



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

Evaluación Productiva y Reproductiva de las Razas Ovinas Katahdin Y Dorper en
Esquemas de Cruzamiento

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE:
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

PRESENTA LA ALUMNA:

Claudia Sánchez Nieto

ASESOR: Miguel Ángel Pérez Razo.

COASESORES: Omar Salvador Flores.

José De Lucas Tron.

Cuautilán Izcalli, San Sebastian Xhala, 2017.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Índice

Resumen	3
Introducción	3
Objetivos	15
Materiales y Métodos	16
Resultados	18
Discusión	27
Conclusiones	32
Implicaciones	33
Bibliografía	34

Resumen

El presente trabajo se llevó a cabo en una unidad de producción localizada en el municipio de Apaxco, estado de México. Con el fin de evaluar productiva y reproductivamente a las razas *Dorper* y *Katahdin* en esquemas de cruzamiento. Para ello se emplearon 120 vientres de las razas *Katahdin* y *Dorper* de entre 2 a 4 años de edad y con 4 diferentes grados de absorción ($\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ y $\frac{7}{8}$). Junto con la raza también se evaluó los efectos de año, época de apareamiento, tipo de parto, edad de la madre y como variables dependientes peso al nacer y al destete, ganancia diaria de peso, mortalidad de los corderos y prolificidad. efecto de la raza y su grado de encaste sobre el peso de los corderos al nacimiento. Los corderos de la raza *Katahdin* $\frac{3}{4}$ fueron mayores en el peso comparado con los corderos *Katahdin* $\frac{1}{2}$ y $\frac{7}{8}$, los corderos *Dorper* de cualquier grado de encaste, no tuvieron diferencias entre sí y con los *Katahdin*. No hubo diferencias entre las razas y sus diferentes grados de absorción en la ganancia diaria de peso ($P>0.05$). Por el contrario, el peso al nacer fue mayor en corderos machos, de partos únicos y provenientes de madres de más de 3 años de edad. En las ganancias diarias de peso la época del año Febrero-Abril fue en casi todas los años la de mejor resultado, con excepción del año 2016. El mayor porcentaje de mortalidad se observó en las dos razas cuando los corderos tenían $\frac{7}{8}$ de genes incorporados. En relación al tamaño de camada, la época Febrero-Abril fue la mejor y entre las razas no hubo diferencia en ésta característica.

I. Introducción

1.1 Origen de las razas *Katahdin* y *Dorper*.

La raza *Katahdin* se creó a principio de los años 1970, en la granja de Michael Piel ubicada en el centro norte de Maine en los Estados Unidos (Katahdin, 2016). Para ello, introdujo a los Estados Unidos un rebaño de hembras *Saint Croix* de las Islas Vírgenes y las cruzó con sementales de la raza *Suffolk*, buscando una mayor velocidad de crecimiento y una mayor producción de carne. Posteriormente, siguió utilizando cruzamientos, en donde se tiene evidencia que se trabajó con al menos nueve razas, entre ellas; las razas de pelo *Saint Croix* y *Black Belly*, las razas lanares *Suffolk*, *Hampshire*, *Southdown*, *Tunis*, *Cheviot*, *Landrace* y

finalmente incluyó la raza inglesa *Wiltshire Horn*, buscando mejorar talla y estructura ósea (Bolaños, 2016a).

Aún no se sabe con exactitud la fecha en la cual se introdujo la raza *Katahdin* en México, pero iniciando los años 90's, el arquitecto Ignacio Landeros de Veracruz y Juan y Elizabeth Aranguren de Jalisco importaron esta raza y su difusión en el país se atribuye a los MVZ Javier Lara y Alejandra Gutiérrez en Querétaro, 1994. La buena aceptación que tuvo por muchos productores, fue una de las razones para la que pronto tuviera una distribución en casi todo el país. Ha mostrado una buena adaptación a las diferentes condiciones de México, soportando temperaturas extremas desde los -20° C hasta los 45° C en el estado de Chihuahua, condiciones húmedas y cálidas de las zonas tropicales con temperaturas de 40 a 45° C y llegando al extremo de los 50° C en el estado de Sonora. Se ha adaptado a las condiciones áridas del norte de México en pastoreo extensivo, en praderas tropicales y en sistemas de producción semi-intensivos e intensivos. Esta raza ha liderado de un total de 18 razas en cuanto al número de registros emitidos, de acuerdo con la Unidad Nacional de Ovinocultores (UNO) es la de mayor número y difusión (Bolaños, 2016b).

El peso de las ovejas oscila entre 55 a 80 kg., mientras que el del carnero es entre 80 a 115 kg. Su nivel de fertilidad es de aproximadamente 95%, con 1.5-1.9 crías por parto. Los pesos al nacimiento se sitúan entre los 3.5 y 4.5kg (Nasrata, *et al.*, 2016).

Por otro lado, la raza *Dorper* es una raza sintética derivada de la cruce entre la persa de cabeza negra y la *Dorset horn*, la cual fue desarrollada en Sudáfrica alrededor de 1942; que se considera por adaptarse a ambientes difíciles, caminar grandes distancias, habilidad materna y su madurez temprana (Cárdenas, 2010). Su fertilidad es de aproximadamente el 90%, con 1.45 a 1.60 crías por parto. La sobrevivencia predestete es de 90% y producen desde 0.99 a 1.4 corderos destetados por oveja expuesta al macho. Las ganancias de peso predestete de los corderos oscilan entre los 240 y 280 g/da y las ganancias de peso posdestete entre 180 y 200 g/da como promedio de diferentes condiciones de producción, pesos adultos en hembras 80-95 Kg., los machos alcanzan pesos de 120-130 kg. (Burke y Apple, 2007). Esta raza es preferida por su excelente conformación de los cuartos traseros produciendo buenos resultados en programas de cruzamiento con las razas de pelo que se encuentran ampliamente difundidas en todas las regiones de México.

Cómo beneficio para el país, no está del todo claro cuál de las dos razas es mejor, sin embargo, los productores las utilizan en esquemas de cruzamientos, buscando combinar habilidad materna, prolificidad, reproducción fuera de estación, cubierta libre de esquila, resistencia al calor y parásitos externos que nos brinda la raza *Katahdin* con la robustez, velocidad de crecimiento y ganancias de peso de la raza *Dorper* (Burke y Apple, 2007; Vázquez, 2010; Souza *et al.*, 2013; Zishiri *et al.*, 2013).

Como ya se mencionó, en las unidades de producción tanto la raza *Katahdin* como la *Dorper* han sido utilizadas ya sea como rebaño base o en situaciones de cruzamientos terminales, por lo que es importante conocer el comportamiento de las dos razas.

1.2 Concepto de cruzamientos y sus diferentes tipos

La definición de cruzamiento es el apareamiento entre individuos lo menos emparentados entre sí, por lo que se pueden utilizar razas, variedades y líneas genéticas con el fin de aprovechar las ventajas de los esquemas de cruzamientos como el vigor híbrido, resultado de éste. Generalmente se realiza para mejorar genéticamente o complementar características productivas (fertilidad, prolificidad, habilidad materna, producción de leche, entre otros) (Pérez, 2007).

