



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**COMPARACIÓN DE PESOS Y SOBREVIVENCIA DE CORDEROS
LACTANTES F1 (SUFFOLK X TABASCO; KATAHDIN X TABASCO)
Y TABASCO EN EL TRÓPICO HÚMEDO.**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA

ROJAS LÓPEZ OSCAR

Asesores:

MVZ Cristino Cruz Lazo
MVZ MC. Hugo Pérez Ramírez

México, D.F.

2008



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.

DEDICATORIAS

**a mis padres: Centolia López Santiago.
Bonfilio Rojas Santiago.**

Porque han sido ejemplo de constancia y lucha, por todo el cariño, apoyo, por todas aquellas horas de desvelo, de sacrificios, pero sobre todo de sonrisas, regaños, abrazos y felicidad. No hay herencia mejor que el estudio y el inculcarme el trabajo como método de superación y satisfacción personal.

a mis hermanos: Cuauhtémoc, Roció, Luis, Elizabeth y Daniel.

Por su apoyo incondicional, sus abrazos, sus regaños, por estar en los momentos más difíciles.

a todos mis compañeros de lucha. (Hermenegildo, pablo, canseco, los güeros, cabañas, rey, a la compa ana, a los del Morelos, a los del 23 de septiembre y a todos aquellos compañeros sin nombre pero que han ofrendado sus vidas para la transformación radical de nuestra patria y construir una sociedad más justa.

Por enseñarme que siempre seamos capaces de sentir en lo más hondo cualquier injusticia cometida contra cualquiera en cualquier parte del mundo.

Y a ti corazón.

La vida es muy peligrosa. No por las personas que hacen el mal, sino por las que se sientan a ver lo que pasa. Albert Einstein

Nuestra generación no se habrá lamentado tanto de los crímenes de los perversos, como del estremecedor silencio de los bondadosos. Martin Luther King

...todos los días hay que luchar porque ese amor a la humanidad viviente se transforme en hechos concretos, en actos que sirvan de ejemplo, de movilización. Che Guevara

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación de tesis fue financiada por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) a través del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), numero IN215806 llamado "Evaluación de la productividad del cruzamiento de ovinos Dorper y Katahdin con ovinos Tabasco en el trópico húmedo." Por lo que agradezco a las autoridades su apoyo para realizarla.

A mis asesores, el MC Hugo Pérez Ramírez y muy en especial al MVZ Cristino Cruz Lazo y esposa por su orientación, apoyo y por el tiempo dedicado a mi preparación pero sobre todo por su amistad.

A todos los trabajadores del Modulo de Producción Ovina "Rancho el Cenzontle"; Don Braulio, la Medico Lucia, Ángel, David, Alejandro, a Don Carlos, a los vigilantes Don Güero, Don Enrique, así como a todos los trabajadores del rancho el Clarín, y la Soledad por supuesto que a todos los académicos por su apoyo y colaboración sobre todo por hacer más relajada mi estancia en el trópico húmedo veracruzano.

En especial a la Dra. Rebeca Acosta Rodríguez y Dr. José Antonio Fernández Rodiles por su apoyo incondicional, confianza y amistad además de contribuir a mi formación académica y personal durante mi larga estancia en el CEIEGT.

Muy en especial al Dr. Ángel Rosendo Pulido Albores por sus acertados comentarios en la elaboración de este trabajo pero sobre todo por enseñarme que en la vida siempre hay que aspirar hacer "lo mas massimo"

A todos mis sinodales por su colaboración en la finalización de este trabajo.

A todos mis amigos; gracias por los momentos que pasamos a lo largo de toda la carrera, por su apoyo en los momentos difíciles, a los de la facultad, al negro, panchito, puños, sonidero, aboites, niño, a mi carnal el miguel, Italia, Isaura, armada, carlos, a todos los del semestre en el Clarín; hilda, lety, la chaparra, nancy, xochitl, diana, rox, sam, luis, giovanni, rulo, cesar, charly, a paco; a mi otro hermano Axel, a mi camaradas del clarín Abraham, vicocu, victor, a los huejutlas: palemon, juan jose, horacio y a todos aquellos que hicieron esta etapa de mi vida muy feliz.

CONTENIDO

1	RESUMEN.....	1
2	INTRODUCCIÓN	2
3	REVISION DE LITERATURA.....	5
3.1	MEJORAMIENTO GENETICO	5
3.1.1	<i>SELECCION.....</i>	5
3.1.2	<i>CRUZAMIENTOS.....</i>	7
3.1.2.1	HETEROSIS (VIGOR HIBRIDO).....	9
3.1.2.2	COMPLEMENTARIEDAD.....	10
3.1.3	<i>TIPOS DE CRUZAMIENTO.....</i>	11
3.1.3.1	CRUZAMIENTOS ESPECÍFICOS O PERMANENTES.....	11
3.1.3.1.1	EL CRUZAMIENTO TERMINAL (INDUSTRIAL, COMERCIAL O DE 2 VÍAS).....	11
3.1.3.1.2	EL RETROCRUZAMIENTO.....	12
3.1.3.1.3	EL CRUZAMIENTO DE 3 VÍAS.....	12
3.1.3.1.4	EL CRUZAMIENTO DE 4 VÍAS.....	13
3.1.3.2	CRUZAMIENTOS ROTATORIOS O CÍCLICOS.....	13
3.1.4	<i>CRUZAMIENTOS EN EL TRÓPICO MEXICANO</i>	13
4	HIPÓTESIS	16
5	OBJETIVOS.....	17
6	MATERIAL Y METODOS	18
6.1	LOCALIZACIÓN.....	18
6.2	TRATAMIENTOS.....	18
6.3	MODELO EXPERIMENTAL.....	18
6.4	MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN	18
6.5	IDENTIFICACIÓN Y PESAJE DE LOS CORDEROS	20
7	RESULTADOS	21
7.1	PESOS.....	21
7.1.1	<i>EFECTO DEL TIPO DE CRUZAMIENTO SOBRE EL PESO AL NACER, A LOS 30, 60 Y 70 DÍAS.....</i>	22
7.2	GANANCIAS DE PESO EN LOS CORDEROS	27
7.2.1	<i>EFECTO DEL TIPO DE CRUZAMIENTO SOBRE LA GANANCIA DIARIA DE PESO DE 0 A 30, 30 A 60, 60 A 70 Y GANANCIA DIARIA TOTAL (0-70) DÍAS.....</i>	27
7.3	DATOS DE LAS PROGENITORAS.....	31
7.4	SOBREVIVENCIA	34
8	DISCUSION	35
9	CONCLUSIONES.....	40
10	BIBLIOGRAFIA.....	41

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Numero de ovejas servidas, gestantes y vacías de las cruza.	21
Cuadro 2. Número de animales y las medias de pesos por sexo, cruza y tipo de parto..	22
Cuadro 3. Efecto del tipo de cruzamiento sobre las medias de los pesos de los corderos al nacimiento, 30,60 y 70 días de edad.	23
Cuadro 4. Efecto del tipo de cruzamiento sobre las medias de peso de las hembras al nacimiento, 30,60 y 70 días de edad.	25
Cuadro 5. Efecto del tipo de cruzamiento sobre las medias de peso de los machos al nacimiento, 30,60 y 70 días de edad.	25
Cuadro 6. Efecto de tratamiento, sexo de la cría y tipo de nacimiento sobre la medias de ganancia diaria de peso de 0 a 30, 30 a 60 días, 60 a 70 días y las medias de ganancia diaria total de los corderos.	28
Cuadro 7. Efecto del tipo de cruzamiento sobre las medias de ganancia diaria de peso de las hembras al nacimiento, 30,60 y 70 días de edad.	29
Cuadro 8. Efecto del tipo de cruzamiento sobre las medias de ganancia diaria de peso de los machos al nacimiento, 30,60 y 70 días de edad.	30
Cuadro 9. Medias de peso al parto, al destete y de ganancias diarias de peso de las ovejas ajustado por tratamiento (TXT), tipo de nacimiento (TN) y tipo de crianza (TC).	32
Cuadro 10. Efecto de tratamiento y tipo de nacimiento en la medias de duración de la gestación.	32
Cuadro 11. Efecto de tratamiento, sexo de la cría y tipo de nacimiento sobre las medias de peso de los corderos al nacer, a los 30,60 y 70 días de las camadas.	33
Cuadro 12. Efecto de tratamiento, sexo de la cría y tipo de nacimiento sobre las medias de ganancia diaria de peso de los 0 a 30, 30 a 60 días y la ganancia diaria total de las camadas.	34

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1. Efecto del tipo de cruzamiento sobre el peso al nacer, a 30, 60 y 70 días de edad de los corderos.	24
Figura 2. Pesos de hembras y machos al nacer, a los 30, 60 y 70 días	24
Figura 3. Medias de pesos de los corderos por tipo de nacimiento y crianza (simple criados como simples, dobles criados como simples y dobles y triples criados como simples y dobles) sobre el peso al nacer, 30, 60 y 70 días.	26
Figura 4. Medias de las ganancias diarias de peso de los corderos por tipo de cruce de 0 a 30, 30 a 60, 60 a 70 días.....	28
Figura 5. Medias de ganancias diarias de peso de las hembras y machos de 0 a 30,30 a 60, 60 a 70 días de edad.	29
Figura 6. Medias de ganancias diarias de peso de 0 a 30, 30 a 60 y de 60 a 70 días de los corderos de tipo de nacimiento y crianza (simple criados como simples, dobles criados como simples y dobles y triples criados como simples y dobles).....	31

RESUMEN

ROJAS LÓPEZ OSCAR. Comparación de pesos y sobrevivencia de corderos lactantes F1 (Suffolk x Tabasco; Katahdin x Tabasco) y Tabasco en el trópico húmedo. (Bajo la dirección del MVZ. Cristino Cruz Lazo, MC Hugo Pérez Ramírez)

La presente investigación se realizó en el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical (CEIEGT), ubicado en Tlapacoyan, Veracruz y tuvo como objetivo, comparar el peso al nacer, al destete, la ganancia diaria de peso y la sobrevivencia de la progenie de ovejas Tabasco, apareadas con machos Katahdin, Suffolk y Tabasco. Se utilizaron 92 ovejas de las que 31 se aparearon con dos machos Katahdin, 31 con dos machos Suffolk y 30 con dos machos Tabasco. De estos apareamientos nacieron 129 corderos (69 hembras y 60 machos) con un peso promedio de 3.14 ± 0.07 kg. Las hembras pesaron de 2.96 ± 0.08 kg. y los machos 3.36 ± 0.11 kg. El peso al nacer de los corderos de nacimiento simple, dobles y triples fue 3.84 ± 0.14 kg., 3.00 ± 0.05 kg. y 2.28 ± 0.12 kg., respectivamente. Hubo efecto del sexo y tipo de nacimiento ($P < 0.05$), sobre el peso al nacer. El peso al nacer fue 3.11 ± 0.08 kg., 3.40 ± 0.09 kg. y 2.64 ± 0.08 kg., el peso al destete fue 17.18 ± 0.77 , kg. 18.30 ± 0.81 kg. y 15.28 ± 0.77 kg. La ganancia diaria de peso fue 204.90 ± 10.49 g, 216.89 ± 11.10 g, 183.02 ± 10.50 g. para la cruce Katahdin x Tabasco, Suffolk x Tabasco y Tabasco puros, respectivamente.

