

11621  
46



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN**

**COMPARACION EN LA VELOCIDAD DE CRECIMIENTO Y LA  
GANANCIA DE PESO EN CORDEROS DE LA RAZA  
COLUMBIA Y CORDEROS F1 (COLUMBIA \* SUFFOLK) DEL  
NACIMIENTO A LOS 90 DIAS**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P R E S E N T A :**

**FRANCISCO**

**JIMENEZ**

**MARTINEZ**

**ASESOR: M.C. JOSE DE LUCAS TRON**

**CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.**

**2003**

A



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.



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

UNIDAD DE ESTUDIOS  
 FACULTAD DE ESTUDIOS  
 ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

**TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN**

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO  
 DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
 P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares  
 Jefe del Departamento de Exámenes  
 Profesionales de la FES Cuautitlán

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

Comparación en la velocidad de crecimiento y la ganancia de peso en corderos de la raza Columbia y corderos FI (Columbia Suffolk) del nacimiento a los 90 días.

que presenta el pasante: Francisco Jiménez Martínez  
 con número de cuenta: 9114971-6 para obtener el título de:  
Médico Veterinario Zootecnista

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

**A T E N T A M E N T E**

**"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"**

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 2 de Julio de 2003

PRESIDENTE	<u>M.C. José de Lucas Trón</u>	<u>[Firma]</u>
VOCAL	<u>M.V.Z. Heriberto Contreras Angeles</u>	<u>[Firma]</u>
SECRETARIO	<u>M.C. Deneb Camacho Morfín</u>	<u>[Firma]</u>
PRIMER SUPLENTE	<u>M.C. María del Carmen Barrón García</u>	<u>[Firma]</u>
SEGUNDO SUPLENTE	<u>M.C. María del Rosario Jiménez Badillo</u>	<u>[Firma]</u>

B

## **DEDICADO**

*A mis padres:*

*Francisco Jiménez Cruz*

*Gracias por darme la oportunidad de llegar hasta aquí, por tus consejos, por tu apoyo, por ese ejemplo de decisión que te caracteriza y que te admiro, yo quiero ofrecerte esta satisfacción que al igual que la mía es, debido a tus esfuerzos.*

*Cristina Martínez Jiménez*

*Gracias por ser la mujer más maravillosa del mundo y regalarme la vida, por todos los apoyos incondicionales que solo tú me supiste dar, por acompañarme en todo momento, por que siempre creíste en mí y me hiciste comprometerme conmigo mismo, gracias, yo nunca lo sabré pagar.*

A mis hermanos:

En especial a Georgina

La mayor, la que siempre tenía un gesto amable para todos, que aunque no la observamos nos acompaña siempre y aún es parte de nosotros, a ella le agradezco abogó por mí donde sea necesario, y por que algún día nos volvamos a ver.

Araceli, Pedro, Maribel, Miguel

Por esa unión que nos fortalece y que cualquiera envidiaría, por que en estos momentos las cosas que se logran las valoramos aún más, por todo esto he logrado alcanzar un sueño que quiero compartirlo con todos ustedes, nunca dudaron que llegaría este momento y llegó.

Christian, Sandra, Eduardo

Por que ya son parte y están dentro de nuestros planes, esto es para que ustedes tengan la fuerza necesaria para continuar.

Humildemente y de todo corazón les doy las gracias a todos.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios.

Por darme la oportunidad de vivir en este momento, y llegar a realizarme como persona, porque nací sin nada y todo lo que haga será ganancia, gracias.

A mi asesor.

Un especial agradecimiento por darme la oportunidad de realizar este estudio, por guiar mis primeros pasos dentro del ámbito profesional, por enseñar la calidad en el trabajo y calidez en el trato con la gente, por brindar siempre una amistad sincera y porque siempre se preocupa por todos.

Al Ing. Lorenzo Yano Bretón.

Por permitirme la estancia, por ofrecerme los medios necesarios para poder llevar el proyecto por buen camino y realizarlo, porque le debo gran parte de este trabajo, gracias.

A mis profesores.

Gracias a la enseñanza que me brindaron, por la ayuda desinteresada, por la amistad, por hacer las cosas con profesionalismo, por ser una familia.

MVZ. MC. Miguel Ángel Pérez Razo.

MVZ. EPO. Gonzalo Valenzuela Ramírez.