Mientras que el concepto de heterosis describe el aumento de vigor o productividad de los hijos obtenidos de cruzamientos en relación al promedio de sus padres, todo esto dado bajo las mismas condiciones de ambiente, ya que éstas influyen sobre el crecimiento o subdesarrollo pudiéndolo asociar equívocamente la heterosis (Pérez, 2007).

Existen diferentes tipos de heterosis (Pérez, 2015), tales como son:

- a) Heterosis Individual: la cual se refiere a la mejora que presenta el individuo en relación a la media de sus padres y que no puede atribuir a los defectos paternos, maternos o ligados al sexo, solamente se tiene que evaluar los genes que posee el individuo.
- b) Heterosis Materna: es el aumento de vigor en la población pero que es causa del uso de madres cruza, manifestándose a través del producto de estas con el incremento de la producción, ya sea, de leche, mayor habilidad materna, facilidad al parto, etc.

- c) Heterosis Paterna: es usar padres cruza para obtener ventajas en su progenie, reflejado en un eficiente sistema reproductivo con mayor fertilidad, calidad de semen, libido, entre otras más.

Así como también hay sistemas de cruzamientos, como lo mencionan Cardellino y Rovira (2000) entre ellos están:

- 1) Encaste o Absorción: Consiste en ir absorbiendo una raza mejorada sobre una por mejorar.
- 2) Consanguinidad: Este sistema fija la característica deseada rápidamente, a través de apareamientos entre parientes cercanos (por ejemplo: padres con hijos) pero también tiene una desventaja, la cuál es deprimir las características principales de sobrevivencia, la respuesta puede ser mediata o inmediata si aparece algún gen letal.
- 3) Terminal de dos razas: son utilizadas dos razas: A y B, donde los productos de estos apareamientos obtienen el 100% de heterosis deseada.
- 4) Rotacional con dos razas: en este esquema se utilizan dos razas: A y B pero en cada generación se van alternando cada una de las razas participantes, por ejemplo las hembras de raza B son cubiertas por carneros de la raza A, a lo cual hembras producto de este apareamiento, serán servidas por carneros de la raza B y así sucesivamente por generaciones obteniendo una heterosis promedia del 67%.
- 5) Terminal de tres razas: el cruzamiento aprovecha la heterosis individual y la heterosis materna, ya que las hembras utilizadas en este esquema son producto del cruzamiento entre dos razas (A x B), y posteriormente la tercera raza que se utiliza aportara la heterosis individual.
- 6) Alternativo de dos o tres razas: la base de este se puede decir es el rotacional de dos razas solo que ahora se utilizarían tres razas, es decir las hembras provenientes de la raza B son apareadas por carneros de la raza A, y las hembras obtenidas de esta cruza son cubiertas por carneros de raza C, la heterosis obtenida en este cruzamiento es de 86%, después de varios cruzamientos.

1.3 Factores que influyen sobre la eficiencia productiva y reproductiva

Eficiencia productiva

La eficiencia productiva, puede ser evaluada a través de varios parámetros, como son peso al nacer, peso al destete, ganancia diaria de peso, conversión alimenticia, consumo de alimento. Todos ellos son afectados por diferentes factores:

Los factores que influyen en la eficiencia productiva, se pueden dividir en dos rubros, factores intrínsecos y los extrínsecos, dentro de los primeros se encuentran: sexo, genotipo y dentro de los extrínsecos: tipo de parto, alimentación, ambiente materno, enfermedades, clima entre otros.

Factores Intrínsecos:

- **Peso al nacimiento:** Se ha reportado que, a mayor peso, el índice de sobrevivencia aumenta, debido a que las reservas corporales no se desgastan y el cordero puede amamantarse inmediatamente para ser calostrado. A su vez este peso esta correlacionado con los subsiguientes pesos y con la velocidad de crecimiento, limitando de esta manera las ganancias diarias de peso (Buratovich, 2010).
- **Sexo:** Se ha visto que los machos presentan mejores conversiones alimenticias en comparación con las hembras (De Lucas, 2011).

Factores genéticos:

- **Raza:** Se han reconocido que existen diferencias entre razas en cuanto a ganancia diaria de peso, rusticidad, sobrevivencia, pesos al nacimiento, destete y finalización, etc. Como se puede observar en el cuadro 1. (Andrade 2010, Buratovich 2010).
- **Esquemas de cruzamientos:** Los sistemas de cruzamiento tienen dentro de uno de sus objetivos incrementar el valor de algunas características, como puede ser la ganancia de peso, rendimiento en canal, robustez, rusticidad, entre otras más, Cuadro1. Estas ventajas son aportadas por los esquemas de cruzamiento terminales y rotacionales de dos y tres razas (De Lucas, Pérez, 2011).

Cuadro 1. Diferencias entre razas y cruzamientos en algunas características productivas.

RAZA	CARACTERISTICAS					AUTOR
	PN (kg)	PD (kg)	GDP (g/día)	Cons. Alim.	Conv. Alim. (g/día)	
K	3.5	17.9 ^{85d}	149			Hinojosa 2009
	3.7	19.45 ^{90d}	263			Manzanilla, et al, 2011
D	3.4	21.2 ^{85d}	156			Hinojosa 2009
	3.9	29.45 ^{76d}	329			Jonguitud 2012
P	2.9	17 ^{85d}	166			Hinojosa 2009
			180 ^{90d}	1.2	690	Macías, et al, 2010
Cruzamientos						
PxD	3.2	17.2 ^{85d}	178			Hinojosa 2009
			169 ^{28d}	4.9	169	Cantón, et al, 2007
			240 ^{90d}	1.5	630	Macías, et al, 2010
PxK	3.2	13.7 ^{85d}	134			Hinojosa 2009
			199 ^{28d}	5.5	769	Cantón, et al, 2007
	3.3	14.3 ^{90d}	159			Bonilla, et al, 2003
			200 ^{90d}	1.3	630	Macías, et al, 2010
PxB			160 ^{28d}	5.3	730	Cantón, et al, 2007

PN: peso nacimiento, PD: peso destete, GDP: ganancias diarias de peso, Cons. Alim: consumo alimento. Conv. Alim: conversión alimenticia
d:días a los cual se tomó el valor.

