



79
20

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**



**ESTUDIO DE PARAMETROS REPRODUCTIVOS ASOCIADOS AL PARTO EN
OVINOS BAJO UN SISTEMA DE PRODUCCION TIPO
COMERCIAL EN TELOYUCAN, MEXICO.**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
MARIA DE LA LUZ NAVARRO MONTES DE OCA

DIRECTOR DE TESIS:
M.V.Z. J. ALFREDO CUELLAR ORDAZ

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

RESUMEN -----	1
INTRODUCCION -----	3
OBJETIVOS -----	27
MATERIAL Y METODOS -----	28
RESULTADOS Y DISCUSION -----	33
CONCLUSIONES -----	58
LITERATURA CITADA -----	60

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en una explotación ovina comercial ubicada en el municipio de Teoloyucan, México, localizado a 2400 m.s.n.m. dentro de las coordenadas 99° 10' de longitud y 19° 10' de latitud norte. Se emplearon los registros de 757 partos ocurridos de diciembre de 1984 a marzo de 1987, pertenecientes a ovejas tipo criollo con cierta influencia Suffolk y Rambouillet sometidas a empadre continuo. El objetivo fue determinar la distribución de partos a lo largo del año, establecer la relación existente entre algunos factores ambientales (temperatura y precipitación pluvial) con la actividad reproductiva del rebaño, calcular la duración del intervalo entre partos y establecer la relación que guarda la edad y peso de la oveja al parto con el peso al nacimiento de su cordero. Adicionalmente se calcularon otras correlaciones de interés (Año de parto-peso de la madre, año de parto-peso al nacimiento, año de parto-intervalo entre partos, número de parto-peso de la madre, número de parto-peso al nacimiento, número de parto-intervalo entre partos, edad de la madre-peso de la madre). Los resultados obtenidos denotaron la presentación desigual de partos a lo largo del año, aunque con ubicación mayoritaria en los meses de diciembre y enero. Restando cinco meses a la fecha de parto los resultados indicaron manifestación desigual de actividad reproductiva durante el año con expresión primordial de julio a septiembre (verano). Dicha actividad se encontró fuertemente correlacionada con la precipitación pluvial registrada un mes antes del empadre ($p < 0.01$), mientras que la temperatura ambiental no tuvo correlación alguna

($p > 0.05$). Los intervalos entre partos obtenidos oscilaron entre los 10 y 12 meses (un parto anual aproximadamente). La correlación entre el número de parto de la oveja y el intervalo entre partos resultó estadísticamente significativa ($p < 0.01$), es decir, los intervalos más cortos pertenecieron a ovejas del tercer parto en comparación con aquellas de primero y segundo. La edad de la oveja no mostró relación con el peso al nacimiento de su cordero ($p > 0.05$), mientras que el peso de la oveja sí lo influyó ($p < 0.01$). El peso al nacimiento se incrementó conforme lo hizo el número de parto ($p < 0.01$). El año de parto no tuvo relación significativa con el peso al nacimiento de los corderos ($p > 0.05$). Por último, la edad de la oveja mostró relación significativa con el peso de la oveja ($p < 0.01$), e igualmente tanto el año como el número de parto mostraron correlación con el peso de la madre al parto ($p < 0.05$).

INTRODUCCION

Algunos de los problemas de mayor importancia a los que se enfrenta actualmente el país son el crecimiento poblacional y la malnutrición. Esto ha traído como consecuencia que día a día se busque una mayor producción de productos pecuarios que por lo menos vaya a la par del crecimiento de la población (Arbiza, 1978).

Por ello, para México adquiere relevancia y prioridad la producción animal como fuente proteica para la nutrición humana, dado que la calidad nutritiva de la dieta en la población es muy baja y francamente crítica si se toman en cuenta los nutrimentos de origen animal. Actualmente se dispone solo de 14 g de proteínas de origen animal por día y por habitante; en contraste, Japón dispone de 32, Estados Unidos de 72, Nueva Zelanda de 74 y Alemania de 61 g (Arbiza, 1978).

La proteína animal ingerida por los mexicanos es de 66 g, inferior en 27% a la dieta mínima. Los 31 kg que se consumen de todas las carnes (rojas y blancas), además del pescado (consumo insignificante) son totalmente insuficientes para asegurar la dieta proteica de la población. El consumo de carne de res es de 18 kg (más del 60% del total), de cerdo y aves 11 kg (35%), mientras que la carne de los pequeños rumiantes contribuye de manera poco significativa (Arbiza, 1978).

Los ovinos son una de las especies más versátiles en cuanto a los productos que proporcionan al ser humano, ya que suministran dos de los alimentos básicos en su dieta como la leche y la carne, y

dos bases del vestido por medio de las pieles y la lana, que es, sin lugar a dudas, una de las fibras más importantes en la historia de la humanidad. Las ovejas son además proveedoras de una serie de subproductos entre los que destacan la lanolina, elemento base de los mejores jabones y cremas del mundo. También proveen de otros productos como las excretas, utilizadas como fertilizantes; los intestinos con los que se confeccionan suturas, cuerdas de violín y de raquetas entre otros; los huesos son fuente de calcio y artesanías (De Lucas y Hulz, 1987).

De aquí que la producción ovina debería jugar un papel más importante en la industria pecuaria de México.

Desafortunadamente la explotación de los pequeños rumiantes se ha estancado en las últimas décadas como consecuencia de complejas situaciones socioeconómicas que han determinado que la mayor parte de este ganado se encuentre agrupado en pequeños rebaños, de menos de 100 cabezas, que pertenecen a los sectores marginados del campesinado mexicano, carentes de recursos económicos y, en consecuencia, de posibilidades de incorporar tecnologías sofisticadas. Para la mayor parte de estos productores, la tenencia de los pequeños rumiantes constituye una forma de ahorro familiar, sin pretensiones de alcanzar niveles importantes de productividad y rentabilidad en el hato (Pijoan, 1986).

Además, es indudable que gran parte del atraso en la producción ovina en México es por falta de una política de investigación que vaya de acuerdo a los requerimientos reales del productor. Hoy en día, los trabajos de investigación realizados en ganadería son muy numerosos pero de escasa aplicabilidad, situación que se

traduce a última instancia en una ineficiencia económica y biológica de los rebaños nacionales (Cuéllar, 1989).

A principios de siglo, la producción ovina de México llegó a ser uno de los pilares de la ganadería nacional; en aquel tiempo la población ovina era de 16 millones de cabezas (Rodríguez y col., 1991). Debido a distintas causas de orden tecnológico, social, económico y sobre todo político, al alentarse en forma indiscriminada la producción de carne bovina, la especie ovina fue cayendo en franca decadencia de 1910 hasta la fecha (Arbiza, 1978). Para el inicio de la década de los ochentas la población ovina se redujo a aproximadamente 5 millones (Rodríguez y col., 1991).

Actualmente la especie ovina ocupa el último lugar, por su número de importancia económica, dentro de los animales domésticos explotados en México, razón por la cual la ovinocultura se ha desarrollado sin técnicas adecuadas de cría y reproducción (Arbiza, 1978).

La mayor población ovina se ubica en la zona centro de México, la cual ha sido considerada tradicionalmente como la zona borreguera por excelencia. En ella se explota aproximadamente el 40% de la población ovina nacional, estando este rebaño constituido en su mayor parte por ganado criollo. Los ovinos criollos generalmente son producto de cruzamientos que no obedecen a esquemas definidos de hibridación, por lo que su capacidad productiva es menor que la de las razas especializadas, sin embargo frecuentemente es el único tipo de animal disponible para la explotación en las

regiones de la sierra, altiplano y centro de la república. La zona norte es la segunda en importancia en el país aglutinando aproximadamente el 35 % de la población (Rodríguez y col., 1991).

Los estados con mayor tradición y población borreguera son, en orden de importancia: México, Hidalgo, Puebla, Zacatecas, San Luis Potosí, Oaxaca, Durango y Coahuila. En ellos se concentra aproximadamente el 75% del inventario nacional (Rodríguez y col., 1991).

Bajo las condiciones actuales de mercado la carne es el rubro más importante de la empresa de producción ovina (Rodríguez y Eguiarte, 1991). La demanda de carne ovina es tan importante que con frecuencia en la zona centro del país el precio del borrego en pie es superior en un 20% ó más al precio del ganado bovino. Dentro de las causas que han establecido la situación actual de una alta demanda se puede destacar principalmente al escaso crecimiento de los inventarios nacionales entre 1940 y 1980. Por otra parte, se puede puntualizar que el gusto de la barbacoa de borrego sigue vigente en una gran parte de la población mexicana, además de otros platillos, como la birria de borrego y el borrego al pastor, que cada día ganan más adeptos (Rodríguez y col., 1991).

En contraste, la lana se enfrenta a una creciente competencia con las fibras sintéticas, lo que la hace pasar a ser un producto secundario (Rodríguez y Eguiarte, 1991). Además este textil es totalmente insuficiente en su producción nacional. Anualmente se importan alrededor de 2 mil toneladas, y se consumiría mucho más

de haber existencia nacional (Arbiza, 1978).

Considerando el hecho de que la mayor parte de la población ovina de México son animales criollos, de amplia rusticidad, con capacidad para procrear todo el año y adaptación a climas y terrenos variados, se hace necesario el estudio más a fondo de este tipo de ganado para conocer sus aspectos reproductivos y productivos con el fin de diseñar modelos propios para incrementar el índice reproductivo y, por tanto, la producción y de este modo satisfacer la demanda de productos (Hernández y col., 1988).

Las utilidades de una explotación ovina dependen del número de kilogramos de lana y de carne que se puedan vender anualmente por cada borrego (Rodríguez y Urrutia, 1991). En lo referente a la producción de lana, se ha observado que ésta es menor en las ovejas gestantes que en las no gestantes y que además disminuye en relación inversa al número de fetos que existen en el útero (Belic, 1955; Smidt y col., 1972. Citado por Trejo, 1980). Sin embargo, en éste caso también una mayor cantidad de corderos nacidos producirán más lana que las propias madres, por lo que siempre es deseable que en esta especie existan partos múltiples (Trejo, 1980).

