

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**Evaluación de características productivas en corderos de la raza Hampshire, en
rebaños pie de cría en el estado de Hidalgo.**

Por:

Zenon Romero Barron

TESIS

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:**

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

NOVIEMBRE, 2009.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

**“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**Evaluación de características productivas en corderos de la raza
Hampshire, en rebaños pie de cría en el estado de Hidalgo.**

POR:

ZENON ROMERO BARRON

ASESOR PRINCIPAL

MVZ. J. GUADALUPE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ

COLABORADORES

MC. LINO DE LA CRUZ COLÍN

MCV. RAMÓN ALFREDO DELGADO GONZALEZ

MC. FRANCISCO J. PASTOR LÓPEZ

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



Evaluación de características productivas en corderos de la raza Hampshire, en rebaños pie de cría en el estado de Hidalgo.

POR:

ZENON ROMERO BARRON

ASESOR PRINCIPAL

MVZ. J. GUADALUPE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ

COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

M.C. JOSÉ LUIS FCO. SANDOVAL ELÍAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA



COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN
REGIONAL
CIENCIA ANIMAL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA



DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

TESIS POR
ZENON ROMERO BARRON

Elaborado bajo la supervisión del comité particular y aprobado como requisito parcial para optar por el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

JURADO:

PRESIDENTE

MVZ J. GUADALUPE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ

VOCAL

MC. LINO DE LA CRUZ COLÍN

VOCAL

MCV RAMÓN ALFREDO DELGADO GONZÁLEZ

VOCAL SUPLENTE

MC. JOSÉ LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELIAS

Dedicatorias

Primeramente a Dios por estar siempre a mi lado, darme la fuerza para seguir adelante en los momentos difíciles de mi vida, por permitirme culminar mis estudios y por la familia tan hermosa que tengo.

A mis padres:

Sr. Teodoro Romero Escorcía

y

Sra. Margarita Barron Vera

Con todo mi cariño, respeto, admiración e infinito agradecimiento. Por todo el amor y el apoyo que me brindaron, por todos los valores y principios que me inculcaron, por el gran sacrificio que hicieron para que pudiera culminar mis estudios y poder así superarme. Gracias de todo corazón por todo lo que me han dado, que Dios me los bendiga y cuide siempre.

A mis Hermanos:

Ángel Romero Barron

Lourdes Romero Barron

Teodoro Romero Barron

Azucena Romero Barron

Lilia Romero Barron

Hilda Romero Barron (†)

Con todo mi cariño y admiración. Porque han sido parte importante en mi vida, gracias por su apoyo y comprensión que en su momento me brindaron... Gracias carnal.

A todos mis sobrinos gracias por enseñarme que la niñez es una de nuestras mejores etapas de la vida, gracias por que siempre estuvieron ahí y porque de alguna forma me daban ánimos para seguir luchando por mis metas, los quiero mucho a todos.

Agradecimiento

Primero que nada quisiera agradecer a Dios por prestarme vida para culminar la carrera y también agradecer a mis padres porque simplemente sin ellos yo no estaría aquí.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro “Unidad Laguna” por abrirme sus puertas y brindarme un poco de su sabiduría para así formarme profesionalmente. Gracias “Alma Terra Mater”.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) Campo Experimental Pachuca; por todas las facilidades prestadas y por permitirme realizar el presente trabajo de investigación.

Al M.C. Lino de la Cruz Colín, por haberme permitido desarrollar el presente trabajo, por su apoyo, su tiempo, paciencia y comprensión brindada.

Al M.V.Z. J. Guadalupe Rodríguez Martínez, por su asesoramiento, disponibilidad y su tiempo prestados durante la realización del presente trabajo.

Al M.C.V. Ramón Alfredo Delgado González, por su tiempo y dedicación durante la revisión de la Tesis.

Al M.C. Francisco J. Pastor López, por su dedicación y su tiempo prestados durante la revisión del presente trabajo.

Gracias a la Coordinación de la División Regional de de Ciencia Animal. Al M.C. José Luis Fco. Sandoval Elías, por su disponibilidad y por su tiempo prestado.

Al Ing. Jesús Gutiérrez González, por su gran apoyo antes y durante la realización del presente trabajo. En gran parte esto te lo debo a ti, gracias por tus enseñanzas y consejos.

A mis compañeros de grupo con los que estuve compartiendo toda la carrera y a mis amigos con los que compartí muchos momentos de alegría y tristeza quienes me apoyaron y escucharon cuando necesite de ellos. Gracias. A todos se les estima mucho.

CONTENIDO

	<i>Página</i>
ÍNDICE DE CUADROS	iii
RESUMEN	iv
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivos.....	3
1.2. Hipótesis.....	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Situación mundial de la ovinocultura.....	4
2.2. Situación nacional de la ovinocultura.....	5
2.3. Importaciones.....	8
2.4. La raza Hampshire.....	9
2.5. Ovinocultura empresarial.....	11
2.6. Requerimientos nutricionales de los corderos.....	12
2.6.1. Agua.....	12
2.6.2. Energía.....	12
2.6.3. Proteína.....	13
2.6.4. Vitaminas.....	15
2.6.5. Minerales.....	15
2.7. Importancia de la suplementación mineral.....	16
2.8. Enfermedades por deficiencia de minerales.....	17
2.8.1. Deficiencia de cobre (Ataxia Enzootica).....	17
2.8.2. Deficiencia de selenio (Enfermedad del músculo blanco).....	18
2.9. Problemas metabólicos.....	19
2.9.1. Acidosis ruminal.....	19
2.9.2. Enterotoxemia.....	19
2.10. Algunas enfermedades ovinas de interés actual en México que influyen en la productividad.....	20
2.10.1. Paratuberculosis.....	20
2.10.2. Neumonía progresiva ovina (Maedi-Visna).....	22
2.10.3. Epididimitis por <i>Brucella ovis</i>	23

	<i>Página.</i>
2.11. Parasitosis en ovinos.....	25
2.11.1. Nematodosis gastroenterica por <i>Haemonchus contortus</i>	25
2.11.2. Fasciolasis.....	26
2.11.3. Nematodosis pulmonar.....	26
2.11.4. Oestrosis (miasis cavitaria en ovinos).....	27
2.12. Factores que influyen en el comportamiento productivo de los ovinos.....	27
2.12.1. Tipo de parto.....	27
2.12.2. Sexo.....	28
2.12.3. Genotipo.....	29
2.12.4. Edad de la oveja.....	30
2.12.5. Nutrición.....	30
4.12.6. Clima y fotoperiodo.....	31
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	32
3.1. Localización del área de estudio.....	32
3.2. Descripción del experimento.....	32
3.3. Variables a evaluar.....	33
3.4. Análisis estadístico.....	33
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35
4.1. Efecto del año de nacimiento.....	35
4.2. Efecto de tipo de parto.....	37
4.3. Efecto de sexo.....	38
V. CONCLUSIONES.....	40
VI. LITERATURA CITADA.....	41

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Título	Pág.
1	Producción nacional, principales productos y sus características.....	6
2	Situación del sector ovino durante el año 2007.....	7
3	Efectos considerados, grados de libertad y sus cuadrados medios, de las características estudiadas de corderos de la raza Hampshire.....	35
4	Medias de cuadrados mínimos \pm error estándar del peso al nacimiento (PN) y el incremento de peso (IP) hasta los 150 días de edad, para el efecto de año de nacimiento de corderos de la raza Hampshire.....	36
5	Medias de cuadrados mínimos \pm error estándar del peso al nacimiento (PN) y el Incremento de peso (IP) hasta los 150 días de edad, para el efecto de tipo de parto de corderos de la raza Hampshire.....	37
6	Medias de cuadrados mínimos \pm error estándar del peso al nacimiento (PN) y el incremento de peso (IP) hasta los 150 días de edad, para el efecto de sexo de corderos de la raza Hampshire.....	39

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se evaluaron un total de 731 corderos de la raza Hampshire, de los cuales el 50.34 % fueron hembras y el 49.66 % machos. Los corderos provenían de unidades ovinas dedicadas a la producción de pie cría en el estado de Hidalgo y registradas ante la Unión Nacional de Ovinocultores (UNO). Las variables que se evaluaron en el presente trabajo fueron el peso al nacimiento (PN) y el incremento de peso (IP) en periodos de 30 días, mediante el registro del peso de los corderos a 30 (IP 30), 60 (IP 60), 90 (IP 90), 120 (IP 120) y 150 (IP 150) días de edad. La información se analizó con el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (2001), donde se considero el efecto de año de nacimiento (2007, 2008, 2009), el sexo de los corderos (hembras y machos) y el tipo de parto, donde se consideraron dos grupos, uno en caso de que fueran de parto simple y dos para el tipo de parto múltiple (gemelares o triples). El efecto de año de nacimiento fue significativo ($p < 0.001$), para PN, IP 30, IP 60, IP 90 y en IP 150. Para el IP 150 las medias de cuadrados mínimos fueron de 45.84 ± 0.72^a , 46.24 ± 0.63^a y 48.81 ± 0.70^b kg para 2007, 2008 y 2009, respectivamente. El tipo de parto tuvo un efecto significativo ($p < 0.001$) en el PN, IP 30, IP 60, IP 90, IP 120 y en IP 150. Las medias de cuadrados mínimos para PN fueron de 5.47 ± 0.04^a y 4.50 ± 0.05^b kg, para corderos provenientes de partos simples y múltiples, respectivamente. De manera general en todas las características los corderos provenientes de partos simples, siempre registraron pesos mayores con respecto a los múltiples. El efecto de sexo registro una diferencia significativa ($p < 0.001$), en todas las características estudiadas. Los corderos macho en todos los casos registraron un peso superior con respecto a las hembras. En conclusión podemos decir que para el efecto de año de nacimiento los valores más altos se obtuvieron en el año 2008 en PN, IP 30, 60 y 90 días de edad, mientras que para la característica de IP a 150 días de edad el valor mas alto se obtuvo en el año 2009, por lo que finalmente encontramos una tendencia positiva a través de los años. Por otro lado los corderos de partos simples siempre fueron más pesados que los de partos múltiples en todas las características estudiadas. Por último el peso al nacer y el incremento de peso, se vieron influenciados directamente

por el sexo de los corderos, ya que los corderos machos obtuvieron valores más altos.

Palabras clave: Corderos, Peso al nacimiento, Incremento de peso, Raza Hampshire.

I. INTRODUCCIÓN

Los ovinos son uno de los grupos de rumiantes más importantes tanto en ecosistemas templados como tropicales. Esta especie realiza diferentes funciones objetivo, las cuales varían en importancia de acuerdo a la región y sistema de producción involucrado.

Los ovinos a nivel mundial ocupan un lugar importante en el contexto de la producción pecuaria. El producto más relevante en la cría ovina a nivel mundial y especialmente a nivel nacional, es la producción de carne destinada al consumo humano.

En la última década, la producción de carne de ovino en México se ha incrementado, sin embargo, no ha logrado satisfacer la creciente demanda nacional, por lo que el déficit se tiene que cubrir con importaciones de Nueva Zelanda, Australia, Chile y Estados Unidos.