K: *Katahdin*, D: *Dorper*, P: *Pelibuey*

PxD: *Pelibuey* x *Dorper*, PxK: *Pelibuey* x *Katahdin*, PxB: *Pelibuey* x *Blackbelly*

Factores Extrínsecos:

- Edad: Se ha sugerido que en animales de 60 días de nacidos, el rumen puede ya estar maduro por lo que la ingesta de alimento sólido es mayor y la cantidad de alimento líquido se reduce, a partir del destete las ganancias de peso diario mejoran (Buratovich, 2010).
- Alimentación: Se han detectado algunos factores inherentes al alimento que influyen en su digestibilidad, por ejemplo: tamaño de partícula, porcentaje de materia seca, palatabilidad y por ende en su nivel de consumo, también dentro de la alimentación algunos factores como la agregación de aditivos, sales minerales, se sabe pueden contribuir a mejorar el crecimiento, o disminuir el desperdicio de alimento e incrementan ganancias de peso (Martínez, 2011).
- Características de la Oveja:
 - * Tamaño de la camada: Esta influye en el peso al nacimiento, es decir, a mayor número de corderos, disminuye el peso de estos al nacimiento y por tanto hay riesgo de sobrevivencia, alterando la velocidad de crecimiento y por tanto las ganancias diarias de peso (Jongitud, 2012). En general corderos de parto simple nacen con peso alto en comparación con corderos provenientes de un tamaño de camada mayor y no tienen competencia con sus hermanos por la leche, todo lo contrario, ocurre con los partos múltiples (Martínez, 2011).
 - * Edad de la Madre: Se ha observado que en madres demasiado jóvenes los corderos obtenidos son de pesos bajos, ya que, la madre aún se encuentra en desarrollo, situación que no ocurre con una oveja que ya ha culminado su desarrollo (De Lucas, 2011).

Clima. Existen diferentes componentes del clima, que se sabe influyen en la eficiencia productiva del codero, como son temperatura, humedad,

- Temperatura: Se ha reportado que las zonas calurosas que la ganancia de peso es menor, debido a que el consumo de alimento disminuye, lo contrario sucede en climas fríos, en donde la cantidad de alimento consumido aumenta, para mantener en balance la temperatura corporal (Andrade, 2010).
- Humedad: A mayor grado de ésta, el efecto de la temperatura es mayor, influyendo negativamente en el consumo de alimento y en las ganancias diarias de peso. La humedad también propicia la proliferación de bacterias, parásitos y virus, probables causas de enfermedades (Andrade, 2010; De Lucas, 2011).
- Sanidad: Los diversos agentes infecto-contagiosos que afectan a los ovinos, pueden influir en los niveles de producción de los animales, por lo que es recomendable realizar un calendario de desparasitación y de vacunación para tener un control sobre los parásitos y las principales enfermedades que afectan a los ovinos. Otra medida sanitaria recomendable es el de tener vados y tapetes sanitarios que impidan la entrada de agentes contaminantes, ya que, sin la presencia de estos agentes, se mejoran las ganancias de peso (Hinojosa, 2011).
- Instalaciones: Dentro del tema de instalaciones, se recomienda revisar la orientación, el espacio por animal, las necesidades de equipos y accesorios que se ocupan para la alimentación, así como para el suministro de agua. Factores que influyen en el consumo de alimento y en el bienestar de los animales favorable o negativamente y por consecuente en la producción animal (Hinojosa, 2011).

Eficiencia reproductiva

Factores que influyen en la eficiencia reproductiva. Existen en eficiencia reproductiva, diferentes parámetros, cuya utilidad permite estimarla, entre los que encuentran: fertilidad, prolificidad, sobrevivencia o mortalidad, edad a la pubertad, entre otros.

La eficiencia reproductiva, también es afectada por diversos factores, ya sea inherentes a la oveja o externos a ella. Entre los primeros se puede mencionar a los factores genéticos, como son raza y sistemas de cruzamientos. De los segundos se encuentran clima, estacionalidad, nutrición, edad de la oveja, instalaciones y sanidad.

Factores extrínsecos o Ambientales:

- Clima: Este se subdivide en varios componentes, dentro de los cuales se encuentran:
 - Temperatura: A mayor temperatura altera negativamente la producción espermiática en el carnero y el retraso del estro en las hembras, por lo tanto, en la fertilidad (Andrade, 2010).
 - Humedad: El grado de humedad alto, en combinación con temperaturas cálidas, puede exacerbar el nivel de confort del animal, modificando su tasa ovulatoria o su comportamiento reproductivo (De Lucas 2011), al igual que favorece la presentación de enfermedades, que, de nueva cuenta, influyen en el comportamiento reproductivo y productivo del animal (Porrás, *et al*, 2003).
- Fotoperiodo: Este altera la presentación del estro, de tal manera que ovejas provenientes de latitudes bajas carecen de estacionalidad, contrario con ovejas originarias de latitudes mayores a los 40° (Porrás, *et al*, 2003). Esto se debe a que la altitud y latitud, influyen sobre la cantidad de horas luz (Montoya, 2010; De Lucas 2011).
- Presentación de la Pubertad: Está condicionada al peso vivo, se ha visto que en ovejas que alcanzan el 40-60% del peso adulto, la pubertad se presenta antes de la edad correspondiente pero hay otro factor que también altera esta presentación, este es la época de nacimiento, como por ejemplo ovejas nacidas en otoño, se desfazarán 3 meses más debido a que la pubertad se estará presentando en los meses de marzo-abril, meses en los cuales los días son más largos; por estas razones la fertilidad es

afectada y con ello la cantidad de partos de oveja por año (Porras, *et al*, 2003; De Lucas 2011).

- Nutrición: Una buena alimentación influye en algunos de los componentes de la eficiencia reproductiva; por ejemplo, en términos de fertilidad, se conoce que las ovejas con condición de 3 poseen mejores tasas de fertilidad, que aquellas con condiciones por abajo o arriba de este nivel (Buratovich, 2010). Con la alimentación también se puede incrementar la tasa ovulatoria, por ejemplo, a través del manejo del flushing, que modifica favorablemente la condición corporal de la oveja, por otro lado, la obesidad genera anovulación y puede causar en el macho, alteraciones morfológicas en los espermatozoides. También la relación nutrición-peso puede permitir manejar la entrada de la pubertad, ya que se sabe que esta se presenta cuando se alcanza el 40%-60% del peso corporal adulto (De Lucas 2011).
- Instalaciones: El espacio en los corrales es crucial para el desempeño del carnero, ya que a mayor área este recorrerá gran distancia para servir a la hembra, la orientación y declive disminuyen las corrientes de viento evitando presentación de enfermedades (Hinojosa, 2009).
- Edad: En animales muy jóvenes aún no termina de madurar el aparato reproductor y animales seniles la viabilidad del ovulo o espermatozoide disminuye (De Lucas, 2011).
- Sanidad: La fertilidad depende de un adecuado calendario de desparasitación y vacunación, debido a que hay agentes patógenos que dañan el aparato reproductor de los animales causando infertilidad, dentro de las enfermedades más comunes que inciden en la reproducción, podemos mencionar; brucelosis, campilobacteriosis, vibriosis, clamidiosis, leptospirosis, tricomoniasis, etc. Se recomienda el uso de vados y tapetes sanitarios para el control de la entrada de posibles agentes infectocontagiosos, así como la cuarentena al adquirir algún ejemplar y el empleo

de pruebas de laboratorio regularmente, que nos permitan saber el estado de salud del hato (Porrás, *et al*, 2003).