Hubo 3 corderos muertos de la cruce (Katahdin x Tabasco) su sobrevivencia fue de (97.67%), 4 de (Suffolk x Tabasco) su sobrevivencia fue de 96.90% y 6 de (Tabasco x Tabasco) con una sobrevivencia de 95.35%.

Se concluye que los corderos de las cruzas Katahdin x Tabasco, Suffolk x Tabasco obtuvieron mayores pesos al nacer, al destete y mayores ganancias de peso durante la lactancia que los corderos Tabasco puros.

INTRODUCCIÓN

Con la finalidad de incrementar la producción de carne, actualmente hay un mayor interés en la explotación de ovinos de pelo, tanto en las regiones tropicales como en las de clima templado. Sin embargo, el 90% de las explotaciones son de carácter tradicional, con ganado de poco valor genético, bajos índices de rentabilidad y falta de adecuados canales de comercialización [1-7].

El precio de la carne en canal de borrego nacional en el año 2005 fue en promedio de \$ 42.17 mientras que de la carne de bovino, cerdo y ave fue de \$ 30.49, 26.12 y 16.99 respectivamente [8].

El interés por los ovinos de pelo aumentó en las áreas tropicales de México a partir de 1970, pues aunque la población ovina en el ámbito nacional se redujo en un 18.2 % en los estados de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Quintana Roo y Chiapas, hubo un incremento del 56% [9] de manera, que este tipo de ganado es el que ha sostenido la oferta nacional, al tener cada día mayor presencia en el mercado de carne fresca. Además, es importante destacar que el 76% del ganado registrado en la Asociación Mexicana de Criadores de Ovinos (AMCO), corresponde a razas de pelo [10].

No obstante las ventajas económicas que representa la cría de ovinos, la producción de carne de esta especie, no alcanza, para cubrir la demanda del mercado nacional. Como consecuencia, de 1990 a 2005, la importación representó el $53.6 \pm 6.7\%$ del consumo nacional aparente. La disponibilidad per capita de carne de borrego para el año 2005 fue de 0.8 kg, mientras que la

disponibilidad per cápita de carne de bovino, porcino y ave fue de 15.5, 15.3 y 26.3 kg respectivamente [11].

Desde la devaluación de 1994, se han importado partes de canal baratas como costilla, falda, cuello y brazuelo que corresponden a piezas de menor calidad por su mayor contenido de hueso y grasa, carne que en general es congelada por largos periodos de tiempo, que en ocasiones superan el año de congelación. Estas piezas son mezcladas con carne fresca de borrego nacional y utilizadas para la elaboración de barbacoa. Dicha mezcla tiene la finalidad de aumentar la cantidad de barbacoa a un menor costo de producción y obtener un mayor margen de utilidad.

Desafortunadamente, la importación de carne barata, tiene un efecto negativo en los productores de ovinos, pues al no poder competir con estos precios pierden el interés en la cría de esta especie.

En cuanto a la productividad por estado, en el año de 2002, entre el estado de México, Hidalgo, San Luis Potosí, Oaxaca, Puebla y Veracruz aportaron el 58% de la oferta nacional, mientras que los 26 estados restantes, en conjunto aportaron el 42% de la producción nacional. [12]

Por otro lado, en los estados del sur, se han introducido recientemente nuevas razas, como la Dorper, la Ile de France y la Katahdin que son usadas principalmente como razas paternas, para realizar cruza con hembras de la raza Tabasco y Panza Negra. Por lo que muchos productores han adquirido sementales a un alto costo para producción de F1, sin tener claros los beneficios que de ellos obtendrán, principalmente porque no existe información científica que respalde la suposición de que su uso este ayudando a mejorar la producción de

carne, y sobre todo porque junto a su introducción se ha mejorado paralelamente la alimentación de estos animales, principalmente con alimentos concentrados con base en granos, pero esta mejora en la alimentación no se aplica cuando se tienen solamente ovinos de razas nativas como la Tabasco y la Panza Negra. Sin embargo, se ha demostrado que al mejorar la alimentación del ovino Tabasco que tradicionalmente se mantiene en pastoreo, se incrementan sus niveles de producción [13, 14]. En el rebaño ovino del Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical (CEIEGT), se han realizado estudios que demuestran que cuando las madres se mantienen exclusivamente bajo condiciones de pastoreo, sus crías manifiestan ganancias diarias de peso que varían entre 100 y 140 g/d, durante la lactancia [15]. Sin embargo, cuando las madres se mantienen en pastoreo y reciben una alimentación complementaria tanto ellas como sus crías, las ganancias de los corderos son superiores a los 160 g/d [16, 17].

Lo anterior justifica evaluar bajo las mismas condiciones de alimentación a la progenie de los ovinos Tabasco del CEIEGT, con aquellas progenies híbridas producto de las cruces de hembras Tabasco con moruecos de razas como Katahdin y Suffolk, para confirmar si realmente es conveniente estos cruzamientos o demostrar que bajo mejores condiciones de manejo, las razas nativas tienen un alto potencial productivo.

1 REVISION DE LITERATURA

1.1 MEJORAMIENTO GENETICO

De manera convencional existen dos vías para aprovechar la variación genética para mejorar la producción animal:

- a) Selección,
- b) Cruzamientos.

1.1.1 SELECCION

Es una estrategia de mejora genética normalmente usada en poblaciones individuales y se entiende como el incremento del nivel promedio de merito genético de la población, el objetivo de la selección dentro de la raza normalmente implica medir y seleccionar la productividad (tamaño de camada, crecimiento de la progenie y la velocidad de maduración) [18].

Esta práctica consiste en determinar a que individuos se les permitirá ser los progenitores de la siguiente generación. Cuando se refiere a razas puras, esta herramienta genética permite incrementar la frecuencia de los genes deseados en una población. En cuanto a la producción de carne ovina, se debe considerar las características relativas a valores cárnicos como los mencionados anteriormente (tamaño de camada, crecimiento de la progenie y la velocidad de maduración) para la selección de los reproductores. Para desarrollar una correcta Selección, los productores se apoyan en el conocimiento del índice de herencia de las características de importancia económica y el diferencial de selección, que indica la cantidad en que una característica de un individuo es superior o inferior al

promedio de sus contemporáneos, herramientas que permitirán obtener ejemplares superiores en cada generación y seleccionarlos como reproductores.

Existen diversos métodos para efectuar la selección en un rebaño, estos pueden ser: Individual (pruebas de comportamiento), Selección por Pedigrí (basada en el comportamiento de los ancestros o parientes), Pruebas de Progenie (estimando el valor del individuo de acuerdo a las características de sus descendientes) o bien Sistemas Combinados (Selección Escalonada, Índices de selección). [19]

Las razas cuando son mejoradas con una selección efectiva, aumenta la producción pero el incremento es menor del 1% al año cuando se selecciona para una o dos características de producción.[20]

La selección tiene mayor importancia, cuando el objetivo de producción, es la producción de pie de cría, con animales de raza pura. Para establecer un programa de selección es necesario conocer los antecedentes de las ovejas que se utilizaran como reproductoras y será necesario llevar registros productivos para saber cada cuando paren, cuantas crías paren y cuantas destetan, peso al nacer y al destete de las crías, fecha de nacimiento y fecha de destete, estos datos permiten evaluar periódicamente la productividad y reemplazar las de baja o nula productividad, con corderas nacidas de las ovejas altamente productivas. Bajo este esquema, los mejores animales se conservan como reemplazo y por lo general no debe rebasar el 20% de las hembras adultas, el resto de animales de alta productividad, se vende como pie de cría y los no seleccionados se finalizan y se venden como carne, siendo estos corderos para abasto, un producto alternativo al sistema de producción. [21]

1.1.2 CRUZAMIENTOS.

Se denominan cruzamientos a los apareamientos entre poblaciones distintas que pueden ser estirpes, razas o especies. La realización de cruzamientos es el segundo método de explotar la variación genética (el primero es la selección) y los animales que resultan de los cruzamientos se denominan cruzados o mestizos, para distinguirlos de los que se obtienen de los apareamientos dentro de una población que se conocen como puros o sin mezcla. [21]

Cuando el objetivo es producir cordero para abasto y con mejores características de canal, se recomienda el cruzamiento. Según Nitter (1978) [22], los cruzamientos tienen una larga tradición y son utilizados extensamente como método rápido y rentable, para aumentar la productividad, aprovechando el fenómeno genético de la heterosis, efecto que se ve reflejado en una alta velocidad de crecimiento, mejor calidad de la canal y mayor supervivencia de los corderos. [20, 23]

El cruzamiento más utilizado para producir corderos para abasto, es el cruzamiento terminal o el rotativo que involucra el uso de dos o más razas, para lo cual es necesario elegir entre mantener rebaños de las razas involucradas o comprar los reemplazos puros (para realizar cruzamientos con dos razas) o cruzados (para realizar cruzamientos con más de dos razas) de un productor de pie de cría.

A menudo solamente involucra el uso de machos de una nueva raza o semen (cuando la inseminación artificial es factible). En el trópico la sustitución de razas indígenas o nativas por razas exóticas y el cruzamiento con razas de regiones

templadas es usado extensamente pero casi siempre es infructuoso e insostenible a largo plazo, debido a la incompatibilidad de los genotipos con los objetivos del cruzamiento y enfoques de manejo en los sistemas de producción tradicional que predominan en estas regiones, sobre todo cuando la propuesta es realizar el cruzamiento absorbente por lo lento y porque tiende a eliminar el germosplasma de las razas locales. [18, 24, 25]

Los cruzamientos sistemáticos se llevan acabo cuando se repite el mismo cruzamiento de forma regular con el fin de producir un determinado tipo de descendencia. Pueden ser ventajosos desde dos puntos de vista: heterosis y complementariedad de la raza. [21, 26]

El cruzamiento puede dar solamente una ganancia pequeña, cuando una raza bien adaptada y altamente productiva supera las razas alternas disponibles el cruzamiento no siempre conduce a ganancias espectaculares. Existen indicaciones, de que cuando es efectuado bajo las mejores condiciones el efecto heterótico no aparece. [20]

La existencia de la heterosis no necesariamente implica que las crías serán superiores a la mejor de las razas que participaron, ya que como se puede ver en su fórmula, lo que se considera es el promedio de los dos padres, sin embargo, ya en la práctica la suma de varias características importantes productivamente y que fueron afectada por este sistema de cruzamiento, puede dar a las crías mayores ventajas que las que serían si solamente se hubiese utilizado una sola raza. La heterosis generalmente es alta en aquellas características que no responden bien a la selección, por ejemplo: características reproductivas y por el contrario es baja

o nula, cuando las características responden bien a la selección como serían características relacionadas con la calidad de la canal. [19]

1.1.2.1 HETEROSIS (VIGOR HIBRIDO)

La palabra heterosis fue acuñada por Shull en 1914 (citada por Shull en 1948) y la define como la diferencia entre los individuos cruzados y el promedio de las razas puras, expresada en porcentajes. [27]

La heterosis constituye uno de los objetivos más importantes de los esquemas de cruzamientos y se define como la diferencia en producción que existe entre los animales cruzados y el promedio de las razas que participaron en su formación. La heterosis se estima con la siguiente fórmula y el resultado se expresa en porcentaje [19, 28, 29].

$$\% \text{ Heterosis} = \frac{\text{Promedio de las crías} - \text{Promedio de los padres}}{\text{Promedio de los padres}} * 100$$

En términos económicos la heterosis también se puede definir como la diferencia que existe entre las ganancias económicas de los rebaños cruzados con el promedio de los rebaños que manejan una sola raza [28].

