



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE  
HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**EFFECTO DEL SEXO, AÑO Y TIPO DE PARTO SOBRE  
INDICADORES DE CRECIMIENTO DE CORDEROS DE RAZA  
KATAHDIN EN UN SISTEMA INTENSIVO DE MORELIA,  
MICHOACÁN**

SERVICIO PROFESIONAL QUE PRESENTA:

**NARCÍZO RÍOS SEPÚLVEDA**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

ASESOR:

Doctor en ciencias Agropecuarias

**JOSÉ HERRERA CAMACHO**

COASESORA:

Maestra en Ciencias en Producción Animal Tropical

**JESSICA HERRERA OJEDA**

Morelia, Michoacán, Febrero del 2014



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**EFFECTO DEL SEXO, AÑO Y TIPO DE PARTO SOBRE  
INDICADORES DE CRECIMIENTO DE CORDEROS DE RAZA  
KATAHDIN EN UN SISTEMA INTENSIVO DE MORELIA,  
MICHOACÁN**

SERVICIO PROFESIONAL QUE PRESENTA:

**NARCÍZO RÍOS SEPÚLVEDA**

PARA OBTENER EL TITULO DE:

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Morelia, Michoacán, Febrero del 2014

## **AGRADECIMIENTOS**

Antes de todo agradezco a dios por la dicha que me da al prestarme tiempo y vida en este mundo para culminar este ciclo, por siempre estar a mi lado en cada momento y darme el valor de seguir adelante.

Gracias a mis padres:

**Juvencio Ríos Torres y Ma. Teresa Sepúlveda Díaz.**

Por darme la existencia en este mundo y guiarme por buen camino, por ser parte de mi formación como persona al brindarme siempre sus mejores consejos, con los cuales me condujeron a concluir esta carrera profesional que representa para mí la mejor herencia.

A mi hermano: Marcos Ríos Sepúlveda por ser mi ejemplo a seguir, motivándome y brindándome siempre su apoyo incondicional, por inculcarme siempre estudiar y ser una mejor persona. Por ser mi segundo padre, te doy gracias carnal.

A una persona muy especial en mi vida. A Vianey Elizabeth Vega Cervantes, por todo el apoyo, por estar siempre conmigo en las buenas o malas y por compartir conmigo lo que estuvo a tu alcance para lograr este fin.

A mis hermanos: Maricruz, José Omar, Leticia, Erick Alberto y Natalia por ser los mejores hermanos y aconsejarme cuando fue necesario para motivarme a seguir adelante. Por todo el apoyo brindado gracias.

A todos mis familiares: tíos, primos etc. que siempre me brindaron su apoyo y sus buenos consejos.

A mi amigo y asesor el Dr. José Herrera Camacho por ese ánimo que siempre inspira, por sus sabios consejos y por todo el apoyo que me ha brindado para lograr esta meta.

A mi Coasesora la M.C. Jessica Herrera Ojeda y al M.C Karlos Edmundo Orozco Duran por apoyarme en la realización de este trabajo y por sus buenos consejos.

A don Luis Santillán, por la confianza al permitirme trabajar con los registros de sus animales para llevar a cabo este trabajo.

A los integrantes de la honorable mesa revisora que evaluara este trabajo: el Dr. José Antonio García Valladares, Dr. José Herrera Camacho y el Dr. Rodolfo Lucio Domínguez

A todos los profesores que me impartieron clases, contribuyendo con esto a mi formación profesional.

A la H. casa del estudiante Nicolaita, por darme alojamiento y comida durante dos años de mi formación

A mis amigos: Jaime Ambríz, Mario Valencia, Guadalupe Delgado, Adán Martínez, Marvin Flores, Adela Cortes y Ángel Iván Huerta por todas las aventuras que hemos pasado a lo largo de este aprendizaje y por su apoyo y amistad.

## DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a dos personas muy importantes en mi vida, motivo por el cual estoy muy agradecido con dios por darme la dicha de que estén ahora conmigo y sé que ni con toda la riqueza del mundo les pago los cuidados y desvelos que por mi han pasado, pero con mucho cariño y respeto dedico el presente a mis papás: Juvencio Ríos Y Ma Teresa Sepúlveda.

También está dedicado a las personas que me apoyaron para llegar hasta aquí como: Vianey Elizabeth Vega Cervantes, mis hermanos: Marcos, Maricruz, José Omar, Leticia, Alberto, Natalia, el Doc. José Herrera y todos mis tíos, primos y amigos.

## INDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN.....	3
II.	ANTECEDENTES .....	5
2.1	Situación de la ovinocultura en México y Michoacán .....	5
2.2	Sistemas de producción ovina.....	7
2.2.1	Principales razas utilizadas en los sistemas ovinos en México .....	8
2.2.2	Características de crecimiento y factores que las afectan .....	11
2.3	Factores que afectan los indicadores de crecimiento.....	12
III.	MATERIALES Y METODOS .....	14
3.1	Localización de la unidad de estudio .....	14
3.2	Manejo general .....	14
3.3	Manejo alimenticio.....	15
3.4	Manejo sanitario.....	15
3.5	Análisis estadístico.....	16
IV.	RESULTADOS .....	17
V.	DISCUSIÓN.....	21
VI.	CONCLUSIONES.....	25
VII.	BIBLIOGRAFIA.....	26

## ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS.

Cuadro 1. Indicadores de crecimiento promedio reportados en México para Corderos de pelo.....	11
Cuadro 2. Calendario de vacunaciones, utilizados en la explotación.....	16
Cuadro 3. Promedios generales de los indicadores de crecimiento de corderos Katahdin en un sistema intensivo de Morelia, Michoacán.....	17
Cuadro 4. Efecto del año (promedio y desviación estándar) sobre algunos indicadores de crecimiento en corderos Katahdin en un sistema intensivo de Morelia, Michoacán...	18
Figura 1. Estados con mayor producción de carne ovina en México.....	6
Figura 2. Pesos promedio al nacimiento de corderos Katahdin de acuerdo al sexo.....	18
Figura 3. Pesos promedio al destete de corderos conforme el sexo.....	19
Figura 4. Pesos promedio al nacer según el tipo de parto.....	20
Figura 5. Pesos al destete de corderos según el tipo de parto.....	20

## I. INTRODUCCIÓN

La ovinocultura en México se ha caracterizado por ser una actividad productiva de carácter secundario en los sistemas de producción rurales, la cual se ha desarrollado en sistemas tradicionales de producción extensiva, en manos de pequeños productores rurales de escasos recursos económicos y con un bajo margen de acceso a insumos y tecnologías.