Los kilogramos de carne que se pueden vender anualmente están dados por el número de corderos que se puedan llevar a término y por el peso de éstos al momento de realizar la venta. El número de corderos que se logren vender está estrechamente ligado a la cantidad de animales nacidos y a la mortalidad, lo que a pesar de

estar fuertemente influenciado por la alimentación, depende en gran medida de un adecuado manejo reproductivo. En términos generales, se puede decir que la cosecha anual de corderos está dada, desde el punto de vista reproductivo, por el resultado de los siguientes componentes: número de hembras en el rebaño, porcentaje de éstas que paren, número de partos por hembra por año, y número de corderos nacidos en cada parto (Rodríguez y Urrutia, 1991).

La productividad en la especie ovina se ha pretendido incrementar principalmente por dos caminos diferentes: el primero aumentando el número de crías por parto, y en segundo lugar, tratando de obtener 2 partos por hembra al año; para ésto se han experimentado programas de iluminación, algunas veces con tratamientos hormonales alternativos (Trejo, 1980).

En la mayoría de las explotaciones, a menudo se presenta la necesidad de acortar el intervalo entre partos, ya sea de manera temporal o definitiva; para lograrlo se deben controlar los factores que inciden en la duración del intervalo entre parto-concepción, dentro de los cuales destaca la estacionalidad de la hembra, época del año, condición y peso vivo del animal y el anestro postparto (Contreras y col., 1989).

Con el fin de llevar a cabo un manejo reproductivo adecuado de los rebaños nacionales, y de este modo optimizar la producción de los mismos, se hace necesario el entendimiento del ciclo estral de la oveja y su comportamiento durante todo este periodo. Por esta razón, a continuación se hará una descripción detallada de

estos aspectos.

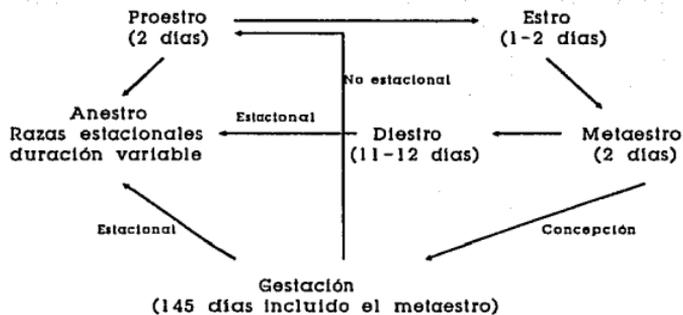
El ciclo estral se define como un fenómeno rítmico, con periodos regulares pero limitados de receptividad sexual, asociado, en la mayoría de los casos, con la liberación de ovocitos susceptibles de ser fertilizados (Galina y Saltiel, 1986). La duración y evolución del ciclo estral difiere notablemente de una especie a otra dentro de los animales domésticos. Las transformaciones periódicas que experimentan los órganos genitales de la hembra influyen profundamente sobre todo su organismo y, de forma particular, sobre su comportamiento y metabolismo (Kolb, 1979).

El ciclo estral de la oveja tiene una duración de 14 a 25 días con un promedio de 17 días (Rodríguez y Urrutia, 1991).

Los principales acontecimientos del ciclo estral de la oveja pueden dividirse en aquellos relacionados con el crecimiento folicular y los asociados con el desarrollo del cuerpo amarillo. Los primeros se subdividen en dos periodos, proestro y estro. El periodo de cuerpo amarillo incluye a su vez el metaestro y el diestro. Como en otras especies, el ciclo estral comienza a partir del primer día de estro (Mc Donald, 1981) (Fig. 1).

La oveja se considera un animal poliéstrico estacional, con la particularidad de mostrar ciclos estrales durante el otoño e invierno, época del año en que los días son más cortos, y presenta además una temporada de anestro o "inactividad ovárica" durante la primavera y el verano (Joubert, 1962. Citado por De Alba, 1964). Sin embargo, la estacionalidad reproductiva varía según la localización geográfica, particularmente la latitud en

Fig. 1 Ciclo estral de la oveja con alternativas



(Mc Donald, 1981)

que se encuentren las borregas; en latitudes altas, la estacionalidad está altamente relacionada con la duración del día, mientras que a bajas latitudes la relación es menos pronunciada. A nivel del ecuador, donde no hay fluctuaciones de las horas de luz, el efecto que el fotoperiodo ejerce sobre la actividad sexual es prácticamente nulo, por lo que cualquier variación en este sentido estará condicionada a otros factores, tales como la temperatura, la lluvia o la disponibilidad de pasturas. De igual forma, el origen de la raza determina la amplitud de la estación de actividad reproductiva. Así, las razas de origen mediterráneo como la Merino, tienden a presentar actividad durante mayor tiempo. Las razas de origen tropical como la Pelibuey, muestran actividad sexual durante casi todo el año (Rodríguez y Urrutia, 1991).

El proestro en la oveja dura dos días y se caracteriza por crecimiento folicular después de la estimulación por FSH procedente de la hipófisis anterior y por producción de estradiol, el cual aumenta el aporte sanguíneo al aparato genital tubular y produce edema desde la vulva hasta el oviducto. La vulva se hincha, el vestibulo se torna hiperémico y las glándulas del cérvix y la vagina producen una secreción serosa parecida a un flujo vaginal (Mc Donald, 1981). Comienza en algún momento durante el periodo de regresión del cuerpo lúteo del ciclo anterior y termina al iniciarse la receptividad sexual (Galina y Saltiel, 1986). El paso a la fase siguiente va ligado a la suficiente producción de gonadotrofinas por el lóbulo anterior de la hipófisis (Kolb, 1979).

El estro ovino tiene una duración de 1 a 2 días, y éste comienza cuando finaliza el proestro. Cabe mencionar que el estro psíquico depende de la acción del estradiol sobre el sistema nervioso central que produce manifestaciones psíquicas de celo. El celo psíquico en la oveja es menos pronunciado que en la vaca o en la yegua. En efecto, la oveja en estro puede buscar al carnero, pero su deseo sexual se manifiesta solamente por su tolerancia para que el macho la excite y la cubra. Por este motivo, es difícil descubrir el estro en la oveja y para lograrlo suele utilizarse un macho vasectomizado o provisto de mandil (Mc Donald, 1981; Kolb, 1979).

La duración de la receptividad sexual en la oveja es de 30 a 40 horas presentándose variaciones de 3 a 6 horas y hasta de 50 horas. Es sabido que al comienzo o al fin de la estación reproductiva se produce con frecuencia ovulación sin estro o lo que comúnmente se conoce como celo silencioso (Mc Donald, 1981). La edad produce cambios importantes en el comportamiento reproductivo de las borregas. Se ha observado que el estro tiende a ser más corto y de menor intensidad en las corderas, es más largo en las ovejas adultas y de intermedia duración en las añejas (Mc Donald, 1981; Rodríguez y Urrutia, 1991).

La duración del estro suele ser más breve al principio o al fin de la estación reproductiva (Mc Donald, 1981). Además la proporción de hembras que presentan estro al principio o al fin de la estación reproductiva es mucho menor en comparación con la fase intermedia donde suele ser mayor (Rodríguez y Urrutia, 1991).

La primera ovulación en la estación reproductiva o al comienzo de la pubertad no se acompaña con frecuencia de estro psíquico, ya que parece necesaria una pequeña cantidad de progesterona para desencadenarlo, la cual en la oveja durante sus ciclos estrales procede del cuerpo lúteo del ciclo anterior. Por lo tanto, la primera ovulación después del despertar del ovario de un estadio de inactividad encuentra a este órgano sin el cuerpo amarillo viejo que produzca la pequeña cantidad de progesterona indispensable para desencadenar el estro psíquico (Mc Donald, 1981; Hafez, 1974).

La ovulación suele ocurrir durante la última mitad del celo, ya que se haya más relacionada con el fin del estro que con el principio. Se ha registrado ovulación después de la terminación del estro pero tal eventualidad no es tan frecuente como en la vaca. Cuando se produce más de una ovulación en un animal suelen estar separadas por un intervalo de 2 horas. El ovario derecho ovula más frecuentemente que el izquierdo, en proporción de 60 y 40% respectivamente (Mc Donald, 1981). Generalmente alcanzan la maduración en cada ciclo de 1 a 7 folículos (Kolb, 1979).

También la estacionalidad tiene efecto sobre la ovulación y se ha observado que el número de ovulaciones es mayor a la mitad del otoño que al principio de éste, sin embargo, los partos múltiples son más frecuentes cuando el apareamiento se realiza al principio de la estación de cría, que al final o mediados de la misma (Mc Donald, 1981).

Como la duración promedio del estro implica dos días activos

completos, se observa siempre cierta receptividad sexual durante las horas de luz diurna. El comienzo del estro es casi siempre brusco, pero la terminación de la receptividad sexual es más gradual. La olfacción desempeña un papel muy importante en la identificación de la oveja en estro por parte del carnero. Esta atracción (feromonas sexuales) comienza a aparecer durante el proestro, es decir, antes que la oveja se halle propicia para la cópula (Mc Donald, 1981).

Después de la ovulación comienza el metaestro etapa, que dura dos días en la oveja. Esta es la etapa de maduración del cuerpo hemorrágico a cuerpo lúteo (Galina y Saltiel, 1986). El aumento en la producción de progesterona comienza rápidamente igual que en la vaca, así como el desarrollo del cuerpo amarillo (Mc Donald, 1981).

El diestro es el periodo donde el cuerpo amarillo de las ovejas se torna funcional, tanto si se produce gestación como si no queda preñada. En este periodo se elaboran grandes cantidades de progesterona que ingresan en la circulación general y afectan el desarrollo de las glándulas mamarias y el crecimiento del endometrio. El miometro se desarrolla por influjo de la progesterona, mientras que las glándulas uterinas secretan un material viscoso y espeso que sirve como medio de nutrición para el cigoto (leche uterina). El desarrollo glandular continúa en todo el aparato genital. Si llega un cigoto al útero, el cuerpo amarillo perdura durante la gestación, pero si el huevo no es fecundado, dicho cuerpo lúteo permanece funcional tan solo hasta el doceavo o treceavo día, esto es, alrededor de 4 días menos que

en la vaca, ya que el ciclo estral de la oveja es varios días más corto. La mengua en la producción de progesterona propicia liberación de FSH, crecimiento de otro folículo e iniciación de un nuevo ciclo estral si todavía persiste la estación reproductiva. En resumen, los estrógenos dominan durante 3 ó 4 días del ciclo, mientras que la progesterona se prolonga durante unos 13 días aproximadamente. Como en otras especies, el primer periodo es el del folículo o fase estrógena; en el segundo es el de cuerpo amarillo o fase prostestacional (Mc Donald, 1981).

