



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN**

**EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y
REPRODUCTIVOS EN UN REBAÑO DE OVINOS DE
PELO CON GENES INCORPORADOS DE KATAHDIN**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

PRESENTA:

Daniel Terrones Bautista

ASESOR:

Dr. José De Lucas Tron

CO ASESOR:

Dr. Miguel Ángel Pérez Razo



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

DRA. SUEMI RODRIGUEZ ROMO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
PRESENTE

ATN: L. A. ARACELI HERRERA RAMANDEZ
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos
comunicar a usted que revisamos la Tesis:

Evaluación de Parámetros Productivos y Reproductivos en un
Rebaño de Ovinos de Pelo con Genes Incorporados de Katahdin.

que presenta el pasante: Daniel Terrones Bautista
con número de cuenta: 096305519 para obtener el título de:
Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en
el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 28 de Noviembre de 2007

PRESIDENTE Dr. José De Lucas Trón

VOCAL Dr. Jorge Luis Tórtora Pérez

SECRETARIO M.C. María del Carmen Barrón García

PRIMER SUPLENTE Dr. José Alfredo Medrano Hernández

SEGUNDO SUPLENTE M.C. Oscar Chávez Rivera

Índice

	Pág.
RESUMEN	III
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Algunos factores que afectan el comportamiento reproductivo ovinos de Pelo	3
1.1.1 El comportamiento reproductivo estacional	3
1.1.2 La edad	4
1.1.3 La fertilidad, prolificidad, intervalo entre partos y mortalidad	4
1.2 Algunos factores que afectan el comportamiento productivo en ovinos de pelo	6
1.2.1 Peso al nacer	6
1.3 La raza <i>Katahdin</i>	8
II. OBJETIVOS	10
2.1 General	10
2.2 Específico	10
III. MATERIALES Y MÉTODOS	11
3.1 Ubicación	11
3.2 Manejo de los animales	11
3.2.1 Manejo general	11
3.2.2 El manejo reproductivo	12
3.2.3 El manejo nutricional	13
3.2.4 Manejo de los corderos	14
3.2.5 Manejo sanitario	14
3.3 INFORMACIÓN Y DATOS	15
3.3.1 Parámetros evaluados	15
3.3.2 Análisis de los datos	16
3.4 MODELO	17
IV. RESULTADOS	18
4.1 Parámetros reproductivos	18
4.2 Parámetros productivos	22
V. DISCUSIÓN	26
VI. CONCLUSIONES	30
VII. BIBLIOGRAFÍA	31

Resumen

El presente trabajo se realizó con objeto de evaluar los cambios en la tasa reproductiva y en la productividad de un rebaño de ovinos de pelo que han sido absorbidos hacia la raza *Katahdin*, y pertenecientes a una explotación estabulada intensiva ubicada en el Estado de Querétaro de Arteaga, México. Se analizó la información generada durante seis años de un rebaño de aproximadamente 950 ovejas de cría, compuesto inicialmente por animales de pelo con características de las razas *Pelibuey* y *Blackbelly* y que han sido gradualmente absorbidas con machos de la raza *Katahdin*. Los animales se mantuvieron en estabulación, con alimentación controlada, compuesta por alfalfa, rastrojos y suplementos, de acuerdo al estado fisiológico. El apareamiento fue prácticamente continuo ya que solo el primer mes de parición las ovejas no estaban con los machos. En forma rutinaria se registraba: fecha y tipo de parto, sexo, peso y mortalidad de los corderos. Los parámetros evaluados fueron: distribución de partos a lo largo del año, tasa de parición anual (número de partos por oveja por año), prolificidad, tasa de mortalidad de corderos al nacer y al destete, peso al nacer y ajustado a 80 días, mortalidad de ovejas adultas, corderos producidos y kg de corderos producido por oveja de cría por año. Los datos se analizaron utilizando el PROC GLM del paquete estadístico SAS. Se observó con los años y la absorción un cambio en la distribución de los partos, de una uniforme a lo largo del año, hacia dos periodos donde se concentraron la mayor cantidad de partos, correspondiendo a los meses de mediados de mayo a mediados de julio y de principios de octubre a finales de diciembre. Se encontró que entre el 42 y el 46% de las ovejas parieron dos veces en el año. En cuanto a la prolificidad no se encontraron variaciones entre meses dentro de año, pero sí entre años; se observa un descenso a partir del tercer año siendo para los seis de: 1.69bc, 1.87a, 1.88a, 1.74b, 1.59c, 1.66bc; ($P < 0,05$). Respecto a la mortalidad en corderos no se encontraron diferencias entre los tres primeros años fluctuando entre el 4 y 6%, mientras que en los siguientes se incrementaron fluctuando entre el 15 al 17% siendo diferentes los dos periodos ($P < 0.05$). En cuanto a los parámetros productivos se observó que el peso al nacer fue similar entre años ($P > 0.05$) siendo en promedio de 3.1 kg. El peso ajustado a 80 días tuvo variaciones, fluctuando entre 22.1 y 29.6 kg, encontrándose una tendencia a disminuir con la absorción ($P < 0.05$), en particular en los dos últimos años. La mortalidad de las ovejas adultas se ubicó entre el 2 y 5% no encontrándose diferencias entre años ($P > 0.05$) Los corderos producidos al destete por oveja también muestra una tendencia a disminuir siendo para cada año de 1.61b, 1.76a, 1.77a, 1.58bd, 1.42c, 1.48cd ($P < 0.05$). Respecto a los kg de cordero por oveja a 80 días por año, también se encontraron fluctuaciones siendo: 36.33c, 48.19a, 52.95 a, 41.87b, 33.76c y 37.22b (). Este trabajo contribuye al conocimiento de sistemas de producción intensivos con apareamientos continuos en ovinos.

Palabras clave: Ovinos de pelo, Katahdin, sistemas de producción, partos estacionalidad.

I. Introducción

La producción ovina en México tiene grandes posibilidades, si se considera que es un país con más aptitudes ganaderas y forestales que agrícolas, ya que poco más del 70% del territorio, es sólo apto para las mismas (De Lucas y Arbiza, 2000).

Hasta el momento la producción animal en general en el país es deficiente, con lo cual no se cubren las demandas de productos, lo que obliga a importar cada vez mayores volúmenes para satisfacer este déficit. En el caso específico de los ovinos, la situación se agrava, ya que como parte de su proceso histórico se ha derivado en una pobre cultura y tradición ovina, manifestada por la marginación a estratos de escasos recursos, lo que ha hecho que sean considerados como animales de subsistencia y poco o nada productivos, desgraciadamente este concepto aun se mantiene en diversas regiones del país (De Lucas y Arbiza, 2000).

No obstante el interés que se observa en la producción ovina en general, la población sigue siendo la más baja entre las especies domésticas en el país, estimándose su número en aproximadamente 7 millones según la SAGARPA (2006), esta cantidad no dista mucho de lo reportado en los últimos 50 años que da cifras de entre 4 y 6 millones (De Lucas y Arbiza, 2000). Es probable que esto cambie en los próximos años, ya que la tasa de media de crecimiento en producción de carne es la más alta con 3.4%, mientras que en los bovinos es de 1.8 % y porcinos 2.3 % (Gallardo, 2004).

La producción ovina tradicionalmente se ha dado en los estados del centro como son: Hidalgo, Estado de México, Tlaxcala y Puebla. Sin embargo en los últimos años, hay un auge que se manifiesta en que están apareciendo en el escenario nacional, estados que no han sido tradicionales en la producción como son Querétaro o Jalisco, los cuales son buenos ejemplos de la expansión a otros lugares, donde se ve actualmente a esta actividad de forma empresarial,

buscando que sea más productiva y rentable, surgiendo explotaciones con números considerables de animales, en condiciones sobre todo de estabulación o semi extensivas y con los objetivos principales de producir carne y pie de cría. Estas explotaciones hacen uso de nueva tecnología y formas de producción, que permiten atacar tanto el mercado tradicional de la barbacoa como nuevos mercados de corte que demandan cada vez más los consumidores. Algunos estados están aprovechando la cercanía que tienen con el Distrito Federal, el cual es el principal consumidor de carne ovina en forma de barbacoa (De Lucas y Arbiza, 2000).

El caso concreto de Querétaro es un buen ejemplo de la posibilidad de producir carne ovina con razas de pelo y de la aplicación de nuevos sistemas de producción, sin embargo muchas de las formas en que se hace se basan en cuestiones empíricas o datos generados en otros países, dada la falta de información sobre los posibles comportamientos de estas razas en el país.