Entre los factores que intervienen en gran medida en el desarrollo de la ovinocultura se pueden mencionar los deficientes canales de comercialización, la baja calidad genética de los rebaños, la incipiente organización de los productores e insuficiente transferencia de tecnología (Bores y Vega, 2003).

Actualmente la ovinocultura empresarial ha venido teniendo gran auge, la cual esta orientada a la producción y engorda de corderos para el abasto. Otro objetivo común es la producción de pie de cría, tanto hembras como sementales de razas puras así como hembras primerizas híbridas de excelente calidad (Soto *et al.*, 2007).

De esta manera de ser una producción en el olvido en nuestro país, está pasando a ser una actividad agropecuaria rentable donde para lograrlo, los productores tratan de obtener las máximas utilidades, que puedan satisfacer sus necesidades y las de sus familias.

El rápido crecimiento de la ovinocultura en los últimos años en México, no ha ido acompañado de la investigación necesaria en los distintos campos del saber vinculados a la producción ovina en el país, aun en razas que se consideran tradicionales como es la Hampshire que predomina desde hace muchos años en el altiplano central. Esta raza en particular, se ha adaptado bien y es por ello la más popular como raza pura en esta zona, que comprende los estados de Hidalgo, México, Puebla y Tlaxcala (Becerra *et al.*, 2008).

Debido a lo anterior y con el objeto de atender las demandas y necesidades de investigación y apoyar la transferencia de conocimientos y tecnologías, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Pachuca; ha venido realizando trabajos de investigación, con la finalidad de seleccionar a los animales más sobresalientes, mediante su capacidad de ganancia de peso y conversión alimenticia para su posterior utilización como reproductores.

La investigación sin duda alguna debe ser motor y factor base para la toma de decisiones que deben emplear los técnicos, para que a partir de ella surjan los manejos que permitan la mejora de la producción en los rebaños (Becerra *et al.*, 2008).

De ahí la importancia de este trabajo, cuyo objetivo fue evaluar las características productivas de importancia económica en corderos para pie de cría Hampshire, cuya información nos proporcionará referencias en cuanto al comportamiento productivo de esta raza.

1.1. OBJETIVO.

Evaluar características productivas de importancia económica en corderos Hampshire en explotaciones ovinas dedicadas a la producción de pie de cría en el estado de Hidalgo.

1.2. HIPÓTESIS.

El año de nacimiento, el tipo de parto y sexo de los corderos de la raza Hampshire tiene influencia sobre el incremento de peso en los primeros 150 días de edad.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Situación mundial de la ovinocultura.

En el mundo existe una población ovina de unos mil doscientos millones de cabezas que ocupan, fundamentalmente, los medios difíciles para la agricultura, especialmente las áreas montañosas y semiáridas. Por otra parte, el ganado ovino está particularmente ligado a los sistemas tradicionales de subsistencia, en especial en los países en desarrollo, que se han mantenido prácticamente sin cambios durante siglos (Fayes y Owen 1994).

En los últimos años la producción mundial de carne ovina ha tenido un importante desarrollo registrando para el año 2006 su máximo a nivel histórico de 8.6 millones de toneladas de carne producidas según datos de la FAO.

México se ubica en el lugar número 38 a nivel mundial en cuanto a población ovina y en el lugar número 39 en cuanto a producción, y su participación asciende al 0.7% del total mundial (FAO, 2006).

China encabeza la lista de los principales productores con una aportación del 29 % del total mundial. Le sigue Australia y Nueva Zelanda con el 7 y 6% respectivamente. En el caso de China, su producción se destina casi en su totalidad a su mercado interno debido a su densa población. En la última década este país ha incrementado su producción en un 113 %. En cambio para el caso de los otros dos, estos no solo abastecen su mercado si no que también lo destinan al mercado de exportación.

Como consecuencia de la apertura comercial global en los últimos años las operaciones transnacionales han tenido importantes variaciones dentro de ellas las importaciones mundiales de productos agropecuarios como es el caso de la carne ovina. Las importaciones de este producto alcanzaron las 973 mil toneladas para el 2006. Los mercados que destacan en este rubro son Francia con 15 %, Reino Unido

12%, Estados Unidos 8% y Arabia Saudita 6%, México participa con el 4% del total de las importaciones mundiales (FAO, 2006)

El mercado de las exportaciones lo domina Nueva Zelanda y Australia que en conjunto participan con 67 % de las exportaciones totales en el mundo. En el caso de Nueva Zelanda exporta anualmente un promedio de 362 mil toneladas, Australia segundo exportador mundial comercializa fuera de su país un promedio de 293 mil toneladas anuales (FAO, 2006).

2.2. Situación nacional de la ovinocultura.

En México tradicionalmente los pequeños rumiantes han estado en manos de los productores más marginados, de bajos recursos económicos y alejados de los beneficios de la asistencia técnica y la tecnología (Cuellar, 2008). Situación que esta cambiando ya que actualmente es la especie mejor cotizada tanto en pie como en canal, ya que su carne tiene una alta demanda entre la población por los tradicionales platillos de barbacoa y mixiotes. No obstante a eso, en la actualidad, la ovinocultura nacional sigue sin satisfacer la cada vez más grande demanda de carne de esta especie (Berumen y Osorio, 2003).

La producción ovina en México para los próximos años es muy alentadora, sin embargo, es indispensable fortalecer las inversiones hacia este sector, definir claramente los objetivos de producción, ser competitivos en calidad y precio a nivel internacional y subsanar los problemas que acompañan a la intensificación de la producción. De esta manera de ser una producción en el olvido en nuestro país, esta pasando a ser una actividad agropecuaria rentable donde para lograrlo los productores tratan de obtener las máximas utilidades, que puedan satisfacer sus necesidades y las de sus familias (Cuellar, 2008).

La ovinocultura es una fuente importante de ingreso rural en nuestro país. No se observan zonas productoras marcadamente definidas ya que la mayoría de los estados se benefician de esta actividad (Sagarnaga *et al.*, 2000).

En México existe un inventario de 7 millones 82 mil 776 ovinos (Arteaga, 2007). La distribución geográfica de ganado ovino abarca la mayoría de los estados de la república mexicana, siendo los que mayor inventario poseen el Estado de México (1, 018,158) e Hidalgo (832,184), seguidos de San Luis Potosí (459,746) y Puebla (403,264). En las zonas tropicales encontramos a Oaxaca (526,150), Veracruz (409,046) y Chiapas (257,023).

Los ovinos en el país se encuentran distribuidos de la siguiente manera: el 52 por ciento en la region centro, con gran parte de razas de lana productoras de carne: Suffolk, Hampshire, Rambouillet y Dorset; el 23 por ciento del inventario en la zona sur con ganado de pelo (cruzas de Pelibuey, Black Belly, Katahdin y Dorper); en la region occidente, alrededor del 14 por ciento con rebaños con razas de pelo cruzados con lanadas y el 11 por ciento restante se encuentra en la region norte, donde existe básicamente inventarios de Rambouillet y cruzas de ganado de pelo (Arteaga, 2007).

Cuadro 1. Producción nacional, principales productos y características.

Producto	Origen	Características	Peso y edad al sacrificio	Mes de mayor demanda
Cordero finalizado	Todo el país	Lana/pelo y cruzas	5-12 meses 35-50 kg.	Todo el año. Aumenta en noviembre/marzo
Cordero sin finalizar	Todo el país	Lana/pelo y cruzas	Variable	
Animales de desecho	Todo el país	Lana/pelo y cruzas	Arriba de 40kg	

El consumo de carne de ovino en México casi en su totalidad (95%) es a través del alimento típico, barbacoa, considerado como un platillo de lujo resultado de la cocción de la canal ovina cubierta con pencas de maguey en horno subterráneo o en bote de metal. La barbacoa se consume en altas cantidades durante los fines de semana en el centro del país (Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala), siendo también uno de los componentes del menú ofrecido en los eventos sociales (Cuellar, 2006).

Sin embargo, en los últimos años también se ha desarrollado un mercado de nuevos productos regionales, como cordero al pastor, al ataúd, lechal, sustituto de cabrito, cortes de cordero, raciones de barbacoa enlatada o conservada para calentar en horno de microondas (Cuellar, 2006).

El consumo per cápita de carne ovina para 1983 era de 305 g por habitante, incrementándose para 1993 a 837 g, posiblemente como consecuencia de una mayor oferta de barbacoa, esto debido. Por un lado, al incremento en la importación de canales y animales en pie y por otro, a una mejor productividad del rebaño nacional. Actualmente el consumo es cercano a los 1,000 g por habitante por año.

La producción nacional de carne solo cubre el 56% del Consumo Nacional Aparente (Cuadro 2), lo cual indica un déficit del 44% que tiene que ser cubierto con importaciones de carne congelada, principalmente y en menor medida de ganado para abasto en pie (Gómez, 2009).

Cuadro 2. Situación del sector ovino durante 2007.

➤ Inventario nacional ovino	7,082,770 cabezas
➤ Producción carne	48,242 TON
➤ Importación de carne	37,118 TON

<p>➤ Consumo Nacional Aparente (CNA) 85,360 TON</p> <p>(CNA=Importaciones+Producción Nacional -Exportaciones)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participación (%) de la producción nacional: 56.52 • Participación (%) de las importaciones: 43.48

2.3. Importaciones.

En México no se produce el total de ganado ovino que se consume, de tal forma que existe una balanza comercial negativa por esta actividad, lo cual se refleja en el número de animales importados (Benavides, 2004).

A pesar de que el consumo per cápita esta entre 800 g y 1.0 kg por año somos el sexto importador a nivel mundial (Esqueda, 2007).

De acuerdo a las cifras oficiales durante el 2007 se importaron 37,118 toneladas de carne de ovino, las cuales provienen principalmente de Nueva Zelanda, Australia, Chile y Estados Unidos. La mayoría tiene como destino el Distrito Federal y los estados de México e Hidalgo, a donde llegan a centros de acopio para después ser distribuidos a minoristas dispersos en las zonas de consumo (Gómez, 2009).

Las importaciones realizadas durante el periodo 2005-2006 se estiman en un total de 37,859 toneladas, con un valor de mercado de 761,26 millones de pesos (MDP). Casi el total de la importación (99%=37,655 TON), con un precio promedio por kilogramo importado que no supera los \$30.00/kg, los productos importados fueron: canales enteras congeladas, canales porcionadas, espaldilla corte cuadrado, pescuezos, costilla y falda. Todos tienen como destino el mercado de la barbacoa. El resto de la importación, es decir, el 203.46 toneladas con precios de \$80.00/kg, que la constituyen productos de mayor valor, los cuales se destinan a satisfacer la demanda de restaurantes, tiendas de autoservicio, hoteles, etc. Los productos son cortes

cuadrados de espaldilla de cordero, la pierna de cordero con y sin hueso además de otros de alto valor como el Rack o costillar en sus diferentes presentaciones, el osobuco o chamorro y algunos menos comunes como el lomo y el filete (Gómez, 2009).

2.4. La raza Hampshire.

Es originaria del condado de Hampshire al sur de Inglaterra. El Hampshire se desarrolló por la mezcla de estirpes distintas de sangres afines de ovejas en coexistencia a lo largo de las fronteras del condado Hampshire. La mayoría de autores creen que se fundó con las razas: Hampshire Old, Berkshire Knot, Wiltshire Horn y Southdown en el Condado Hampshire (AMCO, 2009)

El Hampshire es un borrego largo de tamaño medio, de cara negra, lana blanca, miembros fuertes cubiertos de lana en el tercio inferior sobre pelo oscuro, siendo esta más densa en los posteriores.