Se conocen tres tipos de heterosis: individual, materna y paterna.

Individual: Es la superioridad del individuo con respecto a los padres.

Materna: Es la atribuida al uso de madres cruza (AB) y que demuestra superioridad con respecto a cualquiera de las razas utilizadas en su formación.

Paterna: Es la ventaja que se obtiene al utilizar sementales cruzados en lugar de padres puros de alguna de las razas [27, 28].

Las bases teóricas de la heterosis son las siguientes.

A) Teoría de la dominancia.

Postula que la línea de los padres son homocigotos dominantes para locis favorables.

B) Teoría de sobredominancia.

Postula que los heterocigotos son superiores a cualquiera de los homocigotos.

C) Teoría de la epistasis.

Incluye todos los tipos de interacciones entre locus.

Los efectos de heterosis tienden a ser mas grandes para los rasgos que son bajamente hereditarios (reproducción), moderada para las relacionadas con la tasas de crecimiento y pequeños para los rasgos que son altamente hereditarios (calidad de la canal composición de canal y lana). [26]

1.1.2.2 COMPLEMENTARIEDAD

Las razas ovinas independientemente del tipo de producción y tipo de lana, pueden ser clasificadas con base; al tipo de apareamiento, ordenándolas en razas paternas, maternas y doble propósito, esta clasificación responde más a sugerir qué razas pueden o deben ser utilizadas como padres y cuáles como madres en los cruzamientos. También éste concepto utiliza el principio de que no existe la raza perfecta y que cada raza posee ciertas características que son su fortaleza o su debilidad [28].

Éste fenómeno permite explotar el hecho de que diferentes alelos se fijan en diversos loci de razas distintas, al cruzar estas dos razas, se puede esperar un incremento de la heterocigosis es decir en la proporción de loci heterocigóticos

comparados con los valores dentro de cada raza generalmente este incremento se manifiesta por un mayor rendimiento productivo, una mayor fertilidad o una mayor tasa de sobrevivencia. A nivel teórico, un animal que contiene dos tipos de genes que codifican para una misma proteína, es superior en su capacidad de adaptación al medio ambiente. [30]

1.1.3 TIPOS DE CRUZAMIENTO

Existen 2 tipos básicos de cruzamiento sistemático.

- a) Cruzamientos específicos o permanentes
- b) Cruzamientos rotatorios o cíclicos

1.1.3.1 CRUZAMIENTOS ESPECÍFICOS O PERMANENTES

1.1.3.1.1 EL CRUZAMIENTO TERMINAL (INDUSTRIAL, COMERCIAL O DE 2 VÍAS).

El cruzamiento Terminal, hace uso máximo de la heterosis y de complementariedad de la raza. Consiste en cruzar sementales de razas de carne con borregas de razas locales (nativas). Tiene la ventaja de que los descendientes son 100 % heterocigotos, en el sentido de que tienen un gen de cada población parental en cada locus [28] en consecuencia, muestran un 100% de heterosis individual y toda la producción es para la venta. [21]

Con este cruzamiento, se busca que el semental (línea paterna) aporte velocidad de crecimiento, conversión alimenticia, y su excelente calidad de canal, mientras que la oveja (línea materna) debe aportar tamaño de camada, de preferencia una mínima estacionalidad reproductiva, habilidad maternal

(rusticidad, su buena resistencia a las enfermedades y alta producción lechera) y tener un costo bajo en su mantenimiento. Lo que permite producir corderos de abasto de muy buena calidad. No obstante, cuando se implementa un sistema de cruzamiento terminal, el productor ovino tendrá que comprar machos y hembras de reemplazo o mantener un lote de animales puros para generar sus propios reemplazos.[20]

$$A \times B \\ \downarrow \\ (AB)$$

1.1.3.1.2 EL RETROCRUZAMIENTO.

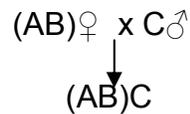
Consiste en aparear individuos mestizos procedentes de un cruzamiento de 2 vías con una de las razas.

$$\begin{array}{ccc} (AB) \times A & \text{o} & (AB) \times B \\ \downarrow & & \downarrow \\ (AB)A & & (AB)B \end{array}$$

El progenitor cruzado es 100% heterocigoto, de aquí que muestre 100% de heterosis parental. Sin embargo, los descendientes son el resultado de un gameto cuyos genes son A (de la raza parental) y un gameto que contiene en promedio $\frac{1}{2}$ de genes A y $\frac{1}{2}$ de genes B (progenitor híbrido). Es decir, los descendientes son como promedio un 50% menos heterocigotos que los descendientes del primer cruzamiento AB. En consecuencia, muestran solamente como promedio el 50% de la heterosis individual. [21, 31]

1.1.3.1.3 EL CRUZAMIENTO DE 3 VÍAS.

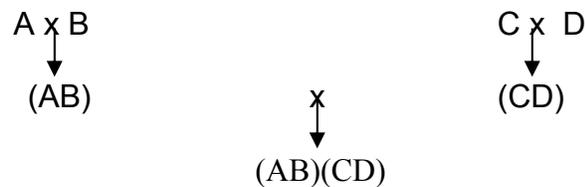
Es aquel en el que un animal del primer cruzamiento, AB, es apareado con un animal de una tercera población, C.



Este cruzamiento permite una utilización total de la heterosis materna ya que la madre es 100% heterocigótica. Permite también una utilización de la heterosis individual ya que los descendientes son también 100% heterocigotos, siendo como promedio AC en la mitad de sus loci y BC en la otra mitad. [21] Debido a su éxito en la explotación de la heterosis individual y la heterosis materna y debido también a que permite hacer uso de la complementariedad, este es usado ampliamente en todo el mundo. [31]

1.1.3.1.4 EL CRUZAMIENTO DE 4 VÍAS.

Consiste en aparear descendientes cruzados procedentes de 2 cruces de 2 vías distintos para producir la descendencia comercial.



Debido a que tanto el progenitor hembra como el progenitor macho de la descendencia comercial son cruzados, este cruzamiento permite una explotación total tanto de la heterosis materna como de la heterosis paterna, así como también de la heterosis individual. [21, 31]

1.1.3.2 CRUZAMIENTOS ROTATORIOS O CÍCLICOS.

También mantendrá altos niveles de heterosis. El cruzamiento rotatorio implica el uso alternado de sementales de dos o más razas de poblaciones distintas. En su inicio las ovejas se cruzan con sementales de una raza no emparentada, las ovejas descendientes de este cruzamiento son servidas con sementales de una tercera raza y las ovejas producto de este cruzamiento, pueden ser servidas nuevamente con el semental de la raza de ovejas utilizadas como base de la reproducción original [24].

1.1.4 CRUZAMIENTOS EN EL TRÓPICO MEXICANO

El 25% del territorio nacional corresponde a áreas tropicales; siendo el 13% de áreas de trópico húmedo y el 12 % de trópico seco. Se han realizado estudios en este ecosistema, uno de ellos realizado por Bores *et al* en el 2002 [32] en Yucatán con el objetivo de evaluar razas terminales en esquemas de cruzamientos con razas de pelo no encontró diferencias significativas para peso al nacimiento y ganancia diaria de peso durante la lactancia en corderos de acuerdo a la raza paterna (Hampshire, Suffolk y Dorset), ni en cuanto a sexo. Sin embargo para el peso al destete (70 días) encontró diferencias significativas para la raza paterna Hampshire contra la raza Dorset y Suffolk, cuando las ovejas fueron pastoreadas y suplementadas; y a los 15 días los corderos se les suministroo una dieta con 18% PC y 3.0 Mcal de energía digestible a libre acceso evitando que las ovejas consumieran el alimento. En otro ensayo realizado en Colima por Pineda (1997) [33] utilizando como raza paterna machos F1 de la cruce Dorper con Rambouillet (DOR X RAM), Dorset y Pelibuey con ovejas Pelibuey encontró diferencias significativas para peso al nacer, informando que las razas de lana tuvieron

corderos mas pesados que las de pelo. En otro estudio realizado en Veracruz por Bonilla *et al* en el 2004 [34] registraron pesos al nacer de 3.36 y 2.78 y al destete 14.3 y 11.0 Kg en corderos F1 (KA x TA) y Tabasco puro respectivamente, cuando las ovejas fueron alimentadas solamente con pastoreo.

Berumen *et al* en el 2007 [35] en Tabasco realizaron un trabajo con el objetivo evaluar la ganancia de peso en engorda intensiva de corderos producto de las cruzas de sementales Texel, Dorper, Katahdin, Ille de France con hembras Pelibuey-Black Belly en dos épocas (invierno-primavera) y (primavera-verano). El peso a los 60 días de edad en el periodo de invierno-primavera fue 12.77, 13.47, 18.38 y 21.05 para los corderos de las cruzas con padre Texel, Dorper, Katahdin, Ille de France respectivamente, mientras que para el periodo primavera-verano fue 14.33, 15.47, 16.10 y 12.42 para los corderos de las razas mencionadas.

Baeza y col en el 2006 en Yucatán realizaron un experimento en el cual el objetivo fue evaluar el efecto de la raza paterna sobre los pesos al nacimiento y al destete de 236 corderos cruzados de Pelibuey y Blackbelly con sementales de las razas Pelibuey (PB), Blackbelly (BB), Dorper Cabeza Negra (DPN), Dorper Blanco (DPB), Katahdin (K) e Ille de France(IL), los pesos promedios de los corderos al nacimiento (2.17, 2.33, 2.38, 2.40, 2.51 y 2.71 kg.) para corderos de padres PB, IL, DPB, BB, DPN, y K respectivamente.

A los 15 días de edad y hasta el destete a los 60 días, los corderos tuvieron acceso *ad limitum* a un concentrado con 18% de PC. Las ovejas fueron sincronizadas e inseminadas artificialmente. [36].

HIPÓTESIS

Los corderos y corderas de las cruzas Suffolk x Tabasco, Katahdin x Tabasco; tendrán un rendimiento productivo mayor al de los corderos y corderas de la raza Tabasco puros, cuando se mantienen bajo condiciones similares de manejo y alimentación.

OBJETIVOS

Determinar y comparar los pesos al nacer y al destete de los corderos y corderas producto de la cruce Suffolk x Tabasco, Katahdin x Tabasco y Tabasco puros bajo condiciones similares de manejo y alimentación.

Determinar y comparar la sobrevivencia y las ganancias de peso durante la lactancia de corderos y corderas producto de la cruce Suffolk x Tabasco, Katahdin x Tabasco y Tabasco puros bajo condiciones similares de manejo.