El desarrollo de la ovinocultura en México de los últimos años, se viene sustentando en buena medida en los ovinos de pelo, son varias las razones por las que estas razas están teniendo una mayor aceptación, destacan su ausencia de lana, su gran adaptabilidad a diversos climas, su aparente mejor tasa reproductiva y en forma general la enorme demanda de carne ovina no satisfecha que obliga a la importación de cantidades muy considerables para cubrir el mercado interno (De Lucas y Arbiza, 2000). El objetivo de estos ovinos en México es la producción de carne, en otros países son apreciadas también por esta cualidad como lo señala Gatenby (1996). En el país destacan las razas tradicionales *Pelibuey* y *Blackbelly*, y en forma más reciente la *Dorper* y la *Katahdin* que han tenido una buena aceptación en el medio (De Lucas, 2006). Los ovinos de pelo se les pueden encontrar tanto como razas puras o en cruzamientos diversos entre ellas, en estas últimas los productores tienden a inclinarse o a cambiar hacia alguna determinada raza de ahí que no es raro el empleo de machos “puros” para ir absorbiendo a los rebaños.

México cuenta con una gran diversidad de razas ovinas algunas ya adaptadas a las diferentes condiciones climáticas y sistemas de producción y otras recientes aún desconocidas en muchos aspectos de su comportamiento, las cuales de cualquier manera forman parte de los recursos genéticos del país.

1.1 Algunos factores que afectan el comportamiento reproductivo de ovinos de pelo.

El estudio de los ovinos de pelo en México, se ha centrado en las dos razas tradicionales, que son la *Pelibuey* y en segundo término la *Blackbelly*, de las de reciente introducción caso de la *Dorper* o la *Katahdin* la información es muy escasa. Por ello la revisión de literatura que se presenta a continuación y que sirve como marco de referencia a este trabajo, se basa en estudios sobre las dos primeras razas.

1.1.1 El comportamiento reproductivo estacional

Una de las grandes limitantes para establecer los sistemas de apareamiento intensivo o definir épocas de empadre es la estacionalidad o no de las razas. Se sabe que muchas de ellas originarias de climas templados presentan periodos de actividad reproductiva definidos y otros de inactividad. La duración de la estación de apareamiento es diferente entre razas, de tal forma que mientras algunas presentan actividad reproductiva estacional que duran unos cuantos meses, otras se aparean casi o todo el año. Debido a estos comportamientos por el largo de la estación de apareamiento, las razas han sido clasificadas como cortas, largas e intermedias (De Lucas y Arbiza, 2004). El comportamiento estacional de la actividad reproductiva es una característica de tipo genético-ambiental, ya que aquellas razas estacionales requieren de un estímulo ambiental (generalmente el fotoperiodo) para manifestar la actividad sexual. Algunos investigadores como Yeates (1949), Hafez (1952), Hulet *et al.* (1974), Williams (1977), entre otros, han contribuido al conocimiento de los factores involucrados en el comportamiento estacional. Una vez que se inicia la actividad reproductiva los estros se suceden en forma cíclica teniendo una duración de 17 días más o menos 1 ó dos días.

1.1.2 La edad

Es sabido que la edad afecta la eficiencia reproductiva en los rebaños, en general la mayoría de las hembras jóvenes de diferentes razas, por distintas razones enfrentan dificultades para expresar su capacidad reproductiva y productiva, por ello la mayoría de la información las coloca en desventaja respecto a animales adultos. Como ejemplo podemos poner que las hembras más jóvenes producen en términos generales corderos pequeños y menos vigorosos y por ello, con más probabilidades de muerte.

Una de las etapas importantes de la vida reproductiva es la que corresponde al inicio de la vida reproductiva o pubertad por que marca la posibilidad en las corderas de reemplazo de poderse integrar al rebaño de cría. Con la pubertad se marca el inicio de la vida reproductiva y una forma de definirla es cuando se manifiesta por primera vez el estro, el cual a su vez se hace patente cuando es receptiva al macho en el apareamiento. En la *Pelibuey* se reporta que la edad a la pubertad en esta raza va de 235 hasta 405 días y con pesos de entre 18 y 25 kg estos rangos tan amplios se atribuyen a diversos efectos como son el manejo alimenticio o la época de parto. Respecto a la edad al primer parto se reporta en promedio 285 días.

1.1.3 La Fertilidad, Prolificidad, Intervalo entre partos y Mortalidad predestete.

La fertilidad, sin lugar a dudas este es uno de los parámetros más importantes vinculados a la producción, la definición que mejor explica este parámetro es la que incluye a todas las ovejas paridas de las que fueron expuestas al semental, otra forma es cuando se desea evaluar el éxito de servicios en especial de la inseminación artificial entonces se consideran a las paridas de las servidas. Son muy diversos los factores que pueden afectar la fertilidad, nuevamente los hay de orden genético o ambiental o interacciones de ambos. Por el momento baste decir

que los reportes en ovejas de pelo como la *Pelibuey* se ubican en términos generales entre el 76 y el 80%, y en *Katahdin*, Gutiérrez *et al.*, (2006) dan una primera cifra en el país de 74%.

La Prolificidad es el otro parámetro de gran trascendencia para la producción de la explotación, se refiere al número de corderos nacidos del total de ovejas paridas. Al igual que la fertilidad, la prolificidad se ve afectada por diversos factores que van desde lo genético hasta diversos de tipo ambiental como son la nutrición, la condición corporal, la época de parto, la edad, el sistema de monta, el número de parto y los tratamientos hormonales. En este parámetro es particularmente importante el efecto racial, de tal forma que existe una marcada diferencia por ejemplo entre la raza *Blackbelly* y la *Pelibuey*, la primera esta reconocida por ser muy prolífica, de la cual se reportan cifras que alcanzan hasta los 2.6 corderos por oveja parida, mientras que en la *Pelibuey* la información de los años 80 la ubicaban con una prolificidad muy baja que iba de 1.1 a 1.4. En la actualidad la información para esta última raza señala cifras mucho más altas, por ejemplo De Lucas (información preliminar, citado por De Lucas, 2006) en ovejas *Pelibuey* blanca, reporta cifras de entre 1.6 y hasta 1.8. Es indiscutible que existen profundas diferencias entre razas por ello es importante identificar los reportes que existen del comportamiento de este parámetro en cada una de ellas y determinar cómo se están comportando en los diferentes ambientes en donde se explotan (De Lucas y Arbiza, 1996).

Respecto a los intervalos entre el parto al primer celo se mencionan cifras de entre 46 a 98 días y un promedio de 71 días, señalándose rangos de intervalos entre partos de alrededor de 246 días (Valencia y González, 1983; Rubio *et al.*, 1994), este último dato parece indicar que para las ovejas de pelo al menos la lactancia no restringe la presentación del celo o no es tan determinante como en los bovinos.

La mortalidad al destete. Este parámetro como los antes mencionados se encuentra influenciado por diversos factores como; época de nacimiento, condición física de la madre, peso al nacimiento y tipo de parto. El trabajo de Murgía (1986 y 1988) da información sobre las causas e incidencia de mortalidad en esta etapa, él analizó las causas de muerte de 2479 corderos nacidos en varios años y encontró que el promedio fue 16.4% de los cuáles el 38.2% de los mismos murió en el primer día, también que el bajo peso al nacimiento influyó siendo mayor cuando tenían menos de un kilo o cuando pesaron entre 1.1 y 2 kg.

1.2 Algunos factores que afectan el comportamiento productivo en ovinos de pelo.

1.2.1 Peso al nacer. En la mayoría de los reportes los valores se encuentran alrededor de los 2.5 Kg. Se sabe que los factores que más influyen en este parámetro son sexo de la cría, tamaño de la camada, número de parto y época de parto (Rodríguez, 1993). A manera de ejemplos destacan los trabajos de Pérez, (1987), De Lucas *et al.*, (1990) o Valencia *et al.*, (1990), pero en otras como la *Dorper* o la misma *Katahdin* lo que se sabe es escaso (Vergara *et al.*, 2006 a; Vergara *et al.*, 2006 b) o se ha generado en otros países y latitudes (Morgan, 2006), de ahí que es fundamental establecer parámetros de comportamiento productivo y reproductivo de estas razas.

El reconocer el comportamiento reproductivo y productivo en los ovinos es fundamental para establecer posibilidades de mejora, para que el técnico pueda dar recomendaciones o establecer estrategias de manejo o para poder utilizarlas con distintos fines como son por ejemplo los programas de cruzamiento dentro de esquemas de producción comercial bajo un enfoque sostenible (Ramírez y González, 2001).