La cabeza es fuerte, alargada, ancha en su base y terminada en punta roma sin cuernos y de perfil recto; las orejas moderadamente largas, gruesas, cubiertas con una capa de pelo café oscuro o negro y libre de lana. La cara es alargada, de color oscuro y prácticamente libre de lana debajo de los ojos, diversas coberturas de lana en la cara son aceptables, una capa de lana continua se extiende del cuello hasta la frente; cualquier cobertura de lana que interfiera con la visión debe ser considerada defecto serio (AMCO, 2009)

El cuerpo debe ser relativamente profundo, con una línea recta muy marcada y gran longitud entre la última costilla y la base de la cola. El tren posterior debe de ser fuerte, con un buen desarrollo muscular que lo cubra totalmente, las piernas deben estar cubiertas de músculo y no de grasa, una considerable profundidad y prominencia deben ser exhibidas en el muslo.

Los miembros anteriores como posteriores deben estar bien implantados debajo de las esquinas del barril corporal, con una amplia elevación del piso que le de altura y balance en relación con el tamaño del cuerpo. Las piernas deben ser de buen hueso y muy notorias por la circunferencia debajo de las rodillas o corvejones; los corvejones que son demasiado rectos o curvos son defectos indeseables; el ángulo del corvejón debe permitir movimientos libres. Los miembros pueden ser relativamente libres de lana debajo de las rodillas y corvejones (Arteaga, 2007).

En México esta raza ocupa el segundo lugar en registros de AMCO 2007, luego de la Suffolk en el grupo de ovinos de lana. Se encuentra en Hidalgo, Estado de México, Jalisco, Querétaro, Distrito Federal, Morelos, Guanajuato, Chihuahua, Tlaxcala y Puebla, en especial en regiones templadas y frías a niveles superiores a los 2 mil metros sobre el nivel del mar. Además se utiliza en explotaciones intensivas con cruza de ovinos de pelo en zonas de Jalisco, Tamaulipas y Yucatán.

Las hembras tienen un alto instinto materno y son buenas productoras de leche, registran un acelerado crecimiento, son muy eficientes en convertir alimento en carne y producen canales de excelente calidad, de muy buena conformación y rendimiento además de ser adaptable y productiva en varias regiones geográficas (Almanza, 2007).

Con buenas tasa de fertilidad y prolificidad (150-200%) los corderos son de rápido crecimiento alcanzando un buen peso en una corta edad, debido entre otras cosas a que sus madres son buenas para producir leche, destacan por su alta velocidad de crecimiento y alta calidad de su canal (Arbiza y De Lucas, 1996).

En México con base en la selección, el Hampshire actual permite tener sementales de 140 a 180 kilogramos y hembras adultas de 80 a 110 kilogramos. También son dóciles, manejables y tienen una amplia estacionalidad reproductiva. Los corderos que al nacer pesan entre 6 y 8 kilogramos reportan ganancias diarias de 425 grs. (Almanza, 2007).

Recientemente se han hecho investigaciones en esta raza, por ejemplo: Gutiérrez, (2006) reporta una fertilidad en ovinos Hampshire de 62 %, una prolificidad de 156% y un peso al nacimiento de 4.8 kg. Mientras que Becerra *et al.*, (2008) encontró un 68,3 % de fertilidad y un peso promedio al nacimiento de 5 kg. Resultados similares encontró Sánchez en el 2007 al obtener valores de 5.1 kg de peso al nacimiento.

De la Cruz, (2004) encontró que los corderos de la raza Hampshire, presentaron el mejor comportamiento con respecto a los Suffolk y Dorset, registrando una ganancia diaria de peso de 0.451 kg/día. Por otro lado también se observó que fue la raza que obtuvo el menor espesor de grasa en el musculo del lomo con 5.0 mm., en promedio a los 160 días de edad.

2.5. Ovinocultura empresarial.

La ovinocultura empresarial esta orientada principalmente a la producción y engorda de corderos para el abasto. Otro objetivo común es la producción de pie de cría, tanto hembras y sementales de razas puras como hembras primerizas hibridas de excelente calidad.

El ovinocultor empresarial en general es una persona joven, muchas veces un profesionalista o comerciante exitoso, posee la cultura empresarial en el ramo agropecuario, donde existen objetivos financieros claros, planeación y proyección de la producción. Otros son productores o exproductores de aves, cerdos y leche bovina, que conocen la diferencia entre lo que es el gasto e inversión. Tienen una actitud de apertura a las innovaciones tecnológicas y son receptivo a las recomendaciones técnicas, las cuales pretenden redunden en un beneficio económico (Soto *et al.*, 2007).

2.6. Requerimientos nutricionales de los corderos.

2.6.1. Agua.

Cuantitativa y funcionalmente, este nutriente es el más importante para el animal, puesto que no solo constituye más del 50% de su peso vivo, sino que la pérdida de tan solo un 10% del agua corporal resulta en la muerte. Los animales obtienen agua de tres orígenes: agua de bebida, agua presente en los alimentos y agua metabólica, formándose esta última durante el metabolismo, al oxidarse los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno (Shimada, 1987 y McDonald *et al.*, 1993).

Los ovinos beben de 2.5 a 8.5 litros/día cuando consumen forraje seco, heno y concentrados en pastoreo y de 4 a 11 litros/día por animal en confinamiento (Ensminger, 1970 y Orcasberro, 1983). Algunos de los factores que afectan el consumo de agua son: actividad del animal, edad, estado fisiológico, tipo de alimento y composición de la ración.

Es necesario proporcionar agua fresca, limpia y en cantidades adecuadas, pues una restricción del agua disminuye el consumo del alimento y puede desencadenar trastornos graves en los animales que se encuentran en los medios cálidos (Church y Pond, 1986).

2.6.2. Energía.

La energía es necesaria para mantener los procesos vitales y para aumentar de peso. Los requerimientos de energía están determinados por el peso, edad, raza, estado fisiológico del animal y la actividad que realizan (NRC, 1985).

La energía para mantenimiento es la cantidad de energía de la dieta destinada a funciones de mantenimiento de forma que no aumenta ni pierde energía del cuerpo. Experimentalmente esta es la cantidad de energía metabolizable que resulta en cero

cambios en la energía del cuerpo y cero productos. La energía de mantenimiento ocurre cuando el consumo de energía metabolizable (EM) es igual a la producción del calor (NRC, 1985).

En cuanto a la energía para crecimiento se refiere a los requerimientos de energía para deposición de tejidos, refleja la proporción de lípidos, proteína y agua depositada. Cada kilogramo de ganancia en el peso corporal vacío requiere de 1.2 Megacalorías (Mcal).

Las recomendaciones que ha propuesto al NRC (1985), sobre concentraciones de energía para finalización de borregos con 30 a 50 kg de peso vivo a la venta, comprenden niveles de energía metabolizable de 2.5 a 2.8 Mcal/kg de materia seca (MS).

Los granos son la fuente de energía más comúnmente usadas para formular raciones, pero en ocasiones su disponibilidad es limitada o su precio muy elevado, cuando así ocurre alternativamente se pueden usar subproductos energéticos o grasa y/o aceites naturales o protegidos contra la degradación ruminal. Es aconsejable utilizar combinados de ellos y en lo que se refiere a procesamiento físico se puede ofrecer quebrado, molido o entero. Con dietas altas en grano se sugiere quebrado, entero o combinación de estos para estimular la secreción de saliva y minimizar los riesgos de acidosis, otra opción es el uso de bicarbonato de sodio (Sánchez, 1998).

2.6.3. Proteína.

La mayoría de los autores sugiere que los corderos mayores necesitan de 12 a 14% de proteína cruda, pero varios factores pueden afectar el porcentaje de requerido, por ejemplo el sistema de producción, actividad del animal, clima, raza, entre otros (Church, 1984).

Para incrementar el nivel de producción se debe incrementar el nivel de proteína de sobrepaso de la dieta y estimular la producción de proteína microbiana (Church, 1984). La proteína bacteriana puede satisfacer el 50% o más de los aminoácidos que demandan los rumiantes en varios estados de producción (Orskov, 1986). Sin embargo, estas bacterias ruminales no son lo suficientemente eficientes para la producción de proteína necesaria para satisfacer las necesidades para una máxima producción. En este caso el ganado tiene que tener habilidad para poder seleccionar aquellos alimentos o suplementos que provoquen una máxima producción bacteriana y que aporten cierta cantidad de proteína que pueda escaparse a la digestión en el rumen y que pasa al intestino delgado para suministrar aminoácidos esenciales (NRC, 1985).

Las harinas de origen animal son las que proporcionan mayor cantidad de proteína de alto valor biológico; desafortunadamente son de precios bastante elevados, lo que limita en una parte su utilización (Oscarberro, 1983). Entre las fuentes de proteína de origen animal más utilizadas en la engorda de corderos se encuentra la harina de carne y hueso, harina de pluma y harina de sangre; fuentes de origen vegetal como la pasta de soya, harínolina, canola y gluten de maíz; como nitrógeno no proteico Urea (2-3%).

Los ovinos consumiendo dietas deficientes en proteína presentan una disminución en la tasa metabólica de los microorganismos del rumen, lo cual provoca una disminución en la velocidad de pasaje del alimento a través del tracto digestivo que resulta en una disminución en el consumo de alimento. Otros síntomas ocasionados por deficiencia de nitrógeno son: pérdida de peso, baja eficiencia de conversión alimenticia, baja eficiencia reproductiva y disminución en la producción de lana. El proporcionar a los animales niveles altos de proteína puede aumentar la ganancia de peso, pero desde el punto de vista zootécnico esto no importa si el costo del suplemento es alto (Oscarberro, 1983).

2.6.4. Vitaminas.

Las vitaminas son importantes ya que en el animal tiene funciones específicas para cada una de ellas, dependiendo de la especie y/o animal. Los requerimientos de vitaminas en los animales son en cantidades muy pequeñas, la omisión de una sola de ellas en la dieta produce la sintomatología específica de deficiencia y puede finalmente producir la muerte del animal.

Las vitaminas A, D y E son las únicas que deben ser suministradas en forma adicional en la dieta. Las vitaminas K, C y del complejo B no es necesario adicionarlas en la dieta en animales sanos, ya que son sintetizadas por los microorganismos del rumen y utilizados posteriormente por el animal; mientras que las vitaminas hidrosolubles se obtienen a partir de la síntesis microbiana del rumen (Church, 1974).

2.6.5. Minerales.

Los minerales son nutrientes esenciales para todos los animales debido a la importancia de estos en la constitución y funcionamiento del organismo, así como en la salud y productividad del ganado (Domínguez, 1994).

En la actualidad existen 22 elementos minerales esenciales para las formas superiores de vida animal. Comprenden 7 minerales principales o macronutrientes: calcio, fósforo, potasio, sodio, cloro, magnesio y azufre; y 15 microminerales: hierro, yodo, zinc, cobre, manganeso, cobalto, molibdeno, selenio, cromo, estaño, vanadio, flúor, silicio níquel y arsénico.