Factores Genéticos:

- Raza: En razas de pelo la edad en que se presenta la pubertad es temprana, al igual que son precoces y no estacionales, lo cual, no ocurre así con las razas lanares (De Lucas, Pérez, 2011). También existen diferencias en cuanto a la fertilidad y prolificidad que presentan las razas de pelo, algunos autores mencionan diferentes porcentajes para la raza *Katahdin* y *Dorper*, pero la mayoría oscila entre 85-95% de fertilidad y la prolificidad se encuentra en 1.3 a 1.5 (Jonguitud, 2010). En el cuadro número 2, podemos encontrar algunos valores referidos para estas razas, ver Cuadro 2.
- Esquemas de Cruzamientos: En algunos sistemas, la heterosis paterna o materna es expresada en cada individuo, alterando así, la fertilidad y prolificidad (De Lucas, Pérez, 2011).

Cuadro 2. Valores de Fertilidad y Prolificidad mencionados por diferentes autores, para las razas *Katahdin* y *Dorper*.

RAZAS	CARACTERISTICAS		AUTOR
	Fertilidad (%)	Prolificidad	
<i>Katahdin</i>	91.1	1.47	Jonguitud, 2010. ^a
	95	1.5	Bolaños, 2016. ^b
	92	1.4	Hinojosa, 2013. ^c
<i>Dorper</i>	93	1.5	Almanza, 2001. ^d
	86.8	1.39	Vergara, <i>et al</i> , 2006. ^e
	90	1.45	Burke, 2007. ^b

a: San Luis Potosí, b: Trópico de México, c: Tabasco, d: Veracruz, e: Sureste de México.

La sobrevivencia es otro parámetro importante, en el cual se han observado diferencias entre razas, como puede verse en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Valores de sobrevivencia para las razas *Katahdin* y *Dorper*, citados por diferentes autores.

RAZAS	CARACTERÍSTICA	AUTOR
	Sobrevivencia Predestete	
<i>Katahdin</i>	92%	Ferrer, 2012.
	90%	Bolaños, 2016.
	94%	Núñez, 2009.
<i>Dorper</i>	90%	Cárdenas, 2010.
	89%	Ferrer, 2012.
	91%	Burke, 2007.

II. Objetivos

2.1 Objetivo General

Evaluar la eficiencia productiva y reproductiva de las razas ovinas *Katahdin* y *Dorper* en un sistema mixto.

2.2 Objetivos particulares

- Evaluar las diferencias en la eficiencia reproductiva en diferentes esquemas de cruzamientos con las razas *Katahdin* y *Dorper*.
- Evaluar las diferencias en las ganancias diarias de peso en corderos producto de esquemas de cruzamientos con las razas *Katahdin* y *Dorper*.

III. Materiales y Métodos

3.1 Localización

La unidad de producción se ubica en el Estado de México, 19° 59'26.47" latitud norte, 99° 09'09.36" longitud oeste, elevación 2232 m. (INEGI-2016).

El clima predominante es el templado subhúmedo, este muestra tres variantes debido al grado de humedad, la primer variante menos húmeda de los templados, son el régimen de lluvias en verano y porcentaje de lluvia invernal de 5mm, como segunda variante se encuentra el pluvial medio anual que oscila entre 600 y 800 mm y la temperatura media anual es de 12 y 16°C y por último y la tercer variante es con mayor precipitación anual en junio con un valor de 120 y 130 mm y la misma en febrero, con un valor de 5mm.

La temperatura más cálida se presenta en mayo, la cual es de 18 y 19°C y la más fría en enero y diciembre entre 11 y 12°C. (INEGI-2016).

3.2 Composición del rebaño

El rebaño está compuesto por 120 hembras de entre 2 a 4 años de edad y con 4 diferentes grados de absorción (1/2, 3/4, 7/8), ya sea hacia la raza *Katahdin* o hacia la raza *Dorper*. Manejo reproductivo. Se realizarán tres empadres en el año (enero-febrero, junio-agosto y septiembre-noviembre). En cada uno de los empadres se formaron dos lotes de 20 hembras cada uno, en uno de los lotes se expuso a un macho *Katahdin* y el otro a un semental de la raza *Dorper*. Con ello y dado los diferentes grados de genes incorporados que se tienen en el rebaño, se contó con hembras con diferente grado absorción.

Al parto la oveja fue separada del rebaño y llevada a un corral de lactancia que compartió con 14 a 19 hembras, se tomaron los datos de la oveja (identificación, edad, tipo de nacimiento y fecha de nacimiento) y del cordero (identificación, sexo, peso, tipo de nacimiento y fecha de nacimiento), además de tomar estos datos se realizó la aplicación de selenio y vitamina E. El destete se realizó a los 8 a 9 semanas de edad, los corderos fueron separados de las madres y llevados al corral de destete donde se toman datos del peso y se desparasitaron, se aplicó vitamina ADE y selenio, se separaron por sexo y permanecieron

hasta su comercialización en caso de macho y de hembras hasta la venta o integración al rebaño.

Manejo Nutricional. La alimentación se realizó a base de forraje producido en la zona y la disponibilidad de acuerdo a la estación del año. Para los vientres se realizó una dieta a base de heno de Alfalfa (*Medicago sativa*) y de Avena (*Avena sativa*), ofreciéndose *ad libitum*. En el caso de los corderos, estos a partir de la primera semana se les ofreció en un corral trampa heno de alfalfa en greña y concentrado comercial (16 % de proteína) *ad libitum*, al destete y de aquí en adelante a parte de la dieta se les ofreció también avena picada, hasta que su puesta en venta. A todos los animales se les suministró sales minerales comerciales en trampas de alimentación.

3.3 Medicina preventiva

Se vacunaron anualmente al pie de cría con una bacterina que contiene toxoide de *Clostridium chauvoei*, *septicum*, *sordellii*, *novyi*, *tetani*, *haemolyticum*, *perfringens* tipo "A", "B", "C" y "D", *Mannheimia haemolytica* y *Pasteurella multocida*.

Todos los animales fueron desparasitados con estudio previo (flotación), a partir de los 2 meses de edad y en adelante se realiza cada seis meses, principalmente contra nematodos gastroentéricos y algunos protozoarios. Los antiparasitarios fueron rotados con cierta frecuencia para evitar resistencia. En caso de los corderos también se les aplicaba vitamina E y selenio alrededor de los 2 a 3 meses de edad.

3.4 Análisis estadístico

En la evaluación de los genotipos se consideraron como variables productivas: peso al nacimiento, peso al destete y ganancia diaria de peso (nacimiento-destete, ajustada a 60 días), en el análisis de la ganancia diaria de peso se utilizó el peso al nacer y el tipo de parto como covariables. En las variables reproductivas se evaluó: fertilidad, prolificidad, mortalidad y edad al primer parto. Como efectos fijos se consideraron en el cordero y en la madre: raza: *Katahdin*, *Dorper* y grado de absorción ($\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ y $\frac{7}{8}$), sexo del cordero (macho, hembra), edad de la madre (1, 2, 3-5 años), época de apareamiento-año (1-9). Los datos fueron analizados mediante el Proc GLM del paquete estadístico SAS (1994).