Pese a ésta situación en los últimos 20 años la producción ovina mexicana ha mantenido un ritmo de crecimiento en su inventario superior al 3.5% anual (SIAP, 2008). La reactivación de la ovinocultura se ha debido en parte a las tendencias cambiantes del mercado nacional, como ha sido una mayor demanda en la cantidad y calidad de la carne de ovino (Arteaga, 2012). El producto carne de ovino en el año 2005 representó el 2% del total nacional de productos de origen pecuario; calculándose en 46,299.2 toneladas, mientras que el consumo nacional *per cápita* en el mismo año fue de 0.8 kg, lo que representó un consumo de 85,965 toneladas, de las cuales alrededor del 46.2% se importaron de Nueva Zelanda, Estados Unidos, Australia, Chile y Uruguay (Macedo y Arredondo, 2008). Datos (SAGARPA, 2005; Martínez, 2010 y SIAP, 2012) recientes muestran una tendencia similar caracterizada por un aumento en la demanda, que no se ha cubierto a nivel nacional, produciéndose apenas 51,275 toneladas mientras que el consumo fue de 99,000 toneladas.

Ante la situación prevaleciente en la demanda de carne, los sistemas de producción animal en el país, han mostrado cambios importantes, entre los que destacan la utilización de razas especializadas en la producción cárnica, intensificación de los sistemas, mejoramiento en sistemas de pastoreo y nutrición, así como un mayor uso de tecnologías para elevar la productividad, existiendo una mayor integración de la producción primaria con los diversos eslabones de transformación, procesamiento y comercialización de la cadena cárnica ovina, impactando en la diversificación de productos y subproductos (Gómez, 2009).

Los indicadores productivos constituyen una herramienta clave para la evaluación y mejoramiento de la rentabilidad de los sistemas de producción, en este contexto se ha identificado que el sexo de la cría y el número de corderos nacidos por parto ejercen un efecto importante sobre los principales indicadores de crecimiento como el peso al nacer, peso al destete y ganancia diaria de peso (Hinojosa-Cuéllar *et al.*, 2012).

Existen diversos estudios que establecen que a medida que aumenta el número de crías nacidas por parto, el peso individual al nacimiento disminuye, de igual manera se ha reportado que los machos presentan un mayor peso al nacimiento y una mayor ganancia de peso antes y después del destete que las hembras (Gánzabal *et al.*, 2003). Sin embargo, dichos estudios se han realizado principalmente en sistemas de producción de tipo extensivo y con animales cruzados o encastados, por lo que existe la necesidad de realizar estudios que permitan identificar la importancia del tipo de parto y el sexo de la cría sobre el peso al nacer y la ganancia de peso predestete en animales de raza pura destinados a la producción de pie de cría manejados en sistemas intensivos de producción, para obtener parámetros genéticos que permitan por una parte identificar individuos sobresalientes y por otra, establecer estrategias de mejoramiento genético.

Por lo tanto, para disminuir el efecto del sexo y del tipo de parto sobre indicadores de crecimiento es necesario generar información confiable y bajo las condiciones del país, que permitan identificar los principales factores dentro del sistema que estén influyendo sobre el crecimiento del ovino, variables que a su vez podrían estar afectando significativamente la rentabilidad de los sistemas productivos ovinos.

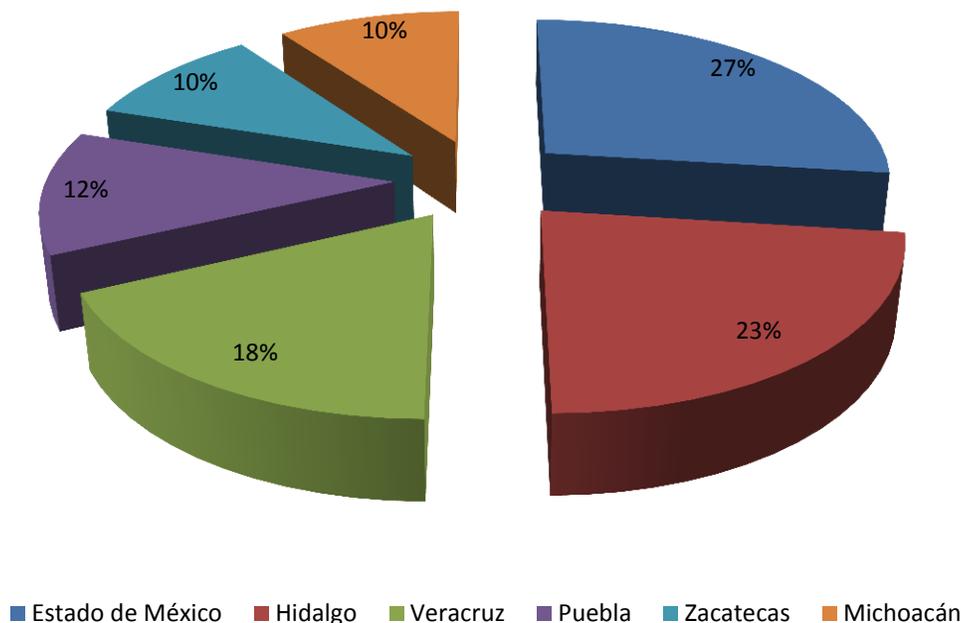
## II. ANTECEDENTES

### 2.1 Situación de la ovinocultura en México y Michoacán

La situación mundial de la ganadería ha obligado a una parte importante de ganaderos mexicanos a buscar alternativas productivas, como lo es la producción ovina, la cual representa un menor costo de producción debido a la adaptabilidad de esta especie a diferentes ambientes en comparación a otras como el ganado bovino, lo que ha permitido en parte que este tipo de explotaciones aumente y por lo tanto el número de cabezas ovinas en México también se incremente (Nuncio, *et al.*, 2009; Nuncio, 2013 comunicación personal).

México cuenta con 421,000 unidades de producción ovina en las que se aloja el inventario nacional (8, 219,386 cabezas), el cual produjo en el año 2012 un volumen de 51,275 toneladas de carne en canal, siendo los principales estados productores los que se observan en la Figura 1 ( SAGARPA, 2012).

El consumo nacional aparente también ha evolucionado positivamente manteniendo una tasa de crecimiento anual del 5.9%, sin embargo la producción solo cubre un poco más del 50% de la demanda nacional (SAGARPA, 2012 ; SIAP, 2011). Debido a esta situación la producción ovina en México posee una gran dependencia a importaciones de productos y subproductos cárnicos, provenientes principalmente de países como Australia, Nueva Zelanda, Estados Unidos, Chile y Uruguay (Gómez, 2010). Este déficit, superior al 40% de la demanda de carne ovina que tiene el país, ofrece la oportunidad a los productores mexicanos de colocar más de 37, 000 t de carne en el mercado nacional vigorizando la productividad de sus empresas y evitando la salida de divisas. No obstante, para lograr esto, se requiere mejorar la eficiencia de los sistemas de producción y obtener un producto de muy buena calidad que pueda competir con los importados (Vázquez, 2011).