Underwood y Suttle (2002) señalaron que hay cuatro grandes funciones de los minerales: estructural, fisiológica, catalítica y reguladora, aunque no son exclusivas de ningún elemento en particular. La estructural, en la cual los minerales son componentes estructurales de tejidos y órganos: el calcio, fósforo, magnesio, flúor y

silicio forman hueso y dientes, el potasio y el azufre se encuentran en el músculo; el sodio, potasio, manganeso y cloro funcionan como sales solubles en la sangre y en otros líquidos del cuerpo manteniendo las relaciones osmótica y el equilibrio ácido-base; mientras que el zinc, cobre, fierro y selenio forman parte de diversas sustancias (Underwood, 1981; McDowell *et al.*, 1984). La fisiológica, en la cual los minerales se presentan como electrolitos en fluidos corporales manteniendo la presión osmótica del equilibrio ácido-base de la permeabilidad de la membrana y de la irritabilidad tisular, el sodio, el potasio, cloro, calcio y magnesio en sangre, líquido cefalorraquídeo y jugo gástrico. La catalítica, donde actúan como catalizadores de sistemas enzimáticos y hormonales. La reguladora, donde intervienen en la regulación de la replicación y diferenciación celular, por ejemplo el calcio y el zinc (Underwood y Suttle, 2002).

2.7. Importancia de la suplementación mineral.

Alvarado (1993) menciona que la suplementación mineral es importante para incrementar la producción y mejorar los parámetros reproductivos; no obstante es elemental indagar y analizar la suplementación (Huerta, 1995). Porque se ha demostrado que un desbalance en los minerales afecta de manera general el comportamiento productivo, reduciendo el consumo, la ganancia de peso, disminuyendo la eficiencia reproductiva, incrementando el porcentaje de mortalidad, predisponiendo al animal al mismo tiempo a problemas de tipo infeccioso y metabólico (Gutiérrez *et al.*, 1993). Además sabiendo que la mayoría de los forrajes en México son deficientes en sodio, fósforo, cobre y probablemente selenio (Huerta 2007), por lo tanto un buen manejo de la nutrición mineral puede ser la base para optimizar la producción mediante el mejoramiento de la fertilidad, el porcentaje de partos y disminuir el índice de mortalidad.

2.8. Enfermedades por deficiencia de minerales.

2.8.1. Deficiencia de cobre (Ataxia Enzootica).

La Ataxia Enzootica ovina es una enfermedad causada por dietas deficientes en cobre (Cu). Los corderos afectados al nacer son incapaces de levantarse y mueren al poco tiempo. Este problema se manifiesta por movimientos incordinados del cuarto trasero, paso tambaleante y balanceo del cuarto trasero (Huerta, 2003).

El diagnostico se basa en el examen microscópico del cerebro, que permite observar cavidades y espacios donde el tejido cerebral ha sido sustituido por material gelatinoso. Un examen de los niveles de cobre en sangre del cordero y de la madre o del hígado del cordero pueden ayudar a su diagnostico.

No existe ningún tratamiento que permita resultados satisfactorios; los corderos seriamente afectados deben sacrificarse. Por el contrario, la prevención suele ser efectiva y debe practicarse rutinariamente en las explotaciones donde se haya detectado la deficiencia (Fraser y Stamp, 1989).

El cobre es un elemento cuya deficiencia bajo condiciones de pastoreo es la más común, en México. La absorción del Cu se lleva a cabo en todo el tracto gastrointestinal, aunque mayor grado en el intestino delgado. En borregos una buena cantidad se absorbe en el intestino grueso.

El requerimiento de Cu para ovinos es de 8 mg/kg de dieta en base seca (NRC, 1985) para todo tipo de animal y el nivel máximo tolerable es de 28 mg/kg de materia seca. Sin embargo, dadas las interacciones del Cu con otros minerales de la dieta, el requerimiento puede variar considerablemente.

2.8.2. Deficiencia de selenio (Enfermedad del musculo blanco o Distrofia muscular nutricional).

La principal manifestación de la deficiencia en selenio (Se) es la enfermedad del musculo blanco (EMB), también denominada distrofia muscular y miopatía nutricional (Fayez y Owen, 1994). Esta enfermedad va relacionada con la deficiencia de vitamina E.

La función del selenio es la destrucción de los peróxidos por medio de la selenozima Glutation-peroxidasa. Si los peróxidos se acumulan en las células ocasionan alteraciones oxidativas en las membranas celulares. La vitamina E al ser un antioxidante puede proteger también a las membranas celulares de estas alteraciones oxidativas. Por lo tanto estos dos nutrientes tienen efectos complementarios, las dos carencias pueden producir síntomas semejantes y la carencia de selenio puede presentarse más fácilmente cuando la vitamina E es baja.

La afección se presenta en los corderos desde el nacimiento hasta los seis meses de edad. Las ovejas con una carencia muy acusada estando preñadas, las crías pueden nacer muertas o morir a los pocos días de vida. Los animales afectados pueden morir repentinamente si está afectado el musculo cardiaco, respiran con dificultad si están afectados los músculos del pecho, o caminan agarrotados si los afectados son los músculos del esqueleto, mostrando una rigidez articular. Los corderos mayores afectados por la EMB pueden aparecer postrados y con dificultad para moverse (Fayez y Owen, 1994).

Las lesiones cardiacas se evidencian rápidamente como placas blancas en el miocardio. En los corderos mayores los músculos afectados están pálidos y pueden presentar estriaciones blancas debido al depósito de calcio.

Se puede prevenir suplementando con minerales o inyectando vitamina E y Se intramuscular con dosis de: 0.2 mgSe/kg de peso vivo. La vitamina E puede

administrarse al mismo tiempo mediante inyección intramuscular o de forma oral en dosis de: 50-100 UI de alfa tocoferol (Sumano, 2006).

2.9. Problemas metabólicos.

2.9.1. Acidosis ruminal.

Se trata de una enfermedad metabólica aguda que se presenta con mayor frecuencia al final del verano, cuando finaliza el cebo de los corderos a base de granos de cereales, sobre todo si se trata de cebada. También se presenta en corderos que pastan en rastrojos ricos en granos. Las ovejas que tienen acceso al grano almacenado pueden verse afectadas en cualquier época del año.

Como consecuencia de la enfermedad pueden presentarse muertes súbitas de corderos aparentemente sanos, mientras que otros rechazan el alimento y se muestran débiles y deprimidos con signos de dolor abdominal intenso (Fraser y Stamp, 1989).

El uso de fibra y una adaptación gradual de la dieta disminuyen el riesgo de acidosis, además se pueden emplear amortiguadores de pH como el bicarbonato de calcio. Meraz (1996), menciona que en el uso de dietas altas en granos, existe acidosis aguda durante toda la engorda.

2.9.2. Enterotoxemia.

Esta enfermedad también es conocida como enfermedad de la sobrealimentación y riñón pulposo. La presentación de esta es elevada y de alto costo para la industria ovina en México. Es una enfermedad infecciosa, no contagiosa de curso agudo que afecta a los ovinos sobre todo a aquellos que se explotan en forma intensiva, debido al aumento de concentrado en la dieta.

Se presenta una variación en la edad de los corderos afectados. En corderos lactantes y en los cuales se amamantan, el tipo de toxina de *Clostridium perfringens* es el "C" y este trastorno se da más por el consumo de leche que por el consumo de grano. El tipo "D" de enterotoxemia se manifiesta por lo regular en corderos recién destetados y en engorda, y esta más bien relacionado con el consumo de granos. La mortalidad y las pérdidas varían en lotes no vacunados entre 5 y 10% y logra elevarse el rango hasta 30% o más.

El primero de los signos es la muerte repentina. Los signos progresan y la muerte se presenta en menos de dos horas después de haberse presentado algún indicio de los signos clínicos. Los animales denotan en vida temblores musculares y convulsiones. Las convulsiones se presentan en la cabeza, cuello, espalda, en los miembros extendidos. El hocico se mantiene rígido y existen rechinar de muelas, los ojos aparentemente oscilan de un lado a otro (Álvarez y Castellanos, 2002).

Con prácticas de vacunación en un programa de medicina preventiva en la crianza de corderos se evitarán pérdidas a futuro y muertes por este tipo de enfermedad.

2.10. Algunas enfermedades ovinas de interés actual en México que influyen en la productividad.

2.10.1. Paratuberculosis

La Paratuberculosis también conocida como enfermedad de Jonhe es una infección bacteriana del tracto intestinal, crónica y contagiosa, que afecta principalmente a ovinos, bovinos y caprinos y otras especies de rumiantes (OIE, 2008).

El agente causal es un bacilo ácido alcohol resistente, anaerobio facultativo, intracelular, denominado *Mycobacterium avium subespecie paratuberculosis* (*M. paratuberculosis*). Este microorganismo es resistente a la degradación ambiental y puede resistir en el excremento y en aguas estancadas por un año o más. No resiste

a temperaturas de pasteurización y es susceptible a desinfectantes como el ortoferrilfenato de sodio y la creosota (Disney *et al.*, 2005).

Debido al curso lento y progresivo de la infección, los signos clínicos no suelen aparecer hasta la edad adulta, pero la enfermedad puede surgir en los animales en cualquier momento entre 1 y 2 años. El organismo causa enteritis crónica caracterizada por diarrea, mala condición y pérdida progresiva de peso aunque el animal tenga buen apetito y una temperatura corporal normal. Los ovinos, caprinos y otros rumiantes no presentan necesariamente diarrea. El organismo afecta al tracto intestinal y causa engrosamiento e inflamación de la pared intestinal, lesiones que son responsables de la pérdida de proteínas y disminución de la capacidad de absorción proteica, que conduce al desgaste muscular y una disminución en la producción. También puede causar un edema submandibular. Los síntomas se van agravando poco a poco y conducen a un estado de malnutrición, debilitamiento y, por último, la muerte (OIE, 2008).

Para esta enfermedad no existen tratamientos, la bacteria en situación intracelular se encuentra protegida del efecto de anticuerpos y antibióticos, por lo que el uso de estos últimos en nada mejora el cuadro y si implica gastos inútiles (Tórtora, 2008).

En México el primer reporte de esta enfermedad se remonta al año de 1936, sin aislamiento del agente. En 1965, se encontraron dos casos clínicos en bovinos en las costas de Jalisco; pero no fue sino hasta 1979 que investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias lograron el aislamiento e identificación del bacilo en bovinos lecheros, en Tulancingo, Hgo. Más tarde, en 1982, realizaron estudios serológicos en ovinos y caprinos, en sueros procedentes de Celaya, Gto., Texcoco, Méx., y Querétaro, Qro., habiendo encontrado reactores positivos en ellos. Por lo anterior, cabe suponer que *Mycobacterium paratuberculosis* esta ampliamente difundido en México (Ocádiz, 2003).

Indudablemente la Paratuberculosis es un proceso infeccioso que esta afectando al ganado ovino y caprino y que al no existir sitios suficientes para el establecimiento de su diagnóstico así como la movilización de animales dentro del territorio tanto de animales de procedencia nacional, como de importación se propicie una diseminación de esta enfermedad (Chávez, 2006).