MATERIAL Y METODOS

1.1 LOCALIZACIÓN

El experimento se realizó en el Centro de Enseñanza, Investigación, y Extensión en Ganadería Tropical (CEIEGT), de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, ubicado en el Municipio de Tlapacoyan, Veracruz a 20° 03" 50' de latitud norte, 97°03" de longitud oeste y a 132 msnm. La región presenta un clima clasificado como Af (m) (e), cálido húmedo, con una temperatura media anual de 23.5° C, y una precipitación promedio de 1743 mm/año. [37]

1.2 TRATAMIENTOS

Se utilizaron 92 ovejas reproductoras de la raza Tabasco y dos sementales de cada una de las siguientes razas Tabasco, Suffolk y Katahdin. 31 corresponden al tratamiento 1 (Katahdin x Tabasco), 31 al tratamiento 2 (Suffolk x Tabasco) y 30 al tratamiento 3 (Tabasco x Tabasco) que fueron servidas con dos sementales de cada una de las razas mencionada.

1.3 MODELO EXPERIMENTAL

Se uso un diseño completamente al azar (DCA) con tres tratamientos, donde cada tratamiento estuvo representado por la cruce de cada una de las razas.

1.4 MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN

Las 92 ovejas de este trabajo, se mantuvieron en un solo grupo en una superficie de 6 hectáreas, implantadas con Gramas nativas, con un sistema de

pastoreo rotacional de alta densidad, para lo cual la superficie estuvo dividida en 4 potreros principales y estos a su vez se subdividirán con cerco móvil, en 4 fracciones de 3,750 m² cada uno. El grupo de ovejas permaneció en cada subdivisión dos días y cada subdivisión, tuvo un periodo de recuperación de 30 días. Durante la gestación, la carga animal fue de 15 ovejas por hectárea y la densidad animal fue de 240 ovejas por hectárea por día. Además del pastoreo, en el empadre todas las ovejas se sometieron a una alimentación tipo “flushing” con la finalidad de incrementar las tasas de ovulación. La cantidad de alimento por oveja, fue de 250 g, por día de un concentrado comercial con un 13% PC y 3.2 Mcal de (ED) posteriormente, las ovejas se mantuvieron solamente en pastoreo hasta las últimas tres semanas de gestación, periodo en que recibieron nuevamente una alimentación complementaria con 500 g de concentrado, con la finalidad de incrementar el desarrollo de la glándula mamaria y la producción de calostro, esta alimentación de las ovejas se mantuvo durante la lactancia y se suspendió 10 días antes del destete de los corderos. La complementación alimenticia durante la lactancia de las ovejas fue de 500 g de alimento concentrado.

Al nacimiento los corderos se les desinfecto el ombligo, se pesaron e identificaron. Después del nacimiento se mantuvieron con leche materna durante los primeros 20 días, a partir de entonces recibieron un concentrado con 18% de proteína cruda (PC) y 3.2 Mcal de energía digestible (ED) la alimentación se suministró en comederos ubicados en corraletas con trampas donde solo los corderos tuvieron acceso a dicho alimento.

Los 6 sementales se alojaron en corrales techados y piso de cemento, ahí se les proporciono forraje Taiwán (*Penisetum purpureum*) picado en fresco y a libre consumo, solo durante el periodo de empadre recibieron una alimentación complementaria equivalente al 1% de su peso vivo.

Todos los animales recibieron el mismo manejo sanitario que fue el mismo del Modulo de Producción Ovina del CEIEGT. Que principalmente consistió en el control de parásitos internos, previo resultado del análisis de muestras de heces.

1.5 IDENTIFICACIÓN Y PESAJE DE LOS CORDEROS

Los corderos fueron pesados e identificados, inmediatamente después de nacer.

1 RESULTADOS

Del total de las hembras, (92) 12 quedaron fuera del experimento, debido a que no quedaron gestantes; 3 correspondieron al tratamiento 1 (Katahdin x Tabasco), 5 al tratamiento 2 (Suffolk x Tabasco) y 4 al tratamiento 3 (Tabasco x Tabasco). Por lo que se utilizaron 28 hembras para el tratamiento 1, 26 para el tratamiento 2, y 26 hembras para el tratamiento 3 (cuadro 1).

Cuadro 1. Numero de ovejas servidas, gestantes y vacías de las cruzas (Suffolk x Tabasco; Katahdin x Tabasco) y Tabasco puros.

CRUZA	HEMBRAS SERVIDAS	HEMBRAS GESTANTES	HEMBRAS VACÍAS
(KAxTA)	31	28	3
(SUxTA)	31	26	5
(TAxTA)	30	26	4
TOTAL	92	80	12

1.1 PESOS

De las ovejas paridas, nacieron 129 corderos (69 hembras y 60 machos) 37 de parto simple, 74 de doble y 18 de triple. 51 corderos fueron producto de la craza de Katahdin x Tabasco, 38 de la craza de Suffolk x Tabasco y 40 corderos de Tabasco puros. El peso promedio al nacer de los 129 corderos fue de 3.14 ± 0.07 kg/animal (las hembras pesaron 2.96 ± 0.08 y los machos 3.36 ± 0.11 kg). Los corderos de nacimiento simple pesaron 3.84 ± 0.14 , los de nacimiento doble 3.00 ± 0.05 y los de triple 2.28 ± 0.12 . Los corderos de la craza de Katahdin x Tabasco pesaron 3.10 ± 0.08 , los de Suffolk x Tabasco 3.59 ± 0.16 y los Tabasco puros 2.78 ± 0.10 kg/animal (cuadro 2).

Cuadro 2. Número de animales y las medias de pesos por sexo, cruza y tipo de parto.

VARIABLE		N	PESOS
TOTAL		129	3.14±0.07
SEXO	H	69	2.96±0.08
	M	60	3.36±0.11
CRUZA	(KAxTA)	51	3.10±0.08
	(SUxTA)	38	3.59±0.16
	(TAxTA)	40	2.78±0.10
TPN	1	37	3.84±0.14
	2	74	3.00±0.05
	3	18	2.28±0.12

1.1.1 EFECTO DEL TIPO DE CRUZAMIENTO SOBRE EL PESO AL NACER, A LOS 30, 60 Y 70 DÍAS.

Para el análisis del peso al nacer, se utilizaron los datos de 129 corderos y para el análisis de los pesos y las ganancias diarias de peso posteriores, se utilizó la información de 112 corderos (35 corderos nacidos y criados como simples; 5 corderos nacidos como dobles y criados como simples; 64 corderos nacidos y criados como dobles; 2 corderos nacidos como triples y criados simples y 6 corderos nacidos como triples y criados como dobles).

El efecto de tipo de cruzamiento sobre el peso al nacimiento, ajustado por el sexo y tipo de nacimiento, se muestra en el cuadro 3. El peso al nacer fue afectado por el sexo y tipo de nacimiento ($P < 0.05$). Los corderos producto de la cruce de macho Suffolk con oveja Tabasco, fueron más pesados (3.40 ± 0.09 kg)

que los de la cruce de Katahdin x Tabasco (3.11 ± 0.08) y a su vez ésta cruce fue más pesada que la de Tabasco x Tabasco (2.64 ± 0.08). La diferencia entre el peso al nacer de las tres cruces fue estadísticamente significativas ($P < 0.05$). Del mismo modo a los 30 y 70 días, los corderos de Suffolk x Tabasco y Katahdin x Tabasco fueron más pesados que los corderos Tabasco x Tabasco, ($P < 0.05$) pero no hubo diferencia entre el peso de corderos Suffolk x Tabasco y Katahdin x Tabasco ($P > 0.05$), a pesar de que a los 60 días de edad, los corderos de la cruce con Suffolk fueron mas pesados que los de la cruce de Katahdin y estos a su vez más pesados que los corderos de la raza Tabasco puros ($P < 0.05$) (figura 1).

Cuadro 3. Efecto del tipo de cruzamiento sobre las medias de los pesos de los corderos al nacimiento, 30,60 y 70 días de edad.

Genotipo del padre	N	PNAC Kg ¹	N	PE30 Kg ²	P60 Kg ²	P70 Kg ²
1(KAxTA)	51	3.11 ± 0.08^a	44	8.12 ± 0.47^a	13.61 ± 0.65^a	17.18 ± 0.77^a
2(SUxTA)	38	3.40 ± 0.09^b	34	8.45 ± 0.50^a	15.10 ± 0.69^b	18.30 ± 0.81^a
3(TAxTA)	40	2.64 ± 0.08^c	34	6.83 ± 0.47^b	12.27 ± 0.65^c	15.28 ± 0.77^b
SEXO						
H	69	2.94 ± 0.07^a	55	7.60 ± 0.43^a	13.16 ± 0.59^a	16.05 ± 0.69^a
M	60	3.17 ± 0.07^b	57	8.01 ± 0.45^a	14.16 ± 0.63^a	17.79 ± 0.74^b
TNC						
	11	37	35	10.40 ± 0.36^a	17.29 ± 0.49^a	20.45 ± 0.58^a
	21	5	5	7.90 ± 0.93^b	$15.03\pm 1.28^{a,a}$	18.51 ± 1.51^a
	22	74	64	7.53 ± 0.26^b	$13.67\pm 0.36^{b,a,a}$	16.43 ± 0.42^a
	31	2	2	5.98 ± 1.48^b	$9.93\pm 2.04^{b,b,a}$	13.46 ± 2.39^a
	32	6	6	7.21 ± 0.87^b	$12.38\pm 1.20^{b,a}$	15.74 ± 1.40^a
	33	1	0			

1. Ajustado por sexo y tipo de nacimiento.

2. Ajustado por sexo y tipo de nacimiento y crianza.

(a, b, c) indican en cada columna diferencia estadística $P < 0.05$

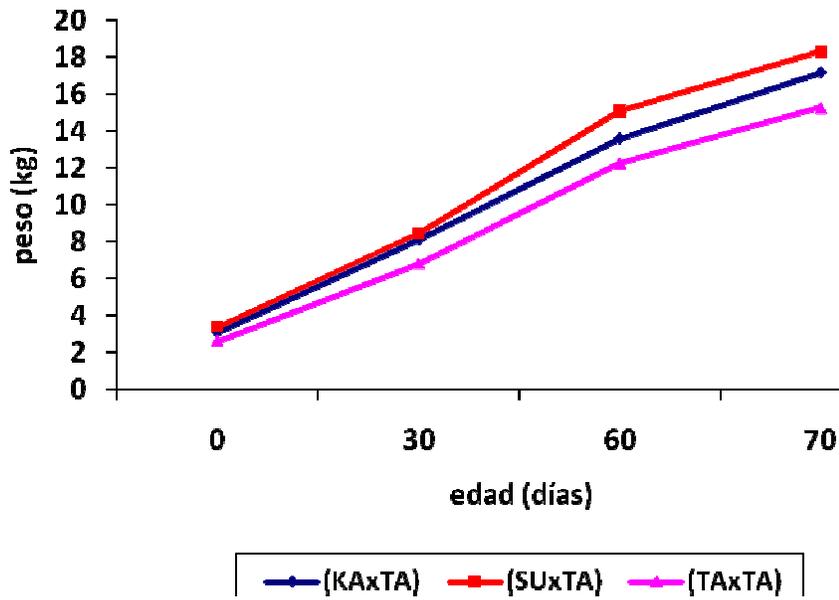


Figura 1. Efecto del tipo de cruzamiento sobre el peso al nacer, a 30, 60 y 70 días de edad de los corderos.