**Figura 1. Estados con mayor producción de carne ovina en México (Adaptado de Arteaga, 2012).**

En la actualidad se han introducido diversas razas de ovinos de pelo y otras razas de borregos tropicales, para con esto poder incrementar la resistencia y productividad de los sistemas de producción en diferentes zonas agroclimáticas. Las características reproductivas, de adaptabilidad y rusticidad de este tipo de borregos los han convertido en una de las opciones más atractivas para el establecimiento y operación sustentable de unidades intensivas de producción de pie de cría y de carne de ovino (Lara, 2007).

En Michoacán, los sistemas ovinos representan el 3.3% del total nacional de unidades ganaderas (1747 unidades), con un inventario de 251,235 cabezas, contribuyendo con la producción de aproximadamente 3,000 t de carne en canal y con una derrama económica de \$67, 694, 000.00 pesos para el estado. Los municipios que poseen los inventarios ovinos más numerosos en Michoacán son: Epitacio Huerta y Maravatío (INEGI, 2007; Financiera rural, 2009; SIAP 2012).

## 2.2 Sistemas de producción ovina

Los sistemas de producción hacen referencia básicamente a los métodos en que se maneja y alimenta el ganado ovino. En México las explotaciones ovinas se pueden clasificar en tres tipos: extensivos, semi-intensivos e intensivos, esto en función del nivel de tecnología que se utiliza, encontrándose una mayor cantidad de sistemas extensivos ovinos (Pérez, 2010).

Los diferentes sistemas pueden definirse de la siguiente manera:

- **Sistemas Extensivos:** los animales se mantienen en un solo rebaño sin control reproductivo. La alimentación se basa en el pastoreo en praderas nativas, es escasa y no se practica la suplementación. Algunos de los productores realizan el pastoreo diurno y el encierro nocturno de su rebaño y los animales tienen que recorrer grandes extensiones de terreno debido a que estos terrenos están muy erosionados y sobrepoblados por lo que las áreas de pastoreo cada día se ven más reducidas. Además de que probablemente exista una elevada incidencia de depredadores. Las instalaciones son de tipo rústico construidas con materiales de la región. Las razas que se manejan principalmente son mestizas y criollas (Pérez, 2010)
- **Sistemas Semi-intensivos.** Los corderos son pastoreados en potreros con pastos nativos o inducidos, por la mañana y se recogen en la tarde para introducirlos a los corrales y proporcionarles una alimentación complementaria con alimentos concentrados. Se cuentan con prácticas de manejo establecidas como son programas de vacunación, desparasitación y medicina preventiva además de contar con registros productivos. (Romero, 2005)
- **Sistemas Intensivos.** La importancia de estos sistemas de producción es que su principal finalidad zootécnica es la producción de animales que

posiblemente se utilizarán como reproductores en otros sistemas. Por lo cual estos sistemas deberán producir ejemplares con fenotipos y genotipos superiores que mejoren los parámetros e índices productivos de sistemas intensivos dedicados a la producción de carne. Los animales que se utilizan son de razas especializadas entre las que podemos encontrar Dorper, Pelibuey y por su rusticidad y prolificidad la raza Katahdin.

El manejo alimenticio implementado en estos sistemas es en confinamiento suplementando con alimentos concentrados de tipo comercial y formulados, Los machos son separados de las hembras a partir del destete, para evitar que estas sean desplazadas y tengan la misma disponibilidad de alimento (Carrera, 2008 y Pérez, 2010). Además de que llevan registros de producción y un control más estricto en la productividad.

### **2.2.1 Principales razas utilizadas en los sistemas ovinos en México.**

En México, existe una organización encargada de llevar a cabo el registro de los animales de raza pura conocida por sus siglas como la UNO (Unión Nacional de Ovinocultores). Esta asociación tiene registrados 165,435 animales, predominando las razas de pelo y observándose en los últimos años una tendencia a incrementarse debido a las características productivas y reproductivas que estas razas presentan, destacando la Kathadin por su precocidad de crecimiento y sus mayores índices productivos con respecto a las demás razas de ovinos (INEGI, 2007; Sistema Producto Ovino, 2012 ).

Las razas de pelo que tienen mayor presencia en México son: Pelibuey, Black Belly, Dorper y Kathadin.

## Pelibuey



Su antecesor es de origen africano, se difundió por las islas del caribe pasando por la península de Yucatán. Se caracteriza por tener una cabeza mediana, orejas cortas, son acornes (sin cuernos), con una coloración clara

en la cara en ciertos casos, nariz triangular con ollares alargados y pueden ser aceptables los ejemplares con una coloración blanca, canela (coloración café en cualquier intensidad) o pinta (sin manchas negras).

## Dorper



Es de origen sudafricano, creada en el año de 1930, provenientes de la cruce de ovinos Dorset Horn con Persian Black Head; se caracterizan por su color blanco con cabeza negra o completamente blancos pudiendo presentar manchas negras en el cuerpo o las patas. Utilizado en México cruzándolo con ovejas

criollas para lograr mejorar la producción de carne.

## Katahdin



A finales de los años 50's se importaron del caribe un pequeño grupo de ovejas de pelo, con las cuales se experimentaron cruza de Suffolk principalmente y de este grupo de hembras se seleccionaron las mejores características cárnicas y con ausencia de pelo a las cuales

fueron llamadas Katahdin.

Es un borrego talla media, de buena conformación muscular, no presenta cuernos en ninguno de los sexos pero en machos ocasionalmente presenta tocones, orejas de implante lateral y gruesas, cuello ancho en la base de los hombros fuerte, con melena de pelo en machos y de mediana longitud, pecho amplio y profundo.

Los colores del pelaje esta raza varían del canelo, blanco o pinto sin importar que este sea uniforme o manchado, sin necesidad de trasquila. Es utilizado en programas de cruzamientos con la raza criolla o con otras razas cuyo objetivo es lograr obtener corderos para el abasto. Las hembras adultas pueden llegar a pesar entre 54 a 72 kilos y el semental entre los 80 y 113 kg.

Los promedios de peso al hacer y al destete así como las ganancias diarias de peso reportadas por algunos autores para las razas descritas, se observan en el Cuadro 1.

**Cuadro 1. Indicadores de crecimiento promedio reportados en México para corderos de pelo. PN=Peso al nacimiento; PD=Peso al destete, GDPD=Ganancia diaria de peso predestete.**

RAZA	PN	PD	GDPD	Autor
<b>Dorper</b>	3.5±0.1	20.5±1.5	161±16.5	(Hinojosa-Cuéllar <i>et al.</i> , 2009)
<b>Katahdin</b>	3.4±0.1 3.73±1.1	16.6±1.1	179±19.0	(Quintanilla, 2012)
<b>Pelibuey</b>	2.84±0.08	15.82±0.8; 17.560±3.4	156±37.2	(Hinojosa-Cuéllar <i>et al.</i> , 2009)

### 2.2.2 Características de crecimiento y factores que las afectan

El peso al nacimiento, el peso al destete y la ganancia de peso predestete y postdestete son tres características de relevancia en los ovinos, ya que representan las primeras medidas que pueden ser registradas en el animal vivo (después del nacimiento), para poder valorar el desempeño futuro de un animal (Hinojosa-Cuéllar *et al.*, 2009).