En la reciente ganadería empresarial, que se expande rápidamente por todo el país, pero en especial en los estados del centro y cuyo objetivo es la producción de carne una práctica común es utilizar cruzamientos de ovinos de pelo cuyo origen son el *Pelibuey* y/o la *Blackbelly* con sementales de diversas razas, en primera instancia con *Katahdin* o *Dorper*, pero también con otras especializadas para carne como la *Hampshire*, la *Suffolk* y la *Dorset*, incluso algunas de muy reciente introducción como la *Charoláis*, la *Texel* o la *East Frisian*

La mayoría de los cruzamientos que se realizan con ovinos en el país son anárquicos, en general inician en la búsqueda de mejorar la producción y se van derivando hacia la absorción de alguna raza en especial, sobre todo cuando el productor ve alguna mejoría en la producción, considera que es un efecto de la raza y no del cruzamiento *per se*. En ocasiones los resultados de los cruzamientos no son los esperados (Valdés y De Lucas, 1999), y son abandonados manteniendo a la raza original, pero en otros con mejores resultados van derivando a la absorción (Vergara *et al.*, 2006 a; Vergara *et al.*, 2006 b).

Si bien en otros países como en Estados Unidos existen evaluaciones disponibles para algunas cruces (Leymaster, 1981), en México con la diversidad de razas introducidas recientemente y las diferencias entre sistemas de producción, este tema se vuelve importante para optimizar el uso de los recursos genéticos ovinos, considerando que la tendencia de la ovinocultura en México, es hacia una estratificación de la producción y por lo tanto el aprovechamiento de los diferentes potenciales genéticos de las diferentes razas ovinas en sistemas de cruzamiento (Lara *et al.*, 1990).

Pocos son los estudios realizados en el país en ovinos de pelo que hayan evaluado el comportamiento de las razas introducidas como la *Katahdin*, o medido el impacto de dichas razas sobre la población nativa. En ovejas lanadas para carne, recientemente Osorio y Montaldo, (2007) han realizado estudios orientados a evaluar las consecuencias de esta práctica sobre características de importancia económica en los sistemas de producción tradicionales.

La evaluación de los genotipos debe ser una prioridad en mejoramiento genético para cada sistema de producción en cada región agroecológica. En este sentido se deberán probar sistemas de producción para evaluar la magnitud de los efectos genéticos aditivos y no aditivos. Los resultados de estos análisis deben señalar que razas disponibles y adaptadas poseen mejor comportamiento para ser usadas como raza materna y cual como paterna (Solís y González, 2003).

Ante la creciente introducción de razas como *Katahdin* o *Dorper* en cruzamientos con ovinos de pelo, se ha hecho necesaria una evaluación comparativa con razas con una presencia, aceptación y difusión más amplia, que son utilizadas en los sistemas de producción locales (Osorio y Montaldo, 2006). De ahí la importancia de contribuir al conocimiento de las razas y en particular de aquellas como la *Katahdin* que se expande rápidamente en el país.

Es por esto que toda explotación pecuaria debe llevar registros de producción y contables para el control y análisis tanto de los datos productivos como económicos. Sin realizar estos análisis, hablar de ganancias o pérdidas, es solo una suposición, por lo tanto las explotaciones deben analizar la rentabilidad a través de la determinación de costos de producción, para proponer estrategias tendientes a mejorar las ganancias y ser competitivos (Berumen y Osorio, 2006).

1.3 La Raza *Katahdin*

Son muy diversas las razas que existen en el mundo y la forma en que se han clasificado, los criterios son diversos algunos consideran por ejemplo el tipo de producto dividiéndolas en razas de carne, lana, leche o pieles. De las especializadas en la producción de carne, se han hecho algunas divisiones, aquellas con lana como la *Suffolk*, *la Hampshire*, *la Dorset* y otras con pelo como la *Katahdin*, *Pelibuey*, *Blackbelly* o *Dorper* por citar algunas (De Lucas y Arbiza, 1996).

Algunas de ellas, se utilizan en cruzamientos como razas paternas y otras según su adaptación y otras características como razas maternas (De Lucas y Arbiza, 1996), pero en todos los casos es fundamental conocer parámetros de su comportamiento.

La raza *Katahdin* que es objeto de este estudio en buena medida, es una raza de reciente creación, por ello pertenecen al grupo de las llamadas sintéticas, obtenida a partir primero de cruzamientos a fines de la década de los 50, entre ovinos de pelo importados de las Islas Vírgenes con ovinos de lana, principalmente la *Wiltshire Horn*, pero también la *Suffolk* contribuyó a su formación. Estos animales cruzados fueron sometidos a una rigurosa selección por pelo, alta velocidad de crecimiento y buena tasa reproductiva, priorizando la prolificidad y contra cualquier indicio de cuernos o lana. La mayoría de los ejemplares, sobre todo los criados en climas templados o templados fríos, desarrollan una lanilla muy fina debajo del pelo más largo y grueso. Esta capa interior pelecha en primavera. El color de la capa es variable aunque predomina el blanco. Son animales pesados, llegando las hembras a pesar entre 50 a 80 kg y los machos de 90 a 110 kg o más kg. Se caracterizan por su precocidad sexual, de tal forma que cuando son bien criados pueden empezar a ciclar a los 6 ó 7 meses de edad y se menciona que las hembras ovulan todo el año, de tal forma que se informa de productores de Estados Unidos que llegan a obtener dos corderos anuales por cada oveja. Otra característica que se menciona, es su buena aptitud lechera que le permite criar mellizos sin mayor dificultad. También se menciona que en estabulación para engorde superan los 300 g diarios de crecimiento. La canal es muy apreciada, con buenos rendimientos en los corderos, superiores al 55%, con áreas del ojo del músculo del lomo de 14 cm cuadrados y una grasa subcutánea de 3 mm de espesor (*Sheep Production Handbook*, 1992; De Lucas y Arbiza, 1996).

II. Objetivos

2.1 General

Evaluar los parámetros productivos y reproductivos de un rebaño con genes incorporados de la raza *Katahdin*.

2.2. Específicos

Determinar los cambios en los parámetros productivos por efecto de la absorción con la raza *Katahdin* sobre el rebaño base de ovinos de pelo.

Establecer los cambios en los parámetros reproductivos por efecto de la absorción con la raza *Katahdin* sobre el rebaño base de ovinos de pelo.

III. Material y Métodos

3.1. Ubicación

Este trabajo se realizó en el rancho FLOHER (Figura 1), ubicado en el Municipio de Ezequiel Montes en el Estado de Querétaro de Arteaga, cuyas coordenadas geográficas extremas: al norte 21°40', al sur 20°01' de latitud norte; al este 99° 03', al oeste 100° 36' de longitud oeste. Precipitación pluvial promedio de 548 mm y temperatura media anual de 18°C y con un clima Cw Templado sub-húmedo con lluvias en verano (García, 1981).

Figura1. Panorámica de la explotación.



3.2. Manejo de los animales

3.2.1. Manejo general

El rancho manejó un promedio de 950 vientres por año, en su inicio el rebaño se integró con hembras de cruza de las razas *Pelibuey* y *Blackbelly* y posteriormente se fueron introduciendo solo machos de la raza *Katahdin*. En este rancho todas las ovejas tienen un registro individual, donde se asienta entre otros: fecha de primer parto, y de partos subsecuentes, tipos de parto, sexo de las crías, pesos al nacer y muertes cuando las había y número del semental empleado.

Los animales se mantuvieron en estabulación casi totalmente, de ahí que la alimentación estaba controlada y balanceada de acuerdo al estado fisiológico. Fundamentalmente consistía en: alfalfa, sorgo, soya, rastrojos de pata de sorgo y cerdaza, en maternidad y lactancia. En la engorda y en el área de exclusión para los corderos (*creep feeding*), se usaba sorgo, maíz soya, canola, bicarbonato de sodio, bicarbonato de calcio y además se suplementaba con sales minerales específicas para ovinos.

3.2.2. El manejo reproductivo.

Los empadres se realizan todo el año mediante un manejo de lotes. Las hembras de entre 20 y 30 (promedio 25) por macho. Conforme avanza la gestación los animales son movidos cada 35 á 40 días a un nuevo corral donde se juntan con otro semental para garantizar que todas queden gestantes, por lo que el apareamiento fue prácticamente continuo ya que solo el primer mes de parición las ovejas no estaban con los machos. A los sementales se les ponen petos marcadores para llevar un control de las hembras montadas. No obstante, aunque se sepa que la hembra fue marcada no se aparta del grupo y sigue cambiando de corral con las demás, puesto que aunque se haya servido, en la explotación no se utiliza ningún método para de determinar si quedó gestante. Los partos son atendidos y resueltas las complicaciones cuando se presentan. Los corderos permanecen con las hembras aproximadamente dos meses, según el tamaño y fortaleza de los corderos. Como cada vez que se cambian de corral se pone un semental, algunas ovejas van pariendo en otros momentos, de ahí que se integran con los lotes que están pariendo en esas fechas, de tal forma que hay movilidad de algunos animales entre corrales.