IV. Resultados

De acuerdo al cuadro 4, el efecto de la raza y su grado de encaste sobre el peso de los corderos al nacimiento, se puede observar que los corderos de la raza *Katahdin* $\frac{3}{4}$ fueron mayores en el peso comparado con los corderos *Katahdin* $\frac{1}{2}$ y $\frac{7}{8}$, los corderos *Dorper* de cualquier grado de encaste, no tuvieron diferencias entre sí y con los *Katahdin*.

Cuadro 4. Medias de mínimos cuadrados \pm e.e. del efecto de la raza y grado de encaste del cordero sobre el peso al nacimiento de estos.

CORDERO			
Raza	Genes incorporados	Medias de mínimos cuadrados \pm e.e.	No. Datos
<i>Dorper</i>			
	$\frac{1}{2}$	2.936 \pm 0.25ab	22
	$\frac{3}{4}$	3.072 \pm 0.25ab	24
	$\frac{7}{8}$	2.591 \pm 0.26ab	19
<i>Katahdin</i>			
	$\frac{1}{2}$	2.678 \pm 0.21b	67
	$\frac{3}{4}$	3.015 \pm 0.19a	118
	$\frac{7}{8}$	2.804 \pm 0.18b	209

a, b: Literales diferentes indican diferencia significativa (P<0.05).

En el Cuadro 5, se puede observar el efecto de la edad de la madre sobre el peso de los corderos al nacimiento. Los corderos de madres de mayor edad tuvieron los corderos con mayor peso al nacer en comparación con los provenientes de madres de 2 años y estos segundos corderos con los de madres de 1 año ($P < 0.05$). En relación al efecto del sexo sobre el peso al nacimiento se puede observar en el Cuadro 5, que los corderos machos tuvieron mayor peso al nacer que las hembras. Con el efecto del tipo de parto sobre el peso al nacimiento de los corderos; se puede observar en el Cuadro 5, que los corderos únicos tienen mayor peso al nacimiento que los corderos de parto doble y estos últimos su peso es mayor que los corderos de parto triple.

Cuadro 5. Efecto de la edad de la madre, sexo del cordero y tipo de parto sobre el peso de los corderos al nacimiento.

	Medias de mínimos cuadrados \pm e.e.	No. Datos
Edad Madre (años)		
1	$2.434 \pm 0.20c$	77
2	$2.827 \pm 0.19b$	131
3-5	$3.099 \pm 0.17a$	268
Sexo		
Hembra	$2.873 \pm 0.08b$	232
Macho	$3.129 \pm 0.08a$	241
Tipo de Parto		
Único	$3.483 \pm 0.18a$	227
Doble	$2.697 \pm 0.18b$	181
Triple	$2.180 \pm 0.20c$	68

a, b, c Literales diferentes dentro del mismo ítem indican diferencia estadística significativa ($P < 0.05$).

En el cuadro 6, en el efecto del sexo del cordero y edad de la madre sobre las ganancias diarias de peso del cordero, no presentaron diferencias significativas ($P \geq 0.05$).

Cuadro 6. Efecto del sexo del cordero y edad de la madre sobre las ganancias diarias (kg) de peso del cordero.

		Medias de mínimos cuadrados \pm e.e.	No. Datos
Sexo			
	Hembra	0.160 \pm 0.018ns	192
	Macho	0.160 \pm 0.017ns	191
Edad de la Madre (años)			
	1	0.150 \pm 0.021ns	56
	2	0.160 \pm 0.019ns	112
	3-4	0.180 \pm 0.017ns	215

ns: no significativo estadísticamente ($P \geq 0.05$).

El efecto de la raza y genes incorporados de los corderos sobre la ganancia diaria de peso, se puede observar en el Cuadro 7, que estos valores no presentaron diferencias significativas ($P \geq 0.05$).

Cuadro 7. Efecto de la raza y genes incorporados del cordero sobre las ganancias diarias (kg) de peso de estos.

CORDERO			
Raza	Genes Incorporados	Medias de mínimos cuadrados \pm e.e.	No. Datos
<i>Dorper</i>			
	1/2	0.190 \pm 0.037ns	22
	3/4	0.150 \pm 0.038ns	22
	7/8	0.190 \pm 0.042ns	12
<i>Katahdin</i>			
	1/2	0.180 \pm 0.025ns	53
	3/4	0.180 \pm 0.028ns	98
	7/8	0.200 \pm 0.028ns	170

ns: no significativo estadísticamente ($P \geq 0.05$).

En el Cuadro 8, se puede apreciar que, en el año 2016, segundo periodo, se obtuvieron las ganancias diarias de peso más altas, con 306g para esta época; siendo el rango de 214-101g para las demás épocas.

Cuadro 8. Efecto de la época de empadre sobre las ganancias diarias de peso del cordero.

Año	Época de Empadre	Medias de mínimos cuadrados \pm e.e.	No. Datos
2013	Feb-Abr	0.205 \pm 0.033b	32
	Jun-Ago	0.211 \pm 0.031b	48
	Sep-Nov	0.131 \pm 0.022c	68
2014	Feb-Abr	0.143 \pm 0.025b	48
	Jun-Ago	0.110 \pm 0.025c	37
2015	Feb-Abr	0.145 \pm 0.034bc	18
	Jun-Ago	0.092 \pm 0.024c	50
2016	Feb-Abr	0.108 \pm 0.022c	66
	Jun-Ago	0.306 \pm 0.030a	22

a, b, c Literales diferentes dentro del mismo ítem indican diferencia estadística significativa ($P < 0.05$).

No hay diferencias significativas ($P \geq 0.05$), para el efecto de la raza y genes incorporados de la madre sobre las ganancias diarias de peso del cordero en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Efecto de la raza y grado de genes incorporados de la madre sobre las ganancias diarias de peso (kg) de su cordero.

MADRE			
Raza	Genes incorporados	Medias de mínimos cuadrados \pm e.e.	No. Datos
<i>Dorper</i>			
	1/2	0.199 \pm 0.035ns.	27
	3/4	0.163 \pm 0.030ns.	35
	7/8	0.167 \pm 0.047ns.	11
<i>Katahdin</i>			
	1/2	0.134 \pm 0.030ns.	84
	3/4	0.132 \pm 0.030ns.	143
	7/8	0.173 \pm 0.032ns.	56

ns: no hay diferencia significativa estadísticamente ($P \geq 0.05$).

En el Cuadro 10, porcentaje de mortalidad al nacimiento, el porcentaje de mortalidad más alto fue para los *Dorper* y *Katahdin* con grado de genes incorporados $\frac{7}{8}$.

Cuadro 10. Efecto del encaste del cordero sobre el porcentaje de mortalidad al nacimiento.

CORDERO			
Raza	Genes incorporados	Porcentaje de Mortalidad (%)	No. Datos
<i>Dorper</i>	$\frac{1}{2}$	0.04a	24
	$\frac{3}{4}$	0.10a	29
	$\frac{7}{8}$	0.38b	21
<i>Katahdin</i>	$\frac{1}{2}$	0.08a	33
	$\frac{3}{4}$	0.20ab	118
	$\frac{7}{8}$	0.27b	222

a, b, c Literales diferentes dentro del mismo ítem indican diferencia estadística significativa ($P < 0.05$).