2.10.2. Neumonía progresiva ovina (Maedi-Visna).

Maedi–Visna es una enfermedad altamente fatal de los ovinos, la cual esta caracterizada por inicio insidioso de lenta pero progresiva debilidad y disnea. El termino Maedi y Visna, quiere decir disnea y debilitamiento.

Esta enfermedad esta causada por un virus exógeno no oncogénico de la familia *Retroviridae*, subfamilia *Lentivirinae* ya que se comporta como una lentinfección.

Los corderos se infectan tempranamente, a través del calostro y por contacto por vía respiratoria. Existen evidencias que raramente el virus puede ser transmitido por la vía trasplacentaria al cordero.

Las formas clínicas de esta enfermedad ocurren en animales adultos, caracterizándose por una emaciación progresiva con una duración de varios meses, a pesar de un apetito normal, esto puede ir acompañado de dificultad respiratoria que se manifiesta predominantemente durante el ejercicio.

La lesión es hiperplásica linfoide, probablemente como resultado de la estimulación antigénica crónica. Los pulmones están dos o tres veces más pesados que lo normal y uniformemente agrandados, están firmes y de una coloración rosa grisáceo. También se encuentran presentes cambios degenerativos en el cerebro, arteriolas y articulaciones.

No existe vacuna para esta enfermedad y las medidas de control se basan fundamentalmente en la eliminación de serorreactores (Tortora, 2008)

Australia y Nueva Zelanda son considerados libres de esta enfermedad. México se ha declarado libre, pese a que ha importado ganado de USA y Canadá sin control, países en los que se ha diagnosticado la enfermedad, presentando prevalencias de orden del 26%, pese a que se ha señalado la observación de lesiones en animales de rastro y en 1986 se comunicó una seroprevalencia del 8% en ganado criollo de la zona del Ajusco. Para México adquirió gran importancia como consecuencia del sacrificio de animales infectados en Colombia, exportados de nuestro país.

2.10.3. Epididimitis por *Brucella Ovis*.

La brucelosis es una enfermedad infectocontagiosa causadas por bacterias del genero *Brucella*. Las bacterias de este género se dividen por sus características morfológicas en brucelas lisas y rugosas. En las primeras están incluidas *abortus*, *melitensis*, *suis*; en tanto, las rugosas son *ovis* y *canis*. Los ovinos son susceptibles a ambos tipos de brucelas (*B. melitensis* y *B. ovis*), sin embargo tiene particular importancia la infección por *brucella ovis* (Morales y Martínez, 2002).

Estas infecciones brucelares se caracterizan por la producción de abortos. En los machos dan lugar a infecciones testiculares y a epididimitis (Portolano, 1990).

La epididimitis por *Brucella ovis* es una enfermedad infectocontagiosa caracterizada por causar inflamación del epidídimo y degeneración testicular provocando infertilidad en los carneros. Esta bacteria puede causar escasos abortos en las hembras (Hernández, 2003). La presentación clínica ocurre con menos frecuencia en borregas, pero estas juegan un papel significativo en la transmisión natural. La baja fertilidad en hembras se debe a la muerte y aborto del producto y el nacimiento de corderos débiles o no viables, afortunadamente estos trastornos son de frecuencia baja en las explotaciones comerciales (Morales y Martínez, 2002).

Los mecanismos de transmisión de *B. ovis* incluyen: la transmisión pasiva venérea a través de la oveja, la directa; carnero-carnero y la vía oral. En condiciones naturales una misma oveja suele ser cubierta en un periodo de tiempo corto por varios sementales, lo que facilita la diseminación del agente de un individuo enfermo a uno sano. La vía oral puede ser importante al lamerse el prepucio entre machos, ya que la bacteria se elimina por el semen y secreciones genitales.

En el carnero la enfermedad causa inflamación en la cola del epidídimo provocando lesiones necróticas caracterizadas por granulomas espermáticos formados por el esperma extravasado.

Los efectos adversos sobre la fertilidad del carnero se deben al incremento significativo en el número de anomalías morfológicas, disminución de la motilidad y en el número de espermatozoides.

La infección de hembras gestantes por *B. ovis* puede producir abortos y los corderos neonatales pueden morir debido a las múltiples lesiones que ocurren en la placenta y el feto.

La prueba diagnóstica para *B. ovis* es la IDD y para *B. melitensis* la de rosa de bengala al 3% y ambas son consideradas obligatorias por la Norma Oficial Mexicana para la movilización de ganado y para entrar en los programas de control de la enfermedad (Morales y Martínez, 2002).

Sin duda esta es la enfermedad que más dificultad le genera a México para el comercio internacional de rumiantes y sus productos (Tortora, 2007).

2.11. Parasitosis en ovinos.

Pocas enfermedades resultan en efectos dramáticos sobre la capacidad productiva del rebaño. Es probable que en México, como en el resto del mundo, las enfermedades parasitarias sean las más significativas.

Todas las parasitosis pueden llegar a producir muertes cuando actúan sobre animales mal alimentados o inmunológicamente deprimidos.

2.11.1. Nematodosis gastroenterica por *Haemonchus contortus*.

La más ampliamente distribuida es la nematodosis gastroenterica inducida por diversos géneros y especies de gusanos redondos que afectan el abomaso e intestinos, de los cuales se considera como particularmente importante a *Haemonchus contortus* (Tortora, 2007)

H. contortus se encuentra en el abomaso de bovinos, ovinos y caprinos y numerosos rumiantes silvestres. El macho mide de 10-20 mm de largo y la hembra de 18-30 mm de largo.

Clínicamente la enfermedad se caracteriza por un síndrome de mala digestión y anemia. Por lo general son de curso subagudo o crónico y tienen gran importancia debido a que disminuyen la producción. La enfermedad se presenta con mayor intensidad en animales jóvenes. La transmisión se realiza por la ingestión de pasturas con larvas del parásito (Quiroz, 1990)

2.11.2 Fasciolosis.

La fasciolosis producida por el trematodo *Fasciola hepática*, se presenta prácticamente en animales en pastoreo. La razón esta en que el pasto se enquistas con la fase evolutiva del parasito, que es el que ingiere el animal para generar la enfermedad.

Las fasciolosis, se asocian necesariamente a la presencia de un caracol acuático del genero *Lymnaea*, donde la fasciola debe llevar a cabo algunas de sus fases evolutivas, para posteriormente salir de el y enquistarse en el forraje (Cuellar, 1998). Es común que se adquiriera en época de lluvia, en praderas irrigadas, cuando los animales pastorean en la orilla de canales de riego, agujajes, lagunas, presas, pantanos, etc.,.

El parásito adulto mide hasta 14 x 50 mm, tiene forma de hoja y es aplanado dorsoventralmente. Los parásitos adultos viven por lo general en los conductos biliares en el hígado de los animales afectados y se alimenta de bilis, sangre, células y exudado (Ocadiz, 2003).

2.11.3 Nematodosis pulmonar.

Las parasitosis respiratorias en particular los cuadros por *Dictyocaulus filaria*, solo afectan a corderos en desarrollo, en sistemas pastoriles y en regiones de alta humedad como las zonas de bosques y montañas.

Los machos de *D. filaria* miden de 3-8 cm y las hembra 5-11 cm; son blanquecinos, delgados y largos y se localizan sobre todo en la tráquea y en los grandes bronquios.

Para el diagnóstico se pueden encontrar huevecillos y larvas en descargas nasales y exudados traqueales. El diagnóstico postmortem es sencillo, puesto que solo basta

con examinar el pulmón y mas determinadamente el árbol traqueobronquial para observar los parásitos adultos (Baños et al, 2002).

2.11.4 Oestrosis (miasis cavitaria en ovinos).

Es una infestación causada por la presencia y acción de diferentes estado evolutivos de la larva de la mosca *Oestrus ovis* en cavidades nasales, senos frontales, maxilares y conchas etmoidales de ovinos. Clínicamente se caracteriza por rinitis catarral estornutatoria con secreción nasal mucopurulenta y respiratoria estertórea difícil. La trasmisión es directa, la mosca deposita sus larvas en los ollares de los huéspedes susceptibles, las cuales emigran y se desarrollan hasta alcanzar la tercera larva esta larva llega a medir 20 mm de largo, es de color amarillo cuando esta joven, luego cambia a tonos de café y en el estado maduro muestra bandas de color obscuro (Quiroz, 1990).

2.12. Factores que influyen en el comportamiento productivo de los ovinos.

2.12.1. Tipo de parto.

El número de corderos que nacen en cada parto, ya sean 1, 2 ó 3, influye considerablemente sobre su peso al nacimiento. Donald y Russell (1970) han sugerido que el peso al nacimiento de cada cordero se reduce alrededor del 20% por cada cordero adicional nacido en el mismo parto.

Sánchez (1994) encontró un efecto del tipo de parto sobre peso al destete, señalando que los corderos de partos simples fueron 2.47 kg, más pesados al destete que los nacidos de partos dobles y 2.91 kg que los de partos múltiples.

Sin embargo, Ulloa (1990) en un trabajo realizado con corderos Rambouillet, encontraron que el tipo de parto no influye sobre la ganancia de peso post-destete.

Durante el primer mes de vida postnatal, en que los corderos dependen casi enteramente de la leche de sus madres, el crecimiento de los de parto simple casi el doble que el de aquellos nacidos de partos gemelares en un mismo rebaño. Esta diferencia en la velocidad de crecimiento se va atenuando con la edad, a medida que los corderos obtienen los nutrientes del pasto, aunque siempre los pesos de los corderos de parto gemelar se mantienen ligeramente más bajos.

Esta diferencia no puede atribuirse únicamente al hecho de que los corderos nazcan de un parto simple o gemelar, ya que estos últimos, si tienen la oportunidad de ser alimentados como los de parto simple, crecen a su misma velocidad (Fraser y Stamp, 1989). Varios investigadores concuerdan en que los corderos provenientes de partos simples son más pesados que los de partos múltiples (Gámez y Pérez, 1996; Ramírez y Vázquez, 1996).

La conclusión que puede deducirse es que el peso de los corderos nacidos de un parto gemelar, invariablemente, se encuentra entre el 80 y 85% del equivalente al cordero nacido de parto simple. Dado que el peso al nacimiento de corderos gemelos o trillizos se encuentra limitado por la nutrición maternal y fetal (Fraser y Stamp, 1989).

2.12.2. Sexo.

La influencia del sexo es importante en el crecimiento. En general las hembras crecen a menor velocidad que los machos y sus canales maduran antes y tienen un menor tamaño (Arbiza y De Lucas, 1996).

El sexo del cordero también afecta a su peso al nacimiento, que es, en el caso de los machos, alrededor de 0.22 – 0.25 kg mayor que el de las hembras.

Daza (1997) menciona que el peso de los machos al nacimiento es de un 5 a un 12% mayor que el de las hembras.

En cuanto al efecto del sexo del cordero en el peso al nacimiento se ha encontrado que los machos son más pesados que las hembras (Cervantes y Torres, 1982; Meraz *et al.*, 1997). Mencionando que esta tendencia puede ser debida a diferencias genéticas y que probablemente en los machos la liberación de sustancias androgenicas se inicie antes que las hembras y por lo tanto crecen y se desarrollan mucho antes que las hembras, propiciando un crecimiento y desarrollo fetal más rápido (Reyes *et al.*, 1993).

En un estudio realizado por Bores *et al.* (2002), encontró que las hembras presentan, durante la fase de engorda, una disminución en la ganancia de aproximadamente 27% con respecto a los machos.

2.12.3. Genotipo.

El peso final que alcanza un animal dentro de determinada raza o cruzamiento esta correlacionado con la velocidad de crecimiento. Los animales grandes y pesados como los Suffolk, Hampshire, Oxford, etc., poseen una muy alta velocidad, sobrepasando en ocasiones los 400 gramos diarios en los primeros meses de vida.

Duarte *et al.*, (1991) en su trabajo de pastoreo con borregos Suffolk y Rambouillet, reporta que existe una influencia importante de la raza sobre la ganancia de peso. Los borregos Suffolk ganaron 199 ± 6.1 g/día mientras que los Rambouillet ganaron 150 ± 4.9 g/día.

Duarte y Pelcastre, (1996) al estudiar el efecto de la suplementación en corderos Pelibuey y Pelibuey x Hampshire concluyen que las mejores ganancias de peso se obtuvieron en los corderos F1 de Hampshire.

De la Cruz, (2004) encontró que los corderos de la raza Hampshire, presentaron el mejor comportamiento con respecto a los Suffolk y Dorset, registrando una ganancia

diaria de peso de 0.451 kg/día. Por otro lado también se observó que fue la raza que obtuvo el menor espesor de grasa en el musculo del lomo con 5.0 mm., en promedio a los 160 días de edad.

2.12.4. Edad de la oveja.

La influencia de la edad de la reproductora sobre el peso al nacimiento suele analizarse a través del orden del parto, dada la relación existente entre ambas variables. El peso al nacer va aumentando con el número de partos hasta el tercero o cuarto, permanece prácticamente constante y después declina ligeramente tras del octavo, siendo las variables muy similares para partos simples y dobles. En corderas el peso al nacimiento se reduce cuando disminuye la edad al primer parto. Las diferencias de desarrollo placentario y del peso del tejido de los cotiledones entre corderas y ovejas parece que determinan las fluctuaciones ponderales señaladas (Daza, 1997)

Fraser y Stamp (1989) mencionan que la edad de la madre influye sobre la velocidad de crecimiento de sus corderos. Así, los nacidos de ovejas de menos de dos años crecen algo más lentamente que aquellos que proceden de ovejas adultas, hasta el punto de que, en determinadas razas y a igualdad del resto de condiciones, el mayor peso de los corderos al destete se obtiene cuando sus madres han alcanzado los 5-6 años de edad.

Resultados similares obtuvieron Notter *et al.*, (2005), quienes mencionan que el peso al nacer y al destete de los corderos, fueron más altos en las ovejas de edades entre 52 y 72 meses, respectivamente.

2.12.5. Nutrición.

Arbiza y De Lucas, (1996) mencionan que el crecimiento de los corderos está en función de los niveles de alimentación del animal y la eficiencia con que convierte

este el alimento en peso vivo. Durante las primera semanas de edad, cuando el rumen se esta desarrollando, el suministro de leche de la madre es el principal factor que determina el crecimiento.

El efecto de la alimentación materna es más notorio hasta las cinco semanas de edad, cuando la producción de leche de las ovejas cae drásticamente y empieza a ser más importante la alimentación solida.

Otro factor nutritivo que afecta la velocidad de crecimiento de los corderos es la alimentación preparto de la madre. En general aquellas ovejas bien alimentadas durante los dos últimos meses de su gestación, van a parir corderos más grandes y pesados y son los que crecen más rápido hasta el destete.

2.12.6. Clima y fotoperiodo.

El clima y la variación de la luz, son otros factores importantes que intervienen en el crecimiento de los animales. El calor afecta indirectamente por depresión del apetito. El calor por más de 30°C, unido a altos valores de humedad, casi hacen cesar la ingestión en corderos de climas templados. En cuanto al efecto del fotoperiodo, la luz es de acción positiva en el crecimiento de los corderos. Existen evidencias que exponiendo a los corderos a mayores periodos de luz, trae como resultado mayor ganancia de peso (Arbiza y De Lucas, 1996).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización del área de estudio.

El presente trabajo se realizó en unidades de producción ovinas aledañas al Campo Experimental Pachuca, del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en el estado de Hidalgo; dichas unidades se localizan en promedio a 2400 msnm; en los municipios de Singuilucan, Apan, Santiago de Anaya, Mineral de la Reforma, Agua Blanca y Real del Monte, con coordenadas geográficas 20° 07' N y 98° 44' O. El clima es semiseco templado, con una precipitación media anual de 385 mm y una temperatura media anual de 14.2°C (García, 1988).

3.2. Descripción del experimento.

En el presente trabajo de investigación se analizó el peso al nacimiento y el incremento de peso de 731 corderos de la raza Hampshire (368 hembras y 363 machos), durante un periodo de tres años (2007-2009), todos estos provenientes de unidades de producción dedicadas al pie de cría y como producto de un programa de "sementales de referencia", cabe hacer mención que todas estas unidades de producción están debidamente registradas ante la Unión Nacional de Ovinocultores (UNO).

En cuanto al manejo de los corderos; se tomó el peso al nacimiento, peso a los 30, 60, 90, 120 y 150 días de edad. El pesaje se realizó con la ayuda de una báscula de gancho, toda esta información se registró en una libreta de campo, además se tomó de manera adicional el sexo, tipo de parto, número de la madre y padre. Después del nacimiento de cada uno de los corderos, para una mejor identificación se les colocó un arete de plástico y a los tres días de edad se le colocó la liga en la cola para realizar el descole.

Después de la semana de edad hasta los 60-75 días, se les inicio ofreciendo un alimento sólido, colocándoseles en la trampa Creep Feeding, el cual consiste en un pellet comercial (Lamb Tech), a los 15 días de edad se vacunan con una Bacterina contra *Clostridium* y *Pasteurella* (Triagle Bac8), esto para prevenir enfermedades de orden metabólicas y respiratorias. El destete se realizó en promedio a los 60 días de edad con un peso aproximado de 23.22 kg de peso vivo, en este manejo se aprovecho para llevar a cabo la primera esquila, se desparasitaron y se les aplico selenio; así mismo se les cambio la alimentación a la fase de desarrollo, suministrando una ración considerable por la mañana y otra por la tarde y en muchas de las unidades de producción, se les agrego una porción mayor de alimento de engorda, de igual forma se les proporcionó forraje de avena y alfalfa; además en algunos casos los corderos son enviados al pastoreo para ser suplementados por las tardes.

3.3. Variables a evaluar.

Las variables que se evaluaron en el presente trabajo de investigación fueron el peso al nacimiento (PN) y el incremento de peso (IP) en periodos de 30 días, mediante el registro del peso de los corderos a 30, 60, 90, 120 y 150 días de edad.

3.4. Análisis estadístico.

La información se analizó con el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (2001). Donde se considero el efecto de año de nacimiento (2007, 2008, 2009), el sexo de los corderos (hembras y machos) y el tipo de parto, donde se consideraron dos grupos, uno en caso de que fueran de parto simple y dos para el tipo de parto múltiple (gemelares o triples). Los modelos analizados incluyeron los efectos fijos de año de nacimiento, el tipo de parto y el sexo.

El modelo estadístico utilizado fue el siguiente:

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + \text{Sexo}_j + TP_k + \xi_{ijkl}$$

Donde:

Y_{ijkl} = Variable de respuesta (PN: peso al nacimiento, IP: incremento de peso)

μ = Constante general

A_i = Efecto del i-ésimo Año (i= 2007,2008 y 2009)

Sexo_j = Efecto del j-ésimo Sexo (j= macho, hembra)

TP_k = Efecto del k-ésimo Tipo de parto (k= simple, múltiple)

ξ_{ijkl} = Error aleatorio NID (0, σ_e^2)

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la significancia estadística en el análisis de las características estudiadas se muestran en el cuadro 3.

Cuadro 3. Efectos considerados, grados de libertad y sus cuadrados medios, de las características estudiadas en corderos de la raza Hampshire.

Fuente de variación	Grados de libertad	Característica					
		PN	IP 30	IP 60	IP 90	IP 120	IP 150
Año de nacimiento	2	18.64**	145.55**	360.54**	255.43*	126.96	595.65*
Tipo de parto	1	160.28**	903.59**	824.66**	992.44**	825.06*	607.06*
Sexo	1	28.15**	54.43*	502.12**	1610.29**	4889.61**	7606.32**
Error	726	0.99	9.73	32.01	49.43	78.83	112.44

PN=peso al nacimiento; IP 30=incremento de peso a 30 días; IP 60=incremento de peso a 60 días; IP 90= incremento de peso a 90 días; IP 120=incremento de peso a 120 días; IP 150=incremento de peso a 150 días.

**p<0.01, *p<0.05

4.1. Efecto de año de nacimiento.

Se encontraron diferencias significativas ($p<0.01$), en el año de nacimiento para el PN, donde los valores fueron; 4.82 ± 0.06^a , 5.29 ± 0.05^b y 4.84 ± 0.06^a kg para el 2007, 2008 y 2009, respectivamente (Cuadro 4), en donde se puede observar que el valor más alto se obtuvo en el año 2008. En cuanto al IP 30, también hubo diferencia significativa ($p<0.01$), para el año de nacimiento, ya que el valor más alto se registro en el año 2008 con 14.18 ± 0.18 kg. Para el IP 60 también hubo diferencia

significativa ($p < 0.01$) para el año de nacimiento, donde el valor más alto se registro en el año 2008 (24.53 ± 0.33^b kg). Para el IP 90 también se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) para el año de nacimiento, donde los valores fueron para el 2007, 2008 y 2009 de 29.96 ± 0.48^a , 31.93 ± 0.42^b y 30.64 ± 0.46^a kg, respectivamente.

Cuadro 4. Medias de cuadrados mínimos \pm error estándar del peso al nacimiento (PN) y el incremento de peso (IP) hasta los 150 días de edad, para el efecto del año de nacimiento de corderos de la raza Hampshire.

AÑO	Característica					
	PN	IP 30	IP 60	IP 90	IP 120	IP 150
2007	4.82 ± 0.06^a	12.68 ± 0.21^a	22.19 ± 0.38^a	29.94 ± 0.48^a	38.11 ± 0.60^a	45.84 ± 0.72^a
2008	5.29 ± 0.05^b	14.18 ± 0.18^b	24.53 ± 0.33^b	31.93 ± 0.42^b	38.49 ± 0.53^a	46.24 ± 0.63^a
2009	4.84 ± 0.06^a	13.22 ± 0.20^a	22.96 ± 0.37^a	30.64 ± 0.46^a	39.56 ± 0.59^a	48.81 ± 0.70^b

PN=peso al nacimiento; IP 30=incremento de peso a 30 días; IP 60=incremento de peso a 60 días; IP 90= incremento de peso a 90 días; IP 120=incremento de peso a 120 días; IP 150=incremento de peso a 150 días.

a , b: medias con literales distintas por columna son diferentes ($p < 0.01$), ($p < 0.05$).