El Anestro es la etapa de inactividad del eje hipotálamo-hipófisis-ovario (Galina y Saltiel, 1986). Tanto en ovejas como en cabras domésticas, la limitante principal para la productividad es el largo periodo de anestro fisiológico que presentan, caracterizado por una inactividad ovárica que altera el metabolismo hormonal. Se han identificado dos tipos o causas de anestro en estos animales: Anestro postparto o lactacional y anestro estacional. Se ha demostrado la importancia de varias hormonas como responsables del anestro y actualmente se sabe de una acción inhibitoria de la prolactina sobre los factores hipotalámicos de liberación de gonadotrofinas que regulan la función ovárica (Kann y Martinet, 1975; Walton y col., 1977; Radford y col., 1978. Citado por Trejo, 1979).

El reinicio de la actividad ovárica postparto varía en función de factores genéticos y del ambiente. Se han encontrado diferencias notables entre razas. Dentro de los factores ambientales destacan el nivel nutricional y la presencia o ausencia del macho al final de la lactancia, ya que se dice que cuando éste está presente

durante tal periodo se estimula la presentación del estro y la ovulación (Hunter, 1968. Citado por Martínez y col., 1980). El amamantamiento según algunos investigadores no influye sobre la duración del anestro postparto (Hunter, 1968. Citado por Martínez y col., 1980), mientras que, según otros, retarda el inicio de la actividad ovárica. La época del año en que ocurre el parto puede influir también, sobre todo en razas con marcada estacionalidad reproductiva (Restall, 1977. Citado por Martínez y col., 1980).

EFICIENCIA REPRODUCTIVA

Un rebaño ovino está compuesto por el pie de cría, que incluye a las hembras adultas que se reproducen regularmente y por una proporción de borregas de reposición, que aún no están aptas para reproducirse. En la mayoría de los rebaños de México, las corderas se reproducen por primera vez a los 2 años de edad. Bajo estas condiciones, en las que el desarrollo de las corderas es lento, el consumo de alimento es sumamente elevado, por lo que el costo de producción del propio pie de cría es muy grande, haciendo incosteable esta operación (Rodríguez y Urrutia, 1991).

La población ovina nacional, según los indicadores, se mantiene estable o incluso se viene reduciendo, debido a que la tasa de extracción para el abasto es mayor que la producción de crías, lo que indica que la escasa población ovina del país tiene una baja eficiencia reproductiva (Trejo, 1988).

Independientemente de las causas atribuibles a los sistemas de

manejo del país, se encuentran problemas de tipo general que afectan la eficiencia reproductiva de los ovinos en todo el mundo que se han clasificado de la siguiente manera (Hulet, 1979. Citado por Trejo, 1988):

- a) Baja fertilidad y prolificidad
- b) Estación de cría restringida
- c) Baja fertilidad postparto
- d) Pubertad tardía
- e) Mortalidad perinatal

Tanto fertilidad como prolificidad se ven afectadas por dos factores mayores que determinan el potencial reproductivo del rebaño como son: la tasa ovulatoria y la mortalidad embrionaria (Trejo, 1988).

En general, la menor fertilidad y prolificidad se observa en borregas que se empadran al año de edad, con una tendencia ascendente hasta los 5 años, edad en la que se alcanza la máxima eficiencia reproductiva, la cual se mantiene hasta los 7 u 8 años, cuando empieza a declinar (Rodríguez y Urrutia, 1991).

Se entiende como eficiencia reproductiva a la capacidad de un rebaño para producir al destete la mayor cantidad de corderos. (Pijoan, 1986). Los factores involucrados en la eficiencia reproductiva según Hafez (1972) y Pijoan (1986):

Genético: raza, selección, cruzamiento, lana en la cara, arrugas corporales.

Humano: empadre, gestación, parto y lactación.

Ambiental: nutrición, fotoperiodo, temperatura.

Sociales: comportamiento reproductivo.

Infecciosos: Listeriosis, brucelosis.

Estructurales: Quistes mesonéfricos, útero unicórneo, cérvix doble, adhesiones tubáricas, hidrosalpinx, cuernos uterinos ocluidos.

La eficiencia reproductiva del rebaño se calcula mediante la siguiente fórmula (Aristi, 1983):

$$\text{Eficiencia Reproductiva} = \frac{\text{Número de corderos destetados}}{\text{Número de ovejas empadradas}} \times 100$$

Dentro de la eficiencia reproductiva de un rebaño intervienen varios parámetros (Pijoan, 1986):

- a) Índice de ovulación: número de ovocitos liberados por hembra durante el ciclo estral.
- b) Índice de fertilidad: número de hembras paridas en relación con el número de hembras expuestas al macho.
- c) Índice de prolificidad relativa: número de crías nacidas en relación con el número de hembras paridas. Este índice indicará el porcentaje de partos múltiples en el rebaño.
- d) Índice de parición (prolificidad absoluta): número de corderos nacidos en relación con el número de hembras empadradas.
- e) Índice de procreo: número de crías destetadas en relación con el número de hembras empadradas. Dentro de este parámetro se evalúan la eficiencia reproductiva y aptitud materna.

La eficiencia reproductiva de la hembra no es constante durante toda su vida, de forma tal que los índices de fertilidad,

parición y procreo aumentan con la edad hasta los 6 ó 7 años de vida, para luego disminuir. Es en hembras menores de un año de edad, en donde se aprecia en forma más evidente una baja eficiencia reproductiva. Existen cuatro factores importantes que van a influenciar la fertilidad en las hembras jóvenes, siendo éstas (Pijoan, 1986):

- a) El peso y condición de la hembra al empadre. Es inaceptable pensar en empadrear corderas que no hayan alcanzado un mínimo de 60-65% del peso adulto indicado como el promedio de la raza o razas de los progenitores.
- b) La raza de la oveja. Ciertas razas como la Suffolk muestran una gran precocidad, mientras que otras como la Merino se muestran especialmente tardías en presentar la pubertad.
- c) La época del año del nacimiento. Corderas producto de gestaciones ocurridas al inicio de la estación reproductiva serán por lo general más fértiles que aquellas concebidas hacia el final de ésta.
- d) La época del año en que se realiza el empadre. Empadres realizados al inicio o al final de la estación reproductiva, serán menos fértiles y prolíficos que aquellos llevados a cabo en medio de ésta.

La eficiencia reproductiva de las hembras jóvenes siempre será menor que en sus congéneres adultos, esto es debido a varias razones entre las que destacan (Pijoan, 1986):

- a) Las hembras jóvenes parecen ser menos atractivas al macho que las adultas, por lo cual reciben un número significativamente menor de servicios.

- b) En corderas parece existir una baja fertilización, debido en parte a un transporte espermático deficiente a nivel de cérvix.
- c) Hay evidencia de que corderas empadradas antes del primer año de vida, muestran un índice mayor de mortalidad embrionaria asociado con anomalías del embrión, más que un ambiente uterotubal adverso.

DISTRIBUCION DE PARTOS

La distribución de partos se encuentra principalmente influenciada por el tipo de empadre que se practica dentro del rebaño. Cuando este es continuo, es decir los machos permanecen con las ovejas durante todo el año, es frecuente ver corderos recién nacidos prácticamente en cualquier época del año. Esto es comúnmente observado en rebaños Rambouillet y tipo criollo (Rodríguez y Urrutia, 1991).

Por otro lado, es obvio que la distribución de partos se encuentra estrechamente vinculada con la actividad reproductiva de las ovejas. Tanto en la raza Rambouillet como en las ovejas criollas de México se ha observado una tendencia a disminuir la actividad hacia los meses de primavera y verano, pero dicha actividad nunca ha desaparecido totalmente (De Lucas, 1984).

INTERVALO ENTRE PARTOS

Los factores que influyen en su duración son (Contreras y col, 1989):

- Intervalo entre parto-concepción
- Estacionalidad de la hembra
- Epoca del año en que se presente el parto
- Condición y peso vivo del animal (nutrición)
- Anestro postparto (lactacional)

Si en la oveja el periodo de gestación es de cinco meses, el intervalo de parición teórico mínimo podría constar de seis meses. A pesar de que ovejas individuales pueden parir con éxito con pausas de seis meses sin apoyos artificiales (Robinson y Orskov, 1975. Citado por Tempest, 1989), tal intervalo no se ha alcanzado en forma continuada a nivel de rebaño, aun utilizando hormonas exógenas en razas con estación de cría prolongado (Speedy y col., 1976. Citado por Tempest, 1989). Lo anterior se debe a que el tiempo promedio requerido para involución uterina es de alrededor de dos meses (Robinson, 1978. Citado por Tempest, 1989).

Por todo esto, el intervalo de parición mínimo para un rebaño probablemente sea de siete meses. La secuencia de eventos para lograrlo es: un mes de preparación de la oveja para la encarnerada, que incluye alguna administración de hormonas, cinco meses de gestación y dos meses de lactancia (incluyendo el secado). El periodo de lactancia puede ser flexible, desde corto, con una duración de cuatro semanas, hasta largo con duración de diez semanas. Los sistemas de pariciones desarrollados hasta la fecha comprenden una reducción precoz de la lactancia a cuatro semanas, para un intervalo de parición de siete meses (Robinson, 1974. Citado por Tempest, 1989), y entre siete y diez semanas

para un intervalo de ocho meses. Hay alguna evidencia sugiriendo que la ausencia de actividades de celo postparto puede estar más relacionada con la presencia del cordero que con la lactancia (Cognie y col., 1981. Citado por Tempest, 1989).

Speeding (1970) menciona que tomando en cuenta el tiempo de gestación de la oveja y el largo del anastro fisiológico es posible lograr un parto cada ocho meses, y usando hormonas exógenas es posible obtener un parto cada seis meses. Sin embargo, otros autores han reportado efectos negativos cuando se intentan dos pariciones por año y mencionan como un óptimo para las ovejas tres partos cada dos años (Citado por Trejo, 1980).