En el Cuadro 11, se muestra el efecto del Año y Época sobre el tamaño de camada, nos indica que el año 2013 con el primer periodo de empadre fue superior a los años 2015 y 2016.

Cuadro 11. Efecto del Año y Época del año, sobre el tamaño de camada.

	Medias de mínimos cuadrados \pm e.e.	No. Datos
AÑO		
13	1.55 \pm 0.08a	87
14	1.36 \pm 0.08ab	77
15	1.31 \pm 0.08b	69
16	1.05 \pm 0.08c	96
ÉPOCA		
Feb-Abr	1.45 \pm 0.058a	147
Jun-Ago	1.28 \pm 0.055b	127
Sep-Nov	1.22 \pm 0.11ab	55

a, b, c Literales diferentes dentro del mismo ítem indican diferencia estadística significativa ($P < 0.05$).

Del mismo Cuadro 11, el efecto de la época sobre el tamaño de camada, en donde la época de Febrero- Abril, se tuvo mayor tamaño de camada, época que coincide con el empadre de los meses de Septiembre-Noviembre.

En el Cuadro 12, se pueden observar los resultados para el efecto de los genes incorporados de la madre y la edad de la mima sobre el tamaño de camada, de ambos efectos no se observaron diferencias significativas ($P \geq 0.05$), sobre el tamaño de la camada.

Cuadro 12. Efecto de los Genes incorporados de la madre y la Edad de la madre sobre el tamaño de la camada.

	Medias de mínimos cuadrados \pm e.e.	No. Datos
Genes Incorporados de la Madre		
$\frac{1}{2}$	1.22 \pm 0.06ns.	107
$\frac{3}{4}$	1.34 \pm 0.05ns.	160
$\frac{7}{8}$	1.40 \pm 0.08ns.	62
EDAD MADRE (años)		
1	1.29 \pm 0.08ns.	64
2	1.31 \pm 0.06ns.	103
3-4	1.36 \pm 0.05ns.	162

ns: no significativo estadísticamente ($P \geq 0.05$).

V. Discusión

5.1 Efecto de la raza y grado de encaste del cordero sobre el peso al nacimiento.

Los resultados obtenidos en este estudio en cuanto a peso al nacimiento para *Dorper* y *Katahdin* con grado de encaste $\frac{3}{4}$ fueron más bajos que los mencionados en *Katahdin* por Hinojosa (2009), con peso de 3.5kg, este autor también evaluó al *Katahdin* en cruce con *Pelibuey* y peso al nacimiento de 3.2kg; Manzanilla, *et al* (2011), mencionan un peso al nacimiento para *Katahdin* de 3.7kg y Bonilla (2013), informa que el peso para los corderos provenientes del cruzamiento de *Katahdin* con *Pelibuey* fue de 3.3kg.

En el caso del *Dorper*, los resultados del presente estudio también fueron inferiores, con respecto a los mencionados en los estudios realizados por Hinojosa (2009) y Jonguitud (2012), donde el peso del *Dorper* puro fue de 3.9 y 3.4 respectivamente, y en cruzamiento de *Dorper* con *Pelibuey* el peso es de 3.2kg (Hinojosa, 2009).

El menor peso obtenido en el presente estudio en comparación a otros estudios, es probable que se deba también a otros factores como la alimentación que se le da a la madre en el último tercio de gestación y que es una etapa importante en el peso al nacimiento de la cría (Cruz, 2010).

5.2 Efecto de la edad de la madre sobre el peso de los corderos al nacimiento.

La diferencia en el peso al nacer mostrado en los corderos a favor de madres entre 2-3 años, en comparación con corderos provenientes de madres de menor edad, coincide con De Lucas (2011), quien menciona que los corderos provenientes de madres adultas son más pesados que corderos provenientes de hembras más jóvenes.

5.3 Efecto del sexo sobre el peso al nacimiento de los corderos.

El efecto del sexo en el peso al nacer encontrado en nuestro estudio, en donde los machos nacieron con mayor peso, ha sido corroborado por diferentes estudios, en donde de forma similar los machos pesaron más que las hembras (De Lucas, 2011).

5.4 Efecto del tipo de parto sobre el peso al nacimiento de los corderos.

Los más altos pesos al nacimiento en corderos de parto simple, ha sido mencionados por varios autores, como Jonguitud (2012), el cual hizo una recopilación de información de varios trabajos donde mencionan pesos al nacimiento relacionados con el tamaño de la camada, siendo los corderos de parto único los de mayor peso de 3-4kg. Por otro lado Martínez (2011) en su estudio, también coincide en el efecto del tipo de parto sobre el peso al nacimiento.

5.5 Efecto de la edad de la madre sobre la ganancia diaria de peso.

El resultado del efecto de la edad de la madre sobre la ganancia diaria de peso, en donde las madres con edad de 2-3 años, tuvieron los corderos con las mayores ganancias de peso diarias, concuerdan con lo mencionado por De Lucas (2011), en su escrito, en donde menciona que las madres de este grupo de edad, obtienen corderos con ganancias diarias de peso altas, en comparación de ovejas de menor edad.

Por otro lado, Ferreira, *et al*, (2015), mencionan que las madres de 2-3 años de edad tienen un mayor índice de sobrevivencia de corderos, y un mayor peso al nacimiento, por lo que los autores, explican las mejores ganancias de peso, coincidiendo con el presente trabajo.

5.6 Efecto del sexo sobre la ganancia de peso diaria del cordero.

Como se ha visto en este estudio, en el Cuadro 6, los machos tienen una ganancia de peso diaria más alta, con un peso de 12.94kg, se encuentran arriba de las hembras con 277g, concordando así con lo descrito por los autores (Yilmaz, *et al*. 2007; De Lucas, 2011).

5.7 Efecto del periodo de empadre sobre las ganancias diarias de peso del cordero.

En nuestro estudio, las ganancias de peso más altas fueron para el año 2016 en el segundo periodo de empadre (época de lluvias), lo cual concuerda con los resultados de los estudios de los autores, Tecklebrhan, *et al* (2014), este autor obtuvo en lluvias moderadas, una ganancia de 117 g/da, Ferreira, *et al* (2015), Freking, *et al*. (2004), menciona que el mes de agosto, tuvo como resultado ganancias de 292 g/da, Alessandro, *et al*. (2013), de la misma forma Simpson, *et al*. (2016), mencionan que la mejor época de empadre, fue la temporada de lluvias, ya que obtuvieron mejores resultados, resultado que los autores lo explican a la y abundancia de alimento, lo contrario de la época de seca.

La mejora presentada en el año 2016, para este estudio, se pudo ocasionar a que se mejoró la alimentación en los animales y el manejo en general de la granja.