El año de nacimiento no tuvo ningún efecto significativo sobre el IP 120 (Cuadro 4). Finalmente para el IP 150, también se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$), entre los años de nacimiento, en donde el valor más alto se registro en el año 2009 con un valor de 48.81 ± 0.70^b kg, seguido del 2008 con 46.24 ± 0.63^a kg y por último el 2007 con un peso de 45.84 ± 0.72^b kg (Cuadro 4). Resultados similares fueron encontrados por Pérez (2007), donde evaluó corderos Hampshire en una unidad de producción ovina durante un periodo de 9 años (1999-2007) el cual obtuvo una tendencia positiva en cuanto a incremento de peso conforme al transcurso de los años. En general se puede comentar que las diferencias encontradas para las

características estudiadas a través de los años, se puede inferir en gran medida a que las condiciones ambientales varían de un año a otro, así como existe un manejo diferente de cada una de las unidades de producción.

4.2. Efecto de tipo de parto.

Para el peso al nacimiento se encontró diferencia significativa ($p < 0.01$) entre el tipo de parto (Cuadro 5), ya que los corderos provenientes de parto simple presentaron un valor de 5.47 ± 0.04^a kg, siendo este superior al de los corderos provenientes de parto múltiple (4.50 ± 0.05^b kg). Valores similares con la misma tendencia fueron encontrados por Sánchez en el año 2007 con valores de 5.90 ± 0.16 kg, para corderos de parto sencillo y 4.28 ± 0.15 kg en partos múltiples.

Cuadro 5. Medias de cuadrados mínimos \pm error estándar del peso al nacimiento (PN) y el incremento de peso (IP) hasta los 150 días de edad, para el efecto de tipo de parto de corderos de la raza Hampshire.

Tipo de parto	Característica					
	PN	IP 30	IP 60	IP 90	IP 120	IP 150
Simple	5.47 ± 0.04^a	14.50 ± 0.15^a	24.32 ± 0.27^a	32.04 ± 0.34^a	39.81 ± 0.42^a	47.90 ± 0.51^a
Múltiple	4.50 ± 0.05^b	12.22 ± 0.18^b	22.13 ± 0.33^b	29.64 ± 0.41^b	37.63 ± 0.52^b	46.03 ± 0.62^b

PN=peso al nacimiento; IP 30=incremento de peso a 30 días; IP 60=incremento de peso a 60 días; IP 90= incremento de peso a 90 días; IP 120=incremento de peso a 120 días; IP 150=incremento de peso a 150 días.

a, b: medias con literales distintas por columna son diferentes ($p < 0.01$), ($p < 0.05$).

Así mismo Osorio y Montaldo (2007), realizaron un estudio en la región central de México en donde evaluaron características de peso al nacimiento y al destete de 2785 corderos resultado del cruzamiento por inseminación artificial de 5 razas

paternas (Charollais, Dorper, Poll Dorset, Hampshire y Suffolk) con ovejas de la región, cuyos resultados arrojan una diferencia entre tipo de parto, ya que los corderos provenientes de partos simples son más pesados con relación a los de partos múltiples. Para el IP 30 días también hubo diferencia significativa ($p < 0.01$) para el tipo de parto, con valores de 14.50 ± 0.15^a y 12.22 ± 0.18^b kg, respectivamente para corderos provenientes de partos simples y múltiples. Para el IP 60 días también se registraron diferencias significativas ($p < 0.01$) para el tipo de parto, en donde el valor mas alto lo registraron aquellos corderos que fueron de parto simple (24.32 ± 0.27 kg).

El tipo de parto influyo de manera significativa ($p < 0.01$) sobre el IP 90, IP 120 y el IP 150 días; donde de manera general los corderos provenientes de partos sencillos, siempre registraron un valor mayor (Cuadro 5). Resultados similares fueron encontrados por Boujename *et al.* (1991), donde observaron que los pesos a los 90 días de edad fueron diferentes según el tipo de parto del cual provenían, por lo que los corderos de parto simple siempre fueron más pesados que los que provenían de parto múltiple.

4.3. Efecto de sexo.

En el PN si hubo una diferencia significativa entre sexos ($p < 0.01$), debido a que se registraron pesos diferentes con valores de 4.79 ± 0.5^a y 5.18 ± 0.05^b kg para hembras y machos, respectivamente (Cuadro 6). Resultados diferentes se obtuvieron en otro trabajo de investigación, ya que los valores obtenidos en PN realmente no fueron significativos ($p > 0.05$), obteniendo valores similares para hembras y machos (Sánchez, 2007). Así mismo Gutiérrez (2006), obtuvo valores similares entre machos y hembras (4.52 ± 0.196 y 4.31 ± 0.024 kg), respectivamente. Sin embargo, valores similares fueron encontrados por Pérez en el año 2007 para peso al nacer (PN) con diferencia significativa ($p < 0.05$) entre el sexo de los corderos; en donde los machos registraron un valor superior con respecto a las hembras. De igual forma para IP 30 se encontró una diferencia significativa ($p < 0.01$), entre sexos ya que los corderos

machos fueron más pesados que las hembras con valores de 13.63 ± 0.05^a y 13.09 ± 0.16^b kg, respectivamente.

Cuadro 6. Medias de cuadrados mínimos \pm error estándar del peso al nacimiento (PN) y el incremento de peso (IP) hasta los 150 días de edad, para el efecto de sexo de corderos de la raza Hampshire.

Sexo	Característica					
	PN	IP 30	IP 60	IP 90	IP 120	IP 150
Hembras	4.79 ± 0.05^a	13.09 ± 0.16^a	22.40 ± 0.30^a	29.35 ± 0.37^a	36.14 ± 0.47^a	43.74 ± 0.56^a
Machos	5.18 ± 0.05^b	13.63 ± 0.16^b	24.06 ± 0.30^b	32.32 ± 0.37^b	41.30 ± 0.47^b	50.20 ± 0.56^b

PN=peso al nacimiento; IP 30=incremento de peso a 30 días; IP 60=incremento de peso a 60 días; IP 90= incremento de peso a 90 días; IP 120=incremento de peso a 120 días; IP 150=incremento de peso a 150 días.

a, b: medias con literales distintas por columna son diferentes ($p < 0.01$), ($p < 0.05$).

En IP 60 se registro una diferencia significativa ($p < 0.01$), entre el sexo siendo que los corderos machos presentaron un peso más alto (24.06 ± 0.37^b kg), mientras que las hembras obtuvieron un peso menor (22.40 ± 0.30^a kg). Para IP 90 de igual manera hubo una diferencia significativa entre hembras y machos, con valores de 29.35 ± 0.37^a y 32.32 ± 0.37^b kg, respectivamente (Cuadro 6). Resultados con la misma tendencia fueron encontrados en una evaluación de corderos de la raza West-African criados en el trópico venezolano, en donde hubo diferencia significativa entre sexos, resultando con valores más altos los machos en comparación con las hembras (Quintero *et al.*, 1997). El tipo de sexo influyo en forma significativa ($p < 0.01$) sobre el IP 120 y el IP 150 días, en donde podemos observar que los corderos machos siempre fueron más pesados que las hembras.

V. CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación podemos concluir que:

Para el efecto de año de nacimiento los valores más altos se obtuvieron en el año 2008 en peso al nacimiento y en incremento de peso a 30, 60 y 90 días de edad, mientras que para la característica de incremento de peso a 150 días de edad el valor mas alto se obtuvo en el año 2009, por lo que finalmente encontramos una tendencia positiva a través de los años.

Los corderos de partos simples siempre fueron más pesados que los de partos múltiples en todas las características estudiadas.

Por ultimo el peso al nacimiento y el incremento de peso se vieron influenciados directamente por el sexo de los corderos, ya que los corderos machos obtuvieron valores más altos.

VI. BIBLIOGRAFIA

- Almanza, V. A. 2007. Razas ovinas de uso comercial en México. 8vo. Congreso mundial del cordero y la lana. La revista del borrego. Querétaro, México. Pág. 21.
- Alvarado, M. M. 1993. Efecto de la suplementación mineral con tres niveles de energía y proteína en cabritos alimentados con dietas a base de rastrojo de maíz. Tesis profesional. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. Pág. 32-42.
- Alvares y Castellanos, A. R. 2002. Enterotoxemia en corderos: una de las mayores causas de muerte repentina. Acontecer ovino-caprino. Vol. IV. No. 15. Pág. 11-12.
- AMCO. 2009. www.asmexcriadoresdeovinos.org/razas_ovinas/hampshire.html
- Arbiza, A. S. I. y De Lucas T. 1996. Producción de carne ovina. Editores Mexicanos Unidos, S. A. México. Pág. 33-42.
- Arteaga, C. J. D. 2007. Diagnostico actual de la situación de los ovinos en México. 8vo. Congreso mundial del cordero y la lana. La revista del borrego. Querétaro, México. Pág. 4.
- Baños, D. P., López, C., Morrondo P. Ma., y Panadero R. 2002. Nematodos pulmonares de pequeños rumiantes en España. Acontecer ovino-caprino. Vol. IV. No. 17. Pág. 34.
- Becerra, C., Pérez M. y De Lucas, J. 2008. Evaluación productiva y reproductiva de la raza Hampshire en el altiplano central de México. Producción. SEOC.
- Benavides, G. C. 2004. Diagnóstico y plan de acción del sistema producto ovino. Comité Estatal Sistema-producto Ovino del Estado de Tamaulipas. Pág. 11-12.
- Berumen, C. A. y Osorio L. C. 2003. Rentabilidad de una explotación ovina en el trópico. Acontecer ovino-caprino. Vol.VIII. No.38. Pág.20.
- Bores, Q. R. F. y C. A. Vega M. 2003. La investigación pecuaria ante los retos y desafíos de la ovinocultura en México. In: Memorias del Primer Simposium Internacional de Ovinos de Carne. Desafíos y oportunidades para la

- ovinocultura en México ante los nuevos esquemas de mercado abierto. 17-19 de Noviembre. Pachuca de Soto, Hgo., Pág.: 80-95.
- Bores, Q. F. R., Velázquez M. P. A., Heredia y Aguilar, M. 2002. Evaluación de razas terminales en esquemas de cruce comercial con ovejas de pelo F1. Tec. Pec. México. 40(1):71-79.
- Boujenane, I., G. E. Bradford, Y. M. Berger, and A. Chikh. 1991. Genetic and environmental effects on growth to one year and viability of lambs from a cross-breeding study of D`man and Sardi breeds. Anim. Sci. 69: 3989.
- Cervantes, B. F. y Torres H. G. 1982. Estudio de algunos caracteres de producción hasta el destete de corderos Suffolk en el Valle de México. In: Memoria de la reunión anual de la Asociación Mexicana de Producción Animal. Chapingo, Méx. Pág. 120-125.
- Chávez, G. G. 2006. Paratuberculosis en ovinos y caprinos. Acontecer ovino-caprino. No. 33. Oct-Dic. 2006. Pág. 46.
- Church, D. C. 1974. Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes. Vol. 3. Nutrición práctica. España. Pág. 544.
- Church, D. C. 1984. Alimentos y alimentación de ganado. Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur. S. R. L. Uruguay. Pág. 525-535.
- Church, D. C. y Pond, W. G. 1986. Fundamentos de nutrición y alimentación de los animales. Editorial Limusa. México. Pág. 475.
- Cuellar, O. J. A. 1998. Control antiparasitario en los rebaños ovinos. In: Memoria Bases de la cría ovina IV. AMTEO. Tlaxcala, Tlaxcala. Pág. 71.
- Cuellar, O. J. A. 2006. La producción ovina en México. In: Memoria de la primera semana nacional del ovinocultor. Tulancingo, Hidalgo. Pág. 11-12.
- Cuellar, O. J. A. 2008. El empleo de las ovejas de pelo como base de los esquemas de cruzamiento para la producción de carne ovina. Acontecer ovino-caprino. Vol. VIII. No.40. Pág. 54.