A los 30 y 60 días de edad, no hubo diferencia de peso entre hembras y machos ($P > 0.05$) pero si al nacer y a los 70 días de edad ($P < 0.05$) logrando un mayor peso los machos (figura 2).

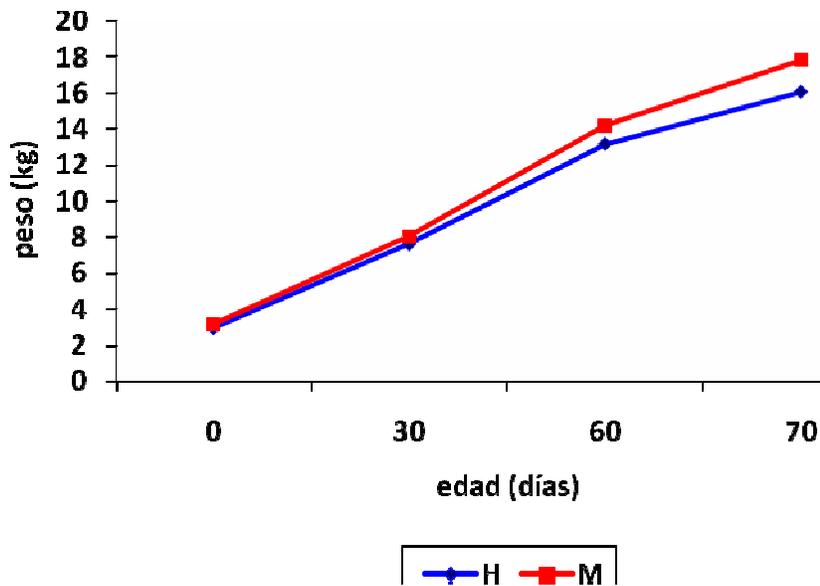


Figura 2. Pesos de hembras y machos al nacer, a los 30, 60 y 70 días

En el cuadro 4 y 5 se observa el peso de hembras y machos, respectivamente, ajustado por genotipo del padre. Para el caso de las hembras, hubo diferencia en el peso a los 60 días. En cuanto a los machos, hubo diferencia entre los corderos procedentes de la cruce Katahdin por Tabasco y Suffolk por Tabasco contra los corderos Tabasco puros, sin embargo no hubo diferencia entre los corderos Katahdin por Tabasco y Suffolk por Tabasco.

Cuadro 4. Efecto del tipo de cruzamiento sobre las medias de peso de las hembras al nacimiento, 30,60 y 70 días de edad.

Genotipo del padre	N	PNAC Kg ¹	N	PE30 Kg ²	P60 Kg ²	P70 Kg ²
1(KAxTA)	30	3.07±0.10 ^a	24	7.86±0.57 ^a	12.34±0.78 ^a	15.65±0.92 ^a
2(SUxTA)	19	3.10±0.12 ^a	16	7.83±0.60 ^a	14.18±0.83 ^b	16.78±0.98 ^a
3(TAxTA)	20	2.63±0.12 ^a	15	7.11±0.60 ^a	12.98±0.83 ^{a,b}	15.72±0.97 ^a

1. Ajustado por tipo de nacimiento.

2. Ajustado por tipo de nacimiento y crianza.

(a, b) indican en cada columna diferencia estadística P<0.05

Cuadro 5. Efecto del tipo de cruzamiento sobre las medias de peso de los machos al nacimiento, 30,60 y 70 días de edad.

Genotipo del padre	N	PNAC Kg ¹	N	PE30 Kg ²	P60 Kg ²	P70 Kg ²
1(KAxTA)	21	3.14±0.12 ^a	20	8.39±0.57 ^a	14.88±0.79 ^a	18.71±0.93 ^a
2(SUxTA)	19	3.71±0.13 ^a	18	9.08±0.64 ^a	16.02±0.88 ^a	19.82±1.04 ^a
3(TAxTA)	20	2.65±0.12 ^b	19	6.55±0.60 ^b	11.57±0.82 ^b	14.85±0.97 ^b

1. Ajustado por tipo de nacimiento.

2. Ajustado por tipo de nacimiento y crianza.

(a, b) indican en cada columna diferencia estadística P<0.05

Con respecto al tipo de nacimiento ($P < 0.00001$). Los animales de parto simple tuvieron mayor peso al nacer que los de parto doble y que los de parto triple, del mismo modo, los corderos nacidos como parto doble fueron más pesados que los nacidos como parto triple.

A los 30 días de edad los corderos nacidos y criados como simples fueron más pesados que los otros tipos de nacimiento y crianza ($P < 0.05$), a los 60 días los corderos nacidos y criados como simples y los nacidos como dobles y criados como simples tuvieron un peso estadísticamente similar, pero diferente a los otros tipo de nacimiento y crianza.

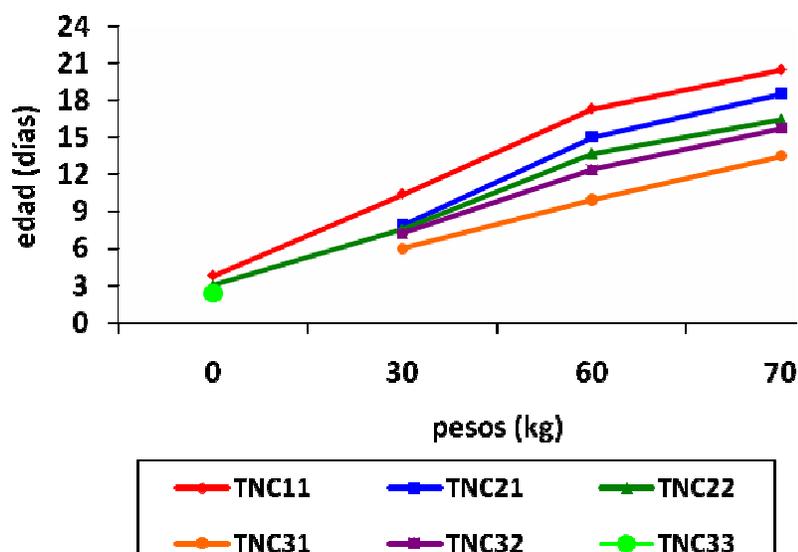


Figura 3. Medias de pesos de los corderos por tipo de nacimiento y crianza (simple criados como simples, dobles criados como simples y dobles y triples criados como simples y dobles) sobre el peso al nacer, 30, 60 y 70 días.

1.2 GANANCIAS DE PESO EN LOS CORDEROS

1.2.1 EFECTO DEL TIPO DE CRUZAMIENTO SOBRE LA GANANCIA DIARIA DE PESO DE 0 A 30, 30 A 60, 60 A 70 Y GANANCIA DIARIA TOTAL (0-70) DÍAS.

El efecto de tipo de cruzamiento ajustado por sexo y tipo de nacimiento y crianza sobre las ganancias diarias de peso de los corderos, se muestra en el cuadro 5. También en el cuadro 6 se muestra la ganancia diaria de peso ajustado por sexo y por genotipo del padre. La ganancia diaria de peso de 0 a 30 días fue afectado por el sexo y tipo de nacimiento y crianza ($P < 0.05$), los corderos producto de la cruce de macho Suffolk con oveja Tabasco (177.92 ± 15.34) y cruce de Katahdin x Tabasco (176.35 ± 14.50) registraron más ganancias de peso en este periodo que la de Tabasco x Tabasco (145.37 ± 14.51). Sin embargo entre la cruce de Suffolk x Tabasco y Katahdin x Tabasco no hubo diferencia.

Del mismo modo de 30 a 60 días de edad, las ganancias diarias de peso de los corderos producto de la cruce (SUxTA) (221.41 ± 16.04) fueron mayores que las de corderos procedentes de la cruces (KAxTA) (182.76 ± 15.16) y (TAxTA) (181.39 ± 15.17) no existiendo diferencias entre estas últimas. De 60 a 70 días no se encontró diferencia entre las cruces. La ganancia diaria total de los corderos producto de la cruce de macho Suffolk con oveja Tabasco (216.89 ± 11.10 kg) y Katahdin x Tabasco (204.90 ± 10.49) fue similar estadísticamente ($P < 0.05$), pero ambas cruces fueron superiores a la de Tabasco x Tabasco (183.02 ± 10.50) (figura 4).

Cuadro 6. Efecto de tratamiento, sexo de la cría y tipo de nacimiento sobre la medias de ganancia diaria de peso de 0 a 30, 30 a 60 días, 60 a 70 días y las medias de ganancia diaria total de los corderos.

Genotipo del padre	N	GD30 (0-30) Kg	GD60 (30 a 60) Kg	GD70 (60 a 70) Kg	GDT (0 a 70) Kg
1(KAxTA)	44	176.35±14.50 ^a	182.76±15.16 ^b	356.96±36.27 ^a	204.90±10.49 ^a
2(SUxTA)	34	177.35±15.34 ^a	221.41±16.04 ^a	320.23±38.37 ^a	216.89±11.10 ^a
3(TAxTA)	34	145.37±14.51 ^b	181.39±15.17 ^b	300.82±36.30 ^a	183.02±10.50 ^b
SEXO					
H	55	161.70±13.07 ^a	185.35±13.66 ^a	288.30±32.69 ^a	189.97±9.46 ^a
M	57	171.40±13.92 ^a	204.91±14.55 ^a	363.71±34.82 ^b	213.23±10.07 ^b
TNC					
11	35	218.45±10.97 ^a	229.80±11.47 ^a	316.21±27.43 ^a	237.28±7.94 ^a
21	5	175.41±28.35 ^{a,b}	237.52±29.63 ^a	348.25±70.90 ^a	226.72±20.51 ^a
22	64	148.63±8.06 ^b	204.58±8.42 ^a	276.27±20.16 ^a	190.85±5.83 ^{b,a}
31	2	132.71±45.01 ^{a,b}	131.55±47.05 ^{b,a}	353.85±112.5 ^a	163.80±32.57 ^{b,a}
32	6	157.54±26.45 ^b	172.50±27.65 ^a	335.45±66.15 ^a	189.37±19.14 ^{b,a}
33	0				

Ajustado por sexo y tipo de nacimiento y crianza.

(a, b, c) en cada columna indica diferencia estadística $P < 0.05$

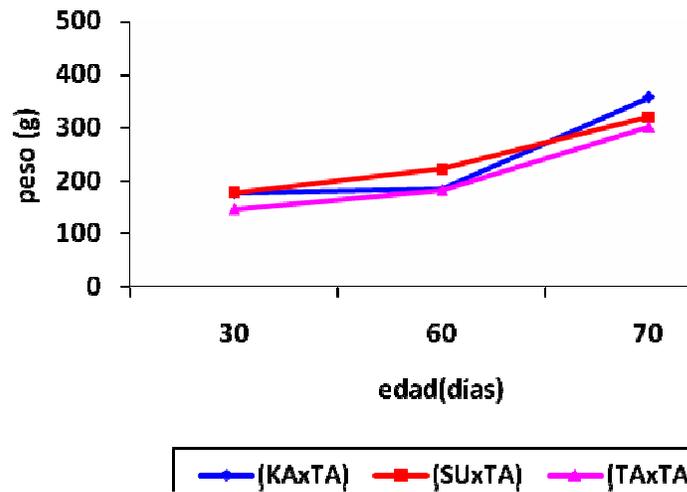


Figura 4. Medias de las ganancias diarias de peso de los corderos por tipo de cruce de 0 a 30, 30 a 60, 60 a 70 días.

