



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES
"CUAUTITLÁN"



V N A M

FALLA DE ORIGEN

EFFECTO DE LA TEMPERATURA, LA PRECIPITACION
PLUVIAL Y EL FOTOPERIODO SOBRE LOS
CAMBIOS DE PESO Y LA CONDICION CORPORAL
EN UN REBAÑO DE OVEJAS CRIOLLAS GESTANTES
Y NO GESTANTES MANTENIDAS EN PASTOREO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A N

CARMONA GUERRERO LAURO
GONZALEZ DIAZ FRANCISCO RODOLFO

DIRECTOR DE LA TESIS
M.C. ARTURO A. TREJO GONZALEZ



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 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.....	14
MATERIALES Y METODOS.....	15
RESULTADOS Y DISCUSION.....	18
CONCLUSIONES.....	29
LITERATURA CITADA.....	30
ANEXOS	34

RESUMEN.

El presente trabajo se realizó en Tapaxco Municipio del Oro, Estado de México con la siguiente localización geográfica 19 grados 50 minutos de latitud Norte y 100 grados 05 minutos de longitud Oeste y una altitud de 2754 metros sobre el nivel del mar. Se utilizaron 100 ovejas criollas las cuales se dividieron en dos grupos corderas y adultas, tomando en cuenta el número de dientes, con 37 y 63 animales respectivamente. Los animales fueron pesados quincenalmente con dos basculas de resorte con una capacidad de 50kg y 100kg dependiendo de su peso vivo, al mismo tiempo se tomó la condición corporal en una escala de 1 a 5 (Speedy, 1980). Las fechas de parto se registraron con una aproximación de 15 días. Los parámetros meteorológicos fueron recabados de la estación meteorológica de Temascalcingo, Estado de México localizada a 10 kilómetros del área de estudio. El fotoperiodo se consideró como la duración de las horas luz expresado en totales diarios de insolación en el tope de la atmósfera estimada para el paralelo 19 grados de la República Mexicana, proporcionado por el Instituto de Geofísica de la UNAM. Los datos se analizaron estadísticamente por coeficientes de correlación lineal y análisis de varianza comparando medias con la prueba de rango múltiple de Duncan.

Las ovejas no gestantes al inicio del experimento tenían un peso promedio mayor que las ovejas gestantes. El comportamiento de las ovejas durante el primero y segundo tercio de gestación fue similar al de las no gestantes, en ambos grupos durante el segundo tercio de gestación se observa un aumento del peso promedio como reflejo de la presentación de lluvia durante la primera etapa de gestación. En el último tercio de gestación se observa una disminución del peso vivo en ambos grupos debido a que durante el segundo y éste último periodo la precipitación disminuyó y la disponibilidad de forraje también disminuyó como consecuencia de lo anterior. Durante los 30 días posparto se observa una drástica caída del peso promedio en las ovejas gestantes, debido al parto y a la lactación temprana, sin embargo en este periodo el grupo de las ovejas no gestantes dejó de perder peso debido a la presencia de precipitación pluvial lo cual se observa claramente en las ganancias de peso diarias promedio para ambos grupos. Al término de la lactancia temprana y hasta los 143 días ambos grupos presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$) en los pesos promedio y ganancia diaria de peso. La condición corporal en ambos grupos de ovejas fue un reflejo claro de las condiciones climatológicas que afectaron la disponibilidad de forraje y los animales de ambos grupos perdieron hasta 2 unidades de condición corporal entre los meses de mayor precipitación pluvial y los meses con baja o nula presencia de lluvia. La presentación de partos ocurrió principalmente en los meses de noviembre y diciembre con 16.6% y 58.3% respectivamente, siguiendo los meses de febrero y marzo con 8.3% cada uno y por último los meses de enero y junio con 4.1%. Existe una correlación significativa en ambos grupos entre el peso y la condición física ($P < 0.001$).

Para el estudio de el peso y la ganancia diaria, los animales se dividieron en tres grupos según su etapa fisiológica en periodo parto, lactación y destete, considerando un destete natural de 100 días. El peso vivo fue afectado por la edad y estado fisiológico reproductivo del animal ($P < 0.001$), pero no por los factores meteorológicos estudiados. La ganancia diaria se vió afectada por los factores meteorológicos y por la etapa fisiológica reproductiva ($P < 0.001$), estando las peores ganancias durante la lactancia y las mejores durante el destete, coincidiendo con un aumento en la precipitación pluvial ($P < 0.001$).

La ganancia diaria es más dinámica que la condición física, ya que se requieren periodos prolongados de ganancia o pérdida de peso para que se puedan reflejar sobre la condición física.

INTRODUCCION.

Es conocida la adaptabilidad y nobleza de los ovinos que muchas veces sobreviven en condiciones realmente precarias. No es raro encontrar rebaños que se alimentan de pasto seco y suplementados con rastrojo y sal. Existen parámetros que indican que del total nacional de vientres, solo se alcanza a destetar un cuarenta por ciento de las crías anualmente. El promedio de la canal ovina es de escasos catorce kilogramos y la producción promedio de lana por cabeza es de un kilogramo al año (Urrutia, 1988).

La eficiencia reproductiva de un rebaño puede medirse como el número de corderos destetados entre el número de ovejas expuestas al semental (porcentaje de procreo) (De Alba, 1964).

Las variaciones en los parámetros reproductivos se ven afectados por las condiciones metereológicas y la nutrición, por lo que bajo condiciones normales de clima es necesario mantener una nutrición adecuada para lograr una alta eficiencia reproductiva, ésto solamente se logra si se conocen los requerimientos nutritivos del animal (Pérez y Trejo, 1987).

La mayor parte de la producción ovina en el mundo, y en México, se desarrolla bajo condiciones pastoriles, donde el animal recibe poca o ninguna suplementación. El agostadero constituye el principal recurso con que cuentan las explotaciones extensivas de ovinos, el cual suele ser muy sensible a los cambios del medio ambiente, esencialmente a la precipitación pluvial, la luz y la temperatura. Es por esto que tanto la

producción de materia seca como la calidad nutritiva de los forrajes, sufre fluctuaciones a través del año (Urrutia, 1988). En las condiciones actuales de producción del centro del país, los ovinocultores de la mayoría de las explotaciones mantienen a los machos dentro del rebaño todo el año y el empadre ocurre en forma natural generalmente en los meses de junio y julio, aunque existen apareamientos a lo largo del año (De Lucas, 1984). De esta forma las pariciones suelen concentrarse en los meses de noviembre y diciembre, cuando la calidad de la pastura es baja y su disponibilidad comienza a disminuir. Los resultados en la producción dependen de las características climáticas del año pero en términos generales se aprecia una inadecuada condición de las hembras al parto, partos distócicos, debilidad al parto, bajos pesos de los corderos al nacer, que trae como consecuencia una conducta aberrante de la oveja, abandono de las crías, la muerte por inanición del cordero y escaso desarrollo de la ubre. Bajo estas condiciones y en un régimen de pasturas nativas de temporal es prácticamente imposible manejar a los animales en pastoreo y en la medida de que estos no sean suplementados adecuadamente, las consecuencias serán la pérdida de gran parte de las crías (Coop y Clark, 1969; Dennis, 1974 y Velasco, 1985).