Los sementales (todos de la raza *Katahdin*) son reemplazados de otros ranchos o de exposiciones ganaderas. Aunque algunos son elegidos de la misma explotación (Figura 2). Las hembras de reemplazo salen de la misma explotación y se empadran por primera vez entre los 6 y 8 meses de edad (promedio 7 meses), con un peso de 40-45 kg y mínimo de 37 kg y con un semental de talla media o pequeña.

Figura 2. Sementales de raza *Katahdin* empleados en la explotación



3.2.3. El manejo nutricional

Toda la alimentación se oferta en pesebres ya que los animales están estabulados. Algunos insumos son producidos en las 20 ha del predio, por ejemplo silo o alfalfa y lo demás es adquirido fuera del establecimiento.

La dieta básica a lo largo de los años era alfalfa (*Medicago sativa*), pata de sorgo, sorgo (*Sorghum spp*), sales minerales, soya (*Soja max*) y cerdaza y los animales de acuerdo a su estado fisiológico son suplementados con un concentrado. La dieta se dividía en alimento para mantenimiento que se distribuye a todas las hembras y sementales, un *flushing* (alfalfa (*Medicago sativa*), pata de sorgo, sorgo (*Sorghum spp*), sales minerales, soya (*Soja max*) y cerdaza, aumentando la concentración de sorgo (*Sorghum spp*), soya (*Soja max*) y cerdaza) en las que iban a entrar al empadr. Otro momento en que se les daba un apoyo era cuando las ovejas que parían múltiples se daba concentrado elaborado en la explotación.

A los corderos desde la lactación se les ofrece un alimento (consistente en sorgo (*Sorghum spp*), maíz (*Zea maíz*), soya (*Soja max*), canola, sales minerales, bicarbonato de sodio y bicarbonato de calcio), en áreas de exclusión (*creep feeding*) para que se acostumbren y al momento de ser destetados el proceso de transición a la engorda no sea tan difícil. Esta alimentación se mantiene hasta que los corderos son seleccionados para abasto o reemplazo.

El alimento para mantenimiento y el utilizado para el *flushing* constaba de la dieta básica mencionada arriba, y se daba a los lotes de hembras previas a empadranar una o dos semanas antes. Los bebederos son estanques plásticos de 50L con un flotador para que se llenara automáticamente y puedan tener agua fresca siempre. Los bebederos son checados por la mañana y por la tarde y se limpian por la mañana diario.

3.2.4. Manejo de los corderos

Una vez que nació el cordero se pasa junto con su madre a una corraleta individual para asegurar la identificación madre cría. Al mismo tiempo se desinfecta el ombligo, se tatúa, pesa y se le aplican 0.2 ml de MUSE (selenito de sodio 10,95mg, acetato de tocoferol 50mg y excipiente c.b.p 1ml Schering-Plough) por vía subcutánea y se registra en las hojas de control el evento. El destete se lleva a cabo a los 2 ó 3 meses de edad, en esta época se seleccionan a los animales principalmente a las hembras de reemplazo y uno de los principales criterios para determinar a las de desecho es por tener un peso menor a 35kg de peso vivo o con problemas de mastitis, locomotores (lesiones en extremidades) como ya se ha descrito.

3.2.5. Manejo sanitario

El programa de manejo sanitario de la explotación incluye la vacunación de crías de la siguiente manera; la primera vacuna se aplica después del nacimiento a los quince días de nacidos contra neumonía, la dosis y la vía de administración dependía del laboratorio.

La segunda vacuna se realiza el día del destete contra *Clostridium* y la dosis y la vía de administración dependen del laboratorio. Después de que se vacuna por segunda vez se hace la selección si van para abasto o van para recria si se selecciona para recria se incorporan al hato y su ciclo de vacunación.

La desparasitación contra coccidias de las crías se hace en el agua de bebida ofrecida en el *creep feeding* con coccidiostatos, Baycox (Toltrazuril 2.5% 1 litro de producto en 1000 litros de agua).

Para el caso de parásitos gastrointestinales se aplica al momento del destete una solución de Valbazen (albendazole 2.5 mg/ml) al 2.5% por vía oral la dosis dependiendo del peso del cordero. Una vez destetadas las primaras entran al ciclo de desparasitación del hato en general y la cual esta supeditada a los resultados de la toma de muestras (copros) de algunos animales.

La toma de muestras para el laboratorio se realiza un mes antes de la fecha de desparasitación (enero, mayo y septiembre), con el fin de determinar la carga parasitaria y al mismo tiempo determinar los tipos de parásitos presentes en los animales, y a si determinar el o los productos que se van a utilizar. La vacunación del hato se realiza en abril y octubre aplicando vacuna contra neumonía y *Clostridium* correspondientemente.

3.3. Información y datos

La información fue recolectada de los registros generales, por rebaño e individuales de la explotación, siendo clasificada y ordenada por año para poder ser vaciada a hojas de cálculo. Algunos registros incompletos fueron eliminados.

3.3.1. Parámetros evaluados

Los parámetros evaluados en general se dividieron en dos; los de tipo reproductivo, que incluyeron distribución de partos a lo largo del año, número de partos por oveja por año, la prolificidad, la tasa de mortalidad de corderos al nacer y al destete y la tasa de destete y los de tipo productivo que incluyeron los pesos al nacer, derivados de los registros individuales con todas las características del cordero (tipo de parto y sexo) y los pesos ajustados a los 80 días que se obtuvieron de los registros de rebaño.

La diferencia con los registros individuales es que se tomaba el peso de los animales sin importar a la madre, el sexo o tipo de parto, por eso en los resultados solo se presenta la información del efecto del año.

Las fórmulas fueron las siguientes:

Prolificidad (corderos nacidos de ovejas paridas),

$$\text{Prolificidad} = \frac{\text{Número de corderos nacidos}}{\text{Número de ovejas paridas}} \times 100$$

Mortalidad de corderos (corderos muertos de nacidos)

$$\text{Mortalidad de corderos} = \frac{\text{Corderos muertos}}{\text{Corderos nacidos}} \times 100$$

Tasa de destete (corderos destetados de ovejas expuestas al semental)

$$\text{Tasa de Destete} = \frac{\text{Corderos destetados}}{\text{Ovejas expuestas al semental}} \times 100$$

Los parámetros de producción evaluados fueron los que correspondieron a peso al nacer y peso ajustado al destete a 80 días (peso que se registró al momento del nacimiento y al momento de destetar) mortalidad de ovejas adultas, corderos producidos y kg de corderos producido por oveja de cría por año.

3.3.2. Análisis estadístico de los datos

Los datos fueron capturados de los registros a hojas de cálculo para su análisis. Para este, se evaluaron los siguientes parámetros: fertilidad global por año (ovejas paridas de expuestas al semental), prolificidad (corderos nacidos de ovejas paridas), e intervalo entre partos (días entre un parto y otro), mortalidad de corderos (corderos muertos de nacidos) y peso al nacer, considerando como efectos al año y épocas de empadre, edad de la madre, tipo de parto y sexo de los corderos. Para el análisis se utilizó el PROC GLM del paquete estadístico SAS (SAS, 1996).