MVZ. MC. Oscar Chávez Rivera.

MVZ. MC. Ma Rosario Jiménez Badillo.

MVZ. EPO. Eva Valdez Loranca.

A mis amigos y compañeros.

Miguel, Vicente, Mauricio, Fabián, Mauricio, Toño, Luis, Alberto, Marisela, Claudia, Viviana, Guadalupe (J), chivo, fish, carita, lalo, beto, chimino, chucho, memo, boby, Cesar, capú, chago, y los que falten.

Por aceptarme en parte de su vida y brindarme un gesto amable, por que siempre tenían una ayuda o un consejo cuando fue necesario, porque yo los recordare siempre como equipo, gracias.

INDICE	v
RESUMEN	vii
I. INTRODUCCION	1
1.1 Reseña histórica.	1
1.2 Importancia de la ovinocultura en México	3
II. EL CRECIMIENTO DE LOS CORDEROS.	4
2.1 Factores relacionados con el crecimiento	6
2.2 Factores que afectan el crecimiento en los corderos.	6
2.2.1 Nutrición.	7
2.2.2. Clima y Fotoperíodo	8
2.2.2.1 Fotoperíodo.	8
2.2.2.2 Temperatura.	8
2.2.2.3 Época de nacimiento	10
2.2.3 Otros factores involucrados en el crecimiento de los corderos.	11
2.2.3.1 El Sexo.	11
2.2.3.2 Tipo de parto.	12
2.2.3.3 Edad de la madre.	12
2.2.3.4 Enfermedades	13
2.2.3.4.1 Coccidiosis.	13

2.2.3.4.2 Colibacilosis	14
2.2.3.4.3 Neumonías.	14
III. FACTORES GENÉTICOS	15
3.1 Consideraciones sobre las razas Columbia y Suffolk.	17
IV. OBJETIVOS	20
V. MATERIAL Y METODOS	21
5.2 Ubicación	21
5.2 Animales	21
5.3 Manejo de la explotación.	21
5.4 Análisis estadístico	22
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	24
VII. CONCLUSIONES	30
VIII. RECOMENDACIONES	31
IX. BIBLIOGRAFIA.	32

## RESUMEN

Con objeto de comparar los cambios en el peso del nacimiento al destete entre corderos Columbia (C) y corderos F1 cruza de machos Suffolk con hembras Columbia (S-C), es que se realizó el siguiente estudio. Se utilizaron los datos de 197 C y 262 S-C, los cuales fueron pesados al nacimiento (PN), 30 días (d), 60 d y 90 d. Todas las ovejas eran adultas. Desde los 15 d, los corderos dispusieron de suplemento en un área de exclusión al regreso del pastoreo con sus madres sobre una pradera mixta irrigada compuesta de Alfalfa (*Medicago sativa*), Orchard (*Dactylis glomerata*) y Rye grass (*Lolium perenne*). Se utilizó un modelo de efectos fijos que incluyeron: raza del cordero, tipo de parto y sexo. Se encontró que los corderos S-C fueron más pesados ( $P<0.05$ ) que los C en el PN ( $5.8 \pm 0.0$  Kg vs.  $5.6 \pm 0.0$  Kg), respectivamente. Esta diferencia se mantuvo ( $P<0.05$ ) a los 30 d ( $13.2 \pm 0.1$  Kg vs.  $11.1 \pm 0.1$  Kg), y 60 d ( $18.2 \pm 0.2$  Kg vs.  $17.4 \pm 0.2$  Kg), pero desapareció y además resultaron más pesados los Columbia ( $P<0.05$ ) a los 90 d ( $22.6 \pm 0.3$  Kg vs.  $23.5 \pm 0.3$  Kg). Independientemente del cruzamiento, los corderos únicos fueron más pesados del nacimiento al destete que los dobles ( $P<0.05$ ). No se encontraron deferencias entre los machos y las hembras en ningún momento.