- **Peso al nacimiento:** es el resultado del crecimiento durante la gestación. la cría debe ser pesada antes de las 24 h de nacida y registrarse (Gonzáles, 2010).
- **Peso predestete:** tiene una importancia especial porque constituye un indicador de la eficiencia económica de las explotaciones ya que es una medida del potencial de crecimiento del cordero y de las cualidades de la madre (Gonzáles, 2010).
- **Peso al destete:** es una de las primeras medidas del potencial de crecimiento de los ovinos destinados a la venta de carne, debe ser

registrado en promedio a los 60 días, con intervalos de edad desde los 55 a 95 días (González, 2010).

La evaluación de estas características nos permite la toma de decisiones que contribuyan a incrementar la productividad animal, a mejorar los atributos de la canal y a incrementar la calidad de la carne para con esto poder satisfacer las exigencias del mercado nacional y poder mejorar la rentabilidad de las sistemas intensivos (Macedo y Arredondo, 2008; CONARGEN, 2010, López-Ordaz *et al.*, 2012).

### **2.3 Factores que afectan los indicadores de crecimiento**

Se han reportado en algunos artículos diversos factores que afectan las características de crecimiento en corderos, Entre estas destaca el sexo, tipo de parto y año de nacimiento o época de nacimiento de las crías (Macedo y Arredondo, 2008).

Reportes en cuanto al sexo de corderos hacen referencia a que los machos presentan mayores pesos al nacer. Al respecto, Ramírez-Tello *et al.* (2013) mencionan que esto es debido a que la tasa de crecimiento esquelético en el útero es más rápida en los machos, lo que origina mayores pesos al nacimiento y al destete. Por otra parte, Bores *et al.*; (2002), indicaron que el mayor peso al destete de los machos sobre las hembras se debe a que las hembras presentan un retardo en el crecimiento y una mayor cantidad de grasa interna que se atribuye al sistema hormonal presente en las hembras que ocasiona una disminución en la eficiencia de utilización de energía para la deposición de carne porque se estimula la síntesis de tejido graso que requiere un mayor aporte de energético.

En cuanto al tipo de parto se menciona que los corderos de parto sencillo obtienen mayores pesos al nacer y al destete debido a que durante su gestación y lactancia hay mayor competencia por nutrimentos entre corderos de partos doble y triples en comparación con corderos de parto sencillo los cuales tienen una mayor disponibilidad de nutrimentos para su desarrollo (González *et al.*, 2002)

## **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el impacto del año, sexo y tipo de parto sobre los indicadores de crecimiento (peso al nacimiento, peso al destete y ganancia de peso pre-destete) de corderos de la raza Katahdin en Morelia, Michoacán.

### **III. MATERIAL Y METODOS**

#### **3.1 Localización de la unidad de estudio**

El trabajo se realizó en una unidad comercial de producción ovina de tipo intensivo, localizada al norte de la ciudad de Morelia, Michoacán sobre el km 4.0 de la carretera Morelia-Salamanca, localizada en las coordenadas geográficas 19°52' y 19°26' de latitud norte y 101°02' y 101°31' con una longitud y latitud de respectivamente. En la zona predomina un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, humedad relativa promedio de 74.67%, un rango de lluvia anual de 600-1500 mm y la temperatura ambiente oscilan de 12-22° C (INEGI, 2009).

#### **3.2 Manejo general**

Los animales en este sistema de explotación se encontraban en confinamiento total dentro de corrales. La primer actividad al momento del nacimiento de la cría es la desinfección de ombligo con yodo y agua oxigenada, posteriormente se registran datos de la misma, sexo, peso. Posteriormente se aplica selenio y vitaminas A, D y E, vía intramuscular, luego se observa que el animal se incorpore y mame el calostro.

A partir del nacimiento y hasta el destete, la cría (s) permanece (n) con la madre. El destete se realiza a los 60 días de edad, separando los corderos por sexo para obtener mejores resultados en la explotación.

### 3.3 Manejo alimenticio

Cuando nacen los corderos, su primera alimentación es el calostro de la madre hasta los tres primeros días de vida. Los animales nacidos de partos triples, poseen un manejo especial, el productor utiliza como nodrizas cabras lecheras de la raza Saanen. Cuando los corderos cumplen tres días de nacidos y hasta la etapa de destete (60 días), se les proporciona un alimento comercial preiniciador en forma de mini-pelets, con 20% de proteína, en comederos donde sólo los corderos tienen acceso.

Después de los 30 días de vida se reduce la cantidad de pre-iniciador en un 50% para adicionar un concentrado que se prepara en esta granja a base de soya (30%) maíz molido (35%) y pan molido (35%), mismo que se proporciona hasta los 90 días de vida. Posteriormente, corderos son alimentados con ensilado de maíz y concentrado a base de soya (15%), pan molido (41%), maíz molido (41%) y 3% de una mezcla comercial de minerales.

A las hembras gestantes se les suministra silo de maíz *ad libitum* y concentrado (elaborado en la granja), hasta los 90 días de gestación. De los 90 días de gestación hasta el destete se agregan 300 gr de concentrado, por oveja, silo de maíz con maralfalfa o en su defecto avena.

Los sementales son alimentados con silo de maíz, concentrado y avena.

### 3.4 Manejo sanitario

El calendario sanitario para la vacunación establecido en la unidad se observa en el cuadro 2.

**Cuadro 2. Calendario de vacunación utilizado en la explotación.**

<b>Vacuna</b>	<b>1ra. aplicación</b>	<b>Refuerzo</b>	<b>Inmunización</b>
One shot de Pfizer	15 días de vida	45 días de vida	Pasterelosis y carbón sintomático
Ultrabac de Pfizer	7 30 días de vida	60 días de vida	Clostridiasis

En cuanto al calendario de desparasitación, esta se realiza en los meses de abril y octubre a animales adultos, utilizando productos como: Ivermectinas, y Closantil,

### **3.5 Análisis estadístico**

Para el presente trabajo se consultaron los registros productivos que se llevan en la explotación. Se incluyó la información individual correspondiente a los nacimientos de corderos, machos y hembras, que ocurrieron durante los años 2008 -2010. La información considerada fue: fecha y peso al nacimiento (n=131), fecha y peso al destete (n=129), sexo de la cría (macho y hembra), tipo de nacimiento (único, gemelar y triple) y las variables dependientes fueron el peso al nacimiento (PN), peso al destete (PD) y promedio de ganancia diaria de peso predestete (GDPD), que se calculó utilizándola siguientes formula:

La  $GDPD = \frac{PD - PN}{\text{edad al destete (días transcurridos entre la fecha de nacimiento y el destete)}}$ .

Mediante el uso de estadística descriptiva, se calculó la media $\pm$ DE (desviación estándar) y ganancias de peso predestete para cada variable, utilizando el programa estadístico Microsoft Excel 2010® y Statistica 2004.