I.- FACTORES QUE AFECTAN EL CONSUMO EN AGOSTADEROS Y PRADERAS.

La disponibilidad de alimento para los rebaños en pastoreo depende fundamentalmente de la naturaleza y condición de las comunidades vegetales que a su vez son afectadas por factores climáticos, biológicos y topográficos (Mcgarity, 1974).

La densidad de plantas por unidad de superficie determina en gran medida el consumo por animal, aunque también se ve afectado por la altura de la planta que influye a su vez el tamaño y el número de bocados. Arnold y Dudzinsky (1974), citados por Pérez y Trejo (1987), informan que al reducirse la altura del forraje disminuye la cantidad de alimento ingerido en cada bocado, por lo que el animal compensa esta situación aumentando el número de bocados por minutos y el tiempo de pastoreo, lo que representa un aumento en el gasto de energía.

La producción de forraje por hectárea puede influir directamente sobre el peso vivo, los cambios de peso y los parámetros reproductivos del rebaño. Rattray et al., (1981), consideran que la cantidad de pastura ingerida no es tan importante como la calidad de la misma. Cuando el forraje consumido es solamente materia verde se puede esperar una digestibilidad hasta del ochenta por ciento, permitiendo ingerir de dos a tres veces los requerimientos de mantenimiento. Esta digestibilidad puede bajar hasta un cuarenta por ciento cuando las proporciones de material seco en la pradera son elevadas, esto ocurre cuando las ovejas son forzadas a consumir pajas de corte en el potrero con cargas animales elevadas o cuando las secas o heladas lo imponen debido a la baja palatabilidad del forraje. (Rattray et al., 1982ab; Robard, 1978 y Smith, 1985).

La aceptabilidad del forraje depende principalmente de las especies vegetales presentes en el agostadero o la pradera y del grado de desarrollo de la planta, que determina la proporción tallo:hojas y la hace más o menos aceptada por el animal en base

a su sabor, término que se conoce como palatabilidad (Pérez y Trejo, 1987). Sin embargo, el tiempo de pastoreo en las condiciones del país depende más del manejo que del apetito del animal debido a que permanece poco tiempo en los potreros, ya se mencionó que el animal puede compensar la ingesta aumentando el número de bocados pero con mayor gasto de energía, además Minola y Goyenechea (1975), reportan que ambas actividades tienen un límite que se localiza alrededor de las ocho horas de pastoreo y un máximo de cien bocados por minuto. Se ha estimado que aproximadamente el cincuenta por ciento del forraje producido por una pradera, no es consumido por el animal, por lo que el cálculo de la carga animal es importante para la utilización óptima del alimento, evitando daños al suelo y a la comunidad vegetal (Pérez, 1984).

II.- INFLUENCIA DEL PESO VIVO Y LA CONDICION CORPORAL SOBRE LA REPRODUCCION.

Las condiciones ambientales tan variadas dentro de las cuales se encuentran los ovinos, la estacionalidad reproductiva que la mayor parte de las razas presentan, la relación entre el suministro de nutrientes y los requerimientos para un óptimo comportamiento reproductivo, pocas veces son los ideales, aunque cuando la nutrición es la adecuada se puede esperar que el comportamiento reproductivo sea el óptimo. Sin embargo, es fundamental conocer los requerimientos nutricionales para optimizar el comportamiento reproductivo en ambientes que fluctúan desde el punto de vista nutricional (Gunn, 1989).

La edad a la pubertad puede afectar marcadamente la eficiencia reproductiva, aunque el tamaño del animal es más importante que la edad para determinar el momento de la pubertad en los borregos. El nivel de alimentación, por su efecto sobre la velocidad de crecimiento, tiene gran influencia sobre la edad a la pubertad. En los ovinos la pubertad se alcanza cuando el animal tiene entre el cuarenta y el setenta por ciento del peso adulto. En general restricciones alimentarias de energía, proteína y otros nutrientes retrasan la manifestación de la pubertad. En las ovejas existe una estrecha relación entre el peso corporal y el peso de los ovarios, ovejas que han recibido un alto plano nutricional antes de la pubertad, poseen tractos reproductivos más grandes en relación al tamaño del cuerpo y tienen más ovulaciones múltiples que ovejas mal alimentadas (Orcasberro, 1983).

El nivel nutricional que recibe un animal desde antes de su nacimiento y durante su existencia influye sobre toda su vida productiva (Haresign, 1984). La nutrición a largo plazo incluye el aporte de nutrientes desde la vida embrionaria, la vida fetal, la alimentación del recién nacido a través de la leche materna y la etapa de crecimiento posnatal hasta que el animal alcanza la madurez sexual y corporal. Las deficiencias nutricionales en este período repercuten en ambos sexos retardando el inicio de la pubertad y el tiempo esperado para alcanzar la madurez sexual. Las privaciones nutricionales tienen efectos residuales sobre la fertilidad del rebaño, los efectos de la desnutrición prolongada e independientemente del estado nutricional en el corto o mediano

plazo influyen además de la tasa ovulatoria, el número de hembras gestantes, el peso al nacimiento y la producción de leche, lo que puede ocasionar una baja sobrevivencia de los corderos (Haresign, 1984).

La nutrición en el mediano plazo podría definirse como el consumo de energía en un ciclo anual. Este consumo de energía puede expresarse como la ganancia o pérdida de la condición corporal o del peso vivo del animal. En una oveja de cría este período de nutrición corresponde al tiempo en que las reservas corporales utilizadas previamente en el último tercio de gestación y la lactación son recuperadas para el siguiente ciclo reproductivo (Robinson, 1983; Treacher, 1983).

La nutrición a corto plazo durante la actividad reproductiva, se refiere al aporte de nutrientes en un período previo y corto durante el apareamiento. La nutrición en ésta etapa es la responsable del incremento en el número de ovulaciones producidas en determinado ciclo estral, la fertilización y la supervivencia embrionaria. De lo anteriormente citado se puede reconocer que las etapas críticas para el caso de las ovejas incluyen la alimentación antes y durante el empadre; la gestación y la lactancia (Gunn, 1989; Haresign, 1984).

La condición corporal o estado de carnes y el peso vivo van a determinar una mejora o una baja en la reproducción de las ovejas de cría y a su vez van a estar influenciadas por una nutrición previa, durante y posempadre (Soto, 1987). Se ha

utilizado como parametro la condición corporal mas que el peso vivo, por la independendencia que tiene con el tamaño físico del animal (Braden, 1971).

Ratray et al., (1980), mencionan que se pueden considerar dos tipos de peso, el estático o peso con que llega una borrega al empadre y el dinámico que es el cambio de peso que puede ocurrir poco tiempo antes y durante el empadre. El porcentaje de ovulación esta correlacionado positivamente con las ganancias de peso antes y durante el empadre, las ovejas que llegan al empadre con menor peso pueden responder mejor a una alimentación superior antes y durante el empadre (práctica conocida como flushing), que las ovejas que llegan al apareamiento con mayores pesos: sin embargo en estas últimas, el porcentaje de ovulación siempre es mayor que en las ovejas ligeras. Este efecto de la alimentación sobre la tasa ovulatoria y el nacimiento de los corderos es independiente de la prolificidad o de la raza de que se esté hablando (Ratray et al., 1980).

Langlans et al., (1984) citado por Soto (1987), mencionan que uno de los efectos de la mala nutrición durante los primeros meses de vida en las ovejas, repercuten desfavorablemente en la tasa ovulatoria durante los tres a cuatro años de edad productiva. Las ovejas jóvenes con pesos bajos presentan una baja tasa ovulatoria y las ovejas jóvenes con pesos altos presentan una alta tasa ovulatoria y al compararlas con ovejas adultas del mismo peso las jóvenes presentaron siempre una mejor tasa ovulatoria (Ratray, 1981, citado por Trejo, 1986).

El aumento de la tasa ovulatoria dependiente del

flushing puede atribuirse a un incremento de la proteína que logra pasar el rumen (Knight, 1980). Sin embargo, Smith (1985), considera que la energía de igual forma que la proteína tiene influencia sobre el aumento en el número de ovocitos liberados. Aunque estudios realizados por Gunn, (1989), y Morley et al (1978), reportan que no se sabe cual es la relación entre la proteína ingerida y la proteína absorbida por el animal, la cual interviene en la relación proteína-fecundación. Sin embargo, reportan que el dar un bajo nivel de proteína se consideraría como un factor limitante en ésta relación, aunque al aumentar la cantidad de proteína por arriba del nivel de mantenimiento no se observaron cambios algunos en dicha relación. Al igual que la energía y la proteína, los minerales en conjunto también intervienen sobre el comportamiento reproductivo, aunque todavía no se han establecido sus relaciones y efectos (Gunn, 1989).

El periodo de alimentación especial necesario para obtener un incremento en la tasa ovulatoria no se ha podido establecer, dado que las respuestas no parecen ser predecibles con ovejas en pastoreo, aunque de dos a tres semanas antes del empadre parecen ser suficientes para obtener estos incrementos (Kelly y Johnstone, 1982; Gunn, 1989). Estos autores también reportaron que por cada kilogramo ganado durante el empadre, se puede esperar un aumento del 0.03 por ciento en la tasa ovulatoria, aunque mencionan que existe una correlación positiva entre el porcentaje de ovulaciones múltiples y las pérdidas embrionarias, esto podría deberse presumiblemente a una mayor competencia de los embriones por el espacio uterino.

El valor del peso vivo como predictor de la respuesta ovulatoria es muy limitado, ya que existen otros factores involucrados en el fenómeno de la ovulación, como el genotipo, la edad, la raza, la estación del año y el tratamiento nutricional que se esté efectuando. Por lo que el peso vivo sin la condición corporal es de poco valor para determinar si influye o no en la tasa ovulatoria (Smith et al., 1979). Sin embargo, estudio realizados por Donney et al., (1982) reportan que en una población heterogénea, el peso vivo fué el parámetro más importante que influyó en la tasa ovulatoria.

Cumming et al., (1975), mencionan que la sobrevivencia embrionaria no se ve afectada por el peso vivo y la condición corporal, pero que los niveles de nutrición extremos, altos o bajos, si pueden afectar la gestación temprana. Estos autores consideran que la etapa de la estación de cría en la que se lleva a cabo el empadre afecta la tasa ovulatoria, la sobrevivencia embrionaria y la cantidad de partos múltiples. Coop y Clark (1969), también encontraron que durante la gestación temprana se pueden soportar restricciones nutricionales moderadas y que las pérdidas posteriores al primer mes de gestación son bajas.

La gestación podría dividirse en tres períodos en los cuales existiría una influencia de la nutrición a distinto nivel. El primero, que abarca el primer mes de gestación, en el cual una mala nutrición determinaría en gran medida la pérdida de embriones, recomendándose que para evitar estas pérdidas se mantenga la condición corporal de la oveja. El segundo período,

el cual se considera del segundo al tercer mes de gestación, en donde existe un crecimiento de la placenta y poco desarrollo fetal, aquí se recomienda evitar pérdidas por arriba del cinco por ciento del peso corporal. El último período que inicia aproximadamente a partir del día noventa de gestación hasta el parto, aquí el feto obtiene ganancias hasta del ochenta y cinco por ciento de su peso al nacer, en éste período debería aumentarse el consumo de nutrientes. (Edey, 1976; Meat and Livestock Commission, 1981; Robinson et al., 1977).

Rattray y Trigg (1979), encontraron que el peso vivo y la condición corporal en el último tercio de gestación tienen influencia sobre el peso al nacer, aunque en las ovejas con buena nutrición durante los dos primeros tercios de gestación, la importancia de la alimentación en el último tercio decrece notoriamente. Estos autores confirman lo anterior con trabajos posteriores donde encuentran ganancias de peso en las ovejas durante el último tercio de la gestación al igual que en otros estudios. Sin embargo, no pudieron confirmar algún efecto sobre el peso al nacimiento del cordero ni tampoco sobre los partos dobles, en comparación con otros trabajos de los mismos autores (Rattray et al., 1982b). Otros trabajos han demostrado que las grandes diferencias en la alimentación en la mitad de la gestación no tienen efecto y de lo importante del buen manejo alimenticio durante el último tercio de gestación (Coop y Clark, 1969; Robinson, 1983) aunque en el ensayo anterior se confirmó lo contrario. Davis (1981), citado por Rattray et al., (1982b), considera que el peso al nacimiento tiene más relación con el crecimiento de la placenta en la mitad de la gestación

que con la alimentación en el último tercio de gestación.

Ratray et al., (1982a), mencionan que con la alimentación se podría incrementar el peso vivo en plena lactación y que además se aumentaría el peso del cordero y del vellón. Cuando la disponibilidad de alimento o de la pastura ofrecida está por arriba de los ocho kilogramos de materia verde por oveja podría ocurrir lo anterior. Las respuestas en el peso de los corderos bajo estas condiciones, son más grandes que las obtenidas por diferentes niveles alimenticios en la mitad de la gestación (Ratray et al., 1981) o en el último tercio de la misma (Ratray et al., 1981; Ratray et al., 1982a). Estos autores consideran que estos conocimientos podrían tener importantes implicaciones en el manejo alimenticio del rebaño de cría.

Lindsay et al., (1975), mencionan que el número de ovejas paridas y corderos nacidos, tuvo una correlación negativa con la temperatura media máxima durante el empadre. Este autor observó también que el número de corderos nacidos se incrementa con la edad del animal y el peso vivo, teniendo una correlación positiva porque disminuye el porcentaje de pérdidas embrionarias, y que estos resultados son totalmente independientes de la tasa ovulatoria. Pijoan (1986), menciona que el incremento de la temperatura puede afectar la cantidad de ovocitos fertilizados durante los primeros tres a cinco días de realizada la fecundación, siendo menor la influencia pasado este período.

OBJETIVOS.

LOS OBJETIVOS DEL PRESENTE TRABAJO SON:

ESTIMAR LOS CAMBIOS DE PESO Y LA CONDICION CORPORAL EN OVEJAS CRIOLLAS EN PASTOREO Y SU CORRELACION CON LA PRECIPITACION PLUVIAL, LA TEMPERATURA MEDIA Y EL FOTOPERIODO.

MATERIALES Y METODOS.

El presente trabajo se realizo en Tapaxco Municipio de El Oro, Estado de México con la siguiente localización geográfica 19° 50' de latitud Norte, 100° 05' longitud Oeste y una altitud de 2754 msnm (García, 1973). Se utilizaron cien ovejas criollas las cuales se dividieron en dos grupos corderas y adultas, tomando en cuenta el número de dientes, en el grupo de gestantes, se consideraron unicamente 13 ovejas que parieron en diciembre y 12 ovejas que no quedaron gestantes en el año de estudio.

MANEJO DEL REBANO.

Al iniciar el trabajo todos los animales fueron identificados con aretes plásticos y con tatuaje en las orejas, se pesaron cada 15 días con básculas de resorte, una con una capacidad de 50kg y una graduación mínima de 500g y otra con capacidad de 100kg y una graduación mínima de 1000g dependiendo de su peso vivo. Después de pesar al animal se le tomó la condición corporal con una escala de 1 a 5 (Speedy, 1980).

A los corderos nacidos se les registró la fecha de nacimiento con una aproximación promedio de 15 días (fecha en que se realizó el pesaje), también se anotó el peso, tipo de parto (único o múltiple), el sexo y se identificó con un tatuaje en la oreja.

MANEJO SANITARIO.

El manejo sanitario se realizó de acuerdo a las condiciones que se presentaron en el rebaño previo análisis de heces fecales en el laboratorio. Tratándose a los animales para controlar la

monieziosis, nemátodos gastroentéricos y ectoparásitos.

DISEÑO EXPERIMENTAL.

Las variables a medir fueron:

- 1) El peso vivo.
- 2) La condición corporal que fue estimada en valores de 1 a 5 según la presencia de masa muscular sobre las apófisis transversas y la presencia de grasa sobre las apófisis espinosas de las vértebras lumbares (Speedy, 1980).
- 3) La precipitación pluvial promedio y la temperatura media fueron recabadas de la estación meteorológica de Temascalcingo Estado de México. Ubicada aproximadamente a 10 km del área de estudio.
- 4) El fotoperiodo se consideró como la duración de las horas luz expresada como totales diarios de insolación en el tope de la atmósfera estimada para el paralelo 19 grados de la República Mexicana proporcionado por el Instituto de Geofísica de la UNAM (Muhlia y Chávez, 1980).

Todos los datos fueron recabados durante un año y se agruparon los animales en tres épocas considerando el estado fisiológico del grupo gestante de la siguiente manera :

- Epoca 1. Parto de junio a la primera quincena de diciembre.
- Epoca 2. Lactancia de la segunda quincena de diciembre a marzo.
- Epoca 3. Destete de abril a junio. Considerando un destete natural de aprox. 100 días. Para la comparacion entre hembras gestantes y no gestantes se utilizaron hembras adultas que parieron en diciembre (14) y adultas que no parieron ni se

aparearon en el año (12)

Los datos se evaluaron estadísticamente mediante correlación lineal simple y análisis de varianza tomando cada oveja como bloque utilizando el siguiente modelo :

$$Y_{ijklmnop} = \mu + B_i + A_j + P_k + X_l + PP_m + FP_o + E_{ijklmnop}$$

DONDE :

Y = Variable de respuesta estudiada

μ = Media poblacional constante

B = Efecto de cada borrega analizado como bloque

A = Efecto de la edad (j=1-2)

P = Efecto de la gestación (k=1-2)

X = Efecto de la época (l=1...3)

PP= Efecto de la prec. pluvial (m=1...13)

T = Efecto de la temperatura media (n=1...15)

FP= Efecto del fotoperíodo (o=1...14)

Se analizaron todas las interacciones posibles entre dos características.

RESULTADOS Y DISCUSION.

En el cuadro 1 aparecen los cuadrados medios para cada uno de los efectos significativos que influyeron sobre el peso, la ganancia de peso y condicion fisica en las ovejas del presente estudio y en el cual se observa que para el peso:

La edad, la preñez y la etapa fisiologica fueron los factores que lo modificaron ($P < 0.001$) teniendo el modelo un coeficiente de determinación de $R^2 = 91$.

En el cuadro 2 se presentan los pesos promedio para corderas y ovejas adultas gestantes y no gestantes siendo las adultas más pesadas que las no gestantes en ambos grupos ($P < 0.05$).

En el cuadro 3 se presentan los pesos promedio para animales gestantes y no gestantes en los diferentes periodos fisiológicos en que se agruparon y se observa que durante todo el estudio las hembras gestantes fueron más pesadas que las vacias aún después del parto como se aprecia en la gráfica 1 ($P < 0.05$) lo que coincidió con que animales con mejor peso y condición física tienen mejor comportamiento reproductivo (Soto, 1987).

Para la ganancia diaria de peso se nota en el cuadro 1 que los factores que la afectaron significativamente fueron: La etapa fisiológica, la precipitación pluvial, la temperatura y el fotoperiodo ($P < 0.001$), teniendo el modelo un coeficiente de determinación de $R^2 = 35$.

En el cuadro 3 se observa que prácticamente no hubo ganancia en ninguno de los dos grupos durante el periodo de preparto, el cual se inició con altas precipitaciones durante junio y agosto.

Durante el periodo de lactancia las hembras con cordero, perdieron en promedio 50 g diarios, mientras que las ovejas sin

cría ganaron 20 g diarios en promedio ($P < 0.05$), debido probablemente al gasto energético de la lactación temprana (Rattray, 1981).

Para el periodo considerado de destete ambos grupos tuvieron ganancias similares de 30 g diarios promedio, abarcando este periodo buenas precipitaciones de mayo a junio.

Para la condición física se aprecia en el cuadro 1 que los factores que la afectan en forma significativa fueron la edad, la gestación y la etapa fisiológica ($P < 0.001$), teniendo el modelo un coeficiente de determinación de $R^2 = 0.34$.

En el cuadro 2 se distingue que las hembras adultas gestantes tuvieron la mejor condición física ($P < 0.05$), seguidas de las adultas no gestantes, mientras que las corderas tuvieron la condición más pobre y no hubo diferencias ($P > 0.05$) entre las gestantes y no gestantes, esto puede deberse a que las hembras jóvenes necesitan menos energía por kilogramo de peso aumentado.

En el cuadro 3 se aprecia que durante la etapa preparto la condición física fue mejor en ovejas gestantes ($P < 0.05$), pero se revirtió en la etapa de lactancia coincidiendo con la pérdida de peso de las ovejas con corderos ($P < 0.05$) donde las ovejas gestantes perdieron 5.9 kg en promedio y aprox. 1.6 unidades de condición física coincidiendo con las pariciones y lactancia temprana en la época de menor precipitación y por consiguiente con menor disponibilidad de forraje, estando estos resultados en concordancia con lo publicado por Braden (1971), quien señala que el cambio de una unidad en la condición física coincide con una ganancia o pérdida de 5 kg de peso y durante el periodo de

destete, no existieron diferencias entre grupos ($P > 0.05$) manteniéndose en condiciones aceptables.

En el cuadro 4 que corresponde a los coeficientes de correlación para las etapas fisiológicas elegidas se puede observar que existe una correlación significativa ($P < 0.05$) en todas las etapas entre el peso y la condición física, esto acorde con lo mencionado por Braden (1971), Speedy (1980), que la condición física por si sola puede utilizarse como un buen indicador del estado nutricional del animal.

También se observa que el peso se correlacionó significativamente con la edad, siendo más pesadas las adultas que las corderas púberes. El peso se correlacionó significativamente con la gestación antes del parto, lo que puede estar asociado al crecimiento fetal en este período. El peso también se correlacionó significativamente con la condición física en los tres períodos fisiológicos.

La ganancia de peso y la condición física se correlacionaron significativamente con la precipitación pluvial, pero estas correlaciones tienen bajos coeficientes de determinación.

La presentación de partos ocurrió principalmente en los meses de noviembre y diciembre con 16.6 % y 58.3 % respectivamente, siguiendo los meses de febrero y marzo con 8.3 % cada uno y por último los meses de enero y junio con 4.1 %, esto coincide con lo reportado para ovejas criollas por De Lucas (1984). Grafica 3.

La frecuencia de apareamientos fue para el mes de junio 16.6 %, julio 58.3 %, agosto 4.1 %, septiembre y octubre 8.3 %, noviembre y diciembre 0 % y enero 4.1 % coincidiendo con lo

reportado por De Lucas (1984). Grafica 4.

CUADRO 1. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PESO, GANANCIA DE PESO Y CONDICION FISICA EN OVEJAS CRIOLLAS EN PASTOREO EN PRADERAS NATIVAS.

FUENTES DE VARIACION	GL	CUADRADOS MEDIOS		
		PESO	GAN. PESO	COND. FISICA
ANIMAL (BLOQUE)	36	1059.49 ***	NS	50.1 ***
EDAD	1	1305 ***	NS	35.11 ***
GEST. Y NO GEST.	1	193.63 ***	NS	6.27 ***
ETAPA DEL AÑO	2	636.46 ***	0.0762 ***	66.20 ***
PRECIP. PLUVIAL	12	NS	0.1967 ***	NS
TEMPERATURA	14	NS	0.1763 ***	NS
FOTOPERIODO	13	NS	0.1894 ***	NS
ERROR	472	5.45	0.0110	0.5906
² R		0.91	0.35	0.34

*** (P<0.001)

NS No significativo

CUADRO 2. COMPARACION ENTRE PESO Y CONDICION FISICA EN CORDERAS Y OVEJAS ADULTAS PASTOREANDO EN PRADERAS NATIVAS.

		PESO		COND. FISICA
GESTANTES	CORDERAS	19.18±2.71 n = 42	C	1.72±0.85 n = 32
	ADULTAS	31.87±6.45 n = 176	A	2.52±1.07 n = 136
NO GESTANTES	CORDERAS	17.35±3.26 n = 265	D	1.87±0.77 n = 200
	ADULTAS	29.59±4.91 n = 252	B	2.24±0.93 n = 187

Letras diferentes en las columnas representan diferencias significativas (P<0.05).

CUADRO 3. COMPARACION DE PESO, GANANCIA DE PESO Y CONDICION FISICA ENTRE OVEJAS GESTANTES Y NO GESTANTES PASTOREANDO EN PRADERAS NATIVAS DURANTE TRES EPOCAS REPRODUCTIVAS.

	GESTANTES	NO GESTANTES
PREPARTO	P 31.04±5.94 n= 120 A	22.68±8.46 n= 168 E
	GP 0.00±0.00 n= 120 A	0.00±0.00 n= 168 A
	CF 3.08±0.65 n= 60 A	2.48±0.90 n= 84 B
LACTANCIA	P 25.08±4.19 n= 93 D	22.23±7.81 n= 147 E
	GP -0.05±1.01 n= 93 B	0.02±0.00 n= 147 A
	CF 1.45±0.61 n= 93 D	1.70±0.84 n= 147 C
DESTETE	P 27.35±5.35 n= 66 B	26.08±8.57 n= 105 C
	GP 0.03±0.11 n= 66 A	0.03±0.08 n= 105 A
	CF 2.35±0.71 n= 66 B	2.46±0.92 n= 105 B

Letras diferentes en cada característica representan diferencias significativas (P<0.05).

P: Peso.

GP: Ganancia de peso.

CF: Condición física.

CUADRO 4. COEFICIENTE DE CORRELACION SIGNIFICATIVAS PARA OVEJAS CRIOLLAS MANTENIDAS EN PASTOREO CON PRADERAS NATIVAS.

Características correlacionadas	Preparto ²		Lactancia ¹		Destete ²	
	r	R	r	R	r	R
P:E	-0.87***	0.75	-0.75***	0.56	-0.75***	0.56
P:PA	-0.48***	0.23	-0.20**	0.04	---	---
P:GP	0.57***	0.32	0.55***	0.30	0.67***	0.44
P:PP	---	---	---	---	---	---
P:T	---	---	---	---	---	---
P:FP	---	---	---	---	---	---
GP:E	---	---	0.18**	0.03	---	---
GP:PA	---	---	0.19**	0.03	---	---
GP:CF	0.20**	0.04	0.12*	0.01	---	---
GP:PP	0.44***	0.19	0.45***	0.20	-0.14*	0.01
GP:T	0.35***	0.12	0.36***	0.12	-0.14*	0.01
GP:FP	0.37***	0.13	0.12*	0.01	---	---
CF:E	-0.31***	0.09	-0.21***	0.04	-0.41***	0.16
CF:PA	-0.34***	0.11	0.16***	0.02	---	---
CF:PP	---	---	0.24**	0.05	---	---
CF:T	0.35***	0.12	0.30***	0.09	---	---
CF:FP	0.27***	0.07	0.15**	0.02	---	---

1 Estimada en 100 días.

P : Peso.

E : Edad.

T : Temperatura.

GP: Ganancia de peso.

CF: Condicion fisica.

PA: Efecto del parto.

PP: Precipitación pluvial.

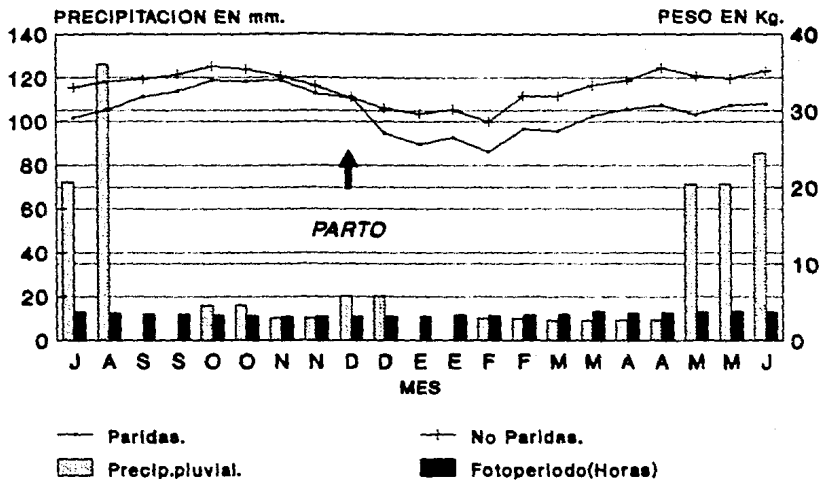
FP: Fotoperiodo.

* 1 < 0.05

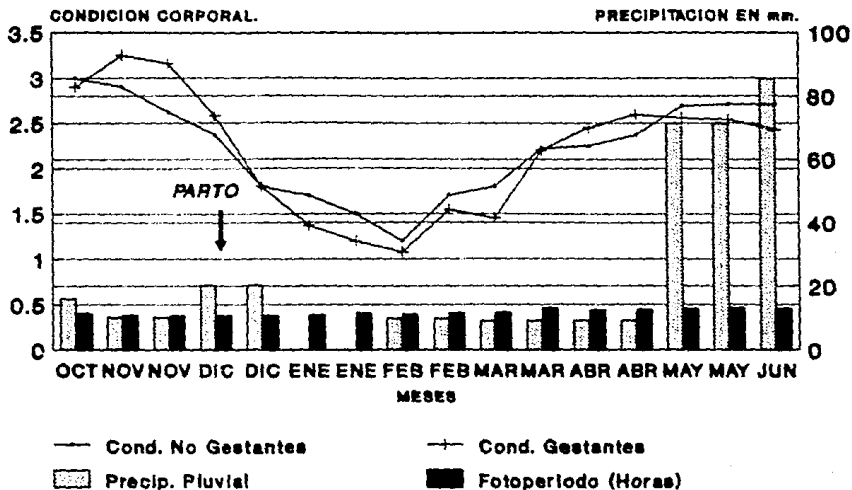
** P < 0.01

*** P < 0.001

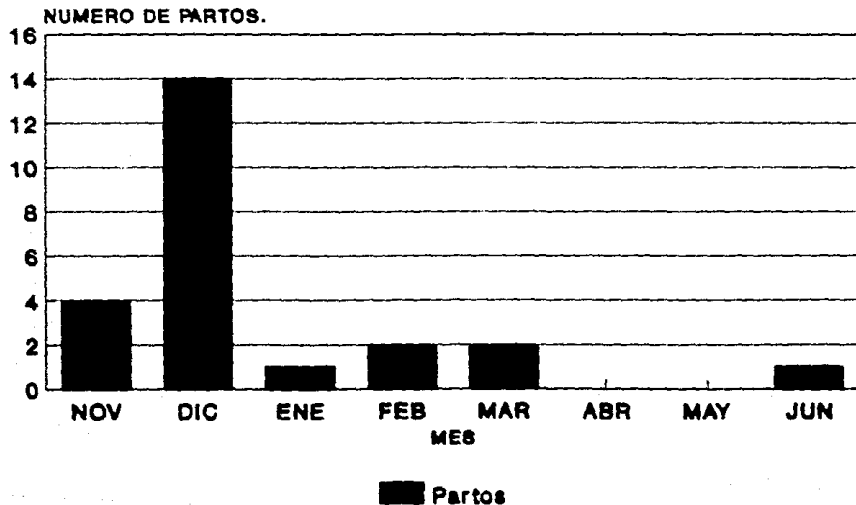
GRAFICA 1. PESOS PROMEDIO DE OVEJAS GESTANTES Y NO GESTANTES.



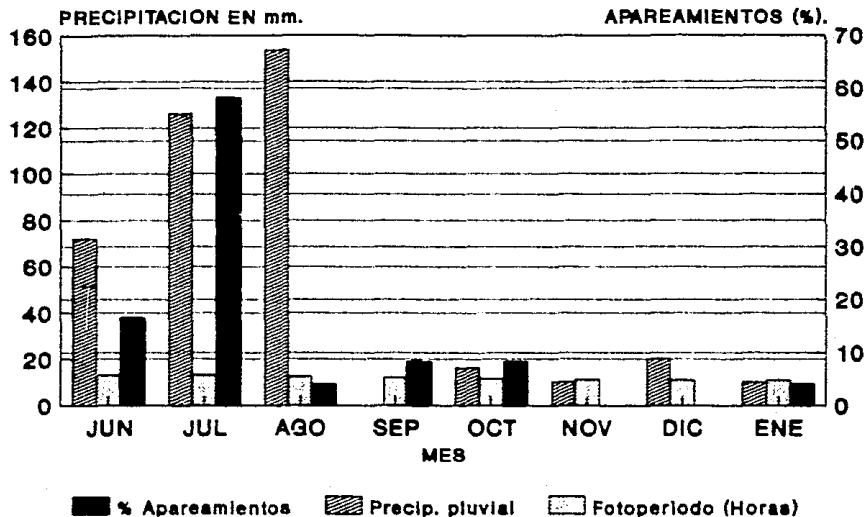
GRAFICA 2. CONDICION CORPORAL DE OVEJAS GESTANTES Y NO GESTANTES



GRAFICA 3. DISTRIBUCION DE PARTOS DE OVEJAS ADULTAS



GRAFICA 4. FRECUENCIA DE APAREAMIENTOS PRECIPITACION PLUVIAL Y FOTOPERIODO.



CONCLUSIONES.

Bajo las condiciones del presente estudio el peso vivo de las ovejas en pastoreo fué afectado por la edad y estado fisiológico reproductivo del animal, pero no por los factores meteorológicos estudiados.

El peso promedio de las ovejas fue de 26.16 ± 6.57 para el empadre y gestación, de 23.33 ± 6.78 para la lactancia y 26.57 ± 7.5 para el destete.

La condición física fue un estimador del peso vivo de las hembras con una correlación de $r = 0.58$

La ganancia diaria de peso se vió afectada por los factores meteorológicos estudiados y por la etapa fisiológica reproductiva, teniendo las peores ganancias durante la lactancia y las mejores durante el destete coincidiendo con un aumento en la precipitación pluvial.

La ganancia diaria es más dinámica que la condición física, ya que se requieren periodos prolongados de ganancia o pérdida de peso para que puedan reflejarse sobre la condición física.

El peso y la condición física fueron más eficientes para determinar cambios a lo largo del año que la ganancia diaria.

LITERATURA CITADA.

- 1.- Braden, A.W.H. (1971). Effect of undernutrition of ewes during joining. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.: Vol.II.375-378.
- 2.- De Lucas, T.J. (1984). Estacionalidad Reproductiva en Mexico. Memorias del I Curso Bases de la Cría Ovina. Toluca, Mexico. 74-80.
- 3.- Coop. I.E. y Clark, V.R. (1969). The influence of nutritional level in early pregnancy of the ewe. J.Agric.Sci.Camb.73. 387-394.
- 4.- Cumming, I.A., Blockey, M.A., Winfield, C.G., Parr, A.R. y Williams, A.H. (1975). A study of relationships of breed, time of mating, level of nutrition, live weight, body condition, and face cover to embryo survival in ewes. J.Agric.Sci.Camb..84:559-565.
- 5.- De Alba, J.(1964). Reproducción y Selección de ovinos. En: Reproducción y Genética Animal. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. Turrialba, Costa Rica. 397-432.
- 6.- Dennis, S.M. (1974). Perinatal lamb mortality in western Australia. 1. General Procedures and Results. Aust.Vet. J. 50:443-448.
- 7.- Donney, J.M.; Gunn, R.G. y Horak, F. (1982). Reproduction. En: Sheep and Goat Production. Editor Coop I.E. Amsterdam. Elsevier. 57-60.
- 8.- Edey, T.N. (1976). Embryo Mortality. En: Sheep Breeding. Editores Tomes G.J. Robertson D.E. y Lightfoot R.J. Armidale. New England University. 315-325.
- 9.- Gunn, R.G. (1989). Influencia de la nutrición sobre el comportamiento reproductivo de las ovejas. En: Producción ovina. AGT. editor. S.A. 1a. edición en español. 104-115.
- 10.- Haresign, W. (1984). Underfeeding and reproduction physiological mechanisms. En: Reproduction des ruminants en zone tropicale. Ed. I.N.R.A.340-354.
- 11.- Kelly, R.W. y Jhonstone, P.D. (1982). Reproductive performance to commercial sheep flocks in South Island districts. 2. Relationships between ovulation rate, live weight, mating and lambing performances. N.Z. J. Agric. Res. Vol. 25: 519-523.

- 12.- Knight, T.W. (1980). Effects of diet and liveweight on ovulation rates in romney ewes. Proc.N.Z.Soc. Anim. Prod., 40:34-37.
- 13.- Lindsay, D.R., Knighth, T.W., Smith, J.F. y Oldham C.M. (1975). Studies in ovine fertility in agricultural regions of Western Australia: ovulation rate, fertility and lambing performance. Aust. J. Agric.Res., 26:189-198.
- 14.- McGarity, J.W. (1974). Relación entre suelos y fertilizantes y la productividad de las pasturas. En: Utilización intensiva de pasturas. Ed. Hemisferio Sur, Argentina. 19-39.
- 15.- Meat and Livestock Commission (1981). Feeding the ewe. Revised Edition. Bletchley, Meat and Livestock.
- 16.- Minola, J. y Goyenechea, J. (1975). Producción animal en praderas. En: Praderas y lanares. Ed. Hemisferio Sur. Uruguay. 282-314.
- 17.- Morley, F.H.W.; White, D.H.; Kenney, P.A. y Davis, I.F. (1978). Predicting ovulation rate from liveweight in ewes. Agricultural Systems 3:27-45.
- 18.- Orcasberro, R. (1983). Nutrición y reproducción. En: Apuntes sobre nutrición de ovinos. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma de Chapingo. México D.F. 33-41.
- 19.- Pérez, P.S. (1984). Sistemas de alimentación ovina. Memorias del II Curso Bases de la Cría Ovina. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. UNAM. 91-99.
- 20.- Perez, R.Y. y Trejo, G.A. (1987). Nutrición de los ovinos en pastoreo. En:Ganadero 12 (3): 65-84.
- 21.- Pijoan, A.P. (1986). Fertilidad y subfertilidad en hembras. En: Principales enfermedades de los ovinos y caprinos. Editores Pijoan A.P. y Tortora P. J.: 129-145.
- 22.- Rattray, P.V. y Trigg, T.E. (1979). Minimal feeding of pregnant ewes. Proc.N.Z.Soc.Anim.Prod. 39:242-250.
- 23.- Rattray, P.V., Jagusch, K.T., Smith, J.F., Winn, G.W. y MacLean, K.S. (1980). Flushing responses from heavy and lighth ewes. Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod., 40: 34-37.
- 24.- Rattray, P.V., Jagusch, K.T. y McLean, K.S. (1981). The effect of pasture allowance on the performance of different breeds of sheep. Proc. N.Z. Grass. Soc. 41: 84-103.
- 25.- Rattray, P.V. (1982). Influence of feeding post-lambing on ewe and lamb performance at grazing. N.Z. Soc. Anim. Prod. 42: 179-182.

- 26.- Rattray, P.V., Jagusch, K.T., Duganzich, D.M., Maclean, K.S. y Lynch R.J. (1982a). Influence of feeding post-lambing on ewe and lamb performance at grazing. Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod. 42:179-182.
- 27.- Rattray, P.V., Jagusch, K.T., Duganzich, D.M., Maclean, K.S. y Lynch, R.J. (1982b). Influence of pasture allowance and mass during late pregnancy on ewe and lamb performance. Proc. N.Z. Grassland. Soc. 43: 223-229.
- 28.- Robard, E.G. (1978). Grazing Management. En: Sheep Production Guide. The Livestock and Grain Producers Association of New South Wales, Australia. 194-216.
- 29.- Robinson, J.J.; McDonald, I.; Fraser, C. y Crofts, R.M.J. (1977). Studies on reproduction in prolific ewe. 1. Growth of the products of conception. J. Agric. Sci. C. 88: 539-552.
- 30.- Robinson, J.J. (1983). Nutrition of the pregnant ewe. En: W. Haresign (Ed.) Sheep Production. Butterworth. London: 111-129.
- 31.- Smith, J.F., Rattray, P.V., Jagusch, K.T., Cox, N.R. y Tervit, H.R. (1979). Ovulation-liveweight relationships in ewes. Proc. N.Z. Soc. Anim. 39: 50-55.
- 32.- Smith, J.F. (1985). Protein, energy and ovulation Rate. En: Genetics of reproduction in sheep. Land, R.B. y Robinson, D.W. Editores. Garden City Press: 349-359.
- 33.- Soto, G. R. (1987). Factores nutricionales que afectan la reproducción de los ovinos en pastoreo. Ganadero 12 (5):58-67.
- 34.- Speedy, A.W. (1980). Feeding the ewe. En: Sheep production. Logman Ed., London, G.B. 46-63.
- 35.- Steel, R.G.D. y Torrie, S.H. (1980). Principles and procedures of statistics. A Biometrical Approach. 2nd. ed. McGraw Hill USA.
- 36.- Trejo, G.A.A. (1986). Aumento de la producción de corderos. En: Factores que afectan la tasa ovulatoria. Ganadero 11 (2): 75-84.
- 37.- Treacher, T.T. (1983). Nutrient requeriments for lactation in the ewe. En: Haresign (Ed). Sheep Production. Butterworth. London: 133-153.
- 38.- Urrutia, M.J. (1988). Importancia de la carga animal en el pastoreo extensivo. En: Mexico Borreguero 25: 11-12.

39.- Velasco, G.M.A. (1985). Influencia de la condición física de la oveja al parto, sobre el peso al nacimiento, la mortalidad perinatal y la ganancia de peso de los corderos. Tesis Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. U.N.A.M.

ANEXO 1. PESOS PROMEDIO POR FECHA DE OVEJAS CRIOLLAS MANTENIDAS EN PASTOREO CON PRADERAS NATIVAS (MEDIA \pm DE).

QUINCENA	PG		PNG	
JUL	29.0	± 3.70	33.0	± 6.08 *
AGO	30.1	± 3.25	33.8	± 6.66
SEP	31.8	± 3.39	34.1	± 6.50
SEP	32.5	± 3.80	34.7	± 6.55
OCT	33.9	± 3.95	35.8	± 6.44
OCT	33.8	± 4.27	35.4	± 6.58
NOV	34.0	± 4.40	34.5	± 6.48
NOV	32.2	± 4.17	33.2	± 5.94
DIC	31.8	± 4.10	31.7	± 6.68
DIC	27.1	± 3.43	30.3	± 7.20
ENE	25.6	± 2.95	29.6	± 6.01 *
ENE	26.5	± 2.81	30.1	± 5.38 *
FEB	24.6	± 2.17	28.5	± 6.66 *
FEB	27.6	± 2.99	31.9	± 6.18 *
MAR	27.3	± 3.83	31.9	± 5.75 *
MAR	29.3	± 3.31	33.3	± 5.87 *
ABR	30.2	± 3.90	33.9	± 5.46
ABR	30.7	± 3.04	35.0	± 6.20
MAY	29.5	± 3.10	34.6	± 6.24
MAY	30.7	± 3.96	34.2	± 6.02
JUN	30.9	± 3.70	35.2	± 5.44
	n=13		n=12	

PG: peso promedio de ovejas gestantes.

PNG: peso promedio de ovejas no gestantes.

* Diferencias significativas ($P < 0.05$) entre grupos.

ANEXO 2. CONDICION CORPORAL PROMEDIO POR FECHA DE OVEJAS CRIOLLAS MANTENIDAS EN PASTOREO CON PRADERAS NATIVAS (MEDIA \pm DE).

QUINCENA	CG		CNG	
OCT	2.93	± 0.54	3.04	± 0.93
NOV	3.25	± 0.66	2.97	± 0.84
NOV	3.16	± 0.62	2.62	± 0.85
DIC	2.58	± 0.70	2.37	± 0.94
DIC	1.83	± 0.62	1.81	± 1.02
ENE	1.37	± 0.56	1.79	± 1.07
ENE	1.26	± 0.44	1.52	± 1.05
FEB	1.08	± 0.39	1.20	± 0.76
FEB	1.54	± 0.57	1.70	± 1.09
MAR	1.45	± 0.76	1.81	± 1.24
MAR	2.20	± 0.73	2.22	± 1.44
ABR	2.45	± 0.93	2.25	± 1.38
ABR	2.64	± 0.91	2.37	± 1.43
MAY	2.56	± 0.82	2.69	± 1.16
MAY	2.54	± 0.87	2.71	± 1.29
JUN	2.43	± 0.78	2.71	± 1.29
	n=24		n=23	

CG: condición corporal de ovejas gestantes.

CNG: condición corporal de ovejas no gestantes.

ANEXO 3. GANANCIA DE PESO PROMEDIO DIARIA EN OVEJAS GESTANTES Y NO GESTANTES.