# PAGINACIÓN DISCONTINUA

## I. INTRODUCCION

### Reseña histórica.

En la evolución del hombre, una necesidad ha sido adecuar la materia a sus propias necesidades, pero no es así con la adecuación y manipulación de los seres vivos a sus necesidades, donde debe observar, entender y racionalizar sus principales eventos para emplearlo en su provecho. En un principio el objetivo de la cría animal fue garantizar básicamente el abasto de alimento, vestido y herramientas; después fue suplementario, como objeto de culto, trabajo, protección, ornato, e incluso compañía. Todo esto es resultado del proceso de la domesticación, es decir, crea un mecanismo por el cual una especie animal pueda reproducirse en condiciones modificadas por el hombre, o sea que el animal doméstico es el que puede cubrir su ciclo de vida completo en un ambiente dado por el hombre y que le proporcione algún beneficio. En realidad se puede considerar en buena medida un tipo de simbiosis, donde el hombre le proporciona cuidados, alimentos, espacios y atención y el animal sus productos.

Los ovinos domésticos descienden de tres especies básicas el *Ovis orientales* o *Urial*, el *Ovis musimon* de Europa y el *Ovis ammon* de Asia. La zona de domesticación que se tiene registro fue en lo que actualmente se conoce como Medio Oriente. Un aspecto clave de la vida social de esta especie es que los individuos se agrupan en manada, dirigidos por un individuo: el macho dominante, el cual además de guía, controla al grupo. Esto permitió al hombre controlar grupos grandes de animales. La forma más temprana de la oveja ligada a asentamientos humanos, fue tal vez un animal semidoméstico o cautivo. Se descubrió en el nordeste de Irak hace unos 11 000 años. Ya claramente domesticado el *Ovis aries* se localiza en Irán Occidental, con antigüedad de 8750 a 9500 años (Valdez, 1992).

En un principio los ovinos fueron presas normales de los grupos humanos, sobre todo individuos jóvenes, hembras preñadas o individuos viejos, dentro de este proceso hubo momentos en que las crías eran tomadas y guardadas para servir de reserva alimenticia. Dado que estos animales fijan tempranamente la conducta de seguir a una figura mayor, los hombres se percataron de que una cría pequeña se acostumbraba pronto a seguir a un ser humano y darle la categoría de madre o jefe de la manada siendo que el mayor problema con un animal neonato sería la lactancia.

Desde épocas ancestrales los ovinos han desempeñado un papel que corre paralelo con el desarrollo de la civilización, siendo una incógnita el conocimiento de la época y el lugar en que el hombre comenzó a utilizarlo en sus diferentes aspectos y la verdadera aparición de las cualidades de los ovinos por el hombre tuvo lugar al estabilizarse su explotación en los distintos rubros donde llegaron como consecuencia de migraciones (Helman, 1965).

Dada la enorme versatilidad de esta especie, en la actualidad a los ovinos se les encuentra en prácticamente todo el mundo. En algunos países incluso son parte importante de su economía. México no es la excepción y cuenta con diversos sistemas de producción y razas que contribuyen al bienestar de la población.

## **1.2 Importancia de la ovinocultura en México**

La ovinocultura en México comprende una parte del sector pecuario todavía atrasado. En años recientes se ha venido dando un muy importante desarrollo gracias a la alta demanda de sus productos entre la población. Por ejemplo, su carne se utiliza en uno de los platillos más tradicionales que es la barbacoa, su lana es utilizada en la industria textil y empresas artesanales, sus excretas son apreciadas en la horti y floricultura y sus pieles en prendas de vestir de calidad (Ferrera y Perezgrova, 1997).

El actual desarrollo de la ovinocultura se ha venido dando principalmente a través de la aparición de nuevos productores y de tradicionales con visión empresarial y voluntad de cambios hacia formas más eficientes de producción. Parte de estos cambios son la aparición de nuevas formas o sistemas de producción, que incluyen tecnologías antes no explotadas en el país, por ejemplo: explotaciones de ciclo completo con aplicaciones tecnológicas, dietas balanceadas, suplementación, época de empadres definidas, programas sanitarios, control reproductivo, mejoramiento genético e inseminación artificial por citar alguno (Gómez, 2001).

La demanda insatisfecha de carne ha llevado a un incremento considerable de las importaciones a tal grado que según datos de la SAGARPA, en el año 2001, se importaron cerca de 60 mil toneladas para cubrir el mercado interno. Dado que el consumo fue de 94 mil toneladas, esta claro que las 34 mil toneladas de producción nacional están muy lejos de cubrir las necesidades. El lograr una mayor eficiencia de producción debe ser una meta a alcanzar antes de pensar en sólo aumentar el número de animales para cubrir la demanda. Parte de los esfuerzos entonces, se deben centrar en optimizar los recursos

genéticos y ambientales con que se cuenta para lograr las máximas eficiencias en el crecimiento y rendimiento de los corderos destinados para carne.

