
- Wheeler, A.G. and Land, R.B., 1977. Seasonal Variation in oestrus and ovarian activity of Finnish Landrace, Tasmanian Merino and Scottish Blackface ewes., Anim. Prod. 24: 363 - 376.
- Wiggins, E.L., Barker, H.B. and Miller, W.W., 1970. Estrual activity in open Rambouillet ewes. J. Anim. Sc. 30: 405-408.
- Williams, H. Ll., 1977. Environmental control of oestrus with particular attention to alterations of daylength. European Association for Animal Production: 28 th. Annual Meeting. Brussels (Belgium).
- Williams, H., 1984 a. Efecto de la latitud en la estacionalidad reproductiva de las ovejas. Memorias: Curso Bases de la Cría Ovina, Toluca, México. FESC UNAM - INIFAP - FMVZ UAEM.
- Williams, H., 1984 b. The effect of the physical and social environments of reproduction in adult sheep and goats. Invited paper VII-31 proceedings. No. Congreso Internacional de Reproducción Animal e Inseminación Artificial Junio 10-14. University of Illinois, Urbana-U.S.A.

Williams, H.L. and Thwaites, C.J. 1974. The reproductive performance of Border Leicester ewes in contrasting photoperiodic environments. *J. Agric. Sc. Camb.* 82: 377-381.

Wodzicka - Tomaszewska, M., Hutchinson, J.D.C. and Bennett, J.W. 1967. Control of annual rhythm of breeding in ewes: Effect of an equatorial daylength with reversed thermal seasons. *J. Agric. Sc. Camb.* 68: 61-67

Yeates, N., T.M. 1949. The breeding season of the sheep with particular reference to its modification by artificial means using light. *J. Agr. Sc.* 39: 1 - 42.

XI APENDICE

RAZA															
MES	ROMNEY			CORRIEDALE			CRIOLLA			RAMBOUILLET			SUFFOLK		
	#	#en celo	%	#	#en celo	%	#	#en celo	%	#	#en celo	%	#	#en celo	%
MAYO										22	3	13.6			
JUNIO	24	0	0	21	0	0	28	10	35.7	22	7	31.8	20	0	0
JULIO	24	7	29.1	21	7	33.3	28	24	85.7	22	18	81.8	20	0	0
AGOSTO	24	20	83.3	21	18	86.9	28	26	92.8	22	20	90.9	20	8	40
SEPTIEM.	24	23	95.8	21	20	95.2	28	27	96.4	22	21	95.5	20	11	55
OCTUBRE	24	24	100.0	21	21	100.0	28	27	96.4	22	18	86.3	20	17	85
NOVIEMB.	24	24	100.0	21	19	90.4	28	26	92.8	22	21	95.4	20	20	100
DICIEMB.	24	23	95.8	21	17	80.9	28	27	96.4	22	20	90.9	20	20	100
ENERO	24	15	62.5	21	8	38.0	28	27	96.4	22	19	86.3	20	17	85
FEBRERO	24	0	0	21	0	0	28	15	53.7	22	11	50.0	20	6	30
MARZO	24	0	0	21	0	0	28	11	39.2	22	2	9.0	20	0	0
ABRIL	24	0	0	21	0	0	28	7	25.0	22	1	4.5	20	0	0
MAYO	24	0	0	21	0	0	28	2	7.1	22	0	0	20	0	0