



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN**

**EVALUACIÓN DE LA DISTENSIÓN RUMINAL EN LA OVEJAS Y EL PESO DE
SUS CORDEROS DEL NACIMIENTO AL DESTETE**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

PRESENTA:

VIRIDIANA MARTÍNEZ LEÓN

**ASESOR: Dr. José De Lucas Trón
Coasesores
Dr. Miguel Ángel Pérez Razo
MVZ. Javier Hernández Balderas**

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS.

PAPÁ, son tantas cosas que quisiera decirte, pero la más importante es agradecerte el haber elegido ser mi padre darme la oportunidad de ser tu hija y sobre todo apoyarme sin distinción alguna, gracias a ti soy lo que soy, sin ti a mi lado no sé qué habría pasado, espero que algún día te sientas tan orgulloso de mi como yo lo estoy de ti, eres mi más grande ejemplo a seguir, tu lucha por salir adelante es mi inspiración, te amo, mil gracias por todo.

MAMÁ, gracias por darme la vida, por apoyarme, aunque no siempre estemos de acuerdo sé que siempre estás conmigo en las buenas y en las malas, esto logro también es gracias a tu esfuerzo, tu dedicación y sobre todo a tus sacrificios te amo mamá.

MARCO Y TERE, saben que los quiero mucho, no sé qué haría sin ustedes gracias por estar siempre conmigo, por dejarme ser su hermana, parte de ustedes, por apoyarme en las buenas y en las malas, espero que estén orgullosos de mi, de mis logros esto es para ustedes.

OMAR, quiero agradecerte el ser parte de esto, por estar conmigo a cada momento, apoyándome y alentándome, nunca dejaste que me diera por vencida siempre confiaste en mi, eres una parte fundamental en mi vida, te amo, esto en gran parte es gracias a ti, espero este orgulloso de mi como yo lo estoy de ti, eres un gran ejemplo.

Y a todas y cada una de las personas que se cruzaron en mi camino que me ayudaron a ser la persona que soy, mi familia, amigos (Carmen, Jas, Clau y Vic) muchas gracias.

Al Dr José De Lucas y al Dr. Miguel A. Pérez gracias por su apoyo, comprensión y sobre todo a su dedicación a este trabajo, los admiro y respeto.

ÍNDICE

RESUMEN

I.	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Ovinocultura en México.	1
1.1.1	Aspectos generales de la raza <i>Columbia</i> .	2
1.2	Bases anatomo – fisiológicas de la ingestión en los ovinos.	3
1.3	Consumo voluntario y requerimientos nutricionales.	4
1.4	Aspectos relevantes de la gestación en las ovejas.	6
1.5	Aspectos relevantes del parto.	7
1.6	La lactancia en el crecimiento del o los corderos.	8
1.7	La distensión ruminal como alternativa para mejorar la producción.	10
II.	OBJETIVOS	12
2.1	Objetivo General.	12
III.	MATERIAL Y METODOS	13
3.1	Localización del estudio.	13
3.2	Grupo Experimental.	13
3.3	Manejo Alimenticio.	21
3.4	Manejo Sanitario.	22
3.5	Análisis de datos.	23
IV.	RESULTADOS	24
4.1	Efecto de la distensión sobre el peso de los corderos del nacimiento a los 60 días.	24
4.2	Efecto de la distensión sobre el peso y la condición corporal en las ovejas hasta los 60 días.	26
V.	DISCUSIÓN.	28
5.1	Pesos de los corderos del nacimiento al destete.	28
5.2	Efecto de la distensión sobre el peso de los corderos.	28
5.3	Efecto del sexo sobre el peso de los corderos de partos distendidos o sin distender	29
5.4	Efecto de la distensión en las ovejas.	30
VI.	CONCLUSIONES.	31
VII.	BIBLIOGRAFÍA.	32

RESUMEN

Con objeto de explorar nuevas alternativas para mejorar la producción en ovinos, como es la distensión ruminal utilizada en las vacas con buenos resultados, es que se realizó el presente estudio para evaluar su uso en las ovejas y su posible efecto sobre el peso de los corderos del nacimiento hasta el destete.

Para ello se utilizaron 50 ovejas adultas de la raza Columbia próximas al parto, las cuales se distribuyeron al azar en dos tratamientos; el primero grupo A o tratado que se sometió a distensión ruminal, la que consistió en suministrar 2.5 a 3 litros de agua por medio de una sonda directo al rumen en las primeras 15 horas posteriores al parto, dejando pasar el periodo de reconocimiento materno y el grupo B que actuó como testigo. Las ovejas de ambos grupos fueron pesadas y evaluadas en su condición corporal después del parto y posteriormente cada 15 días hasta el destete (60 días). Se registraron el tipo de parto y el sexo de los corderos y fueron pesados con el mismo intervalo que las ovejas hasta llegar al destete, para el análisis de la información se utilizó el PROC GLM del paquete estadístico SAS.

Los resultados muestran que los corderos de madres tratadas tuvieron mayor peso ($P \leq 0.05$), con una diferencia de 7% a los 15 días (9.32 ± 0.24 Vs 8.73 ± 0.24 kg), al día 30 no hubo diferencias, 6% al día 45 (16.08 ± 0.42 Vs 15.10 ± 0.42 kg) y del 10% al destete (18.91 ± 0.50 Vs 17.20 ± 0.51 kg). De acuerdo al tipo de parto y sexo, los corderos únicos y los machos siempre fueron más pesados que los dobles o las hembras sin importar tratamiento ($P \leq 0.05$).

Las ovejas de partos únicos independientemente del tratamiento tuvieron pesos superiores a las de doble ($P \leq 0.05$), excepto a los 60 días en el que las de parto único distendidas fueron superiores a las demás ($P \leq 0.05$).

I. INTRODUCCIÓN.

1.1 Ovinocultura en México.

El ganado ovino ha sido parte importante para el bienestar humano, pues le ha proporcionado una serie de productos que le han permitido cubrir necesidades tales como: carne, leche, lana, piel y sus derivados como harinas o el mismo estiércol para abono. (De Lucas y Arbiza, 2000), en la actualidad se estima que la población ovina en el mundo es de un poco más de 1,005 millones de cabezas (FAO 2006).

En México, en los últimos 10 a 15 años se le ha dado una gran importancia a la ovinocultura, lo cual ha hecho que deje su nicho tradicional que es el Altiplano Central, para distribuirse cada vez más por todo el país. Esto porque el plato tradicional, la barbacoa, que es como principalmente se consume al ovino, esta dejando espacio a otras formas de consumo que permiten su aceptación en otros sitios aunado a una mayor demanda del producto (De Lucas y Arbiza, 2000).

Este interés por el ovino en México, está generando un aumento de los productores, pero también de la necesidad de información, así como de formación y actualización de técnicos especializados en esta especie. Por ello, el afán de técnicos y productores, debe ser conocer a profundidad esta especie; de la maravilla de sus productos, de las razas y sus variedades (De Lucas y Arbiza, 2000).

Actualmente se estima que la población ovina en México es de unos 7,082,776, y la producción de carne que estos aportan es de 47,497 toneladas (INEGI, 2007). Comparativamente con otras especies, el ovino es la de menor número poblacional, no obstante se le encuentra en una gran variedad de entornos y sistemas de producción a lo largo y ancho del país. Sin embargo, aún la mayor parte del territorio esta prácticamente despoblado si se considera que más del

70% del territorio nacional es apto y muchas veces exclusivo para actividades ganaderas (De Lucas y Arbiza, 2000).

1.1.1 Aspectos generales de la raza *Columbia*.

La raza *Columbia* está presente en México desde hace poco más de 30 años. Se le ubica principalmente en el Estado mexicano de Tlaxcala (Huamantla), y aunque no existen muchos animales definidos como puros, ejerce influencia en las zonas aledañas y en otros lugares como en la FESC que cuenta con un rebaño de esta raza.

En los Estados Unidos, principalmente en el noroeste se encuentra ampliamente difundida. Esta raza proviene de la cruce de carneros *Lincoln* con ovejas *Rambouillet*, fue desarrollada por el Departamento de Agricultura en los EE. UU. La primer cruce se realizó en Larammie, a partir de 1917 se continuó con el trabajo en la *United States Sheep Experiment Station*, en Dubois, Idaho. Presentando 50% de la raza *Lincoln* y 50% de la *Rambouillet* (De Lucas y Arbiza, 1996).

Caracterizada por ser una raza de doble propósito utilizada para carne y lana, de gran tamaño y peso, los machos pueden alcanzar hasta 160kg, mientras que las hembras llegan hasta los 110kg. La tasa reproductiva es considerada buena, con fertilidades superiores al 90% y una prolificidad moderada del 140%(De Lucas y Arbiza, 1996). Con un peso al nacimiento que va desde los 4.39 a los 5 kg (Bromley *et al.*, 2001.; Lewis y Burfening, 1988). Los corderos al destete pueden alcanzar un peso de 35 kg. El *Sheep production handbook* (1992) la considera una raza gregaria con buen comportamiento materno, los pesos de lana sucia rondan los 5.0 kg en hembras y los 8 kg en machos (De Lucas y Arbiza, 1996).

Los parámetros productivos reportados en México son escasos. Destacan fertilidades que van desde 82 a 92 %, prolificidades de 1.1 a 1.47, pesos promedio

al nacer de 5.7 kg y al destete 21.9 kg, según la edad y el sistema de apareamiento(De Lucas, 2003).

1.2 Bases anatomo - fisiológicas de la ingestión en los ovinos

Los rumiantes como la mayoría de las especies requieren de alimentarse para cubrir distintas funciones fisiológicas, que incluyen desde las de sobrevivencia a las reproductivas y productivas. Estas especies tienen características particulares anatómicas y fisiológicas que los diferencian dentro de las especies domésticas en particular de los monogástricos.

En los rumiantes los tres pre-estómagos (rumen, retículo y omaso) y el estómago glandular (abomaso) ocupan aproximadamente las tres cuartas partes de la cavidad abdominal (Sisson *et al.*, 1982). Las medidas de cada compartimiento guardan relación con la edad y talla del animal.

El órgano de un adulto puede tener proporcionalmente: rumen 78% (8.8 litros); retículo 6.5% (0.7 litros); omaso 3% (0.4 litros) y abomaso 12.5% (1.4 litros). Dando un total de 11.3 litros (May, 1974) El rumen ocupa la mitad izquierda de la cavidad abdominal extendiéndose considerablemente hasta la derecha del plano medio ventral y caudalmente. La superficie parietal esta relacionada con el bazo y la pared del abdomen. La superficie visceral se relaciona con el abomaso, omaso, intestino, hígado, páncreas, riñón izquierdo, aorta y vena cava posterior (Sisson *et al.*, 1982).

La capacidad del rumen es un factor crítico en la ingestión y en la capacidad nutricional del animal, el rumiante obtiene de la fermentación que se lleva acabo en el mismo a través de los ácidos grasos volátiles (acetato, propionato y butirato),

un aporte energético considerable, que va entre el 50 y 70 % (Shimada^a, 2003), por otra parte se maximiza el crecimiento microbiano, no hay que olvidar que esta microflora es parte importante para la fermentación del sustrato. El consumo de alimento se puede ver alterado por diversas razones tanto de orden patológico como fisiológicas.

En la medida en que aumentan los requerimientos nutricionales para cubrir las diversas funciones del animal, este puede reaccionar con un aumento en el consumo de alimento. El consumo a su vez, dependerá además del tipo de alimento, de la capacidad de ingestión, la cual está influida por aspectos tales como son su peso, su talla, la fase de crecimiento, si está en gestación o lactación, etc. (Shimada^b, 2003).

En términos generales se estima el consumo de materia seca en ovejas vacías es del 3% del peso adulto, con algunas variaciones cuando están en gestación o en lactancia 4 al 5% (Shimada^b, 2003).

1.3 Consumo voluntario y requerimientos nutricionales.

Los requerimientos nutricionales varían de acuerdo a edades, sexo y estados fisiológicos por los que atraviesa el animal. En el cuadro 1 se presentan los requerimientos en ovejas de 50 kg de peso vivo para mantenimiento, gestación y lactancia y para corderos de 10 kg en crecimiento. Para el objeto de este trabajo los que interesan son los relacionados con el final de la gestación y la lactancia y que se discuten a continuación (Shimada^b, 2003).

Cuadro 1. Requerimientos en ovejas de 50 kg de peso vivo para mantenimiento, gestación y lactancia y para corderos de 10 kg en crecimiento (Expresados en base a materia seca)

	Peso	Consumo	Energía	Proteín	Calcio	Fósforo	Vit. A
--	------	---------	---------	---------	--------	---------	--------

	vivo (kg)	de materia seca (kg)	Metabolizable (Mcal/kg)	a cruda (%)	(%)	(%)	(UI/g)
Mantenimiento	50	1.0	2.0	9.5	0.2	0.18	2.35
Gestación	50	1.7	2.35	11.5	0.4	0.20	2.50
Lactación	50	2.4	2.33	16.2	0.4	0.30	2.08
Crecimiento	10	0.6	2.9	26.2	0.8	0.38	0.94

Shimada^b, 2003.

Las hembras gestantes deben recibir suficientes cantidades de energía y otros nutrientes con el fin de lograr un desarrollo adecuado del o los fetos, del tejido uterino, del tejido mamario y un aumento de las reservas corporales de la madre para la futura producción de leche (Shimada^b, 2003).

En las ovejas el consumo de alimento se ve afectado en particular en las últimas fases de la gestación, en virtud de que la cavidad abdominal es compartida con el tracto digestivo, en particular el rumen, con él o los fetos, el primero se va reduciendo a medida que estos últimos aumentan de tamaño, de esta manera se ve disminuida la ingestión, mientras que por otro lado aumentan las necesidades energéticas, del animal. Owen (1976), menciona que existe una disminución en el consumo de alimento en la gestación avanzada. Forbes (1977), señala que esto se debe a una limitación física debido principalmente al aumento de tamaño del útero, que disminuye la capacidad ruminal, debido a este incremento y sumándole el peso del feto, útero, membranas y líquidos fetales influirá directamente sobre la capacidad ruminal, agravando la falta de espacio (Russel, 1979).

Se menciona que la disminución de peso y reducción en la condición corporal se ve afectada principalmente por un inadecuado manejo en la dieta durante la gestación, especialmente con raciones a base de forrajes de baja calidad y digestibilidad (Forbes, 1977), situación que puede modificarse si a la oveja se le suministra un concentrado, debido a que la densidad energética y/o proteica del mismo siempre puede ser mayor que la del forraje (Shimada^b, 2003; Mahouachi *et al.*, 2004).

Al parir, la oveja elimina placenta, líquidos y productos, lo cual en teoría permitiría un regreso inmediato al consumo de alimento de un animal no gestante. No obstante en los hechos, hay una serie de cambios que necesitan tiempo. En el aparato reproductor a ese tiempo se le nombra como puerperio o periodo postparto, es definido como el lapso que va desde el parto hasta que el organismo materno ha recuperado su estado normal de no gestante (Jainudeen y Hafez, 2000).

La recuperación del tamaño y función normal del útero después del parto, es llamada involución uterina, este tiempo dependerá del grado de contaminación del útero al momento del parto, la retención de membranas fetales y la producción de estrógenos, la recuperación culmina entre la cuarta y quinta semana posparto (Jainudeen y Hafez, 2000), a mitad de la lactación.

El aumento de ingestión se va dando al ocurrir una mayor demanda energética generada por la producción láctea. De acuerdo a lo anterior, hay evidencias de que la oveja no recupera inmediatamente su capacidad de consumo, sino que ésta es paulatina, alcanzando su máximo nivel alrededor de las tres a cuatro semanas posparto (Forbes, 1977). A este retraso en el consumo se asocia, una mayor pérdida de peso y de condición corporal, debido a la producción de leche y a una mayor demanda energética, que tiene que suplirse con reservas corporales (Ishmais *et al.*, 2004).

De acuerdo a lo anterior, al término de la gestación sería importante recuperar la capacidad ruminal en el menor tiempo posible, para tratar de cubrir a través de la alimentación, los requerimientos de la lactancia temprana (Forbes, 1977; Cannas, 2004).

1.4 Aspectos relevantes de la gestación en las ovejas

El tiempo normal de gestación en las ovejas es de unos 148 ± 2 días, variando según la raza, edad o tipo de gestación entre otros, las razas de maduración

temprana y las prolíficas, tienden a tener periodos de gestación más cortos que las productoras de lana de maduración temprana (Jainudeen *et al.*, 2000).

El desarrollo de la placenta comienza después de la concepción sobre el día 30, aumentando considerablemente su peso más que el embrión hasta aproximadamente el día 90 de gestación, cuando ya no crece más o es mínimo, el tamaño puede variar dependiendo de diversos factores como gestaciones múltiples, tipo de nutrición o edad de la madre entre otros (Martin *et al.*, 2002).

El crecimiento del feto se puede dividir en forma práctica en tres tercios, de aproximadamente 50 días cada uno. En los dos primeros el crecimiento es lento y hacia el día 90 a 100, su peso representa aproximadamente el 25% del total con que nace, es decir que en los últimos 50 días el crecimiento es muy importante, 75% aproximadamente (Martin *et al.*, 2002).

Con relación a la oveja, la deficiente nutrición se refleja en un baja condición corporal durante la gestación, afecta el crecimiento de la placenta, disminuyendo el aporte de nutrientes al feto, retrasando así su desarrollo, reduciendo las reservas grasas y produciendo hipoglucemia fetal, además durante la lactancia hay menor producción de calostro y leche (Martin *et al.*, 2002), cuando es muy severa la deficiencia, principalmente energética, al final de la gestación, puede provocar trastornos como la toxemia de la preñez, la cual puede llevar a la oveja y a su cría a la muerte (Tórtora, 1986). Como efectos colaterales las madres pueden manifestar menor atención maternal a sus corderos y abandonarlos.

1.5 Aspectos relevantes del parto

El parto es un proceso fisiológico, en el cual el feto es expulsado junto con la placenta y líquidos del organismo materno. El feto desempeña una función clave, estimulando el inicio del parto, con ayuda de una interacción de factores endocrinos (Ruckebusch *et al.*, 1994).

Se reconocen tres etapas del trabajo del parto, la primera comienza con la dilatación del cuello uterino, la segunda con la expulsión del feto y la tercera con la expulsión de las membranas fetales (Ruckebusch *et al.*, 1994).

Existe un patrón de comportamiento (conductas) al parto más o menos establecido, que puede variar dependiendo de diversos factores como son la edad, la alimentación al final de la gestación o de la facilidad para realizarlo. En general la oveja muestra una inquietud inicial que es interrumpida por periodos en los cuales las hembras se echan y se paran debido al dolor abdominal, hasta que permanece echada para expulsar al producto. La mayor parte de los corderos nacen de cabeza. La duración del nacimiento es variable y también influida por diversos factores por ejemplo el número de corderos, el tamaño o la posición. Los partos gemelares suelen ser mas rápidos, pero el intervalo entre el nacimiento va de minutos a horas (Jainudeen *et al.*, 2000).

El comportamiento maternal asegura el vínculo entre madre e hijo, estimula a la oveja a limpiarlo, protegerlo o alimentarlo, está sometido a un control fisiológico, relacionado al incremento de las concentraciones de estrógenos y a la estimulación mecánica del tracto genital durante la expulsión fetal, de esta manera la oveja tiene una fuerte motivación por lamer a los corderos acostumbrándose a sus olores, así los diferencian antes de que desaparezca el periodo, su duración aproximada es entre 3 y 5 horas después del parto (Martin *et al.*, 2002).

El olor del líquido amniótico, es atractivo para las ovejas, incluso las que aun no han parido propiciando el robo de corderos. Si el cordero es retirado al nacer, la madre lo rechazara al ser presentado alrededor de 6 horas mas tarde (Jainudeen *et al.*, 2000).

Los lamidos, aparte de secar, permite estimular la respiración y la circulación, además provocan en el cordero reacciones vocales y de comportamiento, que

incrementan el interés y la actividad de la madre permitiéndolo tener acceso a la ubre (Martin *et al.*, 2002)

1.6 La lactancia en el crecimiento del o los corderos.

La lactancia es el periodo en que una oveja se ordeña con fines de producción de leche o lo más común mientras amamanta a su cordero con la finalidad de alimentarlo, hasta que sea capaz de ingerir alimento sólido y sobrevivir con este.

En la lactancia se pueden identificar dos momentos particulares el primero corresponde a la primera secreción que es el calostro que se caracteriza entre otros por su rico valor nutritivo, por la transferencia de inmunidad (pasiva) y por el efecto laxante que ayudará a limpiar el intestino del cordero del primer excremento conocido como meconio (Ruckebusch *et al.*, 1994). Si el cordero no consigue mamar y por lo tanto no logra la ingesta de calostro adecuadamente, puede presentar hipoglucemia que deriva en la muerte al agotar sus reservas de energía con las que nace. Pero además lo priva de la fuente de inmunoglobulinas que le confiere protección contra infecciones que deriven en diarreas, neumonía, septicemia u otros (Martin *et al.*, 2002).

Múltiples factores afectan a la producción de leche en las ovejas, por ejemplo se han observado correlaciones significativas con la nutrición en el último tercio de la gestación (Russel, 1979) así como durante la lactancia, con la producción de leche (Treacher, 1979). También se informa de la influencia de la edad y la raza de las ovejas, el número de corderos amamantados, el peso, el tamaño y sexo de los mismos.

La lactancia en las ovejas, es importante en el crecimiento y el peso de los corderos del parto al destete. Este por lo tanto, se verá afectado cuando la producción se relaciona por ejemplo con la condición corporal de la madre al

parto, la raza, la edad, el tipo de alimentación posparto de la oveja, el genotipo del cordero y el tipo de lactancia si es único o múltiple (De Lucas, 2003).

Si bien todos los aspectos antes señalados son importantes, la nutrición de la oveja durante la lactancia se puede considerar especial. Entre otras razones por que debe cubrir los requerimientos que la lactancia exige, pero además, como ya se dijo, hay una limitante por parte del tracto digestivo en su capacidad de consumo, que no obstante haberse eliminado al o los productos, la placenta y los líquidos del seno materno, para que se alcance la total capacidad del rumen (similar a la de una oveja vacía) tardarán aproximadamente unas tres a cuatro semanas después del parto (Forbes 1977).

1.7 La distensión ruminal como alternativa para mejorar la producción.

Las formas de aumentar la producción son muy diversas, incluyen de manera tradicional cambios de los manejos reproductivos, genéticos, nutricionales, de instalaciones o sanitarios, por mencionar solo algunos. Sin embargo, la búsqueda de mejores formas de producción no se constriñe solo a aspectos generales, sino que explora opciones en prácticas que han demostrado ser eficientes en otras especies. Tal es el caso del uso de la distensión ruminal en vacas lecheras, práctica a la cual para mejorarla, se le han agregado diversos compuestos como el propilen glicol o el acetato de calcio, sumados al efecto de la distensión permiten recuperar más rápido la capacidad ruminal y mejorar la producción de leche (Kaiser *et al.*, 2002).

La distensión ruminal sin asociarla a otros compuestos ha mostrado efectos benéficos en especies como las cabras y las ovejas (Baile *et al.*, 1969 y Ternouth y Beattie, 1971), en donde se ha observado un incremento en el consumo de alimento, situación que es probable se traduzca en lograr que los animales tengan una menor pérdida de peso posterior al parto, este efecto de la distensión por

agua es probable que se deba en parte al efecto de distender el rumen y a un efecto indirecto al diluir algunos metabolitos del rumen como lo explica Forbes *et al.* (1992). Otros estudios en donde esta asociado un efecto de la distensión con el efecto de de otros compuestos como el propilen glicol, han obtenido una disminución en el tiempo de reinicio de la actividad ovárica, influyendo con esto que logren aparearse lo más pronto posible mejorando de esta manera la eficiencia reproductiva al disminuir los días abiertos (Miyoshi *et al.*, 2001).

La involución uterina ideal deberá alcanzarse a los 3 ,semanas siendo más rápida en vaquillas, así como en vacas que amamantan a sus becerros, pudiéndose retrasar en vacas que sufrieron desnutrición, partos gemelares, distocias y retención placentaria entre otros (Jainudeen y Hafez, 2000).

El reinicio de la actividad ovárica se encuentra estrechamente relacionada con la nutrición antes y después del parto, este es uno de los factores que más afectan la función ovárica, con solo una disminución de 1 punto en la condición corporal durante el posparto, resulta una disminución de la fertilidad (Jainudeen y Hafez, 2000).

Se ha demostrado que durante la primera semana después del parto, el gasto energético por la producción de leche y su mantenimiento logra un déficit que implica que el animal se vea obligado a tomar sus reservas corporales, lo que puede llevar a una pérdida de peso de hasta 20 kg o más en solo la primera semana, esta pérdida continuará hasta las 6 u 8 semanas posparto. Para ayudar a combatir este déficit de energía, hay que aumentar al máximo el consumo de materia seca, implicando la cantidad de alimento, la palatabilidad y sobre todo la calidad del mismo (Forbes, 1977).

Las vacas con balance energético negativo tienen más días abiertos. Vacas que ovularon al día 23 posparto, fueron vacas que comieron más y se reflejó en una mayor producción de leche, y en las que tuvieron un mayor déficit alimentario su

ovulación se presentó hasta el día 65 posparto, bien alimentadas pueden presentar un estro a los 30 días posparto, la primera ovulación puede presentarse a partir de los 15 días sin algún signo de estro, aproximadamente el 80% de las vacas presenta una ovulación silenciosa al primer ciclo y el 50% en el segundo (Jainudeen y Hafez, 2000).

El evaluar estas técnicas que han dado resultados positivos en bovinos, sugiere plantearse que efectos puede tener en especies con características digestivas similares como los ovinos, y así determinar si es de importancia y si puede contribuir a la mejora de la producción, de ahí que se plantea esta opción como objetivo de este trabajo.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General.

- Evaluar el efecto de la distensión ruminal en ovejas recién paridas, sobre el cambio de peso y condición corporal posparto de las ovejas y el peso de sus corderos al destete.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Localización del estudio.

El trabajo se realizó en la posta zootécnica de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, ubicada en la carretera Cuautitlán-Teoloyucan km. 2.5, municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, el cual se encuentra a una altitud promedio de 2,252 metros sobre el nivel medio del mar, el clima es templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media C(w1) en un 30.60% de la superficie territorial y templado subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad C(wO) en un 69.40% de la superficie municipal (García, 1981). La temperatura máxima alcanza los 27.8° centígrados y como mínima de 5° centígrados, la media anual se ubica en los 16° centígrados. El municipio está en el hemisferio norte en la latitud 19° 40' 50" y a los 99° 12' 25" de longitud oeste. El régimen pluvial medio anual oscila entre los 600 y 800 milímetros. Los meses de precipitación van de junio a septiembre (García, 1981).

3.2 Grupo experimental

Para este estudio se utilizaron 50 ovejas adultas de raza Columbia de un total de 117 que componen el rebaño de la posta Zootécnica de la FESC (foto 1), las cuales fueron distribuidas al azar en el momento del parto (foto 2), es decir, la primer oveja que pario formo parte del Grupo A (25 ovejas), la segunda oveja en parir formo parte del grupo B (25 ovejas), utilizando la misma distribución en el caso de las ovejas de parto doble como se puede observar en la cuadro 2. A todas las hembras se les tomó el peso y su condición corporal antes y después del parto.

La distensión se realizó a las 25 ovejas que conformaban el grupo A, antes de las 15 horas posparto, dejando que primero se hiciera el reconocimiento materno

(fotos 3 y 4). La foto 5 muestra el momento en el que el cordero obtiene el primer alimento.

Cuadro 2. Distribución de los grupos distendido (experimental) y no distendido (control) en relación al tipo de parto.

Grupo	Numero de ovejas	Sexo de los Corderos		Peso (Kg) promedio de las Ovejas al parto	Condición C. promedio de las Ovejas al parto
		Machos	Hembras		
Distendido	25			75.9 ± 6.68	2.2 ± 0.6
<i>Tipo de parto</i>	22	10	12		
Único	3	3	3		
Doble	25			75.2 ± 7.96	2.3 ± 0.5
No distendido					
<i>Tipo de parto</i>	22	7	15		
Único	3	3	3		
Doble					

Foto 1. Rebaño de ovejas de raza Columbia de la FESC.



Foto 2. Oveja durante el parto.



Foto 3. Reconocimiento materno. La oveja reconoce olores y termina de limpiar al cordero.



Foto 4. Reconocimiento completado del cordero.



Foto 5. La primer ingesta del cordero.



Para la distensión se utilizó una sonda que se canalizó hasta el rumen (fotos 6 y 7), para asegurarse de que la sonda estuviera en el rumen, primero se soplabla como se muestra en la foto 8, y posteriormente se distinguía el olor a fermentado característico (foto 9).

Foto 6. Sonda utilizada para la distensión.



Dado que no existía información previa sobre distensión en esta especie se le aplicaron 2.5 litros de agua a las ovejas de parto simple y 3 litros de agua a las ovejas de parto múltiple lo que representa aproximadamente el 28% de su capacidad (fotos 10 y 11).

Foto 7. Canalización hasta el rumen.



Foto 8. Soplado en la sonda, con el fin de corroborar que estuviéramos en rumen.



Foto 9. El reconocimiento del olor a fermentado, muy característico del rumen.



Fotos 10 y 11. Administración del agua por medio de la sonda



Las ovejas de ambos grupos fueron marcadas con el número de arete después del parto en el cuerpo para facilitar su identificación como se observa en la foto 12.

Foto 12. Marcaje de una de las ovejas para facilitar su identificación.



En las fotos 13, 14 y 15, se muestran la toma de los parámetros a evaluar en las ovejas, estas fueron pesadas, y se les midió su condición corporal con intervalos de 15 días posparto hasta el destete en el día 60. De igual manera los corderos fueron pesados por medio de una báscula romana con el mismo intervalo. Además del peso al nacer se les registró el tipo de parto y el sexo.

Foto 13. Identificación de la oveja para el registro de los parámetros.



Foto 14. Toma de condición corporal.



Foto 15. Registro del peso.



En la foto 16 se observa que tanto el grupo experimental como el control compartían corrales, esto con la finalidad de que no tuvieran variaciones, de esta manera se les proporcionaba la misma alimentación.

Foto 16. Corral compartido por ovejas tratadas y no tratadas.



3.3 Manejo alimenticio

La alimentación principalmente consistió en silo de maíz, forraje fresco o acicalado de Alfalfa (*Medicago sativa*) y Pasto Orchard (*Dactylis glomerata*), (foto 17), el forraje fresco se suministró pastoreado a las ovejas de 9 a 14 h. Se suplementó a las hembras a partir del parto con concentrado (Genera Leche) con un 37% de PC., al igual que a los corderos hasta el destete (foto 18), administrando un 20 kilos a las 117 ovejas. El agua se proporcionó *ad libitum* en bebederos de concreto que (foto 19).

Foto 17. Comederos con alfalfa achicalada .



Foto 18. Ovejas suplementadas con concentrado.



Foto 19. Bebederos dentro del corral.



3.4 Manejo Sanitario

El manejo sanitario se basó en un programa ya establecido de medicina preventiva, la cual incluye desparasitaciones periódicas, esta se realizó durante el empadre, previo a un análisis coproparasitoscópico, desparasitándose con Moxidectina.

3.5 Análisis de los datos

Las variables evaluadas en las ovejas fueron: el cambio de peso y condición corporal hasta los 60 días postparto y en los corderos, el peso de los 15 días al destete. Para el análisis se utilizó el procedimiento de mínimos cuadrados mediante el PROC GLM del paquete estadístico SAS (1996). De acuerdo al siguiente modelo:

$$Y_{ijklm} = \mu + T_i + P_j + T_{Ck} + S_l + E_{ijklm}$$

Donde Y_{ijk} = Es dependiendo del estudio el peso de la oveja, o la condición corporal a los 60 días post-parto, o el peso de los corderos al destete.

μ = Constante de la media poblacional

T_i = i ésimo tratamiento (donde $i=1, 2$)

P_j = j ésimo período ($j=1, 2$)

T_{Ck} = k ésimo tamaño de camada (donde $k =1, 2$)

S_l = l ésimo sexo (donde $l =$ macho o hembra).

E_{ijklm} = error aleatorio

Solamente las interacciones con significancia a nivel de $P \leq 0.05$, fueron dejadas en el modelo final.

IV. RESULTADOS

4.1 Efecto de la distensión sobre el peso de los corderos del nacimiento a los 60 días.

En el cuadro 3, se presentan los resultados del efecto del tratamiento sobre el peso a las diferentes edades de los corderos, sin diferenciar el sexo de los corderos o el tipo de parto de las ovejas, solo comparando el tratamiento (distendidas Vs no distendidas).

Se encontró que el peso promedio al nacer fue de 4.97 kg, este peso solo fue tomado como referencia comparativa debido a que nuestro tratamiento no influye en este peso.

El peso a los quince días de nacidos promedió en general 8.6 kg. Encontrando diferencias en el peso de los corderos debido a efectos del tratamiento, de tal forma que como se aprecia en el mismo cuadro 3, los de ovejas distendidas fueron 7% más pesados ($P \leq 0.05$).

A los 30 días el peso promedio general fue de 12.5 kg. Como se aprecia en el mismo cuadro 3, no hubo diferencias significativas entre tratamientos ($P \geq 0.05$).

A los cuarenta y cinco días el peso promedio general fue de 15.6 kg. Como se muestra en el cuadro 3, de tal forma que los corderos de ovejas distendidas fueron 6% más pesados ($P \leq 0.05$).

A los 60 días el peso promedio general fue de 15.9 kg se mantienen las diferencias en el peso de los corderos, de tal forma que los de ovejas distendidas fueron 10% más pesados ($P \leq 0.05$).

Cuadro 3. Efecto del tratamiento sobre el peso de los corderos a diferentes edades, en ovejas distendidas del rumen y no distendidas

Tratamiento	Pesos (kg)/Días de pesaje.				
	Al Nacer*	15	30	45	60
Distendidas	4.89 ± 0.16 ^a	9.32 ± 0.24 ^a	12.82 ± 0.34 ^a	16.08±0.42 ^a	18.91± 0.50 ^a
No distendidas	5.04 ± 0.16 ^a	8.73 ± 0.24 ^b	12.22 ± 0.34 ^a	15.10±0.42 ^b	17.20± 0.51 ^b

a, b Literales diferentes en cada columna indican diferencias estadísticas a $P \leq 0.05$

*Este peso es comparativo queda fuera de nuestro tratamiento.

En el cuadro 4, se presentan los resultados de la interacción del tipo de tratamiento (distendido y no distendido) y el tipo de parto (simple o doble), sobre el peso de los corderos a sus diferentes edades, el peso al nacimiento no se considera en el cuadro por que los efectos de la distensión se esperaban después de la misma realizada a las primeras horas posparto. Como se puede observar entre tratamientos con igual tipo de parto no hubo diferencias ($P \geq 0.05$), las diferencias que se observaron fueron entre diferentes tipos de parto, con mayores pesos en todos los períodos a favor de los corderos nacidos únicos.

Cuadro 4. Efecto del tratamiento (ovejas distendidas y no distendidas) sobre el peso de los corderos a diferentes edades. Según el tipo de parto (dobles o simples)

Tratamiento	Tipo de Parto	Pesos (kg)/Días de pesaje			
		15	30	45	60
Distendidas	Único	9.64 ± 0.38 ^a	14.07 ± 0.50 ^a	17.57±0.62 ^a	16.93 ± 0.59 ^a
	Doble	6.87 ± 0.48 ^b	10.15 ± 0.66 ^b	13.88±0.78 ^b	15.36 ± 0.75 ^b
No distendidas	Único	9.88 ± 0.40 ^a	14.13 ± 0.53 ^a	17.69±0.65 ^a	16.68 ± 0.62 ^a
	Doble	7.55 ± 0.48 ^b	11.15 ± 0.63 ^b	12.45±0.82 ^b	14.20 ± 0.78 ^b

a, b Literales diferentes en cada columna indican diferencias estadísticas a $P \leq 0.05$

En el cuadro 5, se presentan los resultados del efecto del sexo de los corderos sobre su peso a diferentes edades y de acuerdo al tratamiento de su madre, como se puede apreciar, no se observaron diferencias entre tratamientos, ni entre corderos del mismo sexo, las diferencias solo se presentaron entre sexos (machos Vs hembras) desde los quince días hasta los 60 días ($P \leq 0.05$).

Cuadro 5. Efecto del sexo sobre el peso de los corderos a diferentes edades, en ovejas distendidas del rumen y no distendidas.

Tratamiento	Sexo	Pesos (kg)/ Días de pesaje.			
		15	30	45	60
Distendidas	Machos	9.27±0.54 ^a	13.21±0.75 ^a	16.61±0.89 ^a	17.11±0.84 ^a
	Hembras	8.49±0.55 ^b	12.33±0.72 ^b	15.26±0.90 ^b	15.4±0.86 ^b
No distendidas	Machos	9.16±0.56 ^a	13.27±0.71 ^a	16.16±0.93 ^a	16.39±0.89 ^a
	Hembras	7.67±0.55 ^b	11.57±0.72 ^b	14.44±0.90 ^b	15.21±0.86 ^b

a, b Literales diferentes en cada columna indican diferencias estadísticas a $P \leq 0.05$

4.2 Efecto de la distensión sobre el peso y la condición corporal en las ovejas hasta los 60 días.

En el cuadro 6, se presentan los pesos de las ovejas durante la lactación, según el tipo de tratamiento (distendido y no distendido) y el tipo de parto (simple o doble), aunque aparentemente se nota un mayor peso en las ovejas distendidas, solo fue significativo en el período de 60 días en las ovejas de parto simple ($P \leq 0.05$).

Cuadro 6. Efecto del tratamiento (distendidas y no distendidas) y el tipo de parto (doble o simple) sobre el peso de las ovejas durante la lactación.

Tratamiento	Número de ovejas	Tipo de Parto	Peso de las ovejas (kg)			
			Días de pesaje posparto			
			15	30	45	60
Distendidas	25	Único	75.86±1.58 ^a	72.27±1.45 ^a	72.41±1.50 ^a	75.36±1.40 ^a
		Doble	73.33±4.29 ^b	69.33±3.94 ^b	71.33±4.06 ^b	73.33±3.79 ^b
No distendidas	25	Único	75.23±1.58 ^a	71.45±1.45 ^a	69.77±1.50 ^a	70.14±1.40 ^b
		Doble	73.67±4.29 ^b	68.33±3.94 ^b	70.33±4.06 ^b	69.33±3.79 ^b

a, b, literales diferentes en columna y dentro de mismo tipo de parto indican diferencias estadísticas a $P \leq 0.05$

El cuadro 7, presenta el efecto del tratamiento (distendido y no distendido), sobre la condición corporal de las ovejas desde el día 15 hasta los 60 días. Como se puede observar no hubo efecto del tratamiento sobre la condición corporal según los tratamientos, solo entre tipo de partos ($P > 0.05$).

Cuadro 7. Efecto de la distensión sobre la condición corporal de las ovejas.

Tratamiento	Número de ovejas	Tipo de Parto	Condición Corporal			
			Días de evaluación posparto			
			CC15	CC30	CC45	CC60
Distendidas	25	Único	2.25±0.10 ^a	1.98±0.10 ^a	1.93±1.97 ^a	1.82±0.07 ^a
		Doble	1.67±0.27 ^b	1.83±0.27 ^b	1.50±5.34 ^b	1.50±0.19 ^b
No distendidas	25	Único	2.25±0.10 ^a	2.16±0.10 ^a	1.82±1.97 ^a	1.82±0.07 ^a
		Doble	1.50±0.27 ^b	1.67±0.27 ^b	1.50±5.34 ^b	1.33±0.07 ^b

Literales diferentes en cada columna indican diferencias estadísticas a $P \leq 0.05$

V. DISCUSIÓN.

5.1 Pesos de los corderos del nacimiento al destete

Con relación a los resultados en los pesos de los corderos, el peso promedio al nacimiento fue de 4.97 kg, algunos reportes nacionales en la raza Columbia, se mencionan cifras que alcanzan los de 5.72 kg (De Lucas *et al.*, 2003; De Lucas, 2003), mientras que en estudios internacionales también en esta raza, se reporta un peso que va de 4.39 hasta los 5 kg (Bromley *et al.*, 2001; Lewis y Burfening, 1988), los corderos de este estudio se ubican dentro del rango de peso que se menciona para la raza, si bien cabe señalar que este peso solo es un aporte de este trabajo dado que el tratamiento no influyó sobre este peso.

También como información general de este estudio, se encontró que en general los pesos de los corderos a diferentes edades fueron ligeramente menores a otros estudios, el peso a los 30 días de 12.5 Kg, comparado con el reportado por De Lucas (2003) de 14.8 kg. De igual manera sucedió con el peso promedio al destete (60 días) reportado por Lewis y Burfening (1988) de 21.4kg y el de 21.97kg (De Lucas, 2003) que fueron superiores al resultado en el presente estudio de 15.9kg, es probable que esta diferencia en pesos se deba a la alimentación (Russel, 1979).

5.2 Efecto de la distensión sobre el peso de los corderos.

En términos generales este estudio muestra que el efecto de la distensión en las ovejas posparto tuvo efectos favorables principalmente sobre el peso de los corderos como se observa a continuación.

El primer aspecto a destacar de este estudio, es el hecho de que hay pocos trabajos referentes a la distensión ruminal y sus efectos en la producción ovina. Es probable que este estudio contribuya al conocimiento del efecto de la distensión en esta especie. Los resultados mostraron un mayor peso de los corderos

provenientes de ovejas distendidas en comparación con los provenientes de no distendidas, sin embargo no hubo una diferencia entre sexos y tipo de parto, por lo que es probable que la diferencia sea debida a otros efectos que no se registraron en el estudio. En cabras y en ovejas a las cuales se les practicó la distensión se ha reportado un incremento en el consumo de alimento (Baile *et al.*, 1969 y Ternouth y Beattie, 1971), situación que es probable se traduzca en lograr que los animales tengan una menor pérdida de peso posterior al parto, en vacas lecheras distendidas más el aporte de propilen glicol, se ha reportado que la producción de leche se incrementa hasta un 20 % (Kaiser *et al.*, 2002). Con todas las reservas del caso, este antecedente sugiere pensar que también se pudo dar un aumento de la producción de leche en la oveja y en consecuencia haber repercutido en las mayores ganancias de peso en los corderos.

La diferencia a favor de los corderos nacidos únicos en comparación con los dobles era de esperar y coincide con diversos estudios por ejemplo con lo reportado por De Lucas (2003), quién además menciona que los corderos nacidos únicos y criados de igual forma tienen varios aspectos a su favor entre los que destacan la mayor disponibilidad de leche de sus madres.

5.3 Efecto del sexo sobre el peso de los corderos de partos distendidos o sin distender.

Con relación a la influencia del sexo del cordero sobre su peso, como ya se mencionó en los resultados no se encontraron diferencias significativas en cuanto al tratamiento, de los corderos machos u hembras de madres tratadas contra los de madres no tratadas. Aunque como era de esperarse entre sexos si hubo diferencias, por ello tanto los machos de madres tratadas como no tratadas, fueron más pesados que las hembras, este mayor peso de los corderos machos, coinciden con otros estudios quienes mencionan que de manera general los machos normalmente tienden a ser más pesados que las hembras, De Lucas (2003), menciona una diferencia entre machos y hembras de la raza *Columbia* del

5 al 7%, en el estudio de Jiménez (1996) se observa la misma diferencia con la raza *Suffolk* aquí en México.

5.4 Efecto de la distensión en las ovejas.

La diferencia observada en el peso de las ovejas distendidas de parto único, con relación a las no distendidas, hace pensar que la distensión permitió una mayor ingesta en el consumo de alimento como se ha reportado en ovinos y cabras (Baile *et al.*, 1969 y Ternouth y Beattie, 1971). En vacas lecheras se ha mencionado que el mayor consumo permite obtener una mayor cantidad de nutrientes que se pueden destinar a otros requerimientos fisiológicos como es un aumento o persistencia en la producción de leche (Kaiser *et al.*, 2002), es probable que la no diferencia entre ovejas de parto doble entre tratamientos se deba a la mayor exigencia de nutrientes, los cuales probablemente no fueron cubiertos con la dieta suministrada.

El aumento de mayor peso encontrado en las ovejas a los 60 días, aunque podría ser en parte resultado de la distensión, coincide con el momento en que los corderos van disminuyendo su consumo de leche y aumentando el consumo de alimento sólido, permitiendo así que la oveja revierta la pérdida de peso y comience a aumentarlo, este hecho no permitió observar una mejora en la condición corporal

El nulo efecto de la distensión en las ovejas de parto múltiple sobre una mejora de su peso, además de los efectos anteriores, es probable que se exacerbe debido a la mayor exigencia de nutrientes en este tipo de ovejas para producir más leche. Se sabe que estas ovejas llegan a producir alrededor de un 44 al 47% más de leche que las ovejas de parto único (Snowder y Glimp, 1991).