## **II. EL CRECIMIENTO DE LOS CORDEROS.**

Uno de los aspectos importantes vinculados a la producción es relacionado con el crecimiento, el cual se entiende como el aumento en el tamaño lineal y peso del animal. Esto implica que hay una síntesis de sustancias, siendo un proceso dinámico íntimamente relacionado con el metabolismo y la reproducción, tanto de células como de partículas subcelulares. Aunado a esto, el concepto de desarrollo también se puede considerar una forma especial de crecimiento (crecimiento diferencial) que es responsable de las diferencias morfológicas y funcionales de los distintos órganos o tejidos, y por definición, el desarrollo implica la diferenciación de las células.

El crecimiento es ilimitado, ya que si bien existe una fase inicial muy acelerada, existe posteriormente una fase de equilibrio que se considera adulto, y una fase de disminución de la forma corporal (senectud). En cada uno de los periodos el organismo sufre cambios morfológicos y de composición (agua, proteínas y grasa).

En términos metabólicos, la fase de equilibrio puede ser considerada como un balance entre el anabolismo y el catabolismo, de tal manera que el crecimiento ocurre solo cuando prevalecen los procesos anabólicos (Riquelme, 1981).

Según González (1982), el crecimiento se define como el simple aumento de tamaño lineal o de peso, y comprende aspectos como:

Síntesis de compuestos orgánicos de alto peso molecular.

Reproducción idéntica a nivel celular.

Crecimiento celular debido a hiperplasia, aumento del tamaño celular o hipertrofia y formación de sustancias intercelulares.

Finalmente el crecimiento total del organismo lleva al establecimiento de ciertas formas.

El crecimiento y desarrollo de los corderos se divide en dos fases; la primera se caracteriza por una alimentación prácticamente dependiente de la leche de su madre, por lo mismo, las variaciones en la calidad y cantidad de ésta, puede repercutir en el crecimiento del cordero.

La segunda fase, se refiere a la vida independiente del animal una vez que es separado de su madre o del suministro de preparado lácteo. En este segundo caso, las posibilidades de crecimiento y destete de los corderos están influidos tanto por su carga genética, como por los diferentes factores ambientales a los que estén sometidos. La decisión del destete implica considerar diversos factores, los cuales no obedecen a un patrón fijo (como por ejemplo la edad), sino la valoración de diversos factores.

El destete debe tener entre otros objetivos, la posibilidad de comercializar a los corderos a una corta edad donde el factor fisiológico más importante que determina el éxito del destete y la habilidad para utilizar un alimento sólido, es el estado de desarrollo ruminal, el cual a su vez es estimulado por el consumo de alimentos sólidos (Morales, 1983).

En cuanto a la alimentación de los corderos, se debe considerar que inicialmente se comportan como monogástricos, van sufriendo una transformación interna dada por un mayor desarrollo de los compartimientos gástricos, el cual está supeditado al tipo de alimentación y a la cantidad de nutrientes que se les proporcione. También es fundamental que el cambio de alimentación, cualquiera que este sea, debe ser lento y con una duración no menor a las cuatro semanas para que los microorganismos del rumen logren una buena adaptación (Espinosa, 1984).

## **2.1 Factores relacionados con el crecimiento**

Múltiples son los factores involucrados en el crecimiento y desarrollo de los corderos. Arbiza y De Lucas (1996), abordan ampliamente muchos de los mismos ya sea de orden ambiental o genético. De estos últimos existe una herramienta manejada en países altamente ganaderos y que en el nuestro aún es poco utilizada por los productores para hacer más eficiente su producción y es la que se refiere a la utilización de cruzamientos para la obtención de heterosis.

## **2.2 Factores que afectan el crecimiento en los corderos.**

El crecimiento de los corderos puede estar afectado por factores de tipo genético como son la raza, o ambientales como la nutrición, el aspecto sanitario, el fotoperíodo y la temperatura, siendo estos de mayor relevancia, aunque hay otros factores que también son importantes como es el sexo del cordero, el tipo de parto, la edad de la madre y época de parto (Leymaster y Smith, 1981). A continuación se describen brevemente los más importantes.