#### IV. RESULTADOS

En el cuadro 3, se muestran las medias generales estimadas y los valores mínimos y máximo para PN, PD Y GDPD.

Cuadro 3, promedios generales de los indicadores de crecimiento de corderos Katahdin en un sistema intensivo de Morelia, Michoacán.

<b>Variable</b>	<b>N</b>	<b>Media±DE</b>	<b>Valor mínimo</b>	<b>Valor máximo</b>
PN	131	4.40±0.68	2.30	6.00
PD	131	22.34±4.33	11	36.0
GDPD	131	0.30±0.06	0.11	0.52

PN=Peso al nacimiento; PD= peso al destete y GDPD= Ganancia diaria de peso predestete.

En el cuadro 4, se observa las medias estimadas por año de nacimiento para las variables de PN, PD Y GDPD de corderos Kathadin en un sistema intensivo.

Cuadro 4. Efecto del año (promedio y desviación estándar) sobre algunos indicadores de crecimiento en corderos Katahdin en un sistema intensivo de Morelia, Michoacán.

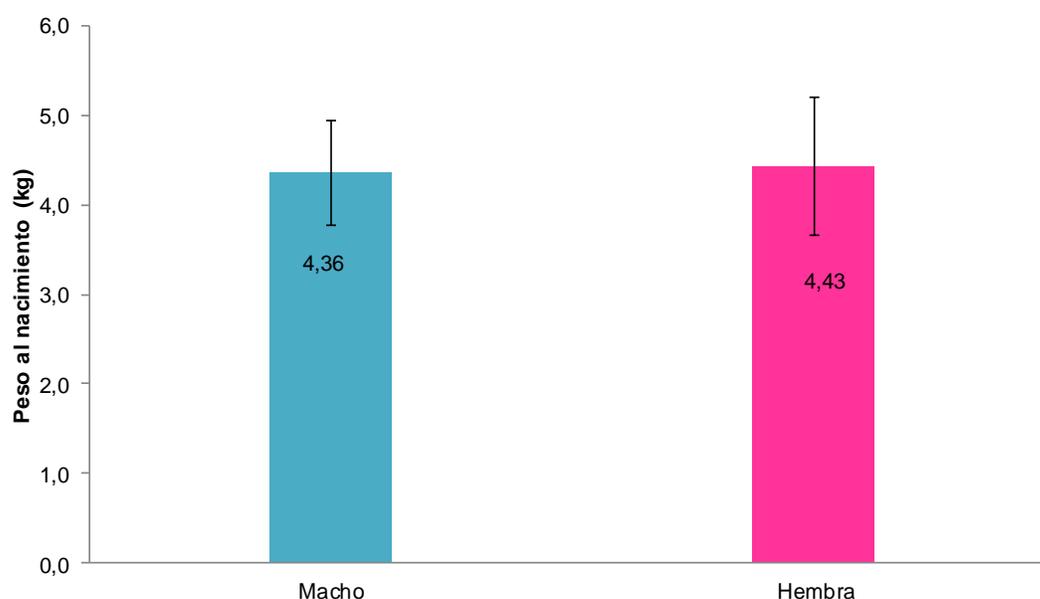
Variable	2008 n= 50	2009 n= 41	2010 n= 40	VALOR DE P
<b>Peso al Nacimiento Kg</b>	4.470±0.785 <sup>a</sup>	4.373±0.544 <sup>a</sup>	4.325±0.684 <sup>a</sup>	0.57
<b>Peso al Destete Kg</b>	20.870±4.859 <sup>a</sup>	21.171±3.065 <sup>a</sup>	24.975±4.288 <sup>b</sup>	0.0001
<b>Ganancia de peso predestete g/día</b>	273±75 <sup>a</sup>	280±50 <sup>a</sup>	344±67 <sup>b</sup>	0.00002

n= número de datos

NS= nivel de significancia ( Valor P)

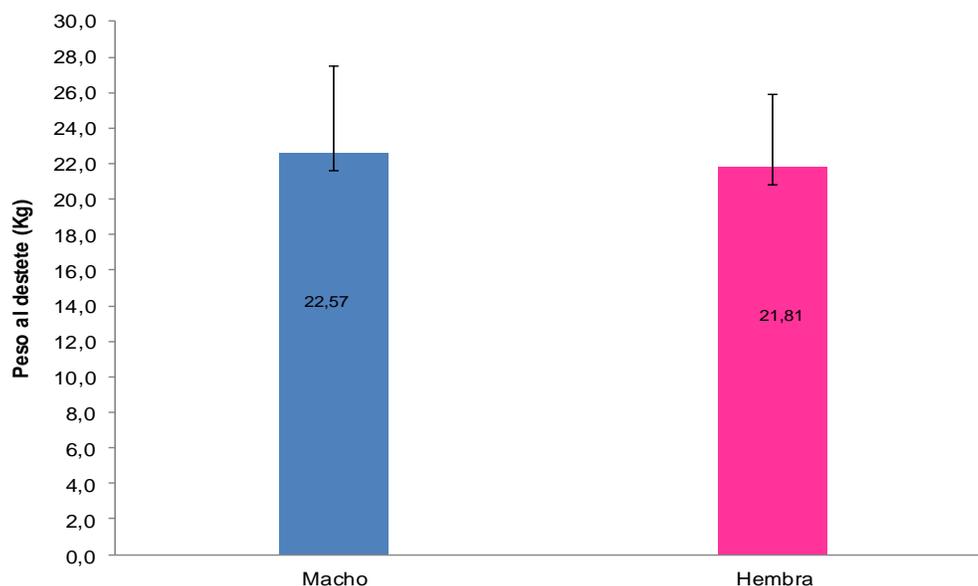
<sup>a b</sup> Distinta literal entre filas indica diferencia significativa

Efecto del sexo de los corderos (Figura 2), los resultados obtenidos para el PN muestran que las hembras (n= 69) presentaron un peso similar a los machos (n=62), observando un peso promedio de 4.43 vs 4.36 kg, respectivamente.