VI. CONCLUSIONES.

Este estudio permite llegar a varias conclusiones:

- De acuerdo a la revisión de la literatura parecería que es de las primeras veces en que se evalúa la distensión ruminal sobre el comportamiento productivo de las ovejas.
- El efecto encontrado en el peso de los corderos de madres distendidas, abre una línea de investigación a seguir sobre este tema.
- A partir de esta información se requiere evaluar otros factores como es la producción de leche y combinar con otros tratamientos que se sabe mejoran los pesos de los corderos como es la nutrición de la oveja preparto.
- Se requieren otros estudios relacionados con alimentación pos parto y distensión para determinar el efecto benéfico o no, sobre el peso y la condición corporal de las ovejas.
- Finalmente la distensión no es un procedimiento difícil de aplicar por ello la técnica se puede implementar fácilmente y sin costos excesivos que repercutan en la producción.

VII. BIBLIOGRAFÍA.

1. Baile, C. A.; Mayer, J. y McLaughlin, C.L. 1969. Feeding behavior of goats; ruminal distension, ingesta dilution and acetate concentration. *American Journal of Physiology*, 217, 397-402.
2. Bromley, C.M.; Van Vleck, L.D. and Snowder, G.D. 2001. Genetic correlation for litter weight weaned with growth, prolificacy, and wool traits in Columbia, Polypay, Rambouillet, and Targhee sheep. *J. Anim. Sci.* 2001. 79:339-346.
3. Cannas, A. 2004. Feeding of lactating ewes. Dairy sheep nutrition. CABI Publishing, Wallingford, UK. *Animal Breeding Abstract*. 2004.
4. De Lucas, T.J. y Arbiza, A.S. 1996. Razas Ovinas. Editores Mexicanos Unidos. S. A. México D. F.
5. De Lucas, T.J. y Arbiza, A.S. 2000. Producción ovina en el Mundo y México. Editores Mexicanos Unidos. S. A. México D.F.
6. De Lucas, T.J. 2003. Evaluación productiva de dos sistemas de apareamiento en ovinos de la raza Columbia. Tesis de Doctorado. UNAM.
7. Forbes, J. 1977. Interralationship between physical and metabolic control of voluntary food intake in fattening, pregnant and lactating mature sheep: a model. *Anim. Prod.*, 24: 91-101.
8. Forbes, J.M.; Mbanja, J.N. y Anil, M.H. 1992. Effects of Intraruminal infusión of sodium acetate and sodium chloride on silage intake by lactating cows. *American Journal of Physiology*, 19, 293-301.
9. García de ME. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la república mexicana. Tercera edición corregida y aumentada, elaborado por el Instituto de Geografía de la UNAM. 192.
10. INEGI, 2007. Información estadística. En la página web <http://www.inegi.gob.mx>
11. Ishmais, M.; Kridli, R.; Omer, S. 2004. Body weight change, milk production and reproductive parameters in suckled vs. non-suckled Awassi ewes. [Journal article] *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. Asian-Australasian Association of

- Animal Production Societies, Kyunggi-do, Korea Republic: 17: 9, 1236-1240. 25
Animal Breeding Abstract.
12. Jainudeen, M. y Hafez, E. 2000. Capitulo X, Gestación, fisiología prenatal y parto. Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. Primera edición. McGraw-Hill Interamericana. Mexico.
 13. Jainudeen, M., Wahid, H. y Hafez, E. 2000. Capitulo XII, Ovejas y cabras. Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. Primera edición. McGraw-Hill Interamericana. México.
 14. Jiménez, B.R. 1996. Productividad de la oveja *Suffolk* en México. Tesis de maestría. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán – Universidad Nacional Autónoma de México.
 15. Kaiser, G., Stokes, S., Goff, J. 2002. Effect of Oral Glycerol Drench On Transition Dairy Cattle. Tarleton State University, Texas Cooperative Extension, USDA/ARS.
 16. Lewis, R.D. and Burfening, P.J. 1988. Comparison of Finnish Landrace crossbred ewes with Columbia, Rambouillet and Targhee ewes on western range. *J. Anim. Sci.* 66 (5) 1059-1066
 17. Mahouachi, M.; Mourad, R. 2004. The effect of constant dietary energy supply during late gestation and early lactation on performances of prolific D'man ewes. *Animal Research*. EDP Sciences, Les Ulis, France: 53: 6, 515-525. 38 ref. *Animal Breeding Abstract*. 2004.
 18. Martin, W.B; Aitken, I.D. 2002. Parte II. Enfermedades de la Oveja. 2' ed. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España.
 19. Maxwell, T.; Doney, J.; Milne, J.; Peart, J.; Russel, A.; Sibbald, A. and McDonald, D. 1979. The effect of rearing type and prepartum nutrition on the intake and performance of lactating Grey face ewes at pasture. *J. Agric. Sci., Camb.*, 92: 165-174.
 20. May, N. D. 1974. Anatomía del Ovino. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires Argentina.

21. Miyoshi, S.; Pate, J.L. and Palmquist, D.L. 2001. Propylene Glycol Improves Reproductive Performance in Early Postpartum. Department of Animal Sciences. Bulletin Extension Research. Ohio State University. Special circular 156.
22. Owen, J. 1976. Sheep production. Baillere Tindall, London.
23. Ruckebusch, Y.; Phaneuf, L.P.; Dunlop, R. 1994. Fisiología de pequeñas y grandes especies. El Manual Moderno S.A. de C.V. México.
24. Russel, A.J.F. 1979. The nutrition of the pregnant ewe. In: Management and disease of sheep. Papers presented at a British Council Special Course Edinburgh. Published by The British Council 10 Springs Gardens London and The Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham House Royal Slough.:221-241.
25. Shimada^a, A. 2003. Capitulo V, Digestión en animales rumiantes. Nutrición Animal. Trillas. México. 96 -121.
26. Shimada^b, A. 2003. Capitulo XVII. Alimentación de borregos. Nutrición Animal. Trillas. México. 96 -121.
27. Snowden, G.D. and Glimp, H.A. 1991. Influence of breed, number of suckling lambs, and stage of lactation on ewe milk production and lamb growth, under range conditions. J Anim. Sci. 69:923-930.
28. Sisson, S.; Grossman, J.D.; Getty, R. 1982. Sistema digestivo. Anatomía de los animales Domésticos 5^o ed. Tomo I. Salvat editores. S.A. Barcelona.
29. Ternouth, J.H. y Beattie, A.W. 1971. Studies of the food intake of sheep at a single meal. *British Journal of Nutrition*, 25, 153-164.
30. Tórtora, P.J. 1986. Toxemia de la gestación y cetosis. Principales enfermedades de los ovinos y caprinos. Editores Pijoan A.P. y Tórtora P.J. México.
31. Treacher, T.T. 1970. Effects of nutrition in late pregnancy on subsequent milk production in ewes. Anim Prod; 12:26-36.