3.4 Modelo

$$Y_{ijklm} = \mu + S_i + A_j + E_k + SEXI + TP_m + (AE)_{jk} + E_{ijklm}$$

donde

Y_{ijklm} = Variable de respuesta: Peso corderos

S_i = Efecto del semental a nivel i $i = 1 \dots 72$

A_j = Efecto del año a nivel j $j = 1998-2005$

E_k = Efecto de la época a nivel k $k = 1, 2, 3, 4$

$SEXI$ = Efecto del sexo del cordero a nivel I $I = H, M$

TP_m = Efecto del tipo de parto a nivel m $m = S, G, M$

E_{ijklm} = error aleatorio

Prolificidad, Mortalidad, Corderos destetados, Peso de cordero destetado

Modelo

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + M_j + E_{ijk}$$

Donde

Y_{ij} = Variable de respuesta: Prolificidad

Mortalidad

Corderos destetados

Peso de cordero destetado

A_i = Efecto del año a nivel i $i = 1999 \dots 2002$

M_j = Efecto del mes a nivel j $j = 1 \dots 12$

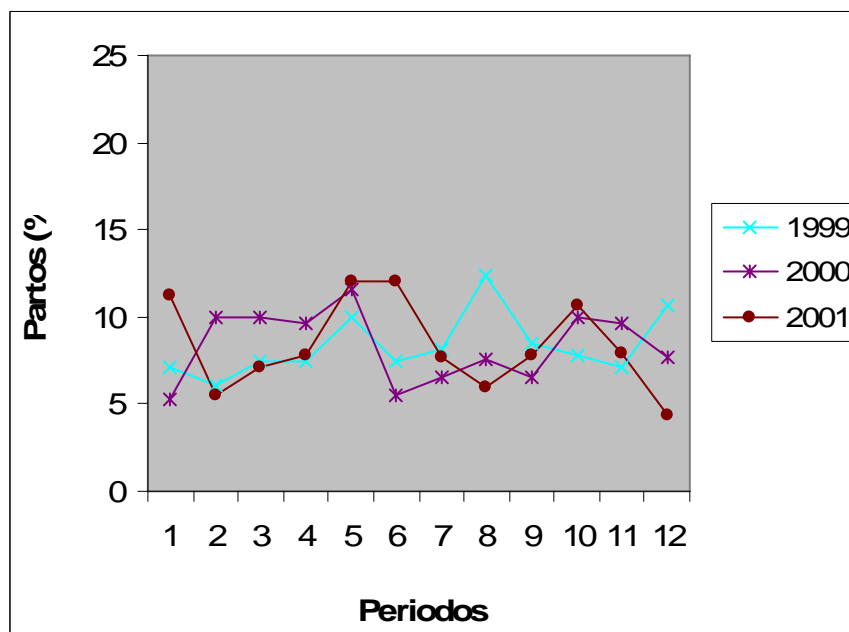
E_{ijk} = error aleatorio

IV. Resultados

4.1. Parámetros reproductivos.

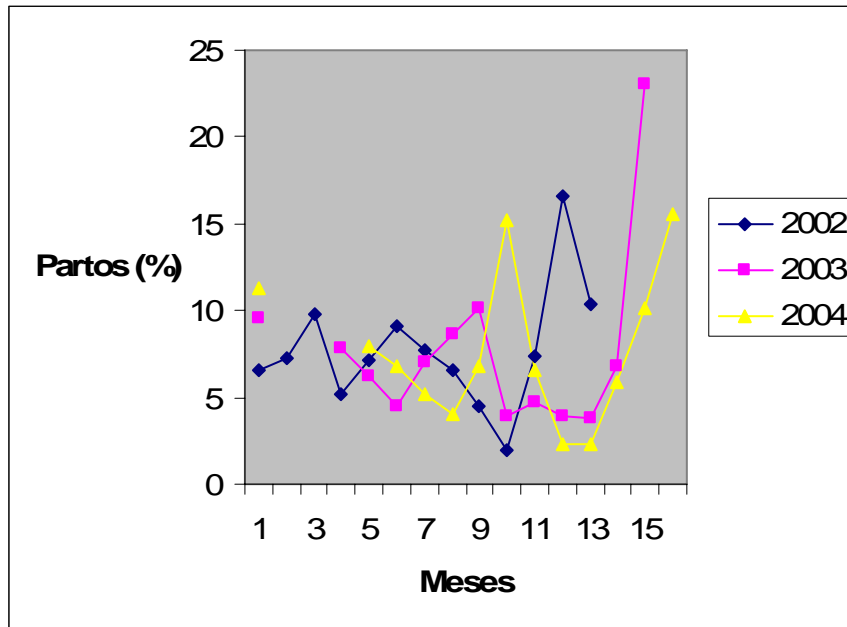
Con objeto de mostrar los cambios que se dieron en el tiempo en la explotación al integrarse genes de la raza *Katahdin*, la información se encuentra separada en periodos de tres años en las Figuras 3 y 4. La Figura 3, muestra la distribución de partos del primer periodo, y la Figura 4 del segundo. No se encontraron diferencias dentro de años en cada periodo ($P \geq 0.05$), pero sí entre ellos ($P < 0.05$). Se observa en el primer periodo que la distribución de los partos es más o menos uniforme a lo largo del año, mientras que en el segundo periodo los partos van tendiendo a acumularse en dos momentos dentro del año, correspondiendo a los meses de mediados de mayo a mediados de julio y de principios de octubre a finales de diciembre.

Figura 3. Distribución de partos en el primer periodo de tres años



Al analizar las veces que una oveja pare en dos ocasiones dentro del mismo año, se encontró que lo hacían entre el 42 y el 46% de las mismas.

Figura 4. Distribución de partos en el segundo periodo de tres años



En cuanto a la prolificidad promedió 1.7, no se encontraron variaciones entre meses dentro de año, pero sí entre años ($P < 0.05$). Como se muestra en el cuadro 1, se observa un descenso a partir del tercer año.

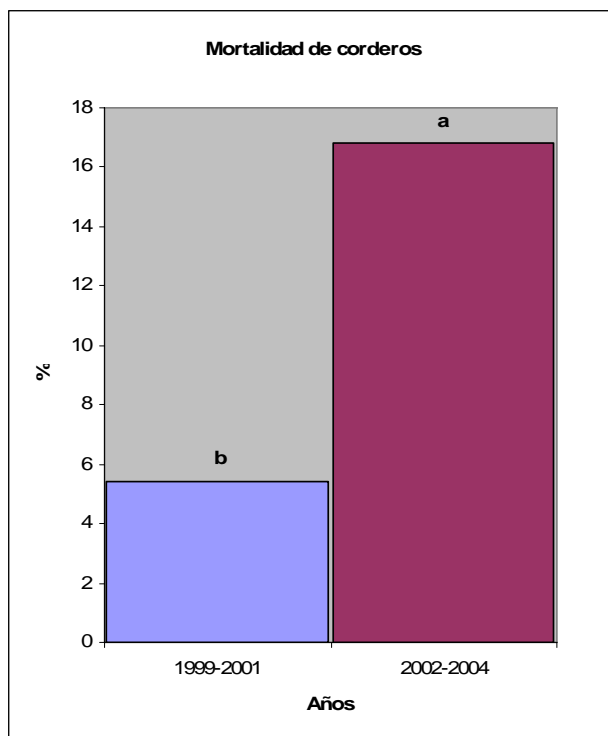
Cuadro 1. Prolificidad por años en un rebaño en absorción a *Katahdin*

Año	Prolificidad
1999	1.69bc
2000	1.87a
2001	1.88a
2002	1.74b
2003	1.59c
2004	1.66bc

Literales diferentes a,b,c indican diferencia ($P < 0.05$).

Respecto a la mortalidad no se encontraron diferencias entre los tres años del primer periodo siendo el rango de 4 a 6% y los siguientes tres del segundo, que fluctuaron entre el 15 al 17% ($P>0.05$), pero sí se encontraron diferencias entre estos dos periodos ($P<0.05$), como se observa en la Figura 5.

Figura 5. Porcentaje de mortalidad de corderos entre periodos de tres años



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

En el Cuadro 2, se presentan los resultados del porcentaje de corderos destetados por oveja de cría. Se observa que el efecto de año fue significativo ($P<0.05$), correspondiendo a los años 2000 y 2001 cuando se presentaron las mayores tasas, para de ahí disminuir en el 2003 y 2004 ($P<0.05$).

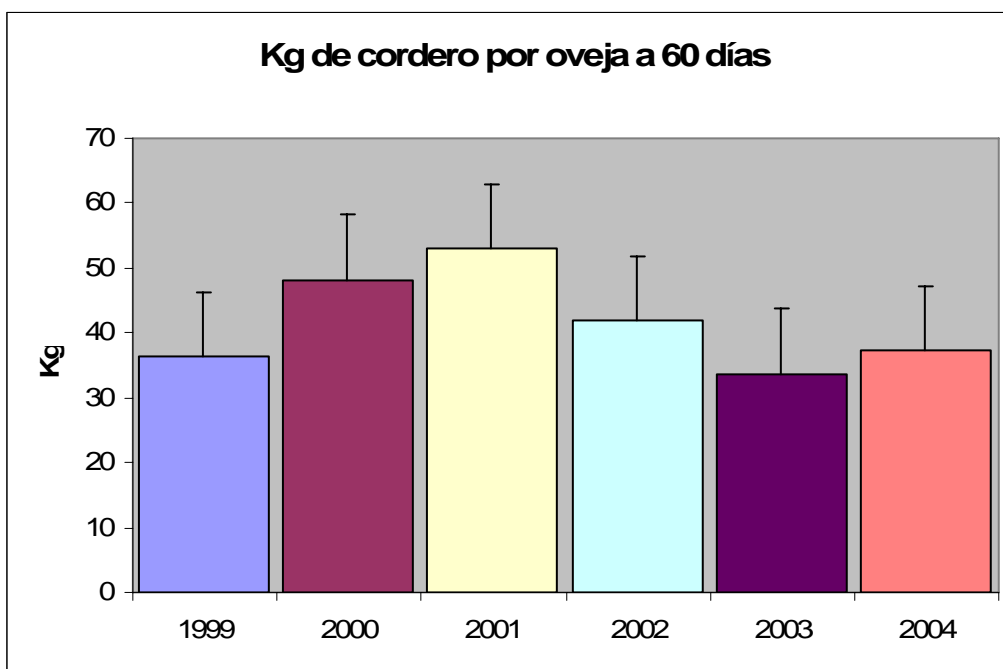
En la Figura 6 se presentan los resultados de los kilogramos de cordero destetado a 60 días por oveja y por año. Se aprecian fluctuaciones ($P<0.05$), salvo el bajo peso observado al inicio de la toma de datos se observa una tendencia a disminuir la cantidad de kilogramos a partir del año 2002.

Cuadro 2. Corderos producidos al destete por oveja por año en un rebaño en absorción a *Katahdin*

Año	Corderos destetados /oveja
1999	1.61b
2000	1.76a
2001	1.77a
2002	1.58bd
2003	1.42c
2004	1.48cd

Literales diferentes a,b,c d, indican diferencia estadística (P<0.05).

Figura 6. Kilogramos de cordero destetado por oveja de cría a los 60 días de edad



Literales diferentes a,b,c d, indican diferencia estadística (P<0,05).

4.2. Parámetros productivos

Se observó que el peso al nacer fue similar entre años ($P>0.05$), siendo en promedio de 3.1 kg. Los efectos de año y época de nacimiento, tipo de parto y sexo fueron significativos ($P<0.05$).

Se encontraron efectos de la interacción año-época sobre el peso al nacer en los corderos ($P<0.05$). Sin embargo es difícil mostrar tendencias claras, esto se puede observar en el cuadro 3, que presenta los resultados de acuerdo al año y la época de nacimiento. Por ejemplo, en el año 2000 y el 2002 se aprecia que los corderos nacidos en julio – septiembre y octubre – diciembre fueron más pesados que en las otras dos épocas, sin embargo estas tendencias no son claras en otros años. Al comparar épocas entre años no se encontraron diferencias ($P\geq 0.05$).

Cuadro 3. Medias de mínimos cuadrados \pm error estándar de la interacción año - época sobre el peso al nacimiento de corderos *Katahdin*

Año	Época de nacimiento			
	Ene-mar	Abr-jun	Jul-sep	Oct-dic
1999	3.25 \pm 0.25 ^{a x}	3.25 \pm 0.16 ^{a x}	3.37 \pm 0.09 ^{a x}	3.17 \pm 0.06 ^{a x}
2000	3.09 \pm 0.07 ^{b y}	3.01 \pm 0.06 ^{b x}	3.20 \pm 0.05 ^{a x}	3.25 \pm 0.05 ^{ay x}
2001	3.24 \pm 0.04 ^{a x}	3.03 \pm 0.05 ^{c x}	3.18 \pm 0.06 ^{ab y}	3.14 \pm 0.04 ^{b y x}
2002	3.12 \pm 0.05 ^{bc y}	3.07 \pm 0.05 ^{c x}	3.25 \pm 0.06 ^{a x}	3.20 \pm 0.05 ^{aby x}
2003	3.08 \pm 0.06 ^{b y}	3.42 \pm 0.35 ^{ab x}	3.16 \pm 0.24 ^{ab x}	3.37 \pm 0.14 ^{ay x}
2004	3.56 \pm 0.49	-	-	-

a,b,c literales diferentes en renglón indican diferencia estadística significativa ($P<0.05$).

x,y,z, literales diferentes en columnas indican diferencia estadística ($P<0.05$).

En el Cuadro 4, se presenta la información del efecto del sexo sobre el peso al nacimiento como ya se mencionó el sexo del cordero fue significativo ($P<0.05$), de tal forma que los machos fueron más pesados que las hembras.

Cuadro 4. Efecto del sexo del cordero sobre el peso al nacer.

Sexo	Peso nacimiento \pm ee
Hembras	3.19 \pm 0.05 b
Machos	3.34 \pm 0.05 a

a,b, literales diferentes indican diferencia estadística significativa ($P < 0.05$).

El tipo de parto también influyó sobre el peso al nacer ($P < 0.05$). Los corderos únicos y dobles fueron significativamente más pesados que los múltiples ($P < 0.05$), siendo similares entre ellos ($P \geq 0.05$), como se muestra en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Efecto del tipo de parto sobre el peso al nacer

Tipo de parto	Peso nacimiento \pm ee
Simple	3.31 \pm 0.05 ^a
Gemelar	3.29 \pm 0.05 ^a
Múltiple	3.20 \pm 0.06 ^b

a,b, literales diferentes indican diferencia estadística significativa ($P < 0.05$).

En cuanto al semental también se encontró que influyó sobre el peso al nacimiento de los corderos ($P < 0.05$), las cifras encontradas son muy variadas entre sementales, y muy difíciles de anotar todos ellos por la gran cantidad que fueron utilizados en los seis años de estudio, de ahí que en el Cuadro 6, a manera de ejemplo se presentan sólo los cinco pesos al nacer promedio mayores de aquellos carneros que los generaron, así como la de aquellos que en promedio tuvieron los menores pesos. Los extremos se ubicaron entre los 2.2 y los 4.3kg.

Cuadro 6. Los cinco sementales que dieron crías con mayor peso y los cinco con menor de un total de 50 machos utilizados en la explotación

Sementales que sus crías dieron los mayores pesos al nacer	
Número de semental	Peso al nacimiento \pm ee (kg)
9.45	4.36 \pm 0.35
1544	4.30 \pm 0.35
2064	4.30 \pm 0.49
2698	4.09 \pm 0.49
2264.8	3.80 \pm 0.49
Sementales que sus crías dieron los menores pesos al nacer	
K47	2.20 \pm 0.29
583	2.35 \pm 0.35
9812	2.66 \pm 0.29
K78	2.69 \pm 0.35
LANUDO	2.69 \pm 0.25

Peso ajustado a 80 días

Con relación al peso ajustado a 80 días, como ya se señaló la información corresponde al registro de rebaño, el cual reporta solo datos generales del grupo parido, por lo mismo no se separó por sexo o tipo de parto. Derivado del análisis de estos datos es que se encontró que el peso promedio fue de 25.2 kg y que hubo efectos de año, con variaciones que fluctuaron entre los 22.1 y 29.6 kg. Como se observa en el Cuadro 7, en el primer periodo de tres años hay un aumento de peso hasta alcanzar el máximo en el año 2001, el cual fue diferente de todos los demás ($P < 0.05$), después se observan distintas variaciones.

Cuadro 7. Efecto del año sobre el peso ajustado a los 80 días

Año	Peso ajustado a 80 días ± ee (kg)
1999	22.1 d
2000	27.8 b
2001	29.6 a
2002	25.8 bc
2003	22.7 de
2004	24.7 ce

a,b, c, d, e, literales diferentes indican diferencia estadística significativa ($P < 0.05$).

Finalmente respecto a la mortalidad de las ovejas adultas ésta se ubicó entre el 2 y 5%, no encontrándose diferencias entre años ($P > 0.05$).

V. Discusión

Como primer aspecto a resaltar de este trabajo, es que los resultados muestran que en la medida en que se fueron incorporando genes de *Katahdin* algunos comportamientos se fueron modificando.

A partir del rebaño original que estaba compuesto por animales de pelo no definidos, al ir incorporando a través de sementales *Katahdin* genes de esta raza, se fue logrando primero un cambio en el tipo racial (exterior del animal) lo que se manifestó en que los animales externamente cada vez fueran más semejantes entre ellos y a la raza.

Sin embargo, más importante es el aporte que hace este estudio en cuanto a los aspectos reproductivos y productivos derivados del proceso de absorción. Las dos figuras de distribución de partos son muy claras en el proceso de cambio paulatino hacia un comportamiento parecido al de la raza en México, en la primera se aprecia una distribución bastante uniforme de los partos aunque ya se aprecian cambios en el último año del periodo. Destaca en la figura 2, que corresponde al segundo periodo de tres años, mostrar el efecto de aglutinación una distribución de los partos en especial hacia los meses de noviembre – diciembre, lo que significa en otras palabras una disminución de la actividad reproductiva hacia los meses de primavera parecido a lo señalado por Gutiérrez *et al.* (2006) en *Katahdin* y Arroyo y Valencia (2006) en ovejas *Pelibuey* en su revisión sobre estacionalidad.

En esta explotación como en otras la evaluación de un parámetro tan importante como es la fertilidad es muy difícil de obtener, por los sistemas de empadre utilizados (Vergara *et al.*, 2006 a), ya que aunque en este caso se usa en principio una época de empadre definida, la costumbre de sacar los sementales de ese empadre y colocar nuevos a la salida de éstos con objeto de hacer un repaso, lleva a la larga a semejarse más a un empadre continuo que a un empadre definido y bien controlado. No obstante lo anterior es claro que es necesario establecer el comportamiento de este parámetro primero en forma global, y

después de acuerdo a los diferentes factores ambientales que lo pueden estar influyendo.

En cuanto a la prolificidad, es de destacar dos tendencias importantes, la primera es que como ya se mencionó, el rebaño inicial estaba compuesto por ovejas de pelo no definidas en su aspecto racial, la introducción de la raza *Katahdin* en una primera instancia pudo haber ejercido un efecto de heterosis que una de las formas en que se manifiesta es en el aumento de corderos nacidos por oveja, aunque también lo es en otros parámetros (Pérez y De Lucas, 2006), pero la segunda tendencia y que parece claramente ser el resultado de la absorción y con ello pareciera cada vez más a la raza mejoradora es decir la *Katahdin*, es que se va manifestando una clara tendencia a que este parámetro en los últimos años se parece más a dicha raza, como se muestra en el Cuadro 1, coincidiendo con lo reportado por Gutiérrez *et al.* (2006) en la raza pura y en el país. Vergara *et al.* (2006 a), aportan un dato de prolificidad para esta raza ubicándola en 1.43, lo cual es inferior a lo aquí encontrado, sin embargo la variación puede obedecer a distintos factores, entre ellos ubicación y otros manejos distintos entre explotaciones. De cualquier manera los resultados de este estudio permiten tener una idea más aproximada de en que parámetros se ubica la prolificidad para esta raza en el país.

En comparación con otras razas de pelo presentes en el país, si bien los datos son muy variados, destaca por varios autores la *Blackbelly* como la raza con más prolificidad y más baja la *Pelibuey* (Pérez, 1987). Por los resultados de este trabajo y los de Gutiérrez *et al.* (2006), se puede considerar que esta raza se está comportando de manera intermedia para este parámetro.

En cuanto a la mortalidad de corderos en esta explotación, los resultados al ser aglutinados en periodos de tres años, permiten apreciar como en el primero la mortalidad es baja manteniéndose en un promedio de 5.4%, sin embargo es notorio como en el segundo periodo se da un incremento en más de 10%, promediando 16.8%. No es fácil explicar la razón de este aumento, al menos de la

información recabada en la explotación sobre el manejo, no permite visualizar el motivo. Tampoco parece ser muy válido, atribuir el aumento de la mortalidad al hecho del proceso de absorción al integrar cada vez más los genes de la raza *Katahdin*. En otros estudios las mortalidades que se reportan en esta raza son muy bajas, por ejemplo Gutiérrez *et al.* (2006), señalan 3.95% mientras que Berumen y Ososrio (2006) mencionan 2.5%.

Con relación a los aspectos productivos, el peso al nacimiento encontrado en este estudio promedió 3.1 kg, los reportes de otros estudios con *Katahdin* señalan pesos variados que van de 2.7 a 4.5 kg (Gutiérrez *et al.*, 2006; Vergara *et al.*, 2006 b), es indudable que muchas de estas diferencias más allá del aspecto racial, pueden obedecer a aspectos particulares de la explotación o de los procesos de selección particulares de cada una de ellas. Lo observado en este estudio no permite detectar algún efecto en el cambio de peso debido al proceso de absorción, ya que los pesos aunque variados son en general similares entre años.

Aunque en este estudio se encontraron diferencias entre épocas respecto a los pesos al nacer, es difícil sacar alguna conclusión, ya que cuando se presentan las diferencias éstas no son constantes entre años, lo cual habla más de un efecto debido al año. En otros estudios como el de Vergara *et al.* (2006), que reporta tres épocas de parto, en las otras razas estudiadas por ellos encontraron diferencias, no así en la *Katahdin*, tampoco en el estudio de Gutiérrez *et al.* (2006) que analizan tres épocas de nacimiento encontraron diferencias.

Con relación al peso a los 80 días, lo aquí obtenido no permitió hacer comparación con otros estudios, al no encontrar citas. Quizá esta información puede servir como referencia de las posibilidades a esta edad para otros estudios. En el trabajo de Gutiérrez *et al.* (2006), quienes evaluaron pesos a 50 y 100 días, tratando de comparar el peso aquí encontrado se ubicaría entre estos dos pesajes. Sin embargo se considera que este peso debe tomarse con algunas reservas, dado la forma global en que se realizó, de ahí que debe buscarse en experiencias bien controladas como la de Gutiérrez *et al.* (2006), para tener un dato más exacto.

Con relación al efecto del sexo del cordero, muchas evidencias en distintas razas apuntan a que los machos suelen ser superiores en el peso al nacer, en este estudio hay coincidencia y los machos fueron superiores (Gutiérrez *et al.*, 2007; Vergara *et al.*, 2006; Martínez *et al.*, 1995; González *et al.*, 2002; Hernández, 2005).

En cuanto al tipo de parto, también la literatura suele ser abundante en señalar que los corderos únicos tienen mayores pesos al nacer que los de parto múltiple, los resultados de este estudio son congruentes y se da este efecto (Gutiérrez *et al.*, 2007; Vergara *et al.*, 2006 b; Martínez *et al.*, 1995).

Un aporte de este trabajo es la influencia de los sementales sobre el peso de los corderos al nacer, las variaciones son muchas por que también son muchos los sementales evaluados, por eso se optó por colocar solo aquellos pesos más altos y los sementales que los dieron, de la misma manera se hizo con los de menor peso. Lo importante de esto es el señalar las diferencias posibles debido al efecto del semental y de ahí derivarlo a procesos de selección.

La aceptación de la raza *Katahdin* por productores a lo largo y ancho del país como raza pura o en cruzamientos (Esqueda, 2007), exige conocer sobre su posible comportamiento en distintos ambientes, sobre todo en un país tan diverso como México. El comportamiento como raza pura no es fácil establecerlo y la información por el momento es muy escasa (Gutiérrez *et al.*, 2006), ya que la mayoría de los rebaños se están formando por absorción, como en el presente caso. Sin embargo, los resultados de este trabajo en particular los correspondientes al segundo ciclo de tres años se aproximan mucho a los señalados por Gutiérrez *et al.* (2006 y 2007) en animales puros, en aspectos como los pesos al nacer o en la tendencia a la disminución de la actividad reproductiva hacia los meses de primavera.

VI. Conclusiones

Este trabajo contribuye al conocimiento de una de las razas más importantes en la actualidad en todo el país, por su gran difusión y aceptación. Sobre todo por ser el rebaño objeto de este estudio el haberse ido formando a través de un proceso de absorción.

En cuanto a los parámetros reproductivos, como sucede en la mayoría de las explotaciones por los sistemas de empadre empleados la fertilidad desgraciadamente no pudo ser evaluada, pero sí la prolificidad, la cual con el 1.6 se aproximó al 1.66 reportado en la única referencia en el país en raza pura, de hecho el último año de estudio el comportamiento fue igual.

Un aspecto a destacar producto de este estudio es el hecho de la tendencia a concentrarse los partos en dos épocas, esto abre la posibilidad de estudiar si es o no estacional esta raza y en esta latitud, y de ser así, que tanto lo es.

Con relación a los pesos al nacer lo obtenido en este estudio, es bastante diferente del reporte con raza pura en el país el cual supera con un kilogramo lo aquí encontrado, sin embargo esta característica se ve influenciada por diversos factores, a manera de ejemplo está el efecto que ejercieron algunos sementales sobre el peso alcanzándose los 4 kg, de ahí que se requieren más estudios para establecer entre que rangos se encuentran estos parámetros.

Finalmente si bien este trabajo contribuye al conocimiento de la raza en nuestro país, es necesario identificar rebaños que estén llevando registros productivos confiables que permitan establecer el comportamiento en otros lugares y condiciones del país.

VII. Bibliografía

1. Arroyo LJ y Valencia MJ. 2006. Estacionalidad reproductiva en la oveja Pelibuey. En Memorias del I. Simposium Norteamericano de Ovinos de Pelo. Querétaro, Querétaro 25 y 26 de Julio.
2. Berumen AAC y Osorio LC. 2006. Rentabilidad de una explotación ovina en el trópico de México. En memorias del V Congreso de ALEPRyCS (Asociación Latinoamericana de Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos). Mendoza, Argentina, Mayo 2 – 5, 2007.
3. De Lucas TJ. 2006. Comportamiento reproductivo y productivo en ovinos de pelo hasta el destete. En memorias del II Simposium Norteamericano de Ovinos de Pelo. Organizado por la Universidad Autónoma de Querétaro y la AMTEO, realizado el 25 y 26 de Julio en Santiago de Querétaro, México.
4. De Lucas TJ, Arbiza ASI y De Lucas TJ. 1990. Efecto del peso al destete en el desarrollo de los corderos Pelibuey. III Congreso Nacional de Producción Ovina. Asociación Mexicana de Técnicos Especialistas en Ovinocultura. Tlaxcala, Tlax. Méx. 129-132.
5. De Lucas TJ y Arbiza AS. 1996. Razas de Ovinos. Editores Mexicanos Unidos S.A. México DF.
6. De Lucas TJ y Arbiza AS. 2000. Producción ovina en el Mundo y México. Editores Mexicanos Unidos S.A. México DF.
7. De Lucas TJ y Arbiza AS. 2004. Sistemas de apareamiento e inseminación artificial en ovinos. Fecha de publicación febrero del 2004. Editorial de la FESC – UNAM. ISBN 970-32-1378-2.
8. Esqueda CM. 2007. Utilización de cruzas terminales para incrementar las ganancias de peso en corderos. Chihuahua Ganadero. Órgano informativo de la Unión Regional Ganadera de Chihuahua 9(49):6-8.
9. Gallardo Nieto JL. 2004. Situación actual y perspectivas del sector pecuario en México. Los porcicultores y su entorno. 7(42):12-20.

10. García de ME. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Tercera edición corregida y aumentada. Instituto de Geografía de la UNAM. 192.
11. Gatenby MR. 1996. Sheep production in the tropics and the subtropics. Longman Grup Ltd. London 270pp.
12. González RA; Torres HG y Castillo AM 2002. Crecimiento de corderos Blackbelly entre el nacimiento y el peso final en el tropic húmedo de México. Veterinaria México. 33(4):443-453.
13. Gutiérrez YA. 1990. Utilización de la pasta de soya como suplemento para borregas en lactación y sus efectos en el crecimiento de los corderos. Memorias del III congreso nacional de técnicos especialistas en ovinocultura. Tlaxcala, Tlax. México.
14. Gutiérrez Y.A. Lara P.J. De Lucas T.J. y Pérez R.M.A. 2006. Comportamiento reproductivo de una cabaña Katahdin en México. En memorias de XIII Congreso Nacional de Producción Ovina de la AMTEO. Realizado en la Biblioteca de la FMVZ de la UAEM del 6 al 8 de septiembre.
15. Gutiérrez Y.A. Lara P.J. De Lucas T. J. y Pérez R.M.A. 2007. Comportamiento productivo de una cabaña Katahdin en México. En memorias del V Congreso de ALEPRyCS (Asociación Latinoamericana de Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos). Mendoza, Argentina, mayo 2 – 5.
16. Hafez ESE. 1952. Studies on the breeding season and reproduction of the ewe. Part I. The breeding season in different environments. Part II. The breeding season in one locality. *Journal Agriculture Science*.
17. Hernández LCR. 2005. Factores que afectan el peso del nacimiento al destete en cordero. Tesis para obtener el grado de licenciatura de MVZ, UNAM.

18. Hulet CV, Shelton M, Gallagher JR and Price DA. 1974. Effect of origin and events on reproductive phenomena in Rambouillet ewes. I breeding season and ovulation. J. Anim. Sci. 38(6)1210-1217.
19. Leymaster KA and Smith GM. 1981. Columbia and Suffolk terminal sire breed effects. J. Anim. Sci. 53:1225-1235.
20. Lizárraga CO, Rodríguez RO y De Lucas TJ. 1998. Comportamiento reproductivo en corderas Blackbelly servidas al presentar la pubertad y al alcanzar la un peso mínimo. Memorias del segundo congreso nacional de producción ovino, San Luís Potosí, México.
21. Lara PJ, Gutiérrez YA y De Lucas TJ. 1990. Parámetros productivos y reproductivos de una explotación comercial Suffolk. En Memorias del III Congreso Nacional de Producción Ovina. Asociación Mexicana de Técnicos Especialistas en Ovinocultura. Tlaxcala, Tlaxcala, México. pp 121-124.
22. Martínez R.R.D., Zarco Q.L.A., Cruz L.C. y Rubio G.I. 1995. La estacionalidad de la actividad ovárica en la oveja *Pelibuey* es independiente de variaciones en el peso o condición corporal de los animales. Memorias del VIII Congreso Nacional de Producción Ovina. Asociación Mexicana de Técnicos Especialistas en Ovinocultura. Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco Méx. México. pp 131-134.
23. Morgan J. 2006. Status of hair sheep in the USA. En memorias del II Simposium Norteamericano de Ovinos de Pelo. Universidad Autónoma de Querétaro y la AMTEO, realizado el 25 y 26 de julio en Santiago de Querétaro, México.
24. Murguía O.M.L. 1986. Mortalidad de corderos del nacimiento al destete. Memorias de Reunión de Investigación Pecuaria en México. Pp 238.
25. Murguía O.M.L. 1988. Mortalidad en corderos de razas tropicales del nacimiento al destete. Memorias del Ier. Congreso Nacional de Producción

- Ovina. Asociación Mexicana de Técnicos Especialistas en Ovinocultura. Calera Zacatecas, México. pp 173-175.
26. Osorio AJ y Montaldo VHH. 2007. Efectos del cruzamiento de la raza de semental con ovejas locales sobre características de peso al nacimiento y al destete en la región central de México. En memorias del V Congreso de ALEPRyCS (Asociación latinoamericana de Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos). Mendoza, Argentina, Mayo 2 – 5.
 27. Pérez CR. 1987. Factores que influyen en la prolificidad de los ovinos tropicales. Tesis de Maestría. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan. UNAM.
 28. Pérez RM y De Lucas TJ. 2006. Esquemas de cruzamiento en la producción de carne. En Memorias del I Simposium Norteamericano de Ovinos de Pelo. Querétaro, Querétaro 25 y 26 de Julio.
 29. Rodríguez OLR. 1993. Recopilación y análisis de parámetros productivos y reproductivos de borregos pelibuey en México. 6ª Congreso Ovinocultura, Ciudad Valles S.L.P. AMTEO.
 30. Rubio R.M., Torres H.G. y Ortega R.E. 1994. Factores que influyen en dos características reproductivas de un rebaño de ovejas *Pelibuey* en el trópico seco de México. Memorias del VII Congreso Nacional de Producción Ovina, de la Asociación Mexicana de Técnicos Especialistas en Ovinocultura. Toluca, México.
 31. SAGARPA 2006. Datos estadísticos.
 32. SAS Institute Inc (Computer Program), version 8.2 Cary, NC: SAS Institute Inc. 1996.
 33. Sheep Production Handbook, 1992. Sheep Improvement Development. American Sheep Industry Association, Production Education and Research Council. Denver Colorado.
 34. Solís JR. y González AR. 2003. Utilización de los recursos genéticos de ovino de pelo (Segunda parte) Artículos Técnicos, Ergonomix.

35. Valdes L.E. y De Lucas T.J. 1999. Análisis de un sistema de producción ovina bajo condiciones de pastoreo mixto en cafetal y pradera. II. Comportamiento productivo. En Memorias del X Congreso Nacional de Producción Ovina. 13 al 15 de octubre, Veracruz, Veracruz, México.
36. Valencia Z.M. y González P.E. 1983. Pelibuey sheep in México. In Hair sheep of Western Africa and the Americas. Ed. By Fitzhug H.A. and Bradford G.E. Westview Press Inc Boulder Co. U.S.A.
37. Valencia J, González A and López-Barbella SF. 1990. Hair sheep in México and Venezuela: reproduction in Pelibuey and West African sheep. Ed. Livestock Reproduction in Latin America International Atomic Energy Agency. 298-320.
38. Vergara VI, De Lucas TJ y Pérez RMA. 2006 a. La evaluación productiva de ovinos Katahdin, Dorper y Romanov en una explotación intensiva de México. En memorias de las XXXI Jornadas Científicas y X Jornadas Internacionales de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia (SEOC). Zamora España. Septiembre 20 al 22.
39. Vergara VI, De Lucas TJ y Pérez RMA. 2006 b. Evaluación productiva de ovejas Pelibuey, Blackbelly, Katahdin, y Dorper cruzadas con sementales Katahdin y Dorper en una explotación intensiva de México. En memorias de las XXXI Jornadas Científicas y X Jornadas Internacionales de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia (SEOC). Zamora España. Septiembre 20 al 22.
40. Williams H.LI. 1977. Environmental control of oestrus with particular attention to alterations of daylength. European Association for Animal Production: 28 th Annual Meeting, Brussels, Belgium.
41. Yeates NTM. 1949. The breeding season of the sheep with particular references to its modifications by artificial means using light. *Journal Agriculture Science*.