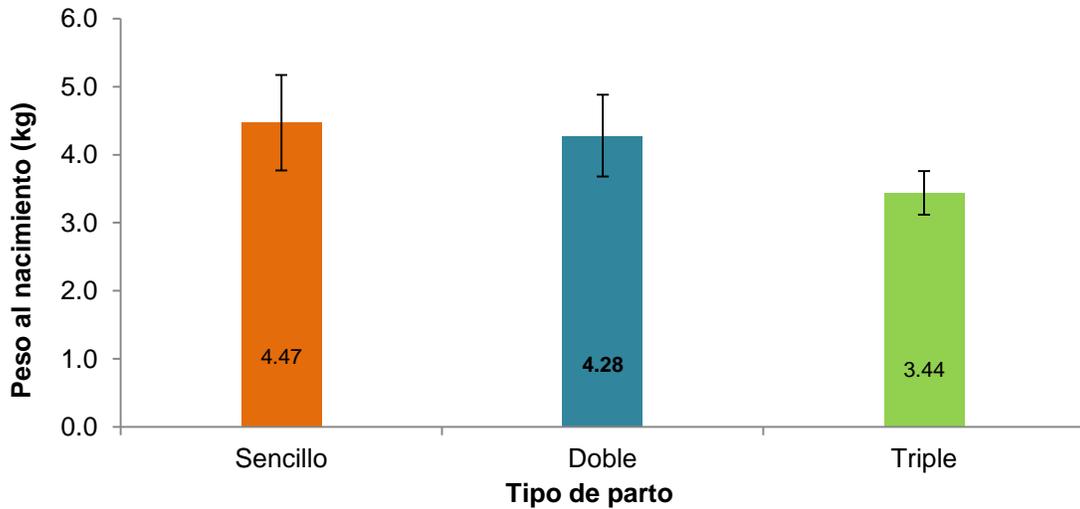
**Figura 2. Peso promedio al nacimiento de corderos Kathadin de acuerdo al sexo.**

Los resultados del impacto del sexo (Figura 3) sobre el PD de los corderos machos mostraron un mayor peso en relación a las hembras.



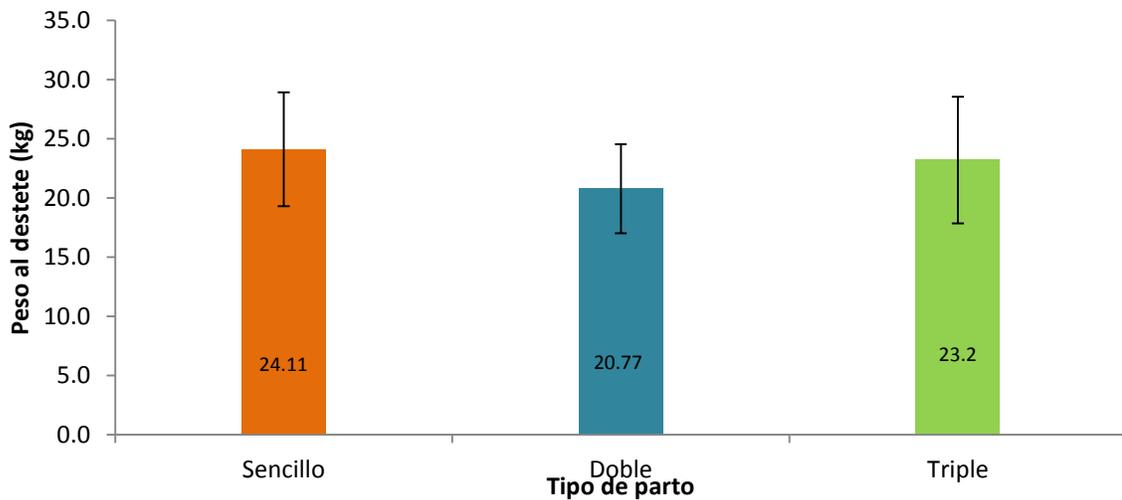
**Figura 3. Efecto del sexo de la cría sobre el peso al destete (PD) de corderos Katahdin en una explotación comercial en el municipio de Morelia, Michoacán.**

Los resultados del efecto del tipo de parto sobre el PN, mostraron que corderos de parto sencillo, presentaron un mayor peso al nacimiento, respecto a los de parto doble y triple (Figura 4).



**Figura 4. Efecto del tipo de parto sobre el peso al nacimiento (PN) de corderos Katahdin en una explotación comercial en el municipio de Morelia, Michocán.**

En cuanto al PD, se observó mayor peso en corderos de parto sencillo y triple en comparación con aquellos de parto doble (Figura 5).



**Figura 5. Efecto del tipo de parto sobre el peso al destete (PD) de corderos Katahdin en una explotación comercial en el municipio de Morelia, Michocán.**

## V. DISCUSIÓN

Es importante que en los sistemas de producción se apliquen prácticas de manejo adecuadas que contribuyan a que los animales expresen mejor su desempeño productivo, dentro de estas prácticas se observa que la evaluación de los indicadores de crecimiento es indispensable ya que juegan un papel muy importante para la toma de decisiones.

Los valores obtenidos para el PN y PD que arrojó el análisis de los datos en el presente trabajo, se encontraron similares a los valores informados por De Lucas 2010 y Quintanilla 2012 a nivel nacional y superan a estos con 0.400 kg para PN y 0.240 kg para PD, con una GDPD promedio de  $0.28 \pm 0.06$ . Se han documentado en corderos Kathadin valores promedio de 4 kg para el PN y de 22.1 kg para PD (De Lucas, 2010; Quintanilla, 2012).

Año de nacimiento.

El estudio del efecto del año de nacimiento de corderos es de suma importancia porque permite evaluar a través del tiempo cambios posibles en los indicadores productivos (Hinojosa-Cuellar *et al.*, 2013).

En el presente estudio el año de nacimiento no mostró tener efecto para la variable de PN, manteniéndose estadísticamente similar del año 2008 al año 2010; sin embargo, para el PD se observó un efecto aumento de 4.1 kg en este indicador a través del período evaluado, observándose diferencia estadística en el 2010 respecto 2008 y 2009 La GDPD al igual presentó diferencia estadística en el 2010 con un promedio de  $344 \pm 67$  gramos respecto a 2008 ( $280 \pm 50$ ) y 2007 ( $273 \pm 75$ ) lo cual sugiere en ambos casos que las condiciones para el desarrollo de los

corderos fueron mejores a través de los años. Sin embargo entre 2007 y 2008 no se observó diferencia estadística.

Estos resultados difieren de los reportados por Hinojosa-Cuéllar *et al.* 2009, donde indica que existe un efecto del año de nacimiento sobre el PN, pero concuerda con el efecto de PD Y GDPD, mencionando que existen diversos factores que se encuentran asociados a través de los años y que influyen sobre la diferencia de pesos, entre los que se muestra el manejo del animal, el nivel de consumo de nutrientes, el manejo sanitario y los distintos grupos raciales, lo cual hacen difícil determinar la causas principal que podría estar ejerciendo algún efecto, positivo o negativo, sobre esta variable.

Debido a esto, el aumento del PD y la GDPD en la unidad, puede ser atribuida a la presión de selección genética de animales que conformaran el hato reproductivo ya que la elección de los reproductores se realiza con base en su registro individual, lo que posiblemente ha contribuido a mejorar los indicadores de crecimiento, ya que podría estar seleccionando a aquellos animales que posean genotipos favorables para los indicadores evaluados, observando en los resultados un avance genético para estos parámetros a través de los años.