Torres (1983) informa de un intervalo entre partos para la raza Corriedale de 248 a 274 días. Esto indica lo largo del periodo parto-concepción si se considera un promedio de 150 días para la duración de la gestación. Es claro que diversos factores afectan esta característica destacando la raza, alimentación y las condiciones ecológicas. Sin embargo, aun para las razas que no se consideran muy estacionales como la criolla, la Rambouillet y la Pelibuey, existen evidencias de una cierta estacionalidad y de intervalos entre partos muy largos, aun cuando se tengan con los sementales todo el año (Hernández y col., 1988; Marines y col., 1988; Monroy y Olguín, 1987; Valencia y González, 1983. Citado por Trejo, 1988).

Las limitantes que se presentan al querer hacer una reducción del intervalo entre partos son las siguientes (Rodríguez y Urrutia, 1991):

- El establecimiento de un sistema de dos partos por año implica la concepción dentro de los 45 a 70 días postparto, lo que representa un obstáculo que difícilmente se puede salvar, ya que a pesar de que el proceso de involución uterina se completa dentro de los 30 días postparto, la fertilidad se reduce notablemente; además se ha visto que el porcentaje de pariciones se reduce cuando el empadre se realiza en los meses de primavera, al menos en países ubicados por encima de los 30 grados de latitud.
- Otro obstáculo lo representa el hecho de que las borregas presentan una estación de actividad reproductiva restringida, que se inicia a principios de otoño y termina a fines de invierno; sin embargo, en latitudes por debajo de los 30 grados, la estación tiende a adelantarse, esto es, de principios de verano a fines de otoño y principios de invierno, variando notablemente entre razas, existiendo razas de estación corta, media o larga, e incluso algunas que prácticamente no presentan estacionalidad.

En México, donde las variaciones del fotoperíodo son poco manifiestas, es factible implantar un sistema de éste tipo, especialmente si son utilizadas para ello borregas que presentan una amplia estación de actividad sexual, como son las borregas de raza Rambouillet, Dorset y Pelibuey. Sin embargo, es recomendable evitar empadrar en los meses de primavera, a menos de que se cuente con antecedentes en la región, de empadres exitosos realizados en esa época y con la misma raza (Rodríguez y Urrutia, 1991).

CORRELACION DE LA EDAD Y/O PESO DE LA BORREGA CON EL PESO AL NACIMIENTO DEL CORDERO

Antes de mencionar estos aspectos, es importante considerar qué factores influyen sobre el peso del cordero al nacimiento.

El tamaño de la cría al nacimiento esta determinado por otros factores, al margen de la nutrición, durante la preñez. Los más importantes son el sexo, la raza y los partos simples o múltiples. Así, en el ganado lanar, los corderos Southdown son más pequeños que los corderos Suffolk; los mellizos y trillizos son generalmente más pequeños al nacimiento que los simples, aunque su peso total puede ser superior (Goodwin, 1975).

El tamaño al nacimiento también es determinado por la hembra, mediante una sustancia especial del torrente circulatorio de la madre. Esta sustancia evita al feto crecer hasta un determinado tamaño, que dificultaría el parto. Si no fuera por este control, el apareamiento de una raza grande como la Border Leicester, con otra pequeña, como la Welsh Mountain, daría lugar a dificultades al nacimiento. Estas solamente se dan en circunstancias excepcionales. Generalmente, los corderos nacidos de primíparas y corderas son más ligeros de peso que los procedentes de ovejas más viejas. Las ovejas muy gordas tienden a producir corderos más ligeros que las ovejas en un estado de nutrición adecuado (Goodwin, 1975).

El peso al nacimiento es importante, porque influye después en la velocidad de crecimiento. Los corderos con buena salud, que son pesados al nacimiento, crecen más rápidamente durante los dos o

tres primeros meses; por ejemplo, un cordero de 7 kg, procedente de un parto simple, llegará alrededor de los 36 kg en 10 ó 12 semanas si es bien cuidado, mientras que a otro cordero similar que pese solamente 4 a 4.5 kg le costará 2 semanas más. Los corderos pequeños, sin embargo, finalmente se recuperarán, y si su tamaño no es debido a herencia, llegarán a la madurez en igualdad de circunstancias a aquellos que pesaron más al nacimiento (Goodwin, 1975).

Hay una relación positiva entre el tamaño de los padres y el peso al nacer de los corderos entre y dentro de razas (Donald y Rusell, 1970. Citado por Black, 1989). Los experimentos de Hunter (1957) y Dickinson y col. (1962) de transplante de embriones demuestran claramente que el genotipo del cordero y de la oveja afectan el peso al nacer. En el experimento de Hunter (1975), embriones Border Leicester mantenidos en las pequeñas ovejas Welsh Mountain, en lugar de su propia raza, fueron un 17% más livianos al nacimiento, lo cual indica que el ambiente materno pudo ser insuficiente para permitir al feto crecer de acuerdo a su potencial genético. Cuando se mantuvieron embriones de raza Welsh Mountain en ovejas Border Leicester, el peso al nacer aumento en un 14%, pero fue solamente el 70% del alcanzado por embriones Border Leicester en su propio ambiente. Este resultado muestra la importancia del potencial de crecimiento del feto; Dickinson y col. (1962) concluyeron entonces que el genotipo del cordero tiene un efecto mayor sobre el peso al nacer que el genotipo de la oveja (Citado por Black, 1989).

El peso al nacer de los corderos está fuertemente correlacionado con el peso de la oveja en el momento del empadre. A partir de ecuaciones desarrolladas por Donald y Rusell (1970), se puede calcular que un cambio en el peso de la oveja en el momento de la encarnerada de 45 a 75 kg resultaría en un aumento en el peso al nacer de los corderos de 3.6 a 5.3 kg. En ovejas Finn-Dorset se ha observado un efecto similar, pero menos pronunciado, del peso a la encarnerada sobre el peso al nacer, según Robinson y col. (1977). Sin embargo, Rusell y col. (1981) afirman que la nutrición de la oveja durante la preñez puede alterar la relación entre el peso de la oveja en el momento de la encarnerada y el peso al nacer de los corderos (Black, 1989).

El peso al nacer de los corderos hijos de borregas de primer parto también es menor que el de hijos de borregas más viejas (Bradford y col., 1974. Citado por Black, 1989).

Un factor extrínseco que afecta el peso al nacimiento del cordero es la edad de la oveja, la cual influye positivamente hasta que las ovejas alcanzan una edad de 5 años, después de la cual los corderos comienzan a disminuir sus pesos al nacimiento. El peso de la madre también afecta el peso al nacimiento de los corderos, aún cuando no existe un peso ideal, ya que varía de acuerdo a la raza (Soto, 1983).

Las borregas de un año de edad tienden a producir corderos más ligeros y además tienden a producir menor cantidad de leche, y por lo tanto a destetar corderos de menor peso (Rodríguez y Urrutia, 1991)..pn 16

OBJETIVOS

- Determinar la distribución de partos durante el año en una explotación comercial en Teoloyucan, México.
- Establecer la correlación existente entre algunos factores medioambientales (temperatura y precipitación pluvial) con la actividad reproductiva de las ovejas.
- Calcular la duración del intervalo entre partos.
- Establecer la relación existente entre la edad y peso de la oveja al parto con el peso del cordero al nacimiento.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en una explotación ovina comercial perteneciente al municipio de Teoloyucan, México.

LOCALIZACION:

El municipio de Teoloyucan, México, se encuentra localizado a una altitud de 2400 m.s.n.m., dentro de las coordenadas 99° 10' de longitud y 19° 10' de latitud. El clima de la región es templado con lluvias en verano, correspondiendo al cw de la clasificación de Köppen.

La temperatura media es de 16C, presentándose una máxima extrema de 30C y una mínima extrema de 1C. La temperatura promedio más alta es registrada en el mes de agosto y la más baja en diciembre. La precipitación pluvial media es de 31.6mm. Los vientos dominantes en la región son los del norte.

El tipo de suelo predominante es el franco-arcilloso.

ANIMALES:

Se emplearon los registros de 1233 partos ocurridos de noviembre de 1983 a marzo de 1987, los cuales pertenecen a ovejas de tipo criollo con cierta influencia Suffolk y Rambouillet.

Estos animales son alimentados por medio de pastoreo diurno en praderas nativas (durante 8 horas diarias), con encierro nocturno en corrales sin techo con piso de tierra en los cuales hay un notable hacinamiento, con el consecuente acúmulo de excremento dentro de los mismos.

En el rebaño se lleva a cabo empadre continuo, existiendo un número excesivo de machos, de diferentes edades, los cuales conviven con las ovejas todo el tiempo.

Por otro lado, no se practica el destete de corderos, por lo que estos permanecen con sus madres hasta que, de acuerdo a sus necesidades, se destetan por si solos.

TOMA DE DATOS:

Se llevaron a cabo registros, los cuales incluyeron los siguientes datos: Número de parto, identificación del cordero, fecha de nacimiento, tipo de parto (sencillo o gemelar), sexo del cordero, peso del cordero, identificación de la oveja, edad de la oveja y peso de la oveja.

Con el fin de llevar a cabo un mayor control sobre los animales, el número de parto se colocó tanto a la oveja como al cordero en el dorso por medio de pintura de aceite.

Cada borrega conservó su arete respectivo y los corderos fueron tatuados en la parte interna del pabellón auricular.

El peso del cordero al nacimiento se tomó con ayuda de un dinamómetro de 12 kg de capacidad, el cual posee como unidad mínima 0.5 kg.

Todos los datos fueron anotados inmediatamente en los registros al momento de su toma.

DISEÑO EXPERIMENTAL:

Se analizaron los registros de partos de la explotación ovina

comercial con el fin de efectuar un trabajo descriptivo en cuanto a:

- Distribución de partos en el año, es decir mínimo de partos que ocurrieron durante los meses de observación (Enero de 1984 a diciembre de 1986). Esto se realizó mediante el conteo del número de partos en los diferentes meses de cada año analizado.
- Se calculó la correlación existente entre la precipitación pluvial y la temperatura ambiental con la actividad reproductiva de las ovejas.
- Se determinó la duración del intervalo entre partos mediante la resta de los días transcurridos entre dos partos consecutivos.
- Se calculó la correlación existente entre la edad y peso de la oveja al parto con el peso de su cordero al nacimiento.