5.8 Efecto de la raza y grado de encaste del cordero sobre la ganancia diaria de peso de este.

Para este estudio, los corderos *Katahdin* con diferente grado de genes incorporados presentaron valores menores a lo encontrado por Cantón, *et al* (2007), 0.199kg (28días), y Macias, *et al.* (2010), 0.200kg (90 días), y superiores a lo encontrado en esquema de cruzamiento con la raza Pelibuey, Hinojosa (2009), quien obtuvo 0.134kg y el de Bonilla, *et al.*, (2003), 0.159kg,

El resultado que se obtuvo en el presente estudio con la raza *Dorper* en cuanto a ganancia diaria de peso fueron similares a lo encontrado por Cantón, *et al* (2007), que obtuvo 0.169kg (28 días) y diferentes a lo encontrados por Hinojosa (2009) con 0.134kg

5.9 Efecto de la raza y grado de encaste de la madre sobre la ganancia diaria de peso del cordero.

El nulo efecto de la raza de la madre y su grado de genes incorporados en relación con la ganancia diaria de peso de su cordero que se encontró en el presente estudio, no tuvo relevancia estadísticamente, concordando con los hallazgos de Hinojosa (2009), en *Dorper* y *Katahdin* y el de Jonguitud (2012), en *Dorper*. Sin embargo, también hay estudios en dónde se muestra el efecto de grado de genes incorporados de la madre sobre la ganancia diaria de peso. como el de Tecklebrhan, *et al* (2007), quienes encontraron ganancias más altas de peso, en las madres provenientes de cruza de $\frac{3}{4}$ de *Dorper* x Black Head, con 147.2 g/día, de $\frac{3}{4}$ de *Dorper* x Hararghe Highland, obteniendo 134 g/día.

6.0 Efecto del encaste del cordero sobre el porcentaje de mortalidad al nacimiento.

El mayor porcentaje de mortalidad hallado en los corderos *Dorper* y *Katahdin* con $\frac{7}{8}$ de genes incorporados, puede ser explicada por diversos factores, que quizá tuvieron alguna influencia en el presente estudio, como pudieron ser la condición de la oveja, peso al nacimiento del cordero, tipo de parto y época de nacimiento (Buratovich 2010, Martínez 2011).

Comparado con otros estudios donde aparece el porcentaje de mortalidad, el que aquí se obtuvo fue más alto que el mencionado por varios estudios como el de Ferreira (2015), el cual estuvo trabajando con ovinos de la raza *Dorset*, *Romanov*, *Suffolk* y *Texel*, obteniendo una mortalidad del 15.64%, o Freking (2004), el obtuvo una mortalidad en promedio del 10% para las razas *Dorset*, *Romanov* y *Texel*.

6.1 Efecto del Año y Época del año sobre el tamaño de camada

En este estudio el año 2013 fue el más alto, de 1.55 y el periodo de lluvias obtuvo 1.45 en tamaño de camada, la razón podría ser a que es una época de empadre, que esta relacionada con la época de parto, Octubre relación Enero- Abril, hay mejores condiciones como abundancia de alimentos, clima etc. Que permiten una mayor tasa ovulatoria (Notter, 2012). Estos resultados obtenidos son similares a otros estudios, como el de Simpson, *et al.*, (2016), el cual menciona un tamaño de camada de 1.4-1.6 para la raza *Katahdin*, donde dice que la mejor época es la temporada de primavera y Jonguitud (2012), el tamaño de camada para la raza *Katahdin* es de 1.46 en el mes de febrero, para la raza *Dorper*, es de 1.5 y para el *Katahdin* bajo esquema de cruzamiento con la raza *Black belly*, es de 1.18.

6.2 Efecto de grado de genes incorporados maternos y edad de esta misma sobre el tamaño de camada.

Para este estudio, los resultados obtenidos en el efecto de grado de genes maternos incorporados y la edad de la madre sobre el tamaño de camada, no tuvo significancia estadística. El efecto de la edad fue similar al trabajo de Notter (2000), quienes mencionan que, la prolificidad varía de acuerdo a la edad, donde ovejas jóvenes presentan una prolificidad más baja que ovejas de 2 años en adelante; el obtuvo 1.72 para la raza *Targhee*, 1.88 en el *Suffolk* y 2.05 para la *Polipay*, en hembras de 3-6 años; en otro estudio se menciona que la raza Nueva Zelanda tiene 1.5 de prolificidad, en ovejas de 2-5 años de edad, Amer, *et al.*, (1999). No obstante, de que existen evidencias de que los cruzamientos pueden incrementar el tamaño de camada, como lo menciona Notter (2012) en su revisión,

es importante que para encontrar el efecto que una de las razas sea más prolífica que la otra, distintivo que al parecer no existe entre las razas utilizadas en el presente estudio.

VI. Conclusiones

Solo se observó diferencias en el peso al nacer entre las razas y sus diferentes grados de absorción, pero no en cuanto a la ganancia diaria de peso. La edad de la madre, sexo y tipo de parto si influyeron en esta característica.

En relación a la característica reproductiva tamaño de camada, el efecto encontrado solo fue en relación al año y a la época; la edad de la madre y genes incorporados maternos, no fueron estadísticamente significativos para esta característica. Por otro lado, la mortalidad fue incrementada conforme aumentó el grado de absorción en ambas razas.

VII. Implicaciones

El uso de corderos con un ½ de genes incorporados disminuyó el porcentaje de mortalidad. Lo cual bajo las condiciones del presente estudio permite en esta unidad de producción recomendar generar este tipo de corderos por su efecto sobre el porcentaje de mortalidad. Sin embargo, también debe considerarse el objetivo de la unidad que es de generación de pie de cría.

VII Bibliografía

- Almanza, V.A. 2001. El negocio está en el Dorper puro: Abc, Americus. La revista el borrego, Núm. 12, Sep.-Oct.
- Amer, P.R., McEwan, Dodds, J.C., Davis, G.H. 1999. Economic values for ewe prolificacy and lamb survival in New Zealand sheep. Agri. Research, Invermay Agricultural Centre, Mosgiel, New Zealand, Pp. 1-16.
- Andrade, M. A. 2010. Estudio de características reproductivas en un rebaño comercial de ovejas Pelibuey en Campeche. Tesis para obtener el grado de Maestra en Ciencias, México, Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo, Pp. 7-10.
- Bolaños, C. S. 2016a. La raza Katahdin. Katahdin Raza suprema de ovinos de pelo. Edición especial. Revista del Borrego. Pp. 6-9.
- Bolaños, C. S. 2016b. Situación actual del Katahdin en México. Katahdin Raza suprema de ovinos de pelo. Edición Especial. Revista del Borrego. Pp. 10-15.
- Bonilla, T.G., Aguilar, S.M., Ortega E., Torres G., Díaz P., Romero D. 2003. Nota sobre el crecimiento predestete de corderos Pelibuey y F1 Katahdin x Pelubuey en condiciones tropicales. XII Congreso Nacional de Producción Ovina, AMTEO, Tulancingo, Hidalgo.
- Buratovich, O. 2010. Eficiencia reproductiva en ovinos: Factores que la afectan (parte II) y otros factores no nutricionales. Carpeta Técnica, Ganadería N° 36, EEA INTA Esquel, Chubut.
- Burke J.M., J.K. Apple. 2007. Growth performance and carcass traits of forage-fed hair sheep wethers. Small Ruminant Research. 67: 254-270.
- Cantón, G.C., Borés R., Baeza J., Ramón J., Quintal J, Santos R., Sandoval C. 2007. Evaluación del crecimiento de corderos F1 Pelibuey cruzados con razas especializadas para la producción comercial de carne. 8vo. Congreso Mundial del Cordero y Lana, Querétaro, Querétaro.

- Cárdenas S. J. 2010. Comportamiento productivo de corderos encastados de Katahdin y Dorper en finalización. Folleto Informativo para productores. SAGARPA.
- D'Alessandro, A. G., Maiorano, G., Ragnia, M., Casamassima, D., Marsicoa, G., Martemucci, G. 2013. Effects of age and season of slaughter on meat production of flight lambs: Carcass characteristics and meat quality of Leccese. *Small Ruminant Research*. Pp. 97– 104
- De la Cruz, M. L. 2010. Factores que afectan la reproducción de las ovejas en los sistemas tradicionales del Nor-poniente en el Estado de Tlaxcala. Tesis para obtener el grado de Maestra en Tecnología, Colegio de Posgraduados Campus Puebla, Puebla.
- De Lucas, T. J. 2011. Comportamiento y parámetros reproductivos en ovinos de lana y pelo en México. Sistema producto ovino, tecnologías para ovinocultores.
- De Lucas, T. J., 2011, Estrategias para disminuir la mortalidad perinatal de corderos. Sistema producto ovino, Tecnologías para ovinocultores. Pp. 107-115.
- Ferreira, V. C., Rosa, G. J. M, Berger, Y. M., Thomas D. L. 2015. Survival in crossbred lambs: Breed and heterosis effects. Department of Animal Sciences, University of Wisconsin–Madison, Madison. *J. Anim* Pp. 912–919.
- Ferrer, A. A. 2012. Estrategias de Cruzamientos para sistemas tropicales. SIPROV, Veracruz.
- Freking, B. A., Leymaster, K. A. 2004. Evaluation of Dorset, Finnsheep, Romanov, Texel, and Montadale breeds of sheep: IV. Survival, growth, and carcass traits of F1 lambs, *J. Anim. Sci.*, Pp. 3144–3153.
- Hinojosa, C. A. 2011. Caracterización productiva predestete de corderos y ovejas de pelo en el Trópico Húmedo de México, Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias, Colegio de Posgraduados, Campus Tabasco. Pp. 8-16.

- Hinojosa, C. A., Hernández J. O., Torres H. G., Segura. J. C. 2013. Comportamiento productivo de corderos F1 Pelibuey x Blackbelly y cruces con Dorper y Katahdin en un sistema de producción del trópico húmedo de Tabasco. México, Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo. Pp. 135-143.
- Hinojosa, C. A., Regalado, A. F., Hernández, J. O. 2009. Crecimiento prenatal y predestete en corderos Pelibuey, Dorper, Katahdin y sus cruces en el Sureste de México. Revista Científica. FCV-LUZ / Vol. XIX, N° 5, Pp. 522 – 532.
- Jonguitud, S. S. 2012. Importancia de las razas Katahdin y Dorper en la ganadería ovina de pelo en México. Tesis para obtener el grado de Licenciatura, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Agronomía. Pp. 22-24.
- Katahdin 2016. (www.katahdins.org/about-the-breed/history/).
- Manzanilla, P. C., Torres A., Borrayo A., Baeza J., Rios A., Martinez G., Vega V., Montano M. 2011. Evaluación genética de características de crecimientos en ovinos Katahdin. XXXV Congreso de Buiatria, León, Guanajuato.
- Nasrata, J.C. Segura Correa, J.G., Monforte M. J. G. 2016. Breed genotype effect on ewe traits during the pre-weaning period in hair sheep under the tropical Mexican conditions. Mexico. Small Ruminant Research.137:157-161.
- Notter, D.R. 2000. Effects of ewe age and season of lambing on prolificacy in US Targhee, Suffolk, and Polypay sheep. Department of Animal and Poultry Sciences, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg. Pp. 1-7.
- Notter, D.R. 2012. Genetic improvement of reproductive efficiency of sheep and goats. Department of Animal and Poultry Sciences, Virginia Tech, Blacksburg, Animal Reproduction Science. Pp. 147– 151.
- Núñez, A. J. M., 2009. Caracterización y Evaluación Genética de rebaños ovinos. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias, Colegio de Posgraduados, Montecillo, Texcoco.

- Pérez, R. M., De Lucas, T. J. 2011. Esquemas de cruzamiento en la producción de carne. Sistema producto ovino, tecnologías para ovinocultores.
- Simpson, R. S., Souza K. D., Redhead, A., Singh-Knights, D., Baptiste, Q., Knights M. 2016. Effect of system of lamb rearing and season on early post-partum fertility of ewes and growth performance of lambs in Katahdin sheep. Division of Animal and Nutritional Sciences. West Virginia University, Morgantown. Pp. 1-10.
- Souza, D., Selaive-Villarroel A.B., Pereira, E.S., Osório, J.C.S., Texeira, A. 2013. Growth performance, feed efficiency and carcass characteristics of lambs produced from Dorper sheep crossed with Santa Inés or Brazilian Somali sheep. Small Ruminant Research. Pp. 51-55.
- Teklebrhan, T., Urge, M., Mekasha, Y., Baissa, M. 2014. Pre-weaning growth performance of crossbred lambs (Dorper × indigenous sheep breeds) under semi-intensive management in eastern Ethiopia. Springer Science Business, Media Dordrecht, Trop Anim Health. Pp. 455–460.
- Vanimisetti H. B., Notter D. R., Kuehn L. A. 2015. Genetic (co)variance components for ewe productivity traits in Katahdin sheep. Department of Animal and Poultry Sciences, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg. J. Anim. Sci. Pp. 60–68.
- Vázquez, S. E. 2010. Comportamiento productivo y características de la canal en corderos provenientes de la cruce de ovejas Katahdin con machos de cuatro razas cárnicas especializadas. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Vergara V.I., De lucas J., Angel M.A. 2006. Evaluación productiva de ovinos Katahdin, Dorper y Romanov en una explotación intensiva de México. XIII Congreso Nacional de Producción Ovina, Toluca, México.
- Yilmaz, O., Denk, H., Bayram, D. 2007. Effects of lambing season, sex and birth type on growth performance in Norduz lambs. Small Ruminant Research. Pp. 336–339.

- Zavala, E.R., Ortiz OG-Ramón U.P., Lara L.P.E. y Sangines G.I.R. 2006. Inicio de la pubertad en cinco razas ovinas de pelo. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. Veracruz. Ver. P. 210.
- Zishiri, O.T., Cloete, S.W.P., Olivier, J.J., Dzama, K. 2013. Genetic parameters for growth, reproduction and fitness traits in the South African Dorper sheep breed. Small Ruminant Research. 112:39-48.