## Sexo

No se detectó diferencia numérica del sexo del cordero sobre el PN, siendo los resultados similares entre hembras y machos, este efecto puede deberse al manejo alimenticio que se practica en la unidad de estudio, ya que se utilizan dietas balanceadas por etapa productiva de los animales y posiblemente debido a esta razón las hembras lleguen al parto con una buena condición corporal (aproximadamente entre 3 y 4 puntos). Al respecto, Bustamante (2012), menciona

que las hembras de mejor condición corporal (4 puntos), paren corderos más pesados.

La mayoría de los autores concuerdan con que el sexo es un factor importante que podría estar influyendo sobre la productividad de los corderos, en diferentes trabajos los machos presentaron una mayor talla en comparación con las hembras (Carrillo *et al.*, 1987; Carrillo y Segura, 1993; Pineda, 1997; Ramírez *et al.*, 1995; Hinojosa-Cuéllar, 2009).

El resultado obtenido para el PN con base en el sexo de las crías concuerda con lo publicado por Hinojosa (2011) al evaluar corderos de las razas Pelibuey, BlackBelly y cruces de BlackBelly con Dorper y Katahdin, describiendo de la misma manera que las hembras presentaron mayor talla que los machos.

Lo descrito en la literatura para el PD y para la GDPD concuerdan con los resultados obtenidos en el presente estudio y sugieren que los machos presentan más peso que las hembras, con diferencias de 0.760 kg , de la misma manera la GDPD fue ligeramente superior en los machos que en las hembras (0.30 vs 0.28 respectivamente).

Las diferencias de peso entre machos y hembras pueden ser debidas a diferencias hormonales, que se explican en una mayor producción de musculo en el caso de los machos y de una mayor deposición grasa en el caso de las hembras, lo cual influye sobre los pesos al destete y dichos resultados son similares a los descritos por Rodríguez (1999) y Sulaiman (2009).

## Tipo de parto

En diferentes trabajos se ha mencionado que el tamaño de camada afecta al PN, PD, y GDPD, ya que conforme aumenta la cantidad de corderos nacidos por parto el peso al nacer es menor, es decir, que corderos de parto sencillo muestran mejores pesos al nacer que los de parto múltiple (De Lucas *et al.*, 2003; Rodríguez, 1999; Osorio, 2007).

El PN obtenido en los resultados presentaron un comportamiento similar al descrito anteriormente, donde los corderos de parto sencillo mostraron un peso superior en comparación con los partos múltiples. Hinojosa (2013), menciona que este efecto probablemente se deba a la competencia por nutrientes y espacio durante la permanencia en el útero cuando hay más de un feto.

En lo referente al PD una situación similar se observó en corderos de parto sencillo, al compararlos con los resultados de partos dobles y triples. Sin embargo, al contrastar los resultados de corderos de partos dobles contra triples estos presentaron un comportamiento distinto a lo puntualizado en la literatura debido a que los corderos de parto triple arrojaron pesos al destete mayores que partos dobles.

Posiblemente este resultado sea producto del manejo predestete que los corderos de partos triples reciben en comparación con los dobles, ya que estos son suplementados con una fuente energética y proteica adicional, la cual proviene de la leche de cabras que el productor posee dentro de la unidad.

## VI. CONCLUSIONES

El año de nacimiento de los corderos no presentó un efecto estadístico sobre el peso al nacimiento en el presente estudio; sin embargo, dicho factor demostró tener influencia sobre el peso al destete y sobre la ganancia de peso predestete.

Se encontró que el sexo de corderos influyó sobre el peso al destete y en la ganancia de peso predestete de los machos, mostrando un promedio de peso mayor. En el caso del peso al nacimiento no hubo diferencia estadística entre hembras y machos.

El tipo de parto se comportó como un factor que intervino sobre la variable de peso al nacimiento de los corderos, Aunque en el peso al destete y en la ganancia de peso predestete dicho factor no reveló efecto.

## VII. BIBLIOGRAFIA

Arteaga, C.J.D. 2012. Tendencias, amenazas de mercado y oportunidades. IV congreso internacional del borrego. Agosto, 2012. Disponible en: [<http://www.borrego.com.mx/descargas/CIBO%202012%20CONFERENCIAS/Tendencias,%20Oportunidades%20y%20Amenazas%20de%20MercadoFINAL.pdf>]

Bores, Q. R. F.; Velázquez M. P. A.; Heredia y Aguilar M. 2002. Evaluación de razas terminales en esquemas de cruce comercial con ovejas de pelo F1.. Tec. Pecu. Méx. 28(2):163-171.

Bustamante, S. V. 2012. Efecto de la condición corporal de la madre, época del año, sexo y tipo de parto sobre el peso al nacer de corderos en Comalcalco. Colegio de Posgraduados (tesis maestría).

Carrera, C. B. 2008. La ovinocultura en México: alternativa para los productores rurales?. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Instituto de Ciencias Sociales y Administración, Ciudad Juárez Chihuahua, México.

Carrillo, A. L. y Segura-Correa, J. C. 1993. Environmental and genetics effects on preweaning growth performance of hair sheep in Mexico. Trop Anim Health prod 25:173-178.

Carrillo, A. L.; Velázquez M. P. A. y Ornelas; G. T. 1987. Algunos factores ambientales que afectan el peso al nacer y al destete de corderos Pelibuey. Tec. Pec. México 25(3):289-295.

De Lucas T. J.; zarco, Q. L. A.; González, P. E.; Tortora, P. J.; Villa-Godoy A. y Vásquez P.C. 2003. Crecimiento de corderos en sistemas intensivos de pastoreo y manejo reproductivo en el altiplano central de México. Veterinaria México. 34(3).

De Lucas, T. J. 2010. Estrategias reproductivas para aumentar la producción de corderos. Disponible en: [http://spo.uno.org.mx/wp-content/uploads/2011/07/9\\_jdlt\\_estrategias\\_repro.pdf](http://spo.uno.org.mx/wp-content/uploads/2011/07/9_jdlt_estrategias_repro.pdf).

Financiera Rural. 2009. Monografía ganado ovino. Disponible en: [[http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Monografia\\_OvinoPDF.pdf](http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Monografia_OvinoPDF.pdf)]

Gáinzabal, A; Ruggia, A; De Miquelerena, J. 2003. Programa Nacional de Ovinos y Caprinos. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Las Brujas.

Gómez, M. J. 2009. Alternativas de mercado para la carne ovina en México. En Peláez H. editor. Seminario Internacional de Ovinocultura. Cholula, Puebla.

Gómez, M. J. 2010. Situación y Oportunidades. Seminario producción y mercado de la carne ovina.. Toluca, México, octubre del 2010.

Gonzáles, G. R.; Torres-Hernández, G.; Castillo, M. A. 2002. Crecimiento de corderos Black Belly entre el nacimiento y el peso final en el trópico húmedo de México. Veterinaria México 33(4): 443-453.

González, P. E. 2010. Guía técnica de programas de control de producción y mejoramiento genético en ovinos. Consejo Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios (CONARGEN). Disponible en: [http://www.asmexcriadoresdeovinos.org/guiaovinos/guiaovinos.pdf].