ANALISIS DE RESULTADOS:

La distribución de partos se analizó mediante la graficación de los datos en programa Harvard graphics con el fin de establecer cuales fueron los meses con mayor presentación de partos. Para ello se consideraron primordialmente los años de 1984, 1985 y 1986, ya que de estos se contaba con los datos completos de cantidad de partos ocurridos mensualmente.

Para correlacionar los factores ambientales (temperatura y precipitación pluvial) con la actividad reproductiva de las ovejas, se introdujeron los datos en el programa Lotus haciendo

el cálculo de coeficiente de regresión para la actividad reproductiva con respecto a cada uno de dichos factores. Por una parte se realizó un ajuste de los datos de precipitación pluvial un mes antes del empadre, restandole 6 meses a la fecha de parto, porque se consideró que el efecto de las lluvias no es inmediato, sino que requiere de cierto tiempo para influir sobre el comportamiento reproductivo (al favorecer la disponibilidad de forraje). Con lo que respecta a la temperatura, para realizar dicho análisis se consideraron los datos que se presentaron durante el empadre, ya que se pensó que este factor meteorológico sí produce un efecto inmediato sobre dicho comportamiento.

El intervalo entre partos se calculó mediante el programa Lotus restando los días transcurridos entre dos partos consecutivos de una misma borrega. Posteriormente, mediante el programa SAS, se calculó el promedio de longitud del intervalo entre partos del rebaño en estudio: por mes de parto, por año de parto, por número de parto (1o., 2o. y 3o.) y por año-mes de parto, con su respectiva desviación estandar. Para ello se consideraron los años de 1985-1987.

La graficación de los resultados de los aspectos mencionados anteriormente se llevo a cabo en el programa Harvard graphics.

Las diferencias estadísticas para los promedios de intervalo entre partos se calcularon mediante el análisis de varianza (ANOVA) y fueron confirmadas utilizando la prueba de Tukey (DMSH), según Hurley y col., 1981. Para ello se consideraron solamente aquellos promedios cuyo número de observaciones excedía

o era igual a 15.

Con el fin de establecer la relación existente entre el peso y edad de la borrega con el peso al nacimiento del cordero se calculó el coeficiente de correlación mediante el programa SAS, utilizando la prueba de rango múltiple de Tukey. Adicionalmente se introdujeron datos concernientes a número de animal, año de parto, número de parto, intervalo entre partos, peso de la madre, edad de la madre y peso al nacimiento del cordero, para establecer las posibles correlaciones entre estos. De estas solo se tomaron en cuenta aquellas que mostraban coherencia biológica.

RESULTADOS Y DISCUSION

DISTRIBUCION DE PARTOS Y ACTIVIDAD REPRODUCTIVA

Como puede apreciarse en la figura 2 y el cuadro 1, en los 3 años de observación la tendencia de presentación del mayor número de partos fue en los meses de diciembre y enero. Esta misma distribución ha sido observada en México por Velarde (1980) y González y Cuéllar (1991) al trabajar con rebaños criollos bajo empadre continuo en la zona del Ajusco y Río Frio respectivamente. Sin embargo, ocurrieron pariciones en todos los meses aunque en menor proporción. Asimismo esto es comparable con lo encontrado por Velarde (1980), Hernández y col. (1988), Uribe (1990) y Gómez (1991), en rebaños criollos bajo similares condiciones de manejo reproductivo en el Estado de México

En el primer año de estudio se registraron 222 partos, de los cuales el 41, 32, 11% ocurrieron en los meses de diciembre, febrero y enero respectivamente. De marzo a julio el porcentaje de partos fue mínimo (1-5%). Entre agosto a noviembre no se presentaron partos.

Para el siguiente año de un total de 347 partos, 35% se dieron en el mes de enero, el 23% en diciembre, y tanto en febrero como en octubre el 13%. En los demás meses las pariciones oscilaron entre el 0.6 y el 4%.

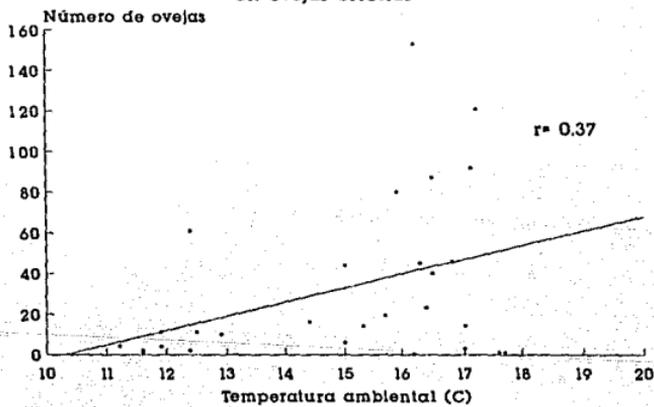
La distribución de los 405 partos en el tercer año examinado fue de 38% en diciembre, 21% en enero y 15% en agosto. El porcentaje de pariciones ocurridas en el resto de los meses varió del 0.2 al 10%.

CUADRO NO. 1

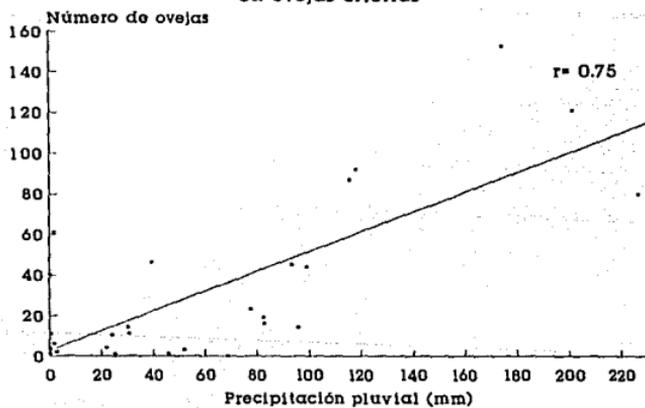
DISTRIBUCION DE PARTOS DURANTE LOS TRES AÑOS DE OBSERVACION

AÑO MES	1984		1985		1986	
	No.	%	No.	%	No.	%
TOT. PARTOS	222		347		405	
Ene	25	11.3	121	34.9	87	21.5
Feb	72	32.4	45	13.0	19	4.7
Mar	11	4.9	14	4.0	16	3.9
Abr	12	5.4	10	2.9	11	2.7
May	3	1.3	2	0.6	11	2.7
Jun	4	1.8	4	1.1	1	0.2
Jul	3	1.3	2	0.6	4	1.0
Ago	0	0	6	1.7	61	15.1
Sep	0	0	14	4.0	40	9.9
Oct	0	0	46	13.3	1	0.2
Nov	0	0	3	0.9	1	0.2
Dic	92	41.4	80	23.0	153	37.8

Fig. 3 Correlación de la temperatura ambiental con la actividad reproductiva en ovejas criollas



**Fig. 4 Correlación de la precipitación
pluvial con la actividad reproductiva
en ovejas criollas**



Restando el equivalente al tiempo de gestación de las ovejas (5 meses aproximadamente), los resultados denotan actividad reproductiva primordialmente en los meses de septiembre del primer año; julio, agosto y septiembre del segundo año; mayo, julio y agosto del tercer año; y marzo y julio del último año. Esto es, los 4 años implicados concuerdan con la presentación de celos de julio a septiembre (verano). Sin embargo, aunque en bajas cantidades hubo presentación de celos durante todo el año lo que es comparable a los hallazgos de González y Cuéllar (1991) en los rebaños criollos de Río Frío. Por otro lado Rodríguez y Urrutia (1991) mencionan que en las ovejas que se encuentran por debajo de los 30 grados de latitud norte, la estación de cría abarca los principios de verano, finales de otoño y principios de invierno, lo que coincide parcialmente con los resultados obtenidos en este trabajo, en el que las ovejas se encuentran a 19° de latitud norte.

Con el fin de aclarar en parte que factores desencadenaron la actividad reproductiva de las ovejas del presente estudio se calcularon los coeficientes de correlación de la temperatura ambiental y la precipitación pluvial sobre dicha actividad. La temperatura (ver figura 3) no mostró relación significativa con la presentación de celos fértiles ($P > 0.05$), mientras que la precipitación pluvial (ver figura 4) tuvo una relación altamente significativa ($P < 0.01$). Estos resultados concuerdan con De Lucas (1984) en donde se afirma que la actividad reproductiva se encuentra asociada a una mayor disponibilidad de forraje (misma que es favorecida por las lluvias) que permite un "flushing"

natural que mejora la tasa ovulatoria y sobrevivencia embrionaria. Sin embargo, es conveniente llevar a cabo trabajos más controlados referentes a este último aspecto, ya que se cuenta con escasa información a cerca de la influencia de los factores ambientales, en especial climáticos, sobre la actividad reproductiva de las ovejas en México.

INTERVALO ENTRE PARTOS

Promedio mensual:

Como puede apreciarse en el cuadro 2 y las figuras 5 y 6, la duración del intervalo entre partos varió en función al mes de parto. Así, el 44% de los intervalos registrados tuvo una duración de 12 meses y se ubicó en los partos de los meses de enero, febrero y agosto; el 19% duró 11 meses y se presentó en el mes de diciembre, mientras que el 37% fue de 10 meses ubicándose en los meses de marzo, septiembre y octubre.

Para los partos de marzo, septiembre y octubre el intervalo fue de 10 meses, diciembre 11 meses y enero, febrero y agosto 12 meses, lo que implica una lactación que duró 5, 6 y 7 meses respectivamente y por lo tanto, una posible actividad reproductiva en los meses de marzo a mayo y de julio a octubre.

El 45% de las ovejas mostró actividad reproductiva en marzo, abril y mayo. Evidentemente hay un efecto de destete tardío asociado a la baja disponibilidad de forraje (si se considera que la época de lluvias en promedio durante el periodo de estudio se dió en los meses de junio, julio y agosto) que retrasó la

CUADRO NO.2

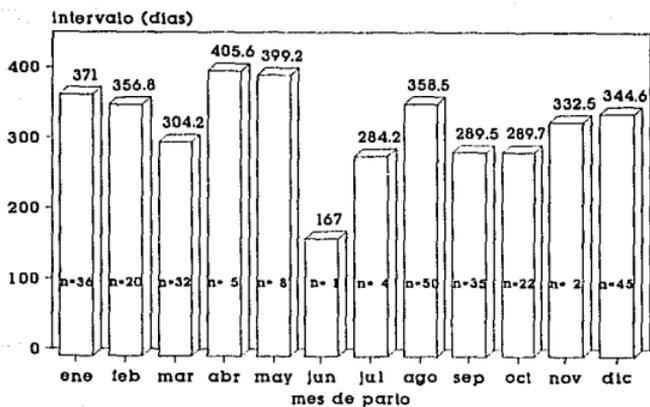
DIAS DE INTERVALO ENTRE PARTOS DE ACUERDO AL MES DE PARTO

MESES	IP	DS	n
E	371.08	16.58	36
F	356.80	88.65	20
M	304.28	130.36	32
A	405.60	111.78	5
M	399.25	120.38	8
J	167.0		1
J	284.25	118.75	4
A	358.56	144.87	50
S	289.57	101.47	35
O	289.77	13.32	22
N	332.50	28.99	2
D	344.64	34.69	45

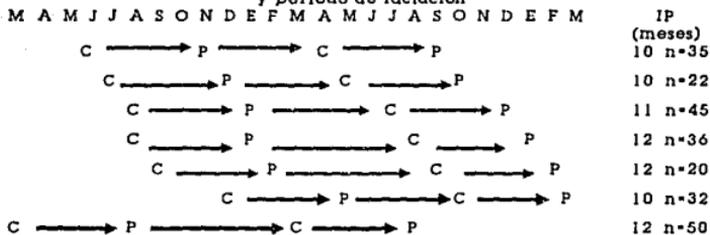
IP = Intervalo entre partos
 DS = Desviación estándar
 n = Número de observaciones

NOTA: No se observaron diferencias estadísticas entre meses
 ($p > 0.05$).

**Fig. 5 Intervalo entre partos
(según el mes de parto de las ovejas)**



**Fig. 6 Intervalo entre partos promedio mensual
mostrando posible época de actividad sexual
y período de lactación**



IP=intervalo entre partos
C=celo
P=parto
n=número de observaciones

actividad reproductiva de las ovejas pese a que los machos permanecieron todo el tiempo con las hembras. Todo esto es particularmente importante para los partos que ocurrieron en agosto.

Por otra parte, el 55% mostró actividad reproductiva de julio a octubre, quizá como resultado de un efecto de alta disponibilidad de pastura (por involucrar época de lluvias) pese a una duración de la lactancia de entre 6 y 7 meses en su mayoría.

Promedio año-mes: Ver figura 7 y cuadro 3.

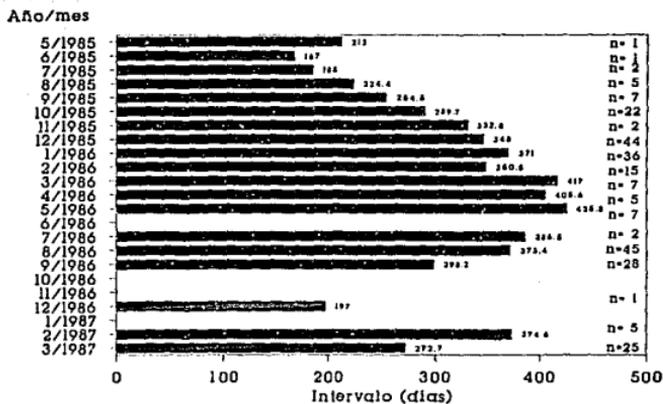
Para el primer año de observación hubo un intervalo de 10 meses para octubre (n=22) y de 12 meses en diciembre (n=44). En junio y julio fue de 6 meses pero solo se presentó este intervalo en 3 borregas, por lo que ese dato no se considera representativo. Mayo y agosto tuvieron intervalos de 7 meses, septiembre 8 meses y noviembre 11 meses.

En el siguiente año el intervalo de parto para las ovejas paridas en septiembre fue de 10 meses (n=28) y, en enero, febrero y agosto de 12 meses (n=36, 15 y 45 respectivamente). Se observó un intervalo de 13 meses para las de abril y julio, y de 14 meses para marzo y mayo, sin embargo, el número tan bajo de borregas que parieron en esos meses hace que estos datos se consideren con reserva.

En el último año registrado, las 30 borregas que parieron entre febrero y marzo presentaron un intervalo de 12 meses.

Los resultados descritos anteriormente revelan de alguna manera

Fig. 7 Intervalo entre partos
(según el año-mes de parto)



CUADRO NO.3

DIAS DE INTERVALO ENTRE PARTOS DE ACUERDO AL AÑO-MES DE PARTO

AÑO MES	1			2			3		
	IP	DS	n	IP	DS	n	IP	DS	n
E				371.08	16.58	36			
F				350.87	100.19	15	374.60	40.83	5
M				417.00	22.46	7	272.72	130.69	25
A				405.60	111.78	5			
M	213.00		1	425.86	101.49	7			
J	167.00		1						
J	185.00	53.74	2	383.50	3.54	2			
A	224.40	26.22	5	373.47	145.04	45			
S	254.86	12.80	7	298.25	111.97	28			
O	289.77	13.32	22						
N	332.50	28.99	2						
D	348.00	26.71	44	197.00		1			

IP = Intervalo entre partos
 DS = Desviación estándar
 n = Número de observaciones

NOTA: No se encontraron diferencias estadísticas entre años y meses ($p > 0.05$).

el efecto de la lactancia sobre el reinicio de la actividad reproductiva postparto. Es decir, el cordero al estarse amamantando altera el sistema endócrino y el estado nutricional de la oveja, situaciones por las que a la oveja no le es factible entrar en actividad sexual. Contreras y col. (1989) mencionan que la duración del intervalo entre partos se encuentra influenciado por la época del año en que se presenta el parto, la condición y peso vivo de la oveja, estacionalidad y la duración del anestro postparto (anestro lactacional); esto último quizá es lo que está pasando en este rebaño si se considera que no se lleva a cabo el destete de los corderos, por lo que estos dejan de mamar de acuerdo con sus necesidades alimenticias y/o la reducción en la cantidad de leche producida por su madre. Asimismo, ya que los machos se encuentran permanentemente con las ovejas, en cuanto ésta reinicia su actividad sexual, puede quedar gestante.

Monroy y col. (1990) al evaluar el destete a los 60, 90, 120 y 150 días postparto en ovejas criollas encastadas con Suffolk, no encontraron diferencias significativas en cuanto al intervalo entre partos en función al tiempo de destete. Por su parte, Contreras y col. (1989) encontraron que la duración de la lactancia y la época de parición tienen alto efecto sobre el intervalo entre parto primer celo e intervalo entre partos al trabajar con ovejas Rambouillet sometidas a 3 diferentes métodos de cría de corderos. Por ello concluyen que el intervalo entre partos se puede reducir disminuyendo el periodo de lactancia y disminuyendo el estrés nutricional. Por otro lado, Gómez (1991) al trabajar con un rebaño criollo encastado con Corriedale,

Dorset, Suffolk y Rambouillet bajo empadre continuo obtuvo un intervalo entre partos de entre 7 y 9 meses destetando al cordero en promedio a los 2 meses de edad, concluyendo que bajo este tipo de manejo del empadre las ovejas pueden presentar 3 partos en 2 años.

Promedio por año de parto:

Los promedios de intervalo para cada año fueron de 10 meses en el primero y tercer años de estudio (n=84 y 30) respectivamente), mientras que para el segundo año (n=146) fue de 12 meses (Ver figura 8 y cuadro 4).

Es evidente que existió un efecto de año en estos resultados con una diferencia entre intervalos por año de 2 meses. Una explicación de lo expresado, es que pudo haber existido una variación en cuanto a disponibilidad de forraje al momento del destete que impidió o permitió la entrada a actividad reproductiva a las ovejas en los diferentes años de observación, sin embargo se carece de datos objetivos que respalden tales afirmaciones para el presente trabajo.

En cuanto a este promedio no fue posible hacer la comparación de los resultados con otros trabajos debido a que estudios en cuanto a este parámetro no son muy numerosos o se limitan a medir el promedio general de intervalo entre partos de los rebaños.

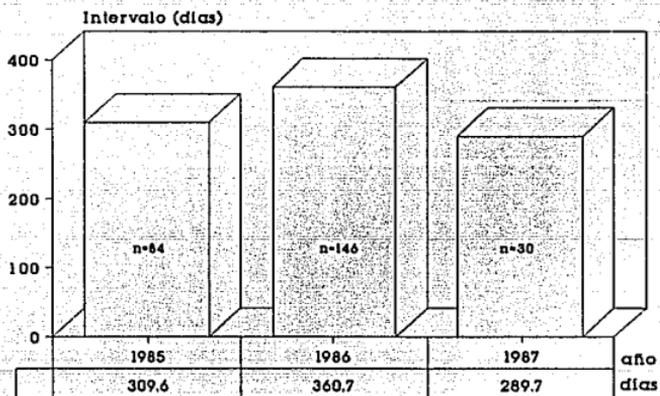
Promedio por número de parto

Como puede apreciarse en la figura 9 y cuadro 5, existió una disminución en los días de intervalo entre partos conforme el

número de partos de la ovejas aumentaba, o sea, el menor intervalo entre partos se presentó en ovejas en el tercer parto, el intermedio en las de segundo parto y el mayor en las de primer parto registrado (7, 9 y 12 meses respectivamente). Asimismo, se observó una correlación significativa ($P < 0.01$, $r = -0.41$) entre el número de parto y días de intervalo (Ver cuadro 5). Esta disminución paulatina del intervalo conforme avanza el número de parto es similar a lo obtenido por Gómez (1991) y Ramírez y Lozada (1991) en rebaños criollos y raza Columbia respectivamente.

Una posible explicación de la reducción del intervalo entre partos conforme avanza el número de parto es el hecho de que un número de parto menor involucra borregas más jóvenes, las cuales según Pijoan (1986) poseen bajos índices de fertilidad y altas tasas de mortalidad embrionaria comparadas con hembras de más edad, debido a una inmadurez sexual. Además, como afirman Rodríguez y Urrutia (1991), las borregas jóvenes son menos activas durante el empadre, lo que aminora las posibilidades de una gestación y el intervalo generacional se torna muy largo. Asimismo, Pijoan (1986) menciona que las hembras jóvenes son menos atractivas al macho que las adultas, ocasionando que la fertilidad aumente conforme lo hace la edad de la borrega.

**Fig. 8 Intervalo entre partos
(según el año de parto)**



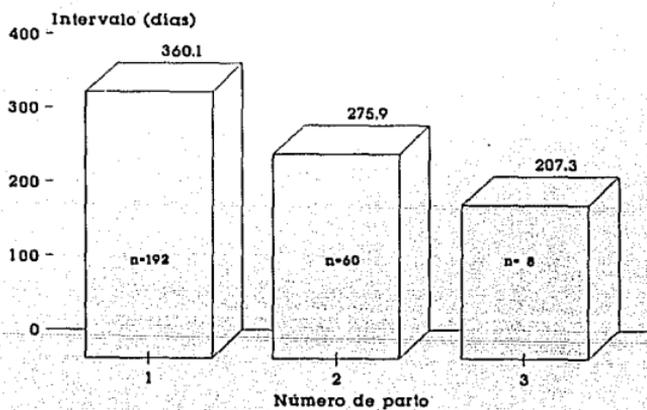
CUADRO NO.4**DIAS DE INTERVALO ENTRE PARTOS DE ACUERDO AL AÑO DE PARTO**

AÑO	1	2	3
IP	309.62a	360.76b	289.70a
DS	53.14	109.57	125.92
n	84	146	30

IP = Intervalo entre partos
DS = Desviación estándar
n = Número de observaciones

Literales diferentes entre columnas indican diferencia estadística ($p < 0.05$).

**Fig. 9 Intervalo entre partos
(según el número de parto de las ovejas)**



CUADRO NO.5

DIAS DE INTERVALO ENTRE PARTOS DE ACUERDO AL NUMERO DE PARTO

PARTO	1o.	2o.	3o.
IP	360.19a	275.92b	207.37c
DS	99.49	69.66	35.97
n	192	60	8

IP = Intervalo entre partos
 DS = Desviación estándar
 n = Número de observaciones

Literales diferentes entre columnas indican diferencia estadística ($p < 0.05$).

CORRELACIONES

(Ver cuadro 6)

EDAD DE LA OVEJA (E.O) : PESO AL NACIMIENTO DEL CORDERO (P.N)

No se encontró correlación estadísticamente significativa entre la edad de la oveja y el peso al nacimiento de su cordero ($p > 0.05$), $r = -0.05$, en los 545 registros analizados. Estos hallazgos no concuerdan con lo reportado por Soto (1983), quien menciona que el peso al nacimiento del cordero está influenciado positivamente por la edad de su madre hasta que ésta alcanza los cinco años de vida, después de la cual los corderos inician una disminución de sus pesos al nacimiento. Asimismo, Tapia y col. (1987) reportan para la raza Corriedale en el altiplano mexicano un efecto lineal significativo entre la edad de la madre y el peso al nacimiento de su cría. Por su parte, Rodríguez y Urrutia (1991) y Goodwin (1975), afirman que las borregas primerizas (un año de edad), tienden a parir corderos más ligeros. Según hallazgos de Solis y col. (1989) madres de 2 años produjeron corderos más ligeros que las hembras de 3 a 5 años al trabajar con ovinos Southdown en Nueva Zelanda.

La no relación encontrada en este rubro es posiblemente debida a la heterogeneidad de fenotipos y genotipos de las ovejas que conforman el rebaño en estudio, aunado al muy diverso estado sanitario del mismo y a las variaciones estacionales de peso, debidas basicamente a los altibajos en la disponibilidad de forraje durante el año. Es lógico suponer que, por ejemplo, una borrega de tres años de edad en mal estado nutricional y/o

parasitada produzca corderos más ligeros que aquella más joven, bien nutrida y sin problemas de salud.

PESO DE LA OVEJA (P.O): PESO AL NACIMIENTO DEL CORDERO (P.N)

El peso de la oveja al parto mostró una correlación estadísticamente significativa ($r=0.29$, $P < 0.01$), con el peso al nacimiento de su cordero en los 549 registros analizados. Esto concuerda con lo reportado por Martínez y col.(1991), quienes obtuvieron 31 g extras en el P.N de corderos Rambouillet por kg adicional de incremento de peso de la madre . Por otra parte, López y col.(1990) obtuvieron incrementos de 36 g en el peso al nacimiento por cada kg adicional en el peso de la oveja Corriedale al empadre. Según hallazgos de Soto (1983) el peso de la madre afecta el peso al nacimiento de los corderos, pese a que no existe un peso ideal ya éste varía según la raza. Martínez y col.(1989) encontraron que el peso de la madre al parto afecta en forma lineal el peso al nacimiento.

Es importante mencionar que para el presente trabajo fue imposible registrar el peso de la oveja al empadre. Sin embargo, se puede considerar que una oveja con buen peso al empadre tendrá un peso adecuado al momento del parto siempre y cuando se encuentre en buenas condiciones alimenticias y sanitarias (Russell y col., 1981), de lo contrario se puede alterar la relación entre el peso de la oveja y el peso al nacimiento de los corderos, situación que muy probablemente influyó en los datos recabados para el presente trabajo.

NUMERO DE PARTO (N.P.): PESO AL NACIMIENTO (P.N)

La correlación N.P-N.P ($r=0.13$) fue estadísticamente significativa ($P>0.01$). Es decir el peso al nacimiento se incrementó conforme lo hizo el número de parto, lo que podría deberse al hecho de que a medida en que avanza el N.P la oveja aumenta su edad y por ende su peso corporal, lo que obviamente influirá sobre el peso del cordero al nacimiento. Esto es similar a lo reportado por López y col.(1990) quienes obtuvieron 0.4% de incremento en el P.N de corderos de 2o. parto con respecto al 1o. en la raza Corriedale. Por su parte Bradford y col., 1974 (Citado por Black, 1989) mencionan que el peso al nacimiento de corderos hijos de borregas de primer parto es menor que el de hijos de borregas mas viejas.

EDAD DE LA OVEJA (E.O) : PESO DE LA OVEJA (P.O)

La correlación de la edad de la madre con el peso de la madre fue de $r=0.41$ ($P<0.01$). Esto es, ovejas de mayor edad pesaron más que las jóvenes, lo que ratifica posiblemente una cuestión biológica obvia, en otras palabras, entre más edad alcanza un animal alcanza mayor peso, en primera instancia para completar su desarrollo y después como resultado de la deposición de reservas grasas e incluso aumento de volúmen de las masas musculares. Asimismo, tanto el año como el número de parto mostró correlación con el peso de la madre ($r=-0.11$ y 0.13 respectivamente, $p<0.05$). Desafortunadamente no se encontró literatura referente a estos aspectos.

AÑO DE PARTO (A.P) : PESO AL NACIMIENTO (P.N)

La correlación A.P-P.N no tuvo significancia estadística ($p>0.05$,

$r=-0.005$). Esto probablemente se deba a que en los diferentes años de observación la disponibilidad de forraje no fue constante, lo que implicó variaciones en la nutrición de la oveja y por lo tanto en el peso de sus corderos al nacimiento. Los mencionados resultados concuerda con los hallazgos de Tapia y col. (1987) en la raza Corriedale. Por su parte, Cuarón y col. (1989) y Lara y col. (1990) encontraron un efecto significativo del año en forma positiva sobre el PN de los corderos de raza Tabasco y Suffolk respectivamente. Martínez y col. (1991) reportan mayores pesos al nacimiento en corderos Rambouillet conforme el año de parto avanzaba.

CUADRO NO.6

COEFICIENTES DE CORRELACION DE OVEJAS CRIOLLAS BAJO EMPADRE CONTINUO

Características correlacionadas	r	r ²
AP - PO	-0.11419	0.01303 **
AP - PN	-0.00540	0.00002 N.S
AP - IP	0.04875	0.00237 N.S
NP - PO	0.11831	0.01399 **
NP - PN	0.13382	0.17907 *
NP - IP	-0.41856	0.00175 *
EO - PO	0.41720	0.17405 *

PO = Peso de la oveja

PN = Peso al nacimiento del cordero

NP = Número de parto

AP = Año de parto

IP = Intervalo entre partos

EO = Edad de la oveja

* p<0.01

** p<0.05

N.S = No significativo

CONCLUSIONES

- Bajo las condiciones del presente trabajo (rebaño criollo, en pastoreo bajo empadre continuo), se observó la presentación desigual de partos en las ovejas a lo largo de todo el año, con ubicación mayoritaria en los meses de diciembre y enero.
- Derivado a lo anterior fue posible percibir la manifestación desigual de actividad reproductiva durante todo el año, aunque primordialmente se concentró en los meses de julio a septiembre (verano).
- Asimismo, dicha actividad se encontró fuertemente correlacionada con la época de lluvias registrada un mes antes del empadre, mientras que la temperatura ambiental no la influyó.
- Los intervalos entre partos promedio calculados en el rebaño en estudio oscilaron principalmente entre los 10 y 12 meses, implicando periodos de lactación natural de entre 5 y 7 meses, lo que probablemente propició retraso en la manifestación de actividad reproductiva postparto. Esto a su vez indica que se está presentando solo un parto anual. Sin embargo, quizá si se practicara el destete en el rebaño sería posible incrementar el número de partos por año.
- Se observaron intervalos entre partos menores en ovejas de tercer parto en comparación con las de 2o. y 1er. parto, por lo que, para lograr la reducción de dicho intervalo, quizá sería conveniente la utilización de ovejas de 2 o más

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

partos, pero desde luego bajo un adecuado nivel alimenticio y sanitario.

- La edad de la oveja no mostró relación con el peso al nacimiento de su cordero, mientras que el peso de la oveja si influyó. De tal modo que sería conveniente mantener al rebaño con pesos constantes, suplementando en épocas críticas con el fin de obtener corderos con mayores pesos al nacimiento.
- El peso al nacimiento se incrementó conforme lo hizo el número de parto, lo que hace suponer que sería mejor, como ya se mencionó, utilizar ovejas de 2 ó más partos para el empadre y obtener así corderos más pesados al nacimiento.
- El año de parto no mostró relación significativa con el peso al nacimiento de los corderos.
- La edad de la oveja mostró relación significativa con el peso de la oveja, lo que ratificó una cuestión biológica obvia.

LITERATURA CITADA

Arbiza A.S.J. (1978): Estado actual de la producción animal en México (Ganado ovino). Boletín Rumiantes. Vol.2, No.2. E.N.E.P. Cuautitlán, U.N.A.M. p. 48-51.

Aristi O.R.M. (1983): Eficiencia productiva del rebaño Corriedale en Jilotepec, Estado de México de 1982 a 1983.

Tesis de Licenciatura M.V.Z.; F.E.S. Cuautitlán. U.N.A.M.

Bearden H.J. y Fuquay J. (1982): Reproducción animal aplicada. Manual Moderno. México.

Black J.L.(1989): Crecimiento y desarrollo de corderos. Del libro Producción ovina de Haresign. AGT editor. México.

Contreras X.C., Ortega R.B., Romero B.J.O. y Pérez D.E.(1989): Anestro postparto en ovejas Rambouillet sometidas a 3 métodos de cría de corderos en dos épocas de empadre. Memorias del II Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO. San Luis Potosí, S.L.P. p.195-197.

Cuéllar O.J.A.(1989): Desarrollo tecnológico de la ovinocultura ejidal de Rio frio, México. Memorias del II Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO. San Luis Potosí, S.L.P. p.160-167.

Cuarón O.C., Mendoza F.N., López G.C., Ulloa A.R. y Castro G.H.(1989): Factores ambientales modificadores del peso al nacer y ganancia de peso promedio predestete en ovinos de la raza Tabasco. Memorias del II Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO. San Luis Potosí, S.L.P. p.19-21.

De Alba, J. (1964): Reproducción y genética animal. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la DEA. Turrialba, Costa Rica.

De Lucas T.J.(1984): Estacionalidad reproductiva en México. Memorias del curso bases de la cría ovina. Toluca, México. p.74-80.

De Lucas T.J. y Hulsz P.E. (1987): Producción ovina. Temas selectos de Producción ovina en el mundo y México. FES. Cuautitlán. UNAM.

Dyrmundsson O.R. (1989): Influencia de los factores ambientales sobre la manifestación de la pubertad en corderas. Del libro Producción ovina de Haresign. AGT editor. México.

Galina H.C. y Saltiel C.A.(1986): Reproducción de animales domésticos. LIMUSA. México.

Gómez de la C.P.(1991): Distribución de partos utilizando un sistema de empadre continuo no controlado, durante un periodo de 4 años (1986 a 1989), en una explotación comercial ovina del municipio de Melchor Ocampo, Edo. de México. Memorias del III Congreso nacional de producción ovina. AMTEO. Tlaxcala, Tlax. p 145-148.

González A.F. y Cuéllar O.J.A.(1991): Estudio de la eficiencia reproductiva de los rebaños ovinos de Río Frio México. Memorias del IV Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO. San Cristóbal de las Casas, Chis. p.153-155.

Goodwin D.H.(1975): Producción y manejo del ganado ovino. Acribia. Zaragoza, España.

Guerrero C.M.M. (1982): Evaluación de la eficiencia productiva del rebaño Suffolk del centro nacional de fomento ovino en Chapa de Mota, Estado de México (SARH) de 1979 a 1981. Tesis de Licenciatura. MVZ. FES.Cuautitlán. UNAM

Gutiérrez A.J.G. (1982): Evaluación de la eficiencia reproductiva de un rebaño Suffolk en Huehuetoca, Estado de México de 1980 a 1981. Tesis de licenciatura MVZ. FES. Cuautitlán. UNAM.

Hafez E.S.E. (1972): Adaptación de los animales de granja. Herrero. México.

Hafez E.S.E.(1974): Reproduction in farm animals. 3th. Lea and Febiger. Phill. USA.

Hernández V.C., Oviedo F.G., López P.M. y Ximello L.(1988): Empadre continuo. Evaluación de algunos parámetros productivos y reproductivos. Memorias del I Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO. La Calera, Zacatecas. p.140-143.

Hunter R.H.F.(1982): Fisiología y tecnología de la reproducción de la hembra de los animales domesticos. Acribia. España.

Hurley D., Aguilar A., Garibay J. y Landeros J.(1981): Técnicas de diseño experimental. Centro de investigación y de estudios avanzados. Departamento de Matemáticas. FES-Cuautitlán. UNAM.

Kolb E.(1979): Fisiología veterinaria. 2a. edición Acribia. Vol.2. Zaragoza, España.

Lara P.J., Gutiérrez Y.A. y De Lucas T.J.(1990): Parámetros productivos y reproductivos de una explotación comercial Suffolk. Memorias del III Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO. Tlaxcala, Tlax. p.121-124.

López G.C., Ulloa A.R. y Rochín S.(1990): Factores que afectan la producción de kilogramos al nacimiento en ovinos de la raza Corriedale. Memorias del III Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO. Tlaxcala, Tlax. p.47-49.

Martínez A., Herrera J., Valencia J., Fernández B.S. (1980): Estudio de la actividad ovárica postparto mediante la determinación de progesterona en ovejas Dorset, Suffolk y Tabasco. Rev. Vet. Mex. 11: 127-131.

Martínez P.D., Ulloa A.R., López G.C. y Castro H.V.(1989): Factores no genéticos que influyen sobre el peso al nacimiento en corderos de la raza Rambouillet. Memorias del II Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO. San Luis Potosí, S.L.P. p. 37-39.

Martínez P.D., Ulloa A.R. y López G.C.(1991): Influencia del sexo, tipo de parto, peso y edad al parto en características de crecimiento hasta el destete en corderos Rambouillet. Memorias del IV Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO. San Cristóbal de las Casas, Chis. p. 123-124.

Mc Donald L.E. (1981): Reproducción y endocrinología veterinaria. 2a. edición. Interamericana. México.

Monroy F.A., Olguin P.E., Trejo G.A. y De Lucas T.J.(1990): Comparación del crecimiento de corderos y del intervalo entre partos de las madres destetando a los 60, 90, 120 y 150 días en ovinos criollos encastados de Suffolk en pastoreo. Memorias del III Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO. Tlaxcala, Tlax. p. 177- 181

Muñoz H.J.C.(1981): Influencia de la época de parto en el peso al nacimiento y crecimiento de corderos criollos. Tesis de licenciatura MVZ. FES.Cuautitlán. UNAM.

Pijoan A.P.J.(1986): Fertilidad y subfertilidad en hembras. Del libro Principales enfermedades de los ovinos y caprinos. FES.Cuautitlán. UNAM. México.

Ramírez B.E., Lozada de G.A. y Hernández C.L.M.(1991): Análisis de parámetros y actividad reproductiva en ovejas de raza Columbia bajo las condiciones ambientales de Huamantla, Tlaxcala. Memorias del IV Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO. San Cristóbal de las Casas, Chis. p.160-162.

Ramos C.J.A.(1990): Análisis de pesos en corderos al nacimiento durante dos años en un rebaño comercial de ovinos en el municipio de Melchor Ocampo, Estado de México. Tesis de licenciatura MVZ. FES. Cuautitlán. UNAM.

Rodríguez G.F., Romano M.J.L. y Castellano R.A.F.(1991): Engorda intensiva de ganado ovino en corrales. Conferencias magistrales del IV Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO Sn. Cristóbal de las casas, Chis. p.15-30.

Rodríguez P.C. y Eguiarte V.J.A. (1991): Utilización de praderas irrigadas en ganado ovino. Conferencias magistrales del IV Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO.

Sn. Cristóbal de las casas, Chis. p. 2-14.

Rodríguez R.O.L., Heredia A.M., Quintal F.J., Carrillo A.L.(1986): Manejo de la lactación para incrementar la eficiencia reproductiva en ovejas Pelibuey. I. Presencia del cordero en destetes temporales. Tec. Pec. Mex. 51:104-110.

Rodríguez R.O.L., Quintal J.F., Heredia A.M.(1986): Influencia de factores exteroceptivos sobre la pubertad en ovejas Pelibuey, e índices de producción al primer parto. Tec. Pec. Mex. Sept. a Diciembre. 52:92-97.

Rodríguez R.O.L. y Urrutia M.J.(1991): Aspectos reproductivos en ovinos. Conferencias magistrales del IV Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO. Sn. Cristóbal de las casas, Chis. p.36-58.

Solis R.J., Blair H.T., Purchas R.W.(1989): Selección divergente para grosor de la capa de grasa dorsal en ovinos Southdown. I.- Efectos no genéticos sobre el peso al nacimiento y ganancia de peso. Memorias del II Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO. San Luis Potosí, S.L.P. p. 12-15

Soto Z.C.I.(1983): Evaluación del crecimiento de corderos criollos bajo un sistema mixto (estabulado-pastoral) en el valle de México. Tesis de licenciatura MVZ. FES-C. UNAM

Tapia P.G., Martínez M.G. y Urrutia M.J.(1987): Factores ambientales que influyen en el crecimiento predestete de corderos Corriedale en el altiplano de México. Memorias de la reunión de investigación pecuaria en México. p.429.

Tempest W.M.(1989): Manejo de rebaños con parición frecuente. Del libro Produccion ovina de Haresign. AGT. editor. México.

Trejo G.A.(1979): Relaciones entre la hormona prolactina y el anestro en los rumiantes. Boletín rumiantes 2 (2). ENEP-Cuautitlán UNAM. México.

Trejo G.A.(1980): Reproducción en ovinos y caprinos. Texto en mimeógrafo. FES.Cuautitlán. UNAM.

Trejo G.A. (1988): Perspectivas de la investigación en reproducción ovina en México. Memorias del I Congreso Nacional de Producción Ovina. AMTEO. La Calera, Zacatecas. p. 102-111.

Uribe M.J., Oviedo F.G., Hernández V.C.(1990): Eficiencia productiva y reproductiva de diez rebaños ovinos, bajo un sistema de empadre continuo en el municipio de Ajacuba, estado de Hidalgo, México. Memorias del III Congreso nacional de producción ovina. AMTEO. Tlaxcala, Tlax. p.125-128.

Velarde G.E.(1980): Contribución al estudio del comportamiento reproductivo de los ovinos. Presentación del primer estro postparto. Tesis de licenciatura F.M.V.Z. UNAM.