



209
840

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Ciencias

EVALUACION DE LA VELOCIDAD DE CRECIMIENTO
PREDESTETE EN LA GENERACION F, EN CRUZAS DE
OVINOS DE LAS RAZAS HAMPSHIRE, SUFFOLK Y
SOUTHSUFFOLK CON HEMBRAS RAMBOUILLET
EN EL ALTIPLANO DE MEXICO

TESIS

Que Para Obtener el Título de:

BIOLOGO

Presenta:

Ma. del Pilar González Romo

Asesor : M. V. Z. Graciela Tápia Pérez



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 está 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.

I N D I C E

	Pág.
RESUMEN	1
INTRODUCCION	4
MEJORAMIENTO GENETICO	8
CRECIMIENTO EN OVINCOS	11
VARIABLES QUE AFECTAN LA VELOCIDAD DE CRECIMIENTO	12
CARACTERISTICAS DE LAS RAZAS	17
OBJETIVO	23
HIPOTESIS DE TRABAJO	24
MATERIAL Y METODOS	25
ANALISIS ESTADISTICO	27
RESULTADOS Y DISCUSION	33
CONCLUSIONES	44
BIBLIOGRAFIA	47
TABLAS Y GRAFICAS	52

R E S U M E N

Con objeto de evaluar la velocidad de crecimiento predes-tete en cruzas con la raza Southsuffolk (introducida al país con el fin de mejorar la producción principalmente de carne) con respecto a las cruzas que se llevan a cabo en el altiplano de México de hembras Rambouillet con sementales de las razas Hampshire y Suffolk, se realizó este estudio donde fueron analizados 176 registros correspondientes a 2296 observaciones de ovinos pertenecientes al Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias de la S.A.R.H.

Se analizó un modelo de efectos fijos, tomando en cuenta las siguientes variables: sexo del cordero, edad de la madre, tipo de parto, mes de pesaje y sus interacciones, así como número de padre y las covariables edad del cordero al destete y peso de la madre, encontrando que todas estas variables son significativas ($P < 0.01$) en la determinación del peso del cordero, excepto la variable sexo que resultó no significativa. Este análisis fue hecho por el método de cuadrados mínimos, Henderson III (Searle 1971).

Después de realizar un ajuste para peso del cordero, se analizó el efecto de raza del semental, número de pesaje y su interacción encontrando significancia ($P < 0.01$) para todos los efectos.

Al elaborar las curvas de crecimiento predestate de los pesos de las crías provenientes de las cruzas Rambouillet X Hampshire, Rambouillet X Suffolk y Rambouillet X Southsuffolk con respecto a raza del semental, se observa que existe un efecto de raza sobre la velocidad de crecimiento.

Los corderos de la cruce con Suffolk presentaron una velocidad de crecimiento ligeramente mayor que las crías de las otras dos cruces para la 2a., 6a. y de la 8a. a la 10a. semana ($P < 0.01$). La raza Suffolk, debe seguirse usando como semental para reproducción y mejoramiento del ganado ovino del altiplano de México, al menos para la característica velocidad de crecimiento predestate.

PALABRAS CLAVE

RXH = HEMBRA RAMBOUILLET ENCASTADA CON HAMPSHIRE
RXS = HEMBRA RAMBOUILLET ENCASTADA CON SUFFOLK
RXSS = HEMBRA RAMBOUILLET ENCASTADA CON SOUTHSUFFOLK
PN = PESO AL NACIMIENTO DEL CORDERO
PD = PESO AL DESTETE DEL CORDERO
GP = GANANCIA DE PESO
R = RAZA DEL SEMENTAL
S = SEXO DEL CORDERO
ED = EDAD DEL CORDERO AL DESTETE EN DIAS
P = NUMERO IDENTIFICADOR DEL PADRE
PM = PESO DE LA MADRE
E = EDAD DE LA MADRE EN AÑOS
T = TIPO DE PARTO
N = NUMERO DE PESAJE
M = MES DE PESAJE

INTRODUCCION

La ganadería ovina en México se encuentra poco desarrollada en comparación con otros países. Tanto la domesticación como el uso comercial de los ovinos data de hace aproximadamente 11 000 años. Debido a los variados productos que se obtienen de estos animales, los han colocado en una posición importante dentro de la producción agropecuaria. (Williams, 1984)

A México los ovinos fueron traídos durante la conquista española. Estos animales se desarrollan generalmente en zonas áridas y semiáridas que son consideradas propicias para la explotación del ganado productor de carne. En México a pesar de contar con grandes extensiones que poseen estas características, la producción ovina es considerada baja debido principalmente al mal uso de estos recursos y por obstáculos en procesos de comercialización agropecuaria y a los sistemas de tenencia de la tierra. (Castañón, 1978 y Arbiza, 1984)

Los ovinos poseen gran adaptabilidad a una gran variedad de climas, capacidad para alimentarse con un sin número de

especies vegetales, posibilidad de aprovechamiento de terrenos marginales no adecuados para otra especie animal, instinto gregario, precocidad sexual y ciclo reproductivo corto entre otras. (Pérez, 1978)

En México existen principalmente, dos sistemas básicos de crianza ovina son; el sistema extensivo con base en pastoreo en zacates naturales de tipo cerrado o a campo libre y el sistema intensivo en el que el ganado se encuentra total o parcialmente estabulado, es decir cuando se le mantiene en establos. (Arbiza, 1984)

Hasta 1983 la población ovina en el país, oscilaba alrededor de 6 millones de cabezas (D.J.E.A.; Tabla I) siendo principalmente usadas para la producción de carne, seguido por el de lanas de todas clases y en poca cantidad en subproductos de otros tipos (zaleas o cueros curtidos y sin curtir y lanolina). Para fines censales se considera como ganado fino al ganado proveniente de una raza pura con cualquier otra clase de ganado de su misma especie. (Pérez, 1970).

El 90% de la producción de carne y lana ovina en México, proviene de animales corrientes, también llamados criollos que es un grupo muy irregular en cuanto a sus característi-

cas, siendo estos los más predominantes en el país.
(Arbiza, 1984)

En el altiplano de México los ovinos existentes son de tipo Rambouillet bien definidos provenientes de cruza durante varias generaciones de ovinos criollo y de raza pura Rambouillet. Hasta 1981 la población ovina en el estado de México era de 700 mil cabezas (D.G.E.A.; Fig. 1) donde es importante notar el aumento en cantidad de ovinos después de la repoblación hecha en 1980 cuando fueron importados los Southsuffolk.

Desde hace tiempo con el fin de mejorar el ganado ovino se han introducido al país sementales europeos con características propias para ser cruzados con las hembras Rambouillet y obtener así mejores crías y elevar la producción principalmente de carne, estas son la Suffolk y la Hampshire. Las importaciones han servido también para aumentar la producción de carne y lana principalmente para cubrir las necesidades de estos productos en el país, en la Tabla II (D.G.E.A.) se muestra el aumento en consumo anual que va adquiriendo la producción de carne en el país, en la Tabla III (D.G.E.A.) se dan datos preliminares sobre las importaciones ovino-caprinas donde las cifras muestran aumentos

que son indicio de la importancia que va adquiriendo en el mercado esta especie. Las importaciones son usadas tanto como para pie de cría y mejoradoras de ganado, como también para abasto.

Generalmente los ganaderos usan como sementales, responsables de las subsecuentes generaciones a ovinos solo por su fenotipo, sin tomar en cuenta el valor genético del animal, (como eficiencia reproductiva y la propiedad nata de la raza para ganancias de pesos predestete y postdestete). Comparaciones hechas sobre cual de estas dos razas (Hampshire y Suffolk) dan mejores resultados al ser cruzados con ovejas de otra o de la misma raza, se dice que la Suffolk presenta mayor capacidad de crecimiento de los corderos (Dickerson, 1972 y Carter, 1975) aunque otros autores reportan iguales resultados (Nitter, 1975), pero la raza de sementales Hampshire se ha visto desplazada por la Suffolk ya que la Hampshire presenta problemas durante el nacimiento de las crías que son de cabezas muy grandes. (Abraham, 1984)

Con el fin de mejorar las características de los ovinos del altiplano de México, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) introdujo al país sementales de la raza Southsuffolk que es una cruce de las razas Suffolk y

SouthDown (Carter, 1975) para ser cruzado con las hembras Rambouillet, como parte de un programa de mejoramiento genético, esta nueva raza se dice presenta un alto potencial de crecimiento, esta característica sería de utilidad económica para los ganaderos de la zona.

En un programa de mejoramiento genético se deben considerar dos elementos; las características que se desean mejorar y los métodos de mejoramiento. Se debe tener una definición clara de los cambios genéticos que resulten más adecuados de acuerdo al tipo de animal que se desee mejorar, ya que esto será relevante ante el aumento continuo del costo de la producción. Los métodos de mejoramiento genético y su uso dependen del tipo de característica en el animal que se desea mejorar como en ovinos resulta ser la producción de carne, lana o que tenga doble propósito. Estos métodos constan principalmente de tres partes:

- 1) SELECCION; con base en la elección de animales con características importantes para mejorar con el tiempo una especie, el progreso genético de este método dependerá del grado de superioridad de los animales seleccionados sobre el promedio del rebaño y de las características con una heredabilidad alta para lograr mejoras permanentes y acumulativas.

- 2) CONSANGÜINIDAD; es el apareamiento entre animales que guardan un grado de parentesco estrecho, se utiliza sólo en rebaños de gran rendimiento destinados a la producción de razas puras. El uso de la consanguinidad tiene por objeto lograr animales homocigóticos, que tengan una mayor probabilidad de transmitir sus rendimientos a la prole. Para rebaños comerciales la consanguinidad es indeseable, ya que reduce el rendimiento animal, como sucede en características de baja heredabilidad (como la eficiencia reproductiva, fertilidad, prolificidad y habilidad materna). En ovinos esto es importante pues el rendimiento económico del rebaño depende en gran medida del número de corderos destetados. Además que puede aumentar la frecuencia de individuos con defectos hereditarios debido a genes recesivos.
- 3) CRUZAMIENTO; consta en mejorar la primera generación (F_1) con características primordiales para la producción, sobre todo de ganancia de peso (velocidad de crecimiento) y fertilidad en el rebaño, con un rendimiento superior al de las razas paternas. La ventaja comercial de utilizar cruzamientos en la producción radica en obtener heterosis o vigor híbrido, esto es posible ya que las razas pater-

nas aportan diferente información genética dando lugar a un nuevo genotipo que muestra mejores características reproductivas. Lasley (1978) define a la heterosis como el aumento en vigor de la descendencia sobre la de los padres, cuando se aparean individuos no emparentados, es te vigor híbrido se expresa como mayor fertilidad, producción de lana y carne así como un crecimiento más rápido.

En este trabajo se plantea el cruzamiento como un método de mejorar la población ovina del altiplano de México, con el fin de elevar la eficiencia biológica de los individuos para la F_1 principalmente, en cuanto a cantidad y calidad de carne producida. Las ventajas que se esperan en un cruzamiento son el tener crías que adquieran caracteres que sean adaptables al medio en que viven (y mejores que los de las razas paternas) obteniendo así, descendientes más vi gorosos con un alto índice de crecimiento para elevar la producción.

Uno de estos caracteres sería obtener una mayor velocidad de crecimiento predestete en el menos tiempo posible, esto resulta en beneficio para los agricultores, ya que en

menos tiempo, las crías no dependeran del alimento materno siendo entonces mantenidos con forrajes y continuar así su crecimiento hasta poder ser usados como pie de abasto o de reproducción.

La característica de velocidad de crecimiento es importante pues entre más rápido crezca un cordero más pronto se le considerara producto para el mercado y por tanto habrá en él una mejor eficiencia de conversión de alimento es decir se reducirá el gasto de pienso.

El crecimiento de los ovinos no solo debera entenderse como el aumento de tamaño corporal, sino el aumento en peso, es decir a la ganancia de peso corporal. (Hammond, 1966).

La curva de crecimiento de los ovinos según Goodwin (1973) es de tipo "S" que es similar a todo el ganado de granja, aunque el grado de la pendiente de la curva variará de acuerdo a la raza y a la estirpe de la raza.
(Fig. 2)

De acuerdo a Farid (1978) los registros para detectar la velocidad de crecimiento predestete, deben incluir los datos de; peso al nacimiento (PN), peso al destete (PD),

ganancia de peso (GP), ganancia de peso por alimento suminis-
trado y conversión alimenticia.

Son diversos los factores que pueden influir en el peso de los corderos (factores ambientales, fenotípicos y genotípicos de los progenitores, sanidad y nutrición) por lo que no solo debemos concretarnos con observar el desarrollo de la cría para determinar su PN, GP, PD y con esto determinar curvas de crecimiento predestete y estimar así la eficiencia de la raza, ya que estaríamos pasando por alto otras variables que son determinantes en la velocidad de crecimiento, entre estas variables tenemos:

Eficiencia materna; que incluye efectos tales como a) nutrición materna, pues el desarrollo y crecimiento del feto dependerá de esta nutrición, b) peso de la madre y c) edad de la madre donde se ha observado que una madre prim-mala al igual que una madre con mucho peso darán lugar a crías ligeras de peso y viceversa, (Goodwin, 1973) esto a su vez se verá reflejado en el PN de la cría.

Sexo de la cría; es bien conocido que las crías hembras son significativamente menos pesadas al nacimiento en com-paración con los machos, estudios donde se han analizado

estos efectos, encuentran que los machos son más pesados (Levine, 1978 e Iturbide, 1979). Urrútia (1984) encuentra que sexo del cordero fue significativo para PD y peso al sacrificio.

Tipo de parto; muchos estudios se han hecho a este respecto encontrando diferencias para PN de crías provenientes de partos simples o múltiples, por lo tanto también en velocidad de crecimiento aunque Goodwin (1973) dice que si el parto gemelar proviene de una madre con alta eficiencia, las crías pronto recuperarán el peso normal para nacimientos sencillos.

Peso al nacimiento; este efecto está relacionado con la eficiencia materna, tipo de parto y sexo de la cría. Sepúlveda (1986) menciona que este dato es importante para conocer la tasa de sobrevivencia y crecimiento durante la lactancia. Farid (1978) encuentra una relación lineal entre PN con GP y por tanto PD con una significancia de $P < 0.01$, así como con el crecimiento postdestete. Iturbide (1975) obtiene que PN no sirve como indicador de las ganancias de peso del cordero, Bech (1974) reporta en ganado vacuno una correlación positiva y moderada entre el rango de crecimiento y el PN, y

correlación positiva y moderada entre el rango de crecimiento y el PN, y correlaciones aunque más bajas de PN sobre GP pre y post-destete, concluyendo que PN puede ser visto como una forma simple del índice de selección de animales para reemplazo o para canal.

Realmente podemos considerar a este caracter (PN) como poco demostrativo para ser un criterio de selección pues es necesario ver otros factores que pueden influir en él.

Peso del cordero y ganancia diaria de peso; el peso en un cordero ira aumentando conforme crezca el animal, esto a su vez dependera de la nutrición del cordero. Se dice que en cuanto más leche recibe la cría mayor será su índice de crecimiento, esto con base en la eficiencia materna para la etapa de lactancia, la nutrición postdestete será una característica determinada por la raza del cordero. La ganancia diaria de peso es considerada importante en términos económicos para los ganaderos, pues esto asegurara una buena conversión alimenticia.

Peso al destete y edad al destete; este peso es tomado como un componente importante en el comportamiento futuro de crecimiento del cordero, además usado como criterio de selección, los corderos con buenos PD aseguran un al-

to índice de crecimiento y de GP repercutiendo esto, en un aumento de la producción de carne o bien para ser usados como animales de reemplazo, los ganaderos consideran al PD un indicador de un alto potencial en velocidad de crecimiento postdestete (siendo para algunos un reflejo claro de la habilidad materna). La edad del cordero al destete ha sido estudiada con el fin de reducir este tiempo para obtener mejores resultados de producción, Cameron (1961) realizó destetes precoces y encontró que esto no intervenía en la velocidad de crecimiento. Generalmente se estudian destetes desde los 75 hasta los 120 días de nacidos los corderos. (Castillo, 1972) esto entre otros tipos de investigaciones.

Raza del semental; esta establecido que existen diferencias significativas entre razas, algunas son mejores que otras en cuanto a producción de carne, lana o doble propósito o bien para velocidad de crecimiento etc., es por eso que se usan sistemas de cruzamiento entre razas para obtener heterosis en las generaciones que a su vez estará en función del valor genético de los progenitores.

Hubo otros factores como clima y sanidad que se mantuvieron controlados en todo el rebaño.

En condiciones normales se registra una relación lineal para peso del cordero y su edad (Farid, 1978) en todos los animales el ritmo de crecimiento es rápido al principio haciéndose con el tiempo constante y decreciendo después. (Iturbide, 1979)

Vessely. (1977) dice que el crecimiento de un cordero se debe a efectos aditivos y a la influencia materna.

De todo lo descrito anteriormente se puede notar la importancia de estudiar las variables que pueden afectar la velocidad de crecimiento, con el fin de tomarlas en cuenta para poder mejorar este crecimiento, obteniendo una verdadera evaluación de la característica genética del cordero, de acuerdo a sus razas paternas.

Para el presente estudio se uso un rebaño formado por ganado proveniente de las razas Suffolk, Hampshire y Southsuffolk de donde se obtuvieron los sementales para ser cruzados con hembras Rambouillet, esto como apoyo a un programa de mejoramiento genético que se llevó a cabo en el Centro Pecuario de Tulancingo, Hidalgo. Estos animales tu-

vieron un manejo de tipo semintensivo. Las características de las razas son las siguientes:

SUFFOLK Es una raza de origen inglés del poblado de Suffolk que se obtuvo mediante la cruce de machos Soudown (cara negra) y hembras Norfolk, es un ovino productor de carne, con extremidades fuertes y cabeza bien desarrollada. Su cuerpo está cubierto de lana excepto en la cabeza hasta atrás de las orejas en donde presentan pelo negro desde las rodillas y corvejones hacia abajo. Es un animal muy atractivo, su vellón tiene buena densidad aunque presenta fibras pigmentadas entremezcladas, característica que sólo permite su utilización en artesanías o prendas no muy finas.

La producción anual de lana se reporta de 2.5 a 4.0 Kg por animal con una finura de 56s (la lana fina esta determinada por los valores 80s, 70s y 64s, la más común es la de 44s, se usa la simbología "s" como una medida inglesa que es una escala numérica basada en el rendimiento industrial y que se expresa por la cantidad de madejas de hilo que se consiguen con determinado peso de lana peinada, se usa como unidad la yarda para el hilado, así una madeja de hilado con tiene 560 yardas de hilo de lana).(Esminger, 1976 y Briggs,

1971). Es un animal que tiene buenas ganancias de peso, llegando los machos hasta 130 Kg y las hembras de 75 a 100 Kg, ninguno de los sexos presentan cuernos, aunque a veces los machos tienen tocós, es una raza muy difundida en varias zonas de México, donde se ha adaptado bastante bien usándose como mejoradores de canales y de rebaños criollos, dando lugar a crías con buenas ganancias de peso. (Abraham, 1984)

Nitter (1975) reporta el peso al nacimiento de crías Suffolk X Merino de 4.8 Kg y 4.3Kg en dos lotes experimentales y pesos al destete de 12.7 Kg y 18.0 Kg con destetes precoces. Dickerson (1972) reporta para cruza de la misma especie (razas puras) crías con pesos al nacimiento de 5.1 Kg. Levine (1976) en cruza de machos North Country Cheviot, Dorset y Finnshep con hembras Suffolk obtuvo pesos al nacimiento de 4.4 Kg.

Las principales ventajas que los criadores expertos adjudican al uso de carneros Suffolk en comparación con los Hampshire son:

- i) menos problemas en el nacimiento puesto que las crías tienen cabezas y paletas de tamaño más reducido.
- ii) producción de corderos libres de ceguera por lana.

iii) producción de corderos con mayor capacidad para buscar alimento.

Por otra parte es más fácil obtener corderos Suffolk de tipo grande, el tamaño de los Suffolk se aproxima al de los Hampshire, las ovejas son prolíferas y excelentes lecheras. (Esminger, 1976)

HAMPSHIRE es una raza de origen inglés donde existían razas como la Wiltshire y la Berkshire Knot que se cruzaron con las Southdown y Costswolk. Esta raza es buena productora de carne tiene los miembros bastante fuertes y cortos y bien aplomados con buenas masas musculares. La cabeza es de tamaño medio sin cuernos en ambos sexos, está cubierta de lana pero dejando libre la porción anterior e inferior de la cara que es de color marrón oscuro a negro, presentando también lana en los miembros anteriores hasta las rodillas y en los posteriores hasta las pezuñas. Su vellón es denso con fibras pigmentadas entremezcladas, produciendo al año una trasquila entre 2.5 y 3.6 Kg de lana con una longitud de mecha de 6.5 cm y una finura entre 50s y 56s.

Los machos llegan a pesar hasta 140 Kg y las hembras hasta 75 Kg o más. (Abraham, 1984). Nitter (1975) reporta datos experimentales de cruces de Hampshire por Merino, pesos

al nacimiento de las crías de 4.8 Kg y 4.3 Kg y pesos al destete de 12.4 y 18.0 Kg con destetes precoces. Dickerson (1972) obtuvo crías de cruces entre razas puras con pesos al nacimiento de 4.7 Kg.

Esta raza ha sido poco difundida en México ya que la Suffolk la ha desplazado, pero no obstante, ha demostrado su prepotencia ya que marca sus características inmediatamente, además de que se obtienen corderos con buenas ganancias de peso (bien cuidados aumentan 450 g o más por día desde su nacimiento hasta su comercialización) y de crecimiento, las hembras provenientes del empadre (cruza) de machos Hampshire y hembras Rambouillet son prolíficas y buenas lecheras (Esminger, 1976)

RAMBOUILLET esta raza aunque es de origen francés, desciende directamente de los Merinos españoles. Es una raza que se crió con el fin específico de obtener un ovino robusto, bastante largo, con un vellón de lana fina y pesado y que al sacrificio diera buenas canales. Tiene el cuerpo totalmente cubierto de lana que le cubre los ojos, dejando descubierta la boca y la nariz; la misma lana desciende hasta el nivel de las pezuñas. Pueden o no pre-

sentar cuernos encorvados en espiral con base triangular y surcos transversos sobre toda su longitud. Las hembras son mochas. Tienen huesos fuertes y de apariencia robusta, los machos llegan a pesar entre 100 y 110 Kg y las hembras entre los 65 y 75 Kg. La trasquila del vellón anual es de 5 hasta 9 kg en los machos y de 4.5 hasta 7 Kg en las borregas. En un año la longitud del vellón puede llegar hasta los 9 cm teniendo una finura de 6Cs a 70s. Esta raza existe desde hace varios años en el país y su influencia en los rebaños nacionales ha sido notoria ya que se ha mejorado el rendimiento de lana, el grosor de la fibra y la densidad del vellón. Es un animal longevo y resistente a largas caminatas en busca de alimento, adaptándose bien a regiones desérticas y semidesérticas (Arbiza, 1984). Dickerson (1972) reporta pesos al nacimiento de crías de raza pura de 4.8 Kg y pesos finales a los 26 semanas de 56.0 Kg.

SOUTHSUFFOLK es una raza de origen australiano bien establecido, descendiente de cruza de las razas Suffolk y Southdown. Se reportan pesos de corderos a los 120 días, al sacrificio y en canal de 27.3 Kg, 30.52 Kg y 13.65 Kg respectivamente, esto en cruza de machos Southsuffolk con hembras Romney. (Carter, 1975)

La importancia de este estudio radica en evaluar la velocidad de crecimiento predestete de la raza Southsuffolk, introducida al país proveniente de Australia, con respecto a las razas Hampshire y Suffolk que ya se han implantado en el altiplano de México como mejoradoras del ganado para producción de carne.

Esta nueva raza fue importada debido a antecedentes sobre que presentaba buenas velocidades de crecimiento, esto resultaría en beneficio económico de los ganaderos pues en menos tiempo obtendrían corderos que podrían ser vendidos para abasto o reproducción e inclusive como animales de reemplazo.

Es así como este estudio muestra los resultados de la evaluación de la velocidad de crecimiento de estos tres tipos de razas (Hampshire, Suffolk y Southsuffolk) para que con base a ellos decidir en una posible sustitución de las razas Hampshire y Suffolk por la Southsuffolk, como mejoradora del ganado, o bien determinar que las razas Hampshire y Suffolk puedan seguirse usando para el mismo fin, evitando además el gasto económico que representaría importar una nueva raza cuando ya se han implantado otras en México.

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento en la generación F_1 de corderos, producto de cruces de ovinos de hembras Rambouillet (R) encastadas con sementales de las razas Hampshire (RXH), Suffolk (RXS) y Southsuffolk (RXSS), a fin de determinar si los machos recientemente introducidos al país como apoyo a un plan de mejoramiento genético, dan mejores resultados en ganancia de peso predes-tete y evaluar su velocidad de crecimiento en comparación al de las dos razas (Hampshire y Suffolk) ya existentes, en el altiplano de México.

HIPOTESIS DE TRABAJO:

La influencia de la raza paterna será evidente, al obtener diferentes ganancias de peso predestete para la característica velocidad de crecimiento, en corderos de la generación F_1 de cruza de hembras Rambouillet (R) encastadas con machos Hampshire (RXH), machos Suffolk (RXS) y con machos Southsuffolk (RXSS).

MATERIAL Y METODOS

La información que se uso para la realización de este trabajo pertenece a registros de cruzas de ovinos llevados a cabo en el Centro Experimental Pecuario de Tulancingo, Hidalgo como parte de un programa de mejoramiento genético para el altiplano de México.

El rebaño tuvo un manejo semintensivo, con pastoreo en praderas de riego y pastos de tipo rye grass (Lolium perenne) manteniendose un control sobre las cruzas pertenecientes a las diferentes razas con un número identificador.

Para el último tercio de la gestación y la primera mitad de la lactancia, las ovejas madres fueron alimentadas con un suplemento de 200 g de concentrado conteniendo 12% de P.C. (proteína cruda). Los corderos durante la lactancia además de la leche materna fueron alimentados con concentrado de 18% de P.C. que fue puesta en excluidores de borregos para evitar que las madres tuvieran acceso al concentrado.

La alimentación fue la misma para todo el rebaño, así como también fue controlada la época de empare a través de monta natural y con revisiones periódicas para detectar las

ovejas preñadas.

La época de nacimiento de las crías fue en los meses de enero a febrero de 1980 y de cada cría se llevó un registro que contiene los siguientes datos; número identificador de la cría, raza del semental, sexo de la cría, fecha del destete, número identificador del semental por raza, peso de la madre, edad de la madre en años, tipo de parto, peso semanal de las crías aproximadamente hasta la treceava semana.

Los corderos se pesaron al nacer, después se pesaron semanalmente hasta el destete que fue hecho en un promedio de 90 días de edad por el método deseparación brusca del cordero del rebaño. Poco tiempo después se trasladaron a la Unidad Central del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias en el Km 15½ de la Carretera México-Toluca, donde se mantuvieron hasta el sacrificio.

Se usaron para este estudio 225 registros de corderos producto de las cruces (para la F_1) de RXH, RXS y RXSS, de estos 49 registros fueron descartados por problemas en la toma de datos o por muerte del cordero. Así también se registraron 14 partos gemelares, resultando un total

de 176 registros de corderos vivos, con 2296 observaciones (Tabla IV).

Con los resultados obtenidos se aplicó el método de cuadrados mínimos, Henderson III para datos desbalanceados (como vemos en el cuadro IV donde el número de cruza no es el mismo para cada raza del semental) descrito por Searle (1971).

Para el análisis estadístico se tomaron en cuenta las siguientes variables:

raza del semental	(R)
sexo del cordero	(S)
edad al destete en días	(ED)
identificación del padre	(P)
peso de la madre	(PM)
edad de la madre en años	(E)
tipo de parto	(T)
número de pesaje	(N)
mes de pesaje	(M)

Se usó un modelo de efectos fijos donde se incluyen los factores; S, E, T, M y sus interacciones así como las covariables PM y ED para encontrar la significancia de estos efectos sobre la variable en estudio (peso).

MODELO I; Usando el peso como variable dependiente (Y)

Este modelo fue de efectos fijos ya que todos fueron controlados (por ejemplo; se eligió a los sementales, la edad adecuada de la madre, la edad para el destete etc.), siendo un tipo de modelo lineal como los descritos por Searle (1971).

Con este modelo se busco encontrar si las variables involucradas así como las interacciones y covariables son o no significativas para determinar el peso de los corderos si resulta afirmativo entonces ajustar el peso del cordero con el efecto para obtener el peso real del cordero (Y). Lo anterior esta representado con el siguiente modelo.

$$Y_{ijklmn} = \mu + S_i + E_j + T_k + M_l + P_m + (S E)_{ij} + (S T)_{ik} + (S M)_{il} + (E T)_{jk} + (E M)_{jl} + (T M)_{kl} + (S E T)_{ijk} + bX_{1ijklm} + bX_{2ijklm} + \epsilon (ijklm)_n$$

donde:

y_{ijklmn} = es la n-ésima observación del peso del cordero del m-ésimo padre en el l-ésimo mes de pesaje del k-ésimo tipo de parto de la j-ésima edad de la madre del i-ésimo sexo del cordero.

μ = media general

S_i = efecto del i-ésimo sexo del cordero
(i= 1, 2)

E_j = efecto de la j-ésima edad de la madre en años
(j= 1,2,3,4,5)

T_k = efecto del k-ésimo tipo de parto
(k= 1,2)

M_l = efecto del l-ésimo mes de pesaje
(l= 1,2,3,4,5,6)

P_m = efecto del m-ésimo padre del cordero
(m= 1,...,8, 163, 181,184, 205, 242)

$(S E)_{ij}$ = efecto de la interacción entre el i-ésimo sexo del cordero y la j-ésima edad de la madre en años

$(S T)_{ik}$ = efecto de la interacción entre el i-ésimo sexo del cordero y el k-ésimo tipo de parto

$(S M)_{il}$ = efecto de la interacción entre el i-ésimo sexo del cordero y el l-ésimo tipo de parto

- $(E T)_{jk}$ = efecto de la interacción entre la j-ésima edad de la madre y el k-ésimo tipo de parto
 $(E M)_{jl}$ = efecto de la interacción entre la j-ésima edad de la madre y el l-ésimo mes de pesaje
 $(T M)_{kl}$ = efecto de la interacción entre el k-ésimo tipo de parto del l-ésimo mes de pesaje
 $(S E T)_{ijk}$ = efecto de la interacción entre el i-ésimo sexo del cordero de la j-ésima edad de la madre del k-ésimo tipo de parto
 bX_1_{ijklm} = efecto de la edad del cordero al destete como cóvariable
 bX_2_{ijklm} = efecto del peso de la madre como covariable
 $\{ (ijklm)_n \}$ = es el error aleatorio con $DNI(0, \sigma^2)$

Ajustados los pesos al modelo anterior se analizó un segundo modelo con el objeto de probar la hipótesis nula;

H_0 : No habrá diferencias de velocidad de crecimiento entre las tres cruza de ovinos, es decir que $(RXE) = (RXS) = (RXSS)$ para la característica velocidad de crecimiento predestete.

MODELO II; Usando al peso como variable dependiente (YA)

Este modelo se elaboró con base en los mismos principios que se usaron para el modelo I, donde una vez de haber obtenido el peso ajustado del cordero, se buscó encontrar si existió influencia significativa de la raza paterna (Hampshire, Suffolk ó Southsuffolk), el número de pesaje (N) y su interacción (RXN), si existe o no influencia se ve reflejado en la velocidad de crecimiento del cordero. Esto está representado por el siguiente modelo:

$$YA_{ijk} = \mu + R_i + N_j + (R N)_{ij} + \epsilon_{(ij)_k}$$

donde:

YA_{ijk} = es la k-ésima observación del peso del cordero ajustado al modelo I en el j-ésimo número de pesaje de la i-ésima raza del semental.

μ = media general

R_i = es el efecto de la i-ésima raza del semental

N_j = es el efecto del j-ésimo número de pesaje
(j= 0, ... ,13)

$(R N)_{ij}$ = es el efecto de la interacción entre la
i-ésima raza del semental y el j-ésimo número
de pesaje

$\epsilon (ij)_k$ = es el error aleatorio con $DNI(0, \sigma^2)$

Para interpretar los resultados, la información se analizó con el paquete estadístico SAS (System Analysis Statistical) en el Colégio de Postgraduados de Chapingo, y así se determinó las significancias de las variables en estudio, como factores determinantes en el peso de los corderos.

Con la media ajustada de los pesos por cuadrados mínimos (YA) del modelo II se estableció la curva de crecimiento, para las tres cruza de ovinos, RXII, RXS y RXSS (Fig. 3) la variable dependiente en la figura es el peso (YA) de los corderos y la independiente es el número de pesaje, para cada raza del semental.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla V se presenta el análisis de variancia, ajustado por cuadrados mínimos para el modelo I, donde se muestra como los efectos estudiados fueron significativos ($P < 0.01$) para la variable peso del cordero, excepto el efecto sexo.

Se encontró que el sexo del cordero (S) no influyó en el peso por tanto tampoco en la velocidad de crecimiento, a nivel de 1%, iguales resultados encontró Iturbide (1979) en cruza de machos Suffolk y Polled Dorset con hembras criollas, donde los machos fueron ligeramente más pesados que las hembras para la variable PN, así como en GP, pero al realizar su análisis estadístico encontró que la variable sexo no fue significativa sobre el peso de los corderos. En este trabajo las hembras tuvieron un peso de 10% menos que los machos por lo que el resultado obtenido como no significativo puede deberse al desbalanceo de los datos que influyen en el modelo como se puede apreciar en la tabla IV.

Levine (1978) encuentra que en cruizas de hembras Suffolk con machos North Contry Cheviot, Dorset, Finnsheep y Romney Marsh los corderos machos fueron más pesados en 0.3 Kg en comparación con las hembras.

La edad de la madre (E) resultó ser altamente significativa ($P < 0.01$) mostrando ser un efecto determinante en el peso del cordero. La eficiencia materna tienen gran influencia sobre el crecimiento y desarrollo del cordero, se sabe que una madre con buena nutrición dará lugar a crías con mayor capacidad de crecimiento durante el período de lactancia, (crecimiento predestete) también se sabe que una madre primípara tendrá hijos con poco peso pues aun no ha desarrollado su eficiencia materna en su totalidad (Tron, 1984) lo mismo sucede con las madres adultas que son aquellas que pasan del 5o. parto, donde la eficiencia maternal se va perdiendo. Para este estudio las edades fluctuarán entre 1 a 5 años de edad, es decir eran hembras que iban del 1er. al 4o. parto, que representa el rango de edad óptima para la reproducción, Levine (1978) encontró que las hembras de 2 años tuvieron crías con 0.3 Kg menos que las ovejas que pasaban de esta edad.

En cuanto a lo que se refiere a eficiencia materna (que es la capacidad e instinto que presentan las ovejas para cuidar y alimentar a sus crías) Nitter (1977) dice que tanto PN, PD y GP están determinados por este efecto, a esta conclusión llegó en cruces de sementales Suffolk y Hampshire con hembras Merino. Vesely (1977) realizó cruces de razas puras (Ronnelet, Columbia, Suffolk y North Country Cheviot) encontrando que el efecto de habilidad materna fue evidente en PN y PD con significancia de $P < 0.01$

Esto nos da una idea de la importancia que tiene el hecho de que la cría tenga una madre con edad óptima para la reproducción además de una alta eficiencia materna, ya que gran parte de la mortalidad de las crías en esta etapa se debe a inanición, por eso hay que cuidar este aspecto.

El tipo de parto (T) también afecta el crecimiento de los corderos pues se reporta que crías provenientes de partos sencillos son más pesadas que las provenientes de partos múltiples (Goodwin, 1973 y Hammond, 1966) en este estudio se obtuvieron los mismos resultados que los reportado, con un efecto significativo de $P < 0.01$ con respecto a la variable peso, es decir que crías sencillas y gemelares tuvieron pesos diferentes por lo que se hace necesa

sario ajustar el efecto tipo de parto al peso del cordero. Thrift (1976) reporta que aparentemente no existe ventaja en la productividad predestete para tipo de nacimiento en cruza con ovejas Southdown. Carter (1975) encuentra que en cruza de hembras Romney con machos Suffolk, Southsuffolk y Hampshire los nacimientos en su mayoría fueron simples, hubo escasos dobles y raramente triples, obteniendo resultados semejantes a los aquí encontrados ya que los pesos de corderos con diferente tipo de parto no fueron los mismos, iguales resultados encontró Levine (1978).

El mes del pesaje (M) puede decirse que afecta el peso del cordero debido a que al pasar el tiempo el cordero crece y por eso resulta significativo ($P < 0.01$) para detectar la velocidad de crecimiento predestete. Este efecto es distinto al de época de nacimiento el cual abarco dos meses, enero y febrero de 1980, para todas las crías.

El número identificador del padre del cordero (P) son los sementales elegidos por selección (con las mejores características de su raza) y numerados de acuerdo a la raza que pertenecían para controlar así el número de montas que con cada uno de ellos se llevó a cabo, se usaron aproximadamente

5 sementales de cada raza (Hampshire, Suffolk y Southsuffolk) para ser cruzados con hembras Rambouillet, el resultado fue significativo ($P < 0.01$) con respecto a la variable peso del cordero. Esta variable es tomada en cuenta pues cada semental tiene sus características propias e inclusive siendo de la misma raza, y son cruzados con hembras Rambouillet que también tienen características propias individuales, es por lo que se esperan diferencias entre corderos provenientes de la cruce de un semental con diferentes hembras, esto se verá reflejado en PM, GP y PD esta es la razón de por que fue tomada esta variable como un efecto que influye en el peso de los corderos evaluados.

Las interacciones de los factores involucrados y que fueron SXE, SXT, SXM EXT, EXM y la triple interacción de SXTXM, resultarán significativas con $P < 0.01$

En cuanto a las covariables tanto el peso de la madre (PM) y la edad del cordero en días (ED) fueron significativos ($P < 0.01$) es decir que existe una relación lineal de PM y ED con respecto a la velocidad de crecimiento. Goodwin (1973) encontró que las ovejas más gordas tienden a producir corderos más ligeros en pesos que las ovejas en estado

de nutrición adecuada.

Se realizó un ajuste con cuadrados mínimos de los valores de las variables estudiadas, el coeficiente de determinación obtenido fue de $R^2 = 0.8544$ mostrandose así una dependencia directa del peso con respecto a los efectos estudiados, es decir encontramos una relación lineal de peso y variables en estudio. Una vez ajustados los pesos de los corderos (modelo I) se analizó un segundo modelo para estudiar el efecto de raza del semental (R) y número de pesaje (N) así como su interacción RXN sobre el peso del cordero ajustado.

En la tabla VI se presenta el análisis de varianza para el modelo II que muestra como es la relación existente entre el peso del cordero, de acuerdo a la raza del semental y número de pesaje, encontrandose que para las variables raza del semental (R) y número de pesaje (N) así como su interacción RXN son significativas $P < 0.01$, se obtuvo en este modelo II un coeficiente de determinación de $R^2 = 0.8710$, con lo que se demuestra la dependencia del peso del cordero ajustado a las variables R y N.

Carter (1975) hizo estudios de 14 diferentes razas de sementales y reporta que existe un alto potencial de creci-

miento en las razas Hampshire y Southsuffolk (así como una alta eficiencia reproductiva) en cruzas con hembras Romney pero concluye que en general que no existieron diferencias muy marcadas entre las razas Hampshire, Suffolk y Southsuffolk para los efectos estudiados. En nuestro análisis tanto raza del semental como número de pesaje, intervinieron en la velocidad de crecimiento de los corderos (GP) con significancia de $P < 0.01$ en la tabla VII podemos además observar que no hay diferencias muy marcadas en algunos pesos de los corderos especialmente en los de PH y PD en las tres cruzas.

Vesely (1977) también encuentra un alto potencial de crecimiento para Suffolk, en cruzas de razas puras. Nitter (1975) no encuentra diferencias muy evidentes entre Suffolk y Hampshire en su crecimiento. Levine (1978) en cruzas de hembras Suffolk encontró que fueron estas más prolíficas y tenían crías más pesadas mostrandose así las características de la raza.

En la tabla VII se muestra la media mínimo cuadrática de los pesos de los corderos (de acuerdo a la raza del semental) y el número de pesaje donde podemos observar que hubo diferencias significativas ($P < 0.01$) para algunos pe-

sajas (2o., 6o., 8o., 9o. y 10o. es por eso que se usan literales (a, b, ab) para denotar a los pesajes donde se encontrarán diferencias). Los pesos y sus desviaciones estándar que se presentan en esta tabla, pertenecen a los 14 diferentes pesajes semanales hechos desde PN hasta el PD, que se registrarán y que corresponden al crecimiento predestete para las tres razas evaluadas.

El número de pesaje cero se toma como punto de partida (PN) para la evaluación de la velocidad de crecimiento, y el pesaje 13 como PD para las razas Hampshire y Southsuffolk y el pesaje 12 como PD para la raza Suffolk. Goodwin (1973) dice que los corderos con altos PN crecerán más rápido que los corderos más pequeños y de estos, si su tamaño no es debido a herencia, llegarán a la madurez tan pesados como los que tuvieron pesos más altos al nacimiento, esta característica es debida a eficiencia materna.

Farid (1978) encontró que PN no influye en PD por lo tanto tampoco en la velocidad de crecimiento. Bech (1974) en ganado vacuno propone que PN puede ser visto como una forma simple de índice de selección de posteriores buenas ganancias de peso. Para este estudio (tabla VII) PN fue muy parecido en las tres cruras. En el segundo pesaje (segunda semana

na) la craza RKS obtiene un mejor peso con respecto a las crías de las cruzas RKN y RXSS, esto desde el 3er. al 5o. pesaje, a partir del 6o. se vuelve a observar un separamiento ascendente y aun más rápido en los pesajes del 8o. al 10o. después es alcanzado por las otras cruzas (RKN y RXSS) hasta el destete donde se muestra que desde el pesaje 11 al 13 no se registran diferencias en el peso.

Este retraso que muestra la raza Suffolk en su ganancia de peso puede ser debido a factores del ambiente o a características genéticas de la raza, así mismo podemos observar como la raza Hampshire supera en ganancia de peso (velocidad de crecimiento) a la raza Southsuffolk.

Con estos datos (pesos ajustados modelo II) se construye la gráfica de velocidad de crecimiento para las tres razas (peso vs. número de pesaje) donde se puede observar como aunque no se muestran diferencias en PN y PD si existen en GP en algunos pesajes para la característica velocidad de crecimiento donde la raza Suffolk superará a las razas Hampshire y Southsuffolk (Fig. 3).

Aunque el peso al destete muestra un avance en peso de la raza Southsuffolk con respecto a la Hampshire, podría ser un indicador de que esta raza alcanzará mayor ganan-

cias de peso postdestete, esto puede estar de acuerdo con lo reportado por Velázquez (1982) y Urrútia (1984) en el sentido de que en cruzas de hembras Merino con sementales de las razas Hampshire, Suffolk, Southsuffolk y Romney Marsh, la cruce MXSS tuvo el mejor peso en canal. El hecho de que no todos los pesos semanales de los corderos (que tienen influencia de raza paterna) sean diferentes puede ser debido a características normales de la raza o bien a factores del ambiente no identificados, Nitter (1975) encuentra resultados similares a estos con cruzas de machos Suffolk y Hampshire con hembras Merino. Vesely (1977) encontró que la velocidad de crecimiento fue mayor para Suffolk pero en cruzas de razas puras, donde hay mayor posibilidad de expresión genética de la raza, Dickerson (1972) encuentra iguales resultados que Vesely (1977) al igual que Urrútia (1984).

Una vez analizados y discutidos los resultados obtenidos en este estudio, damos por cumplido el objetivo propuesto ya que evaluamos el efecto de raza paterna sobre peso de las crías en la F_1 , ajustando sus pesos a las variables que le afectan como las maternas (E, PM) y ambientales (T, P, M, S, ED). Así como también tenemos ahora los resultados

cias de peso postdestete, esto puede estar de acuerdo con lo reportado por Velázquez (1982) y Urrútia (1984) en el sentido de que en cruzas de hembras Merino con sementales de las razas Hampshire, Suffolk, Southsuffolk y Romney Marsh, la craza MXSS tuvo el mejor peso en canal. El hecho de que no todos los pesos semanales de los corderos (que tienen influencia de raza paterna) sean diferentes puede ser debido a características normales de la raza o bien a factores del ambiente no identificados, Nitter (1975) encuentra resultados similares a estos con cruzas de machos Suffolk y Hampshire con hembras Merino. Vesely (1977) encontró que la velocidad de crecimiento fue mayor para Suffolk pero en cruzas de razas puras, donde hay mayor posibilidad de expresión genética de la raza, Dickerson (1972) encuentra iguales resultados que Vesely (1977) al igual que Urrútia (1984).

Una vez analizados y discutidos los resultados obtenidos en este estudio, damos por cumplido el objetivo propuesto ya que evaluamos el efecto de raza paterna sobre peso de las crías en la F_1 , ajustando sus pesos a las variables que le afectan como las maternas (E, PM) y ambientales (T, P, M, S, ED). Así como también tenemos ahora los resultados

con los cuales podremos analizar las hipótesis propuestas (nula y de trabajo):

a) la influencia de la raza paterna es significativa $P < 0.01$ es decir interviene en el peso de los corderos (YA)

b) se encontrarán algunos pesos semanales significativos ($P < 0.01$) en las diferentes cruzas (tabla VII)

c) en la Fig. 3 se muestran las velocidades de crecimiento en las tres cruzas donde vemos que a pesar de que tienen diferencias aunque no muy marcadas, llegaron a iguales pesos a la etapa de destete (partiendo también de pesos al nacimiento parecidos) los mismos resultados fueron encontrados por Carter y Kirtón (1975)

Con estos resultados rechazamos la hipótesis nula, infiriendo que la raza Southsuffolk introducida al país como posible mejoradora de ganado para velocidad de crecimiento con respecto a razas ya implantadas con este fin (Hampshire y Suffolk) en el altiplano de México, no presenta ninguna ventaja al menos para velocidad de crecimiento predestete aquí analizada, ya que las tres cruzas presentaron pesajes semanales con diferencias significativas de $P < 0.01$, además de haberse encontrado que la raza paterna influyó en el peso de los corderos. Podemos entonces sugerir que se puede seguir usando a la cruce de la raza Suffolk (RXS) como me-

poradora del ganado ya que en realidad presenta ganancias de peso ligeramente mayores a las de las otras dos cruzas (RXH y RXSS) en algunas semanas antes del destete.

Estos datos no descartan totalmente a la raza Southsuffolk pues aquí solo analizamos una parte de su crecimiento, existen datos (Velázquez, 1984) sobre que, esta raza con iguales cruzas (RXSS) dió un rendimiento de canal superior a las cruzas de hembras Rambouillet con machos Hampshire, Suffolk y Romney Marsh, y resultados similares en peso en canal fueron encontrados por Urrutia (1984).

CONCLUSIONES

- 1.- Se encontraron diferencias significativas ($P < 0.01$) de la edad de la madre (E), tipo de parto (T), mes de pesaje (M), padre del cordero (P), edad del cordero al destete (ED) y peso de la madre (PM) sobre el peso semanal del cordero (velocidad de crecimiento).
- 2.- La velocidad de crecimiento se encuentra afectada significativamente ($P < 0.01$) por la raza del semental y el número de pesaje, así como por la interacción de raza por número de pesaje.
- 3.- Las crías provenientes de la cruce con Suffolk, mostrarán mayor velocidad de crecimiento (GP) en las semanas 2a., 6a. y de la 8a. a la 10a. semana ($P < 0.01$) comparándolas con las otras dos cruces de Hampshire y Southsuffolk.
- 4.- Evaluando la velocidad de crecimiento predestete y de acuerdo a la curva de crecimiento obtenida, observamos que los corderos de las cruces de Hampshire y Southsuffolk presentan pesos muy parecidos es decir

semejantes velocidades de crecimiento.

5.- El efecto de raza Hampshire, Suffolk y Southsuffolk sobre la velocidad de crecimiento, es significativo $P < 0.01$ aunque no existieron diferencias muy marcadas en PN y PD de las tres cruzas.

6.- El PN de las crías provenientes de la craza con Southsuffolk en comparación a las crías de las otras dos cruzas (con Hampshire y Suffolk) no es significativo al igual que su PD y su velocidad de crecimiento es considerado menor que el de las crías provenientes de la craza con Suffolk.

7.- La raza Southsuffolk introducida al país como parte de un plan de mejoramiento genético, no mostró grandes ventajas en la característica velocidad de crecimiento predestete, ya que su peso corporal desde el nacimiento hasta el destete no mostró ser superior al de los corderos de las cruzas con Hampshire y Suffolk.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Abraham, J., (1984). Principales razas ovinas criadas o de interés para México. Memorias del Curso Bases de la Cría Ovina. Toluca, Méx., 36-42
- 2.- Arbiza, A., (1984). Estado Actual de la Ovinocultura en México. Perspectivas. Memorias del Curso Bases de la Cría Ovina. Toluca, Méx., 28-35
- 3.- Barr, A. J., James, H. G., John, P. S., Jane, T. H., User's guide to SAS 76, SAS Institute, Inc. Raleigh, North Carolina.
- 4.- Bech, B. A., et. al., (1974). Correlated response in birth weight, growth rate and Carcass merit under single trait selection for yearling weight in beef Shorthorn Cattle. Canad. J. of Ani. Sci. 59; 2:117-125
- 5.- Briggs, H. M., (1971). Razas Modernas de animales domésticos. tercera edición, Acriba, México.
- 6.- Cameron, C. D., (1961). Effect of age at weaning of Shropshire Lambs on weight gains and carcass score. Canad. J. Ani. Sci. 41:180-186
- 7.- Carter, R. and Kirtón, A. H., (1975). Lamb production performance of 14 sire breeds mated to New Zealand Romney Ewes. Livestock Production Sci. 2:157-166

- 8.- Castañon, C., (1978). Análisis Cuantitativo y Cualitativo de la Producción de lana en la raza Romney Marsh en el Estado de Ajuchitlán Querétaro. Tesis de Licenciatura F.M.V.Z. UNAM
- 9.- Castillo, R. H., et. al., (1972). Crecimiento en el Borrego Tabasco o Pelibuey I. Edad y peso al destete y fertilidad de la Madre. Téc. Pec. Méx. 27:28-32
- 10.- Daniel, W. W., (1985). Bioestadística. Limusa. México, p 485.
- 11.- Dickerson, G. E., et. al., (1972). Genetic resources for efficient meat production in sheep. Growth and carcass characteristics of ram lambs of seven breeds. J. Ani. Sci. 34; 6:940-951
- 12.- Ensminger, M. E., (1976). Producción Ovina, El Ateneo, México; 29-30, 35-36
- 13.- Falconer, D. S., (1983). Genética Cuantitativa. Compañía Editorial Continental. México, p 430.
- 14.- Farid, A. and Makarichian, H., (1978). The relationships between pre and post-weaning growth traits in lambs of Irish fat tailed sheep and their crosses with Corriedale and Targhee, rams. Animal Prod. 26: 185-192
- 15.- Goodwin, D., (1973). Producción y Manejo del Ganado Ovino, Acriba, España. 30-37
- 16.- Hammond, J., (1966). Principios de la explotación animal. Producción, Crecimiento y Herencia. Acriba, España. 118-172

- 17.- Infante, J. S., et. al., (1984). Métodos Estadísticos. Trillas. México, p 643
- 18.- Iturbide, R., (1979). Ganancia de peso de corderos producto de la inseminación artificial de hembras criollas con semen de machos de las razas Suffolk y Polled Dorset, en la zona del Ajusco. Tesis de Licenciatura de F.M.V.Z. UNAM
- 19.- Lasley, J. F., (1978). Genetic of Livestock Improvement 3rd. Prentice-Hall. USA
- 20.- Levine, J. M. and Hohenboken, E., (1978). Crossbreed Lamb Production from Columbia and Suffolk ewes I. Ewe Production and Lamb Traits. J. of Ani. Sci. 47; 1: 89-96
- 21.- Longley-Cook, L. H., (1981). Problemas de estadística. Compañía Editorial Continental. México. p 317
- 22.- Lucas, T. J., (1984). Manejo Reproductivo del Rebaño. Memorias del Curso Bases de la Cría Ovina. Toluca-Méx. 45-51
- 23.- Murray, R., S., (1985). Estadística. Mc Graw-hill. México, p 357
- 24.- Mettler, L. E., Gregg, T. J., (1982). Genética de las poblaciones y evolución. Unión Tipográfica Editorial, hispano-americana. México, p 245
- 25.- Nitter, G., (1975). Results of a Crossbreeding Experiment with sheep for different Systems of fat Lamb Production. II. Growth and Carcass traits. Livestock Prod. Sci. 2:179-190

- 26.- Pérez, I., (1978). Análisis Evolutivo de la Ganadería Ovina Nacional 1940-1976. Tesis de Licenciatura F.M.V.Z. UNAM
- 27.- Philip, L. S., et. al., (.984). Genética Aplicada. UNAM. p 219
- 28.- Searle, S. R., (1971). Linear Models, Jhon Wiley and Sons, Inc. New York
- 29.- Sepulveda, S. R., (1986). Determinación de las Curvas de Crecimiento para ovinos Black Belly y Pelibuey durante la lactancia. Tesis de Licenciatura, M.V.Z. U.A.G.
- 30.- Thrift, F. A., et. al., (1976). Relationship between birth type and preweaning productivity of Southdown ewes. J. of Ani. Sci. 42; 3:560-564
- 31.- Urrútia, M., Martínez, R., Tápia, P., Montalvo, V., (1984). Evaluación de algunas razas de ovinos en cruces con hembras Rambouillet. Reunión de Investigación Pecuaria en México, pp 289
- 32.- Vesely, J. A., et. al. (1977). Additive and No-additive Genetic effects on Growth traits in mating among Romnelet, Columbia, Suffolk and North Country Cheviot breeds. Canad. J. of Ani. Sci. 57; 2:233-238
- 33.- Velázquez, M., (1982). Evaluación de crecimiento, producción de lana, conformación y rendimiento en canal de corderos cruzados de hembras mestizas Merino con sementales Southsuffolk, Suffolk, Hampshire y Romney Marsh en el Altiplano de México. Tesis de Licenciatura F.M.V.Z. UNAM

- 34.- Williams, H., (1984). Situación de la Ovinocultura a Nivel Mundial. Memorias del Curso Bases de la Cría Ovina. Toluca, Méx., 11-27
- 35.- S.A.R.H. Subsecretaría de Agricultura y Operaciones Dirección General de Economía Agrícola (D.G.E.A.), Estadística del Subsector Pecuario en los Estados Unidos Mexicanos 1972-1977; 1978-1979; 1980-1981.
- 36.- Información Agropecuaria y Forestal. Datos Preliminares 1982; 1983
- 37.- Secretaría de Agricultura y Operación. Dirección General de Economía Agrícola; Depto. de Estudios en la Economía Agropecuaria Nacional. Consumos Aparentes en Producción Pecuaria (1972-1981) (Documentos para Discusión Interna) Vol. VI Sept. 1982 No. 9 Econotécnica Agrícola SARH/DGEA
- 38.- Fuente Unidad de Informática, Contabilidad y Glosa de la Subsecretaría de Inspección S.H.C.P. Elaboró Dirección General de Economía Agrícola (D.G.E.A.) S.A.R.H.

TABLA I

**INVENTARIO DE LA POBLACION OVINA EN EL PAIS
(1972-1983)**

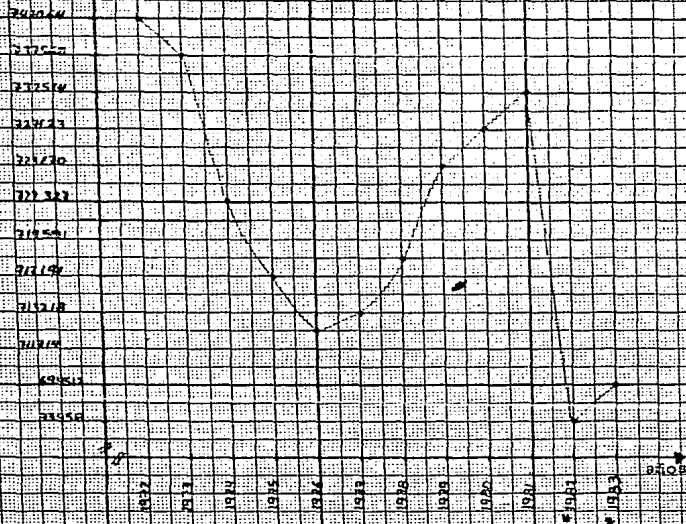
AÑOS	miles CABEZAS
1972	6 436 200
1973	6 404 100
1974	6 356 100
1975	6 330 100
1976	6 299 100
1977	6 297 300
1978	6 343 375
1979	6 402 204
1980	6 482 200
1981	6 567 134
1982*	6 657 110
1983*	6 269 687

*Datos Preliminares a la Estadística Oficial D.G.E.A., 1982; 1983. Estos datos no incluyen importaciones S.A.R.H. Subsecretaría de Agricultura y Operaciones, Dir. Gral. de Economía Agrícola (D.G.E.A.), Estadística del Sub sector Pecuario en los Estados Unidos Mexicanos 1972-1981.

FIGURA 1

miles de
cabezas

REPRESENTACION GRAFICA DE LA POBLACION
OVINA EN EL ESTADO DE TEXACO



• Datos Preliminares, Información Agropecuaria y Forestal
1982, 1983

S.A.R.H. Subsecretaría de Agricultura y Operaciones.
Dir. Genl. de Economía Agrícola (D.G.E.A.) Estadística
del subsector pecuario en los Estados Unidos Mexicanos
1970-1981

TABLA II

TASA PROMEDIO ANUAL DE CRECIMIENTO DE LA PRODUCCION DE CARNE (1973-1981) (%)

AÑOS	OVINO
1973	0.3
1974	0.3
1975	0.3
1976	0.4
PROMEDIO 73/76	0.3
1977	0.9
1978	1.8
1979	2.0
1980 ^P	2.9
1981 ^E	3.5
PROMEDIO 77/81	2.2

P= Preliminar

E= Estimado

Secretaría de Agricultura y Operación. Dir. Gral. de Economía Agrícola; Depto. de Estudios en la Economía Agropecuaria Nacional, Consumos Aparentes en Producción Pecuaria 1972-1981. Vol. VI Sept. 1982 No. 9 DGEA/SARH.

TABLA III

IMPORTACION DE OVINOS EN EL PAIS (PRIMERA ESTIMACION) BALANZA COMERCIAL AGROPECUARIA Y FORESTAL

1981-1985

(calizas)

GANADO OVINO-CAPRINO	1981	1982	1983	1984	1985
PARA REPRODUCCION	749	6073	228627	358310	ND
OTRO GANADO OVINO-CAPRINO	9721	1069	12	938	ND

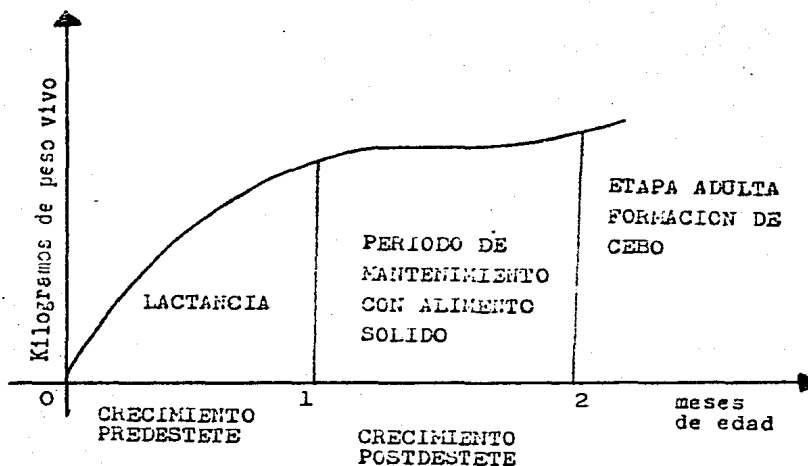
Estos datos son preliminares

ND= No hay Datos

Fuente: Unidad de Informática, Contabilidad y Glosa de la
Subsecretaría de Inspección S.H.C.P. Elaboró Dirección
General de Economía Agrícola (D.J.E.A.) S.A.R.E.

FIGURA 2

CURVA DE CRECIMIENTO DE OVINOS EN
CONDICIONES NORMALES



0 = Peso al nacimiento

1 = Peso al Destete

2 = Peso final

Fuente: Goodwin, D., (1973). Producción y Manejo del
Ganado Ovino. Acriba, España. 30-37

TABLA IV

RAZA DEL SEMENTAL, NUMERO DE CRUZAS Y TOTAL
DE CRIAS (durante enero-febrero de 1980)

RAZA DEL SEMENTAL	No. DE CRUZAS	No. DE CRIAS		TOTAL DE CRIAS	No. DE PARTOS GEMELARES
		MACHO	HEMERA		
HAMPSHIRE	84	50	41	91	7
SOUTHSUFFOLK	55	30	28	58	3
SUFFOLK	23	9	18	27	4
TOTAL	162	89	87	176	14

TABLA V

ANALISIS DE VARIANZA DE LOS EFECTOS QUE
INTERVIENEN EN EL PESO DEL CORDERO

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS
SEXO DEL CORDERO	1	1780.26 N S
EDAD DE LA MADRE	4	4633.08 *
TIPO DE PARTO	1	50700.71 *
MES DE PESAJE	6	724043.99 *
PADRE DEL CORDERO	11	24119.63 *
INTERACCION ENTRE SEXO DEL CORDERO Y EDAD DE LA MADRE	4	6543.84 *
INTERACCION ENTRE SEXO DEL CORDERO Y TIPO DE PARTO	1	29573.62 *
INTERACCION ENTRE SEXO DEL CORDERO Y MES DE PESAJE	5	4052.87 *
INTERACCION ENTRE EDAD DE LA MADRE Y TIPO DE PARTO	3	8236.72 *
INTERACCION ENTRE EDAD DE LA MADRE Y MES DE PESAJE	19	1189.60 *
INTERACCION ENTRE TIPO DE PARTO Y MES DE PESAJE	5	10946.74 *
INTERACCION ENTRE SEXO DEL CORDERO, TIPO DE PARTO Y MES DE PESAJE	2	24504.12 *
EDAD DEL CORDERO AL DESTETE COMO COVARIABLE	1	31727.87 *
PESO DE LA MADRE COMO COVARIABLE	1	87904.73 *
ERROR	2223	
R ² %	0.8544	

N S = No Significativo

* = P < 0.01

TABLA VI

ANALISIS DE VARIANZA DEL EFECTO DE RAZA DEL SEMENTAL
Y NUMERO DE PESAJE SOBRE PESO DEL CORDERO

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS
RAZA DEL SEMENTAL	2	3786.05**
NUMERO DE PESAJE	13	887001.14**
INTERACCION DE LA RAZA DEL SEMENTAL POR NUMERO DE PESAJE	25	2693.33**
ERROR	2256	
R^2 %	0.8710	

** = $P < 0.01$

TABLA VII

MEDIAS MINIMO CUADRATICAS Y DESVIACIONES ESTANDAR
A JUSTADAS DEL PESO DE LOS CORDEROS SEGUN LA RAZA
DEL SEMENTAL

NUMERO DE PESA JE RAZA	(PN) 0	1	2	3	4	5	6
HAMPSHIRE	^a 4.74 ± .22	^a 6.19 ± .22	^{ab} 8.04 ± .22	^a 9.80 ± .22	^a 11.60 ± .22	^a 13.42 ± .22	^a 15.40 ± .22
SOUTHSUFFOLK	^a 4.67 ± .27	^a 6.16 ± .27	^a 7.29 ± .27	^a 9.83 ± .27	^a 11.62 ± .27	^a 13.42 ± .27	^a 15.40 ± .27
SUFFOLK	^a 5.29 ± .40	^a 6.47 ± .40	^b 8.31 ± .40	^a 10.30 ± .40	^a 12.13 ± .40	^a 14.10 ± .40	^b 16.68 ± .40

a, b = Literales distintas denotan diferencias significativas (P<0.01)

PN = Peso al Nacimiento

PD = Peso al Destete

TABLA VII (continuación)

7	8	9	10	11	12	(PD) 13
^a 17.83 ± .22	^a 20.49 ± .22	^{ab} 23.41 ± .22	^a 26.19 ± .22	^a 28.45 ± .22	^a 30.16 ± .24	^a 30.20 ± .36
^a 17.76 ± .27	^a 20.36 ± .27	^a 23.26 ± .27	^a 26.10 ± .27	^a 28.43 ± .27	^a 30.23 ± .28	^a 31.21 ± .44
^a 19.41 ± .40	^b 21.59 ± .40	^b 24.26 ± .40	^b 27.15 ± .40	^a 27.80 ± .45	^a 30.57 ± 1.18 (PD)	-----

a,b = Literales distintas denotan diferencias significativas ($P < 0.01$)

PN = Peso al Nacimiento

PD = Peso al Destete

FIG. 3

COMPARACION DE CURVAS DE CRECIMIENTO
PREDETERMINADAS PARA CORDEROS DE CRUZAS
RSH, RKS y RKS