Hinojosa, C. J. A. 2011. Caracterización productiva predestete de corderos y ovejas de pelo en el trópico húmedo de México. (tesis doctorado). Colegio de Posgraduados. H. Cárdenas, Tabasco. México.

Hinojosa-Cuéllar J. A.; Oliva-Hernández, J.; Torres-Hernández, G.; segura-correa J.C.; Aranda-Ibáñez, E. M.; González-Camacho, J.M. 2012. Factores que afectan el crecimiento predestete de corderos Pelibuey en el trópico húmedo de México. Universidad y Ciencia 28 (2):163-171.

Hinojosa-Cuellar, J. A. ; Oliva-Hernández, J.; Torres-Hernández, G.; Segura-Correa J. C. 2013. Comportamiento productivo de corderos f1 Pelibuey x BlackBelly y sus cruces con Dorper y Katahdin en un sistema de producción del trópico húmedo de tabasco, México. Arch, med, vet. 45: 135-143.

Hinojosa-Cuellar, J. A.; Regalado-Arrazola. F. M.; Y Oliva-Hernández, J. O. 2009. Crecimiento prenatal y predestete en corderos Pelibuey, Dorper, Kathadin y sus cruces en el sureste de México. FCV-LUZ. 19(5):522-532.

INEGI. 2007. El ganado ovino en México. censo agropecuario 2007.2013.

INEGI. 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los estados unidos mexicanos. Morelia Michoacán de Ocampo.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2007. Características del Sector Agropecuario y Forestal en Michoacán de Ocampo. Censo Agropecuario 2007.

Lara, P. S. J. 2007. Producción de ovinos de pelo en el país. La Revista del Borrego. Número 46 mayo-junio. disponible en <http://www.borrego.com.mx/archivo/n46/f46pelo.php>.

Macedo, R. Y Arredondo, V. 2008. Efecto del sexo, Tipo de nacimiento y lactancia sobre el crecimiento de ovejas Pelibuey bajo manejo intensivo. Archivos de zootecnia . 57(218):219-228.

Martínez, G.S.; Aguirre O. G.; Gómez, D. A. A.; Ruiz, F. M.; Lemus, F. C.; Macías C. H.; Moreno. F. L. A.; Salgado M. S. Y Ramírez L. M. H. 2010. Tecnologías para mejorar la producción ovina en México. Revista Fuente (5).

Microsoft Office Excel Version. 2010. 14.06129.5000 (32 bits). Parte de Microsoft Professional Plus. Santa Rosa, California, EUA.

Nuncio, O. M. G. J.; Nahed T. J.; Herrera, C.J.; Salinas, M. V.; Arriaga, J. C. M. y Sánchez, V. E. 2009. Caracterización de las zonas borregueras de Michoacán y sus implicaciones para el desarrollo rural. (Comunicación personal).

Osorio A.J.; 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. V Congreso de la Asociación Latinoamericana de

Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos. Mendoza, Argentina. 2007.

Pérez, H. P. 2010. Caracterización del sistema producto ovino en el estado de Veracruz. Colegio de postgraduados.

Pineda, L. J. 1997. Producción de carne de ovinos (Rambouillet x dorset x pelibuey) en el trópico seco. (tesis maestría) Universidad de colima. Posgrado interinstitucional en ciencias pecuarias. Colima. Col México.

Quintanilla, M. J. J. Parámetros productivos en corderos de razas de pelo. (2012) disponible en: [http://www.turevista.uat.edu.mx/ANO%206%20NUMERO%2024/premio%202012/resumenesTCL/12TCLAgrop10.pdf].

Ramírez, B. A.; Guerra, D.; Gómez, N.; Borjas, V.; y Garcés, N. 1995. Resultados del crecimiento hasta el año de edad de corderos puros y f1 de las razas Pelibuey y Suffolk. Revista cubana de reproducción animal.

Ramírez-Tello, J. A. ; Torres-Hernández G.; De la Cruz-Colín, L.; Ochoa-Cordero M.A. Y Suárez-Espinosa J. 2013. Evaluación de factores ambientales que influyen en características del crecimiento al destete de corderos Hampshire.. Rev. Mex. Cient. Pecu. 4(1): 117-125.

Rodríguez, M.; Huerta L. N.; Ventura, S. M.; Rivero L. J. y Esparza D. 1999. Factores que afectan el crecimiento productivo de corderos mestizos mantenidos

bajo condiciones semi-intensivas de explotación en el trópico muy seco Venezolano. Rev. Fac. . Agron. (LUZ) 16:64:78

Romero J. M. 2005. Zootecnia de ovinos Antecedentes de la ovinocultura en México. Disponible en: [http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p\_estudios/apuntes\_zoo/unidad\_4\_ovinos.pdf].

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y alimentación (SAGARPA). 2012. Programa nacional pecuario 2007-2012. Disponible en: [http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Programa%20Nacional%20Pecuario/Attachments/1/PNP260907.pdf].

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2011. Michoacán de Ocampo Población ganadera avícola y apícola 2002-2011 cabezas. Disponible en: [http://www.campomexicano.gob.mx/portal\_siap/Integracion/EstadisticaBasica/Pecuario/PoblacionGanadera/EstadoRegion/micpob.pdf].

SIAP. 2008. Población ganadera Ovino 1999-2008 disponible en: [http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\_content&view=article&id=21&Itemid=330].

SIAP. 2011. Ovino. Población ganadera 2002-2011. Disponible en línea:[http://www.campomexicano.gob.mx/portal\_siap/Integracion/EstadisticaBasica/Pecuario/PoblacionGanadera/EstadoRegion/micpob.pdf].

SIAP. 2012. Resumen nacional, producción, precio, valor, animales sacrificados y peso 2012. Disponible en

[[http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=369](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=369)].

Sistema Producto Ovinos en el Estado de Michoacán. (2012). Plan rector 2012. Disponible en: [[http://www.oeidrus-portal.gob.mx/oeidrus\\_mic/docs/Plan\\_Rector\\_Ovinos\\_2012.pdf](http://www.oeidrus-portal.gob.mx/oeidrus_mic/docs/Plan_Rector_Ovinos_2012.pdf)].

Statistica. Versión 7. 2004. Statsoft.

Sulaiman, Y.; Flores-Cerrano, C.; Ortiz-Hernández, A, Angulo-Mejorada R. B.; Montaldo, H. H. 2009. Evaluación de métodos de corrección para efectos ambientales para peso al destete en corderos Suffolk. Veterinaria México. 40 (3).

Vázquez, S. E. T.; Partida. P. J. A.; Rubio. L. M. S y Méndez. M. D. 2011. Comportamiento productivo y características de la canal en corderos provenientes de la cruce de ovejas Katahdin con machos de cuatro razas cárnicas especializadas. Revista mexicana de ciencias pecuarias. 2 (3): 247-258.