Con respecto al efecto de sexo, los machos obtuvieron mayor ganancia de peso durante el periodo de lactancia ($P < 0.05$) (figura 5).

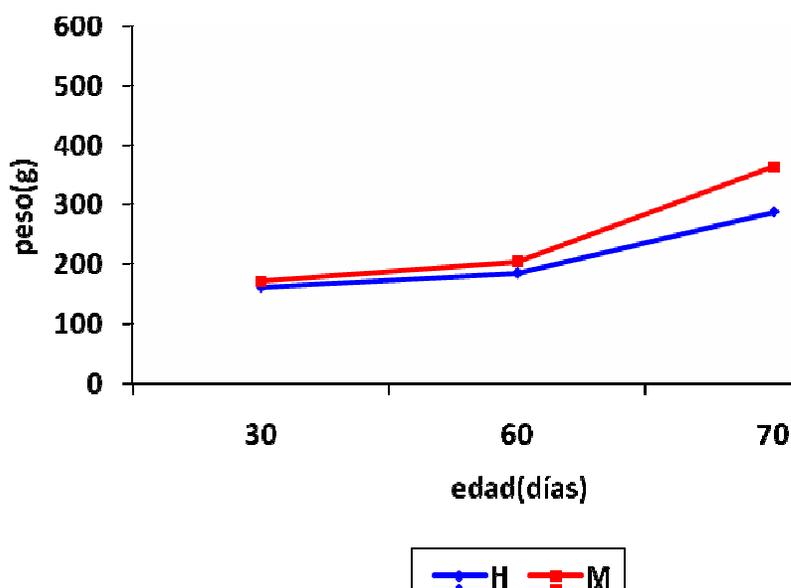


Figura 5. Medias de ganancias diarias de peso de las hembras y machos de 0 a 30, 30 a 60, 60 a 70 días de edad.

En el cuadro 7 se muestra la ganancia diaria de peso de hembras, ajustado por el genotipo del padre. Solo se observó diferencia estadística ($P < 0.05$) en la GDP de 30 a 60 días, donde la cruce de Suffolk x Tabasco y Tabasco x Tabasco fue superior a la cruce de Katahdin x Tabasco, sin embargo no hubo diferencia en la ganancia diaria total entre las tres cruces.

Cuadro 7. Efecto del tipo de cruzamiento sobre las medias de ganancia diaria de peso de las hembras al nacimiento, 30, 60 y 70 días de edad.

Genotipo del padre	N	GD30 (0-30) Kg ¹	N	GD60 (30 a 60) Kg ¹	GD70 (60 a 70) Kg ¹	GDT (0 a 70) Kg ¹
1(KAxTA)	30	167.43±17.29 ^a	24	149.14±18.07 ^a	331.29±43.24 ^a	183.00±12.51 ^a
2(SUxTA)	19	165.60±18.40 ^a	16	211.71±19.23 ^b	259.60±46.01 ^a	198.79±13.31 ^a

3(TAxTA)	20	152.07±18.34 ^a	15	195.56±19.17 ^b	274.00±45.87 ^a	188.13±13.27 ^a
----------	----	---------------------------	----	---------------------------	---------------------------	---------------------------

1. Ajustado por genotipo del padre.

(a, b) indican en cada columna diferencia estadística P<0.05

De igual forma en el cuadro 8 se muestra la ganancia de peso de los machos, la craza de Tabasco x Tabasco, registró la menor ganancia de peso, pero no hubo diferencia entre los corderos Katahdin por Tabasco y Suffolk x Tabasco.

Cuadro 8. Efecto del tipo de cruzamiento sobre las medias de ganancia diaria de peso de los machos al nacimiento, 30,60 y 70 días de edad.

Genotipo del padre	N	GD30 (0-30) Kg ¹	N	GD60 (30 a 60) Kg ¹	GD70 (60 a 70) Kg ¹	GDT (0 a 70) Kg ¹
1(KAxTA)	21	185.27±17.46 ^a	20	216.39±18.25 ^a	382.62±43.65 ^a	226.80±12.63 ^a
2(SUxTA)	19	190.25±19.54 ^a	18	231.12±20.42 ^a	380.87±48.86 ^a	234.99±14.14 ^a
3(TAxTA)	20	138.68±18.24 ^b	19	167.22±19.07 ^b	327.64±45.62 ^a	177.90±13.20 ^b

1. Ajustado por genotipo del padre.

(a, b) indican en cada columna diferencia estadística P<0.05

Con respecto al tipo de nacimiento y crianza. Los corderos de parto simple mostraron la mayor ganancia de peso (237.28±7.94), seguidos de los corderos de parto doble criados como dobles (190.85±5.83), y de los de parto triple criados como simples (163.80±32.57) y los triples criados como dobles (189.37±19.14). (figura 6).

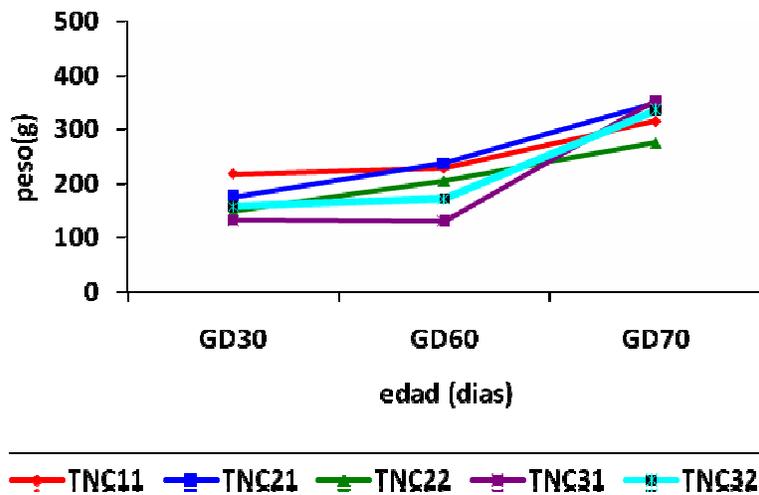


Figura 6. Medias de ganancias diarias de peso de 0 a 30, 30 a 60 y de 60 a 70 días de los corderos de tipo de nacimiento y crianza (simple criados como simples, dobles criados como simples y dobles y triples criados como simples y dobles).

1.3 DATOS DE LAS PROGENITORAS

El cuadro 9 muestra el efecto de tratamiento, tipo de nacimiento y tipo de crianza sobre las medias de peso de las madres al parto; al destete y ganancia diaria total de la madre. No hubo efecto de tratamiento en el peso al parto y al destete, pero si en la ganancia diaria total, las madres de los corderos Suffolk por Tabasco registraron la menor ganancia de peso durante la lactancia, del mismo modo, no hubo efecto del tipo de nacimiento, pero si del tipo de crianza, siendo las madres de los corderos de parto dobles las que registraron el menor peso.

Cuadro 9. Medias de peso al parto, al destete y de ganancias diarias de peso de las ovejas ajustado por tratamiento (TXT), tipo de nacimiento (TN) y tipo de crianza (TC).

		PMPARTO	PMDESTETE	GDTM
		Kg	Kg	Gr
TXT	1(KAxTA)	41.67±0.85 ^a	44.49±1.13 ^a	40.57±9.44 ^a
	2(SUxTA)	41.67±0.87 ^a	42.80±1.23 ^a	15.49±10.20 ^b
	3(TAxTA)	40.93±0.90 ^a	45.16±1.19 ^a	59.34±9.89 ^a
TN	1	40.68±0.65 ^a	43.42±1.36 ^a	30.06±11.36 ^a
	2	40.09±0.65 ^a	43.32±1.14 ^a	47.86±9.47 ^a
	3	43.50±1.59 ^a	45.72±2.26 ^a	37.47±18.82 ^a
TC	1	40.89±1.05 ^a	45.14±1.35 ^a	57.15±11.22 ^a
	2	39.82±1.08 ^a	43.16±1.40 ^a	19.79±11.02 ^b

(a, b) indican en cada columna diferencia estadística P<0.05.

En el cuadro 10 muestra el efecto de tratamiento, tipo de nacimiento sobre la duración de la gestación no encontrándose diferencias significativas (P<0.05) para las cruzas, sin embargo hubo diferencia para el tipo de nacimiento siendo menor la duración de la gestación en las ovejas de parto triple.

Cuadro 10. Efecto de tratamiento y tipo de nacimiento en la medias de duración de la gestación.

		DUGEST+ES
		Kg
TXT	1(KAxTA)	147.62±0.37 ^a
	2(SUxTA)	148.13±0.37 ^a
	3(TAxTA)	147.71±0.38 ^a
TN	1	148.48±0.27 ^a
	2	148.14±0.28 ^a
	3	146.83±0.68 ^{b,a}

(a,b) indican en cada columna diferencia estadística P<0.05

En el cuadro 11 se muestra el peso de la camada, ajustada por tipo de nacimiento y crianza. Las camadas procedentes de la cruce Suffolk x Tabasco y Katahdin por Tabasco fueron más pesados que los corderos Tabasco x Tabasco, ($P < 0.05$) pero no hubo diferencia entre el peso de las cruces Suffolk x Tabasco y los Katahdin x Tabasco ($P > 0.05$).

Cuadro 11. Efecto de tratamiento, sexo de la cría y tipo de nacimiento sobre las medias de peso de los corderos al nacer, a los 30,60 y 70 días de las camadas.

		PKAM30	PKAM60	PKAM70
		Kg.	Kg.	Kg.
TXT	1(KAxTA)	13.01±0.64 ^a	22.32±0.96 ^a	25.80±0.95 ^a
	2(SUxTA)	13.54±0.69 ^a	24.94±1.03 ^b	27.45±1.03 ^a
	3(TAxTA)	10.88±0.67 ^b	19.59±1.00 ^c	23.10±1.00 ^b
TN	1	13.47±0.77 ^a	21.96±1.15 ^a	28.34±1.14 ^a
	2	11.92±0.64 ^a	22.18±0.96 ^a	24.82±0.96 ^a
	3	12.03±1.28 ^a	22.71±1.91 ^a	23.20±1.91 ^{b,a}
TC	1	9.50±0.76 ^a	17.69±1.14 ^a	17.76±1.13 ^a
	2	15.44±0.79 ^b	26.88±1.18 ^a	33.15±1.17 ^b

(a, b) indican en cada columna diferencia estadística $P < 0.05$

En el cuadro 12 muestra el efecto de tratamiento, tipo de nacimiento y tipo de crianza sobre las ganancias diaria de peso de las camadas (GDP) a 30, 60 y 70 días. Hubo diferencias significativas entre la cruces a 30 y 70 días, las camadas procedentes de la cruce Suffolk x Tabasco y Katahdin por Tabasco ganaron más peso que las camadas Tabasco x Tabasco ($P < 0.05$).

En cuanto a el efecto de tipo de nacimiento sobre las medias de ganancia diaria de peso en las camadas (GDP) a 30, 60 y 70 días, en 30 y 70 días hubo diferencias significativas entre los animales de partos simples y dobles y entre los

animales de parto simple y triple ($P < 0.05$), pero no entre los corderos de parto doble y triple ($P > 0.05$).

En lo que respecta al tipo de crianza sobre la ganancia diaria de peso, hubo diferencia estadística a 30, 60 y 70 días. Las ovejas que lactaron 2 crías produjeron mayor ganancia de peso, que las ovejas que lactaron un solo cordero.

Cuadro 12. Efecto de tratamiento, sexo de la cría y tipo de nacimiento sobre las medias de ganancia diaria de peso de los 0 a 30, 30 a 60 días y la ganancia diaria total de las camadas.

		GDKM30 (0-30) Kg	GDKM60 (30 a 60) Kg	GDTKM (0 a 70) Kg
TXT	1(KAxTA)	247.21±19.68 ^a	310.36±22.16 ^a	274.92±12.16 ^a
	2(SUxTA)	250.62±21.16 ^a	380.00±23.82 ^b	292.43±13.07 ^a
	3(TAxTA)	197.36±20.63 ^b	290.55±23.23 ^a	247.71±12.75 ^b
TN	1	309.40±10.68 ^a	283.09±11.49 ^a	329.70±14.57 ^a
	2	205.14±19.76 ^b	342.04±22.25 ^a	260.96±12.21 ^b
	3	180.65±39.25 ^b	355.78±44.19 ^a	224.41±24.25 ^b
TC	1	142.78±23.38 ^a	272.87±26.32 ^a	170.71±14.44 ^a
	2	320.68±24.21 ^b	381.07±27.26 ^b	372.67±14.96 ^b

(a, b) indican en cada columna, diferencia estadística $P < 0.05$.

1.4 SOBREVIVENCIA

De los 129 corderos nacidos, hubo 13 muertos, que representó una mortalidad de 10.08% durante la lactancia. Además cuatro corderos se criaron con sustituto de leche, por lo que no se utilizaron para calcular el peso y la ganancia de peso.

De los 13 corderos muertos, 3 (2.33%) fueron de la (Katahdin x Tabasco), 4 (3.1%) a (Suffolk x Tabasco) y 6 (4.65%) a (Tabasco x Tabasco).

2 DISCUSION

A pesar de que se destinaron 2 sementales de cada raza, de los dos Suffolk, uno no mostró libido y no fue utilizado, por lo que sólo un semental fue el que cubrió a todas las ovejas. Sin embargo, en este grupo hubo un mayor número de ovejas que repitieron calor, es probable que esta condición este relacionada con un estrés calórico debido a que es una raza de clima templado y se sabe que la temperatura ambiental afecta la espermatogénesis, pues el semen de este macho, siempre presento una baja concentración espermática. [38] En los mamíferos, la espermatogénesis se realiza mas eficientemente a temperaturas ambientales menores a la corporal y la temperatura de los testículos es 5°C menor a la temperatura corporal. [39]

El efecto del estrés calórico en los machos se manifiesta a través de una disminución en la libido, [38] como al parecer ocurrió en uno de los sementales Suffolk, pues existen estudios que demuestran que temperaturas elevadas disminuyen la concentración espermática, reducen la motilidad y aumenta el número de anomalías de los espermatozoides [39-41] lo que se refleja como una menor fertilidad de las ovejas cubiertas o inseminadas artificialmente, debido probablemente a una combinación de bajas tasas de fertilización y de un incremento de la mortalidad embrionaria. [42, 43] Algunas especies animales que habitan zonas templadas presentan ciclos reproductivos influenciados por las estaciones, con una temporada sexual definida, pero estas mismas especies cuando se trasladan a regiones tropicales manifiestan conducta sexual durante

todas las épocas del año, mostrando que los componentes ambientales juegan una función importante en la regulación sexual. [43]

Contrariamente a lo expuesto anteriormente, Chemineau, 1986 [44] menciona que las razas ovinas locales de la India no presentan variaciones estacionales de la calidad del semen. Los machos cabríos locales de la raza Criolla de Guadalupe son insensibles a la exposición permanente al calor del sol tropical, y la cantidad y calidad del semen se mantiene sin cambios aparentes. En la presente investigación los 2 sementales de la raza Suffolk utilizados en el trópico llegaron desde 10 meses antes. Sin embargo, solo uno de ellos manifestó actividad reproductiva y fue el que cubrió a las hembras asignadas a ambos sementales, que en total, fueron 31, de las cuales 26 quedaron gestantes.

El peso promedio al nacer de los 129 corderos fue de 3.14 ± 0.07 kg/animal (las 69 hembras pesaron 2.96 ± 0.08 y los 60 machos 3.36 ± 0.11 kg). Reportes anteriores indican que los machos resultan ser de mayor peso que las hembras [45, 46]. Los corderos de nacimiento simple pesaron 3.84 ± 0.14 , los de nacimiento doble 3.00 ± 0.05 y los de triple 2.28 ± 0.12 . Los mismos autores demostraron que el tipo de parto influye el peso al nacer sobre el peso al nacimiento, encontrando un mayor peso en aquellos de parto simple comparados con los de parto múltiple.

Los corderos de la cruce Katahdin x Tabasco pesaron al nacer 3.10 ± 0.08 , los de Suffolk x Tabasco 3.59 ± 0.16 y los Tabasco puros 2.78 ± 0.10 kg/animal. Estos datos son similares a lo reportado por Bonilla *et al* [34] quienes obtuvieron un peso al nacer de 3.36 kg. en corderos cruzados Katahdin x Tabasco, y 2.78 Kg. en corderos Tabasco puros, asimismo Baeza *et al* [36] encontraron que los corderos de padres Katahdin (2.71 Kg.) son mas pesados al nacimiento que los corderos de

padres Tabasco (2.17 Kg.). Por otra parte, Bores *et al* [32], obtuvieron un peso al nacer de 3.12 ± 0.08 en corderos Suffolk x Tabasco-Black Belly, peso que es menor al registrado en la presente investigación, ya que la heterosis de 2 razas utilizadas en la presente investigación es superior a la de tres razas.

Tal como se puede observar en el cuadro 3, hubo diferencia entre los 3 tratamientos. A pesar de que el interés no es incrementar el peso al nacer, pues esto conlleva a un incremento en los partos distócicos, los corderos Suffolk fueron más pesados que los corderos Tabasco puros, estos resultados concuerdan con lo reportado por Pineda [33] quien encontró que los corderos provenientes de padres de razas de lana eran más pesados (2.58 ± 0.14 , 2.41 ± 0.22) que los provenientes de padre Tabasco (2.00 ± 0.15). Lo cual sugiere que el resultado obtenido puede deberse a un efecto de heterosis, no cuantificado en este trabajo por no contar con los datos de Katahdin y Suffolk puros en el trópico. [28]

Por otra parte, en esta investigación los corderos de la cruce Katahdin x Tabasco pesaron al destete 17.18 ± 0.77 , los de Suffolk x Tabasco 18.30 ± 0.81 y los Tabasco puros 15.28 ± 0.77 Kg. /animal. Estos pesos son superiores a los registrados en otras investigaciones. Por ejemplo, De Lucas [47] informó que el peso a los 90 días de lactancia de los corderos TAxTA fue 13.5 Kg. y para los Dorset x Tabasco, 14.6 Kg. así como Berumen *et al* [34] registra corderos de la cruce KAxTA con pesos de 14.3 Kg a los 90 días sin embargo en estos estudios no se sabe si se utilizó creep feeding.

En otro estudio, Bores *et al* [32] informaron que los corderos procedentes de padres de razas de lana Hampshire x Tabasco-Black Belly, Dorset x Tabasco-

Black Belly, y los Suffolk x Tabasco-Black Belly pesaron a los 70 días de edad, 13.8, 11.9 y 12.5 Kg. respectivamente.

Del mismo modo, Berumen *et al* [35] informaron que a los 60 días los corderos procedentes de las cruzas Tabasco por Texel, Tabasco por Dorper, Tabasco por Katahdin, Tabasco por Ile de France y Tabasco por Dorset tuvieron pesos de 14.33, 15.47, 16.10, 12.42 y 16.63 respectivamente.

Sin precisar la duración de la lactancia Burke *et al* [48] registran pesos al destete de 18.9 y 13.7 en corderos de la craza Dorper por St. Croix y Katahdin por St. Croix respectivamente.

Sin embargo Baeza *et al* [36] no observaron efectos de raza paterna sobre el peso al destete de corderos de padre Katahdin y Tabasco.

El crecimiento de los corderos Tabasco puede estar limitado por la cantidad de leche disponible sobre todo en partos dobles y después de la tercera semana de lactación, etapa en que la producción de leche empieza a descender, siendo la reducción más severa al finalizar el segundo mes después del parto Por otro lado, la disminución en la producción de leche coincide con el crecimiento más acelerado de los corderos hasta los primeros 41 días de edad. [13, 49] Por lo que es necesario suplementar a los corderos y madres en esta etapa, tal y como se realizó en esta investigación.

Respecto a las ganancias diarias de peso, estas fueron del orden de 204.90 ± 10.49 , 216.89 ± 11.10 , 183.02 ± 10.50 , para los corderos de la craza Katahdin x Tabasco, Suffolk x Tabasco, y Tabasco puros, respectivamente. En este contexto, Bores *et al*, [32] reportó ganancias diarias de peso de 217 ± 5 , 219 ± 5 y 222 ± 4 g para corderos de las cruzas Hampshire x Tabasco-Black Belly, Dorset x

Tabasco-Black Belly, y los Suffolk x Tabasco-Black Belly respectivamente en 70 días de la lactancia, Bonilla *et al* 2004 [34] informaron que a los 90 días de lactancia la GDP de la craza Katahdin x Tabasco fue de $159\pm$ cuando las ovejas se mantuvieron únicamente con pastoreo. Posteriormente, Burke *et al* 2003 [48] registro ganancias diarias de peso de 240 y 184.5 g para corderos de la craza Dorper por St. Croix y Katahdin por St. Croix respectivamente.

En el cuadro 3 se puede observar que los corderos de la craza Katahdin x Tabasco y Suffolk x Tabasco no mostraron diferencias, sin embargo si hubo una diferencia estadísticamente significativa con los corderos Tabasco puros.

Uno de los objetivos del cruzamiento es balancear los aspectos positivos y negativos de cada raza. En el caso de las razas paternas (Katahdin, Suffolk) son excelentes para las características relacionadas con el crecimiento. Y las razas maternas (Tabasco) poseen buenas cualidades reproductivas y de adaptación al ambiente. Por lo que los valores alcanzados en este trabajo, pueden deberse al efecto de la raza paterna.

Con respecto a al mortalidad registrada en el presente estudio, esta fue del 10%. La mortalidad de corderos, registrada en los países productores de ovinos varía de 9 a 20% durante la lactancia, por lo que la mortalidad registrada en el presente estudio, se encuentra dentro del rango mencionado.[50]

En México, los valores de mortalidad varían fuertemente entre rebaños, la información disponible fluctúa entre el 15 y el 30% con reportes de hasta el 60%, una mortalidad de hasta el 10% puede considerarse razonable, la mayor parte de estas muertes ocurren en la primera semana de vida del cordero. [51]

Cabe mencionar que reducidos pesos al nacimiento pueden predisponer una mayor mortalidad [33] situación que permite explicar los resultados en el presente trabajo.

CONCLUSIONES

En este trabajo se encontraron diferencias significativas en los pesos al nacer, entre los corderos de las 3 cruzas. Los corderos procedentes de la craza Suffolk x Tabasco fueron más pesados que los corderos de la craza Katahdin x Tabasco y esos a su vez fueron más pesados que los Tabasco puros.

En cuanto a los pesos al destete (70 días) y las ganancias diarias de peso hubo diferencias significativas siendo mas pesados los corderos procedentes de la craza Suffolk x Tabasco, Katahdin x Tabasco que los Tabasco puros.

Por lo que se puede sugerir que los machos Katahdin, pueden ser una opción para mejorar la producción de carne de ovinos en el trópico húmedo. Personalmente no recomendaría el uso de sementales Suffolk en el trópico húmedo Veracruzano.

BIBLIOGRAFIA

1. Ortiz HA. *Situación actual de la producción de ovinos de México* in *Memorias del curso internacional sobre alimentación ovina*. 1999. Cuernavaca, Morelos: Asociación de Médicos especialistas en Nutrición Animal. A.C.
2. Arbiza AS, De Lucas T. *Estado actual de la ovinocultura en México*. in *Avances recientes en la producción ovina*. 1992. Montecillos, Estado de México.: Colegio de Postgraduados.
3. Moreno CR. *Estado actual y perspectivas de la ovinocultura en México*. Veterinaria México, 1976. 7: 136-141.
4. Arbiza AS., De Lucas, T. . *Estado actual de la ovinocultura en México. Estado actual y perspectivas*. . in *Memorias del curso bases de la Cria Ovina*. 1984. Toluca, Estado de México: Universidad Autónoma del Estado de México.
5. Gutierrez YA., Lara, P.J., Salas, L.J.J. . *Perspectivas para el desarrollo de la ovinocultura en México*. in *Memorias del II curso de bases de la cria ovina*. 1987. Toluca, Estado México: Asociación de Médicos Especialistas en Ovinos.
6. Gonzalez RA. *Los sistemas de producción ovinos en México*. in *Tercer foro de análisis de los recursos genéticos* 1998. Distrito Federal: SAGAR.
7. Torres HG. *Situación actual de los recursos genéticos* in *Tercer foro de análisis de los recursos genéticos* 1998. Distrito Federal: SAGAR.
8. Sistemas de Información Estadística, A.y.P.S., *Resumen Nacional. Precio de la carne en canal.*, SAGARPA, Editor. 1990-2005.
9. Instituto Nacional de Estadística, G.e.I., *Análisis y reflexiones sobre las existencias de ganado porcino, ovino y caprino*. 1991, VII Censo Agropecuario. México D.F. .
10. Arteaga CJ. *La industria ovina en México*. in *Memorias del primer simposium internacional sobre ovinos de carne "desafíos y oportunidades para la ovinocultura en México ante los nuevos esquemas de mercado abierto"*. 2003. Pachuca, Hidalgo: SAGARPA, INIFAP, FIRA,AMCO, Fundación Produce Hidalgo, A.C. Agricultura Hidalgo.
11. SAGARPA, C.G.d.G., *Estimación del consumo Nacional Aparente de carne de ovino*. 2006.
12. (SIAP). SdIEAyP, *Población ovina 1990-2002*.
13. Duarte VF, *Efecto de la suplementación predestete a corderos en condiciones tropicales*. *Livestock Research for Rural Development*, 2000. 12(3).
14. Oliva HJ, Vidal BA, *Utilización del Zeranol en borregos pelibuey en pastoreo y con concentrado energético*. . *Universidad y Ciencia*, 2001. 17(34): p. 57-64.
15. Perez RH, *Influencia de factores ambientales y parámetros genéticos del comportamiento predestete en ovinos Tabasco bajo pastoreo en el trópico húmedo*. , in *FMVZ*. 1995, Universidad Autónoma de Yucatán.: Yucatán, México,.
16. Fernández QE, *Efecto de la suplementación con o sin Lasalocida Sódica sobre los parámetros productivos de corderos Pelibuey y la condición corporal de la madre durante la lactancia en el trópico húmedo*. , in *Facultad de Ciencias Naturales*. 2002, Universidad Autónoma de Querétaro.: Querétaro, México.
17. Lozano CL, *Estrategias de suplementación de corderos Tabasco durante la lactancia en el trópico húmedo*, in *FMVZ*. 1992, Universidad Veracruzana: Veracruz, México.

18. Kosgey IS, et al., *Successes and failures of small ruminant breeding programmes in the tropics: a review*. Small Ruminant Research, 2006. **61**: p. 13-28.
19. Lara JP, *Utilización de cruzamientos en la producción ovina*. in *Memorias del Ier Simposium Internacional de ovinos de carne*. 2003. Pachuca, Hidalgo.
20. Alonso AJ, *Sistemas de cruzamiento modernos para la producción de cordero para abasto*. in *Curso de Actualización. Aspectos de producción ovina*. 1981. México, D.F: FMVZ, UNAM.
21. Nicholas FW, *Introducción a la genética veterinaria*. Tercera ed. 1996, España: Acribia. 315-330.
22. Nitter G, *Breed utilisation for meat production in sheep*. Animal breeding abstracts, 1978. **46**(3): p. 131-143.
23. Leymaster KA, *Fundamental aspects of crossbreeding of sheep: Use of breed diversity to improve efficiency of meat production*. . Sheep and Goat Research Journal, 2002. **17**(3): p. 50-60.
24. Boujenane I, *Le croisement au service de la production ovine.*, M.d.l.A.e.d.D. Rural, Editor. 2004.
25. Perez RM, *Impacto del uso de los cruzamientos en la rentabilidad*. in *Ier Congreso de la Rentabilidad de la Ganadería Ovina* 2007. Queretaro, México.
26. Schoenian S, (2007) *Sistemas de cría*. Sheep 201. A beginner's Guide to Raising Sheep. **Volume**, DOI: <http://www.sheep101.info/201/breedingsystems.html>
27. Sheridan AK, *Crossbreeding and heterosis*. . Animal breeding abstracts, 1981. **49**(3): p. 131-144.
28. Perez RM. *Esquemas de cruzamiento en la producción de carne*. in *II Simposio Norteamericano de ovinos de pelo*. 2006. Queretaro, México.
29. Buchanan SD, Northcutt LS, (1914) *The genetic principles of Crossbreeding*. **Volume**, DOI: <http://www.iowabeefcenter.org/pdfs/bch/01400.pdf>
30. Montaldo VH, *La mejora genética de animales hoy, ¿abriendo la caja de Pandora o la cueva de Alí Baba?* Imagen Veterinaria, 2001. **1**(5): p. 31-38.
31. Ocha GP, *Mejoramiento Animal. Genética. Bovinos*. Cruzamientos y Heterosis. 2003, México, D.F.: SUA, FMVZ, UNAM. 57-61.
32. Bores QR, Velázquez VP, Heredia AM, *Evaluación de razas terminales en esquemas de cruce comercial con ovejas de pelo F1* Técnica Pecuaria México 2002. **40**(1): p. 71-79.
33. Pineda LJ, *Producción de carne de ovinos (Rambouillet x Dorset x Pelibuey) en el trópico seco*. 1997, Universidad de Colima: Colima.
34. Bonilla TG, Aguilar E, Ortega J, Torres H, Díaz R, Romero D, Martínez J. *Crecimiento predestete de corderos Pelibuey y F1 Katahdin x Pelibuey en condiciones tropicales*. 2004 [cited].
35. Berumen A, Mayo S, Morales R, Vera C, Osorio L. *Producción de carne con corderos F1 de hembras Pelibuey-Blackbelly con sementales de distintas razas carniceras, en el trópico húmedo de México*. in *V Congreso de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camelidos Sudamericanos*. . 2007. Mendoza, Argentina
36. Baeza RJ, Quintal FJ, Ramon UJ, Bores QF. *Pesos al nacimiento y al destete de corderos Pelibuey y Blackbelly cruzados con Dorper, Katahdin e Ile de France*. . in *XLII Reunion Nacional de Investigación Pecuaria Veracruz 2006*. 2006. Veracruz, Veracruz: INIFAP.
37. García E, *Modificaciones al sistema de clasificación climatológica de Köpen*. . Cuarta ed. 1988, México, D.F: Instituto de Geografía, UNAM.

38. Henao GR, Trujillo AL, Buritica HM, Sierra PC, Correa LG, Gonzalez BO, *Efecto del clima sobre las características seminales de porcinos en una zona de bosque húmedo trópico*. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín 2004. **57**(2): p. 2355-2372.
39. Valles A. and et. al, *Influencia de factores climáticos sobre las características seminales de toros Holstein y Pardo Suizo nacidos en el trópico*. . Revista de la Facultad de Agronomía- LUZ 2005. **22**(1): p. 54-64.
40. Baril GP, Chemineau P, Cognie Y, Guéri B, Leboeuf P, Vallet J. *Manuel de formation pour l'insemination artificielle chez les ovins et les caprins.*, ed. FAO. 1993, Roma. 231.
41. Karagiannidis SV, Alexopoulos I. Amaratidis *Seasonal variation in semen characteristics of Chios and Friesian rams in Greece*. Small Ruminant Research, 2000. **37**(1-2): p. 125-130.
42. Avellaneda Y, Rodríguez F, Grajales H, Martínez R, Vázquez R, *Determinación de la pubertad en corderos en el trópico alto colombiano por características corporales, calidad del eyaculado y valoración de testosterona*. Livestock Research for Rural Development 2006. **18**(10).
43. Chemineau P, *Influencia del clima en la cría de ganado*. Revista Mundial Zootecnia Editorial FAO, 1993/4.
44. Chemineau P, *Influence de la saison sur l'activite sexuelle du cabri creole male et femelle*. . 1986, Univ. des Sci. et Tech. du Languedoc: Montpellier. p. 132.
45. Díaz RP, Gallardo F, Morales M, Pulido A, Torres G. *Productividad de ovejas Pelibuey, Florida y sus cruces F1, en la parte central del Estado de Veracruz*. . in *Reunion Científica- Tecnológica, Forestal y Agropecuaria del Estado de Veracruz*. 1995. México.
46. Rico C, Planes T. *Nota sobre el peso al nacer de un rebaño mestizo Pelibuey*. Revista Cubana Ciencias Agrícolas, 1996. **30**: p. 19-21.
47. De Lucas TJ, Arbiza AS. *Memorias del IV Congreso Nacional de Producción Ovina*. in *Cruzamientos en ovinos Pelibuey Dorset*. 1991. San Cristobal de las Casas, Chiapas, Mexico.
48. Burke J, Apple J, Roberts W, Bogerb C, *Effect of breed-type on performance and carcass traits of intensively managed hair sheep*. Meat Science 2003. **63**: p. 309-315.
49. Castellanos RA and Valencia Z.M. *Estudio cuantitativo y cualitativo de la producción láctea de la borrega Pelibuey*. Produccion Animal Tropical 1982. **7**(3): p. 425.
50. Casellas J, Caja G, Such X, Piedrafita J, *Survival analysis from birth to slaughter of Ripollesa lambs under semi-intensive management*. J. Anim. Sci., 2007. **85**: p. 512-517.
51. Tortora PJ *Manejo sanitario de los corderos en predestete y engorda*. . in *Bases de la cría ovina*. 1998. Tlaxcala, Tlaxcala,