- Daza, A. A. 1997. Reproducción y sistemas de explotación del ganado ovino. Ed. Mundi-Prensa. México. Pág. 85-94.
- De la Cruz C., L., 2004. Evaluación de características productivas en corderos de las razas Hampshire, Dorset y Suffolk en pruebas de comportamiento. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado de México. Pág. 71.
- De Lucas, T. J., Zarco L. A., Gonzales P. E., Tortora P. J., Villa G. A., Vázquez P. C. 2003. Crecimiento predestete de corderos en sistemas intensivos de pastoreo y manejo reproductivo en altiplano central de México. Veterinaria México. : 239
- Disney, P. R., y Regino Villarroel N. 2005. Paratuberculosis una amenaza emergente para la ganadería tropical. Manual de ganadería de doble propósito. Departamento Medico Quirúrgico. Facultad de ciencias veterinarias. Universidad de Zulia. Maracaibo, Venezuela. Cap. 15. Pág. 371.
- Dominguez, V. I. A. 1994. Requerimiento de elementos minerales en ovinos. In: Memoria del curso de actualización de ovinos. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UAEM. México. Pág. 175-187.
- Donald, H. P., y Russell, W. S. 1970. The relationship between liveweight of ewes at mating and weight of newborn lamb. Anim. Prod. 12:273-80.
- Duarte, B. J. H. 1991. Ganancia de peso de corderos Suffolk y Rambouillet en pastoreo de Ballico (*Lolium perenne*) sometidas a dos niveles de carga. In: Memoria IV Congreso Nacional de Producción Ovina. San Cristóbal de las Casas, Chiapas. México: 34-36.
- Duarte, V. F. y Pelcastre O. A. 1996. Efecto de la suplementación en corderos Pelibuey y Pelibuey x Hampshire. Reunión de Investigación Pecuaria, Morelos. Cuernavaca, Morelos. Pág. 260.
- Ensminger, M. E. 1970. Producción ovina. Editorial el Ateneo. Traducción del ingles. Buenos Aires, Argentina. Pág. 545.
- Esqueda, C. H. M. 2007. La ovinocultura como una alternativa para el estado de Chihuahua. Unión ganadera regional especializada de productores de ovinos y caprinos del estado de Chihuahua. INIFAP. Chihuahua, Chih. Pág. 4-5
- FAO. 2009. Statistics Division. Production of sheep.

- Fayes, I. M. M. y Owen J. B. 1994. Nuevas técnicas de producción ovina. Ed. Acribia. Pág. 1, 283-284.
- Fraser, A. y Stamp, J. T. 1989. Ganado ovino producción y enfermedades. Ediciones Mundi- Prensa. Madrid, España. Pág. 130-136.
- Gamez, O. G. y Pérez R. M. A. 1996. Factores que afectan la sobrevivencia predestete en los corderos. In: Memoria de la Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Cuernavaca, Morelos.
- García, E. 1998. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Cuarta edición. Instituto de Geografía, Universidad Autónoma de México, México, D.F. Pág. 217.
- Gómez M. J. 2009. Alternativas de mercado para la carne ovina en México. Acontecer ovino-caprino. Vol. X. No. 42. Pág. 11-12.
- Gutiérrez, C. A., P. García y M. Pérez. 1993. Contenido mineral y respuesta a la suplementación de ovinos en pastoreo en Santa Catarina del Monte, Mexico. Tesis Profesional. Depto. de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. Pág. 74.
- Gutiérrez, G. J. 2006. Inseminación artificial en ovinos: aplicación intrauterina por laparoscopia de semen refrigerado. Tesis Profesional. Departamento de Producción Animal. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila. Pág. 57.
- Hernández, A. L. 2003. Epididimitis ovina por *Brucella ovis*. Acontecer ovino-caprino. Vol. IV. No. 19. Pág. 47.
- Huerta B. M. 1995. Suplementación mineral de ovinos en pastoreo. In: Memoria del curso tópicos actuales sobre nutrición y alimentación de ovinos en engorda. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. Pág. 104, 118.
- Huerta, B.M. 2003. La deficiencia y toxicidad del cobre ovinos. Mem. XII congreso nacional de producción ovina. AMTEO. Tulancingo, Hgo.
- Juergenson E. M. 1976 Practicas aprobadas en la explotación del ganado lanar. Edición continental, S.A., México. Pag.253.

- Huerta B. M. 2007. Los minerales: errores comunes, calidad y rentabilidad. La revista del borrego. Muestra Nacional de Ovinos. Año 8. No.44 Irapuato, Guanajuato. Pag.30-31.
- Meraz E. R. 1996. Comportamiento de corderos con ionoforos con dietas a base de granos. Tesis profesional. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. Pág.96.
- Meraz A., Martínez V. A. E. y Solís R. J. 1997. Influencia de los efectos genéticos-ambientales sobre características de crecimiento de diez genotipos ovinos. In: memoria del IX Congreso Nacional de Producción ovina. AMTEO. Querétaro, Qro. Pág. 32-33.
- McDonal P., Edwards, R. A., Greenhalgh, D. J. F. 1993. Nutrición animal. 4a edición. Edit. Acribia. Zaragoza, España. Pág. 571.
- McDowell, L. R., Conrad, J. H., Ellis, J. K. y Loosli, J. K. 1984. Minerales para rumiantes en pastoreo en regiones tropicales. Departamento de ciencia animal. Centro de agricultura tropical. Universidad de Florida. Gainesville. USA. Pág. 93.
- Morales, A. J. F. y Martínez M. O. L. 2002. Situación actual de la Brucelosis ovina en la región central de México. Acontecer ovino-caprino. Vol. VI. No. 17. Pág. 23-29.
- NRC. 1985. Nutrient requeriments of sheep. 6ta. Edición. National Academy Press. Washington, D. C. USA. Pág. 99.
- Notter, D. R., Borg R. C. and Kuehn, L. A. 2005. Adjustmen of lamb birth and weaning weights for continuous effects of ewe age. British Society J. Anim. Sci., 80:141-248.
- Ocadiz G. J. 2003. Epidemiología en animales domésticos. Control de enfermedades. Quinta reimpresión. Editorial Trillas. S. A. de C. V. México.
- Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). 2008. Paratuberculosis o enfermedad de Johne. Código sanitario para los animales terrestres. Cap. 8-10.
- Orskov, E. R. 1986. Starch digestion and utilization in ruminants. J. Anim. Sci. 63:1624-1633.

- Oscaberro, R. 1983. Apuntes sobre nutrición de ovinos. Universidad Autónoma Chapingo. México. Pág. 85.
- Osorio, A. J. y Montaldo V. H. H. 2007. Efectos de cruzamiento de la raza de semental con ovejas locales sobre características de peso al nacimiento y al destete en la región central de México. Vº congreso de especialistas en pequeños rumiantes y camélidos sudamericanos. Sitio argentino de producción animal. Pág. 2.
- Pérez, V. I. 2007. Evaluación del incremento de peso de corderos Hampshire, en el estado de Hidalgo. Tesis profesional. Departamento de producción animal. Universidad Autónoma Antonio Narro. Saltillo, Coahuila. Pág. 49, 57.
- Portolano, N. 1990. Explotación de ganado ovino y caprino. Edición Mundi-Prensa. Madrid, España. Pág. 259.
- Quintero, A., Boscán J., Palomares R., Gonzales A. y Boissiere J. 1997. Efecto del sexo sobre peso corporal a diferentes edades en corderos West- African criados en el trópico venezolano. Arch. Latinoam. Prod. Anim. 5:427.
- Quiroz, R. H. 1990. Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. Editorial Limusa. México. Pág. 430-681.
- Ramírez, D. A. y Vázquez M. G. 1996. Estimación de valores genético-ambientales y valores de cría en ovinos Pelibuey. Tesis de licenciatura. Departamento de zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. Pág. 83.
- Reyes, G. M., Trejo, G. A. y Vázquez, P. C. 1993. Algunos factores que afectan el peso al nacimiento, el peso al destete y la ganancia diaria en corderos Suffolk en el altiplano mexicano. In: Memoria del VI Congreso Nacional de Producción Ovina. Ciudad Valles, S. L. P., México. Pág. 59-62.
- Sagarnaga, V.M., Suarez, D:H:; Salas, G. J. M. 2000. Factores económicos que afectan el sistema productivo ovino. In: Memoria V curso de bases de la cría ovina. Asociación Mexicana de Técnicos Especialistas en Ovinocultura. Chapingo, México.
- Sánchez del R. C. 1998. Esquema de alimentación en la engorda intensiva de corderos. IV Bases de la cría ovina. Universidad Autónoma de Tlaxcala. Tlaxcala, México. Pág. 113,138.

- Sánchez, P. I. 1994. Estimación de parámetros genéticos sobre peso al destete y crecimiento post-destete en ovinos Pelibuey. Tesis profesional. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. Pág. 81.
- Sánchez, N. F. 2007. Evaluación de características productiva de la raza Hampshire del nacimiento hasta los 130 días de edad, en explotaciones ovinas en el estado de Hidalgo. Tesis profesional. Departamento de producción animal. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coah. Pág. 26, 27.
- SAS, 2001. The SAS System for Windows, Release 8.2. SAS Institute Incorporation, Cary, NC, USA. Pág.558.
- Shimada, S. A. 1987. Fundamentos de nutrición animal comparativa. Sistema de educación continúa en producción animal en México. A. C. México. Pág.396.
- Soto, D. L. C., Delgado, E. M. y Cuellar, O. A. 2007. Descripción de algunos parámetros productivos de los rebaños ovinos empresariales del occidente de México. Cordero Supremo. Art. Técnico.
- Sumano, L. H. S. 2006. Farmacología veterinaria. Tercera edición. Edit. Mac Graw Hill Interamericana. México. Pág. 391.
- Tortora, P. L. J. 2007. Situación sanitaria del rebaño nacional. 8vo Congreso Mundial del Cordero y la Lana. La revista del borrego. Querétaro, México. No.46. Pág. 32, 34.
- Tortora, P. L. J. 2008. Enfermedades reemergentes para el rebaño ovino mexicano. 1ra expo pecuaria internacional de Guanajuato. Irapuato, México. No. 53. Pág. 8, 11.
- Ulloa, A. R. 1990. Ganancia post-destete en ovinos Rambouillet. In: Memoria III Congreso Nacional de Producción Ovina. Tlaxcala, Tlax., México. Pág. 40-43
- Underwood, E. J. 1981. Los minerales en la alimentación del ganado. Edit. Acribia. Zaragoza, España. Pág. 270-297.
- Underwood, E. J. y Suttle N. F. 2002. Los minerales en la nutrición del ganado. Tercera edición. Editorial Acribia. Zaragoza, España. Pág. 637.