### 2.2.1 Nutrición.

La nutrición es un factor clave en el crecimiento del cordero, y tiene varias etapas. Por ejemplo, Arbiza y De Lucas (1996) señalan que el desarrollo prenatal del cordero es un elemento primordial para un posterior crecimiento, la nutrición de la hembra en el último tercio de gestación es de efecto directo en el peso al nacimiento (Moreno *et al.*, 1996).

Los efectos de la desnutrición en la madre se pueden extender a etapas posteriores en la vida del cordero. Además que pueden presentarse mayores niveles de mortalidad en aquellos corderos con bajo peso al nacimiento, y el crecimiento será menor en los que sobrevivan (Smith, 1977).

La alimentación postnatal dentro de las ocho primeras semanas de vida en general esta basada en la leche materna (Arbiza y de Lucas, 1996). Con respecto al cambio en el consumo de alimento sólido, el cordero comienza a consumir productos sólidos diferentes a los de la leche, este proceso lo va convirtiendo en rumiante, para lograrlo se puede dar de dos formas principales:

- 1.- Cuando la engorda es en estabulación, se les proporciona la ración a los corderos, para lo cual se retiran las madres durante el día al salir a pastorear, quedando en el corral las crías durante ese periodo.
- 2.- La otra opción, tanto para praderas como corrales, es instalar un área de exclusión, para los corderos donde las madres no puedan entrar, es decir, un comedero exclusivo o área de *creep feeding* en el cual comenzarán a consumir alimento sólido continuamente (Flores, 1995).

### **2.2.2. Clima y Fotoperíodo**

De los diversos factores ambientales que se sabe pueden afectar el crecimiento de los corderos corresponde al clima y el fotoperíodo desempeñar un papel importante. En el caso del clima son diversos sus componentes que pueden actuar solos o en conjunto sobre el bienestar de los animales y por ende sobre su comportamiento al crecimiento. A continuación se hace una breve descripción de los más importantes.

#### **2.2.2.1 Fotoperíodo.**

Existen diversas evidencias de los efectos del fotoperíodo sobre el crecimiento de los corderos, sobre todo en latitudes donde los cambios son más marcados en el mismo. El principal efecto se da con el aumento de la luz, al influir en forma positiva sobre el crecimiento de los corderos, de tal forma que a mayor período de luz, mayor la ganancia de peso, gracias a una mejor eficiencia en el consumo y conversión en los alimentos, esto a su vez se traduce en mejores rendimientos en la canal (Schanbacher y Crouse, 1980).

#### **2.2.2.2 Temperatura.**

La temperatura es otro de los factores que afectan el crecimiento de los ovinos, considerándose para adultos un margen de 7.2° a 24°C, siendo los 12.3°C el punto óptimo y para los corderos en engorda, se cree que está entre 4.4° y 21°C con un óptimo de 10° a 15.5°C (Ensminger, 1973). Schanbacher (1988) investigando efectos de altas y bajas temperaturas de entre 10° a 20°C, y 30°C, observó una reducción en el consumo de alimento y del peso cuando hay un incremento de la temperatura, y por resultado un aumento en el consumo de agua (Orcasberro, 1982).

Por lo tanto, corresponde al calor quizá los efectos más detrimentales sobre las posibilidades de crecimiento de los corderos, al afectar indirectamente el consumo del alimento. Arbiza y de Lucas (1996) señalan que los corderos que se exponen a estrés térmico disminuye su apetito y por consiguiente afecta su ganancia de peso y la velocidad de crecimiento al incrementar los requerimientos de energía por el jadeo y la mayor actividad de las glándulas sudoríparas. En México, Padilla *et al.* (1985) estudiando el comportamiento de corderos en pastoreo bajo condiciones de clima tropical, observaron una disminución en el peso corporal, el cual atribuyeron a un pobre consumo de alimento cuando estuvieron expuestos a los rayos directos del sol, comparado con los que tuvieron sombra. El calor de más de 30°C, unido a los altos valores de humedad, hacen casi cesar la ingestión en corderos que habitan en climas templados, declinando por lo tanto el crecimiento. Corderos *Suffolk* que crecían en promedio 400 g/día, cuando se encontraban en una temperatura de 10°C, disminuyeron a 300 g/día en la tercera y cuarta semana. Cuando se les bajo la temperatura a 20°C hubo un efecto compensatorio pero incapaz de recuperar lo perdido; el acceso a la sombra puede atenuar los efectos negativos del calor. Hay la necesidad de limitar la producción de calor y el incremento en la disipación del mismo con los efectos consiguiente en el consumo de alimento, la conversión alimenticia, la proporción catabólica del alimento ingerido y el impacto en el funcionamiento del tracto digestivo.

Arbiza y De Lucas (1996), refieren que la temperatura tiene efectos directos e indirectos sobre el crecimiento. Cuando baja la temperatura ambiental, por ejemplo, de 10° a 0°C, incrementa el consumo voluntario 5.3 % por unidad de peso, bajando algo la digestibilidad con mayor rapidez en el pesaje.

### **2.2.2.3 Época de nacimiento**

Se ha establecido que la época de nacimiento puede influir en el peso. Un estudio realizado por Jiménez (1996) en el altiplano mexicano, en que analizó la información generada durante 5 años por corderos de la raza Suffolk, nacidos en diferentes épocas, encontró que los pesos al nacimiento no se veían afectados, pero a partir de los 30 días, aquellos nacidos en verano y otoño, mostraban mejores tasas de crecimiento hasta el destete, que se realizaba a los 90 días. Se indica que esto es probable debido a que sus madres lograron una mejor condición corporal al coincidir la mejor producción del agostadero con su lactancia, a diferencia de las ovejas que parieron entre invierno y primavera quienes pastorearon en el mismo agostadero pero con menor calidad de forraje hacia el final de la gestación y en la época de lactancia. Parece claro que las condiciones particulares de cada localidad o explotación puede afectar el crecimiento de los corderos, por ejemplo algunos trabajos que han comparado los pesos de corderos pertenecientes a tres épocas de nacimiento, han observado que los corderos nacidos en invierno y verano eran más pesados al nacimiento que los de otoño, pero al comparar los pesos del destete no encontraron diferencias (Strizk y Whiteman, 1982).

Algunos investigadores han comparado pesos y tasa de crecimiento, considerando el efecto global de la estación. En algunos de ellos se ha encontrado que los nacidos en otoño y primavera han mostrado ser más pesados al nacimiento y a los 90 días que los nacidos en verano. Existe preocupación en establecer las mejores épocas de apareamiento y parición, lo que hace que sea objeto de estudio en diferentes localidades y razas (Gómcz, 2001)

### **2.2.3 Otros factores involucrados en el crecimiento de los corderos.**

Son muy diversos los factores de tipo ambiental que pueden afectar el crecimiento de los corderos entre los más importantes se encuentran:

#### **2.2.3.1 El Sexo.**

Son múltiples las evidencias de la existencia de diferencias en el crecimiento entre machos y hembras, en el que los primeros suelen superar a las hembras. Trabajos de investigación como los realizados por Holtman y Bernard (1969), De Lucas *et al.* (1995), y Mendoza *et al.* (1991), por citar solo algunos muestran claramente que el efecto del sexo se presenta desde el nacimiento hasta el destete e incluso en etapas posteriores. En todos los casos los machos pesan más que las hembras.

Las diferencias sexuales en el crecimiento son fundamentalmente el resultado del efecto de las hormonas sexuales que se liberan por las gónadas. En general, las hembras crecen a menor velocidad que los machos, sus canales maduran antes y tienen en general un tamaño menor. Se observa que la curva de crecimiento es análoga en los dos sexos, pero existen notorias diferencias en el desarrollo de los distintos músculos. Los machos se caracterizan por su mayor peso en el hígado, órganos digestivos y esqueleto. En las hembras son superiores los depósitos de tejido adiposo. Las hormonas pueden actuar como promotoras de crecimiento, actuando como agentes anabólicos esferoideales (Arbiza y De Lucas, 1996).

### **2.2.3.2 Tipo de parto.**

En lo referente al tipo de parto encontramos que, los corderos que nacen como únicos, dobles o triples, según sea el caso, su velocidad de crecimiento se ve influida posteriormente, siendo de aproximadamente 10% menos en los corderos mellizos que en los únicos (Arbiza y De Lucas, 1996). En una investigación realizada por Martínez *et al.* (1995) destaca que el tipo de parto influye en la ganancia diaria de peso, siendo los machos de parto único los que ganan mayor peso hasta los 90 días de edad, siguiendo las hembras de parto simple y finalmente los nacidos de parto múltiple.

### **2.2.3.3 Edad de la madre.**

La edad determina en gran parte la eficiencia reproductiva, la cual es máxima entre 3 y 7 años de edad, no habiendo un común acuerdo sobre el cual es la edad en la que se alcanza la máxima eficiencia reproductiva y cuál en la que comienza a disminuir.

El peso al nacer y al destete de los corderos, aumenta cuando se incrementa la edad de la hembra, entre 3 y 7 años. Es muy probable que este efecto se deba al peso corporal de la hembra, debido a que existe correlación positiva entre el peso de la oveja y su edad (Moreno *et al.*, 1996). Al incrementar la edad de la oveja, los corderos son más pesados; las primíparas tienen corderos más livianos que las hembras adultas ya que comparten sus nutrientes con las crías y existe la posibilidad de que influya la limitación anatómica sobre el peso al nacer. En el caso de la hembra vieja (mayor a los 7 años) el peso al nacer de sus crías es ligero porque la hembra presenta disminución de la condición corporal (Urrutia *et al.*, 1988).

#### **2.2.3.4 Enfermedades**

Es de sobra conocido que las enfermedades tienen un efecto negativo en el crecimiento de los corderos por la acción directa o indirecta que tienen sobre el individuo, las cuales entre otras cosas le afectan el consumo, aprovechamiento y conversión del alimento, de tal forma que su eficiencia biológica y económica es muy baja o nula. Si bien son múltiples las enfermedades que pueden afectar a los corderos a continuación se mencionan algunas de las más importantes:

##### **2.2.3.4.1 Coccidiosis.**

De entre las enfermedades parasitarias quizá la coccidiosis, conocida también como diarrea sanguinolenta o enteritis hemorrágica, es de las más problemáticas en corderos en crecimiento. Es una enfermedad infecciosa parasitaria ocasionada por protozoarios del género *Eimeria* (Cuéllar, 1986). El efecto patógeno de estos protozoarios sobre la mucosa, generalmente pasa inadvertido, sin embargo, las manifestaciones clínicas y el consecuente estado de subdesarrollo son evidentes. La infección es adquirida inicialmente durante el amamantamiento por la ingestión de ooquistes maduros esporulados contenidos en los pezones y ubre de la madre y posteriormente en otros sitios en donde existe una gran cantidad de ooquistes eliminados por portadores asintomáticos. En condiciones naturales, se ha observado que la eliminación de ooquistes en corderos se inicia desde el primer mes de edad y entre la sexta y octava semana el 100% de los animales pueden estar infectados (González *et al.*, 1990).

La presencia de estos protozoarios, se debe a condiciones de mala higiene, mal ventilado y drenado, donde los ooquistes inmaduros se encuentran en la

materia fecal y contaminan praderas, corrales, comederos y bebederos (Cuéllar, 1986).

El daño que produce depende de los cambios inducidos en la mucosa intestinal, la cual esta relacionada con la dosis infectante o cantidad de parásitos y especie de coccidia involucrada y dan en el hospedero un aspecto caquéxico, deshidratado y decaído, entre otros efectos también se encuentra la conversión alimenticia afectada. Para controlar esta enfermedad se da tratamiento a los enfermos y se corrigen los factores externos, como malas instalaciones y hacinamiento, ya que actúan como predisponentes, no hay vacuna y el tratamiento médico va encaminado a establecer una respuesta inmune por parte del hospedero (Chávez, 2000).

#### **2.2.3.4.2 Colibactiosis**

Esta es una enfermedad producida por cepas de *Escherichia coli*. Ha sido reportada como una de las principales causas de septicemia y de diarrea en la primera semana de vida. La infección sistémica por bacterias *Gram* negativas son importantes en la mortalidad de corderos, dentro de las primeras 48 horas de vida. La coliseptisemia está predispuesta principalmente por una inadecuada ingestión de calostro, una pobre higiene en el área de parto y fallas en la desinfección de la misma (Moreno *et al.*, 1996). Cuando el cordero no muere se ve seriamente afectado en su crecimiento.

#### **2.2.3.4.3 Neumonías.**

Los cuadros neumónicos que se pueden presentar entre los corderos en crecimiento son muy variados, entre los agentes infecciosos que se han identificado en ésta enfermedad están *Clamydea ovis*, *Corynebacterium ovis* y

*Pasteurella multocida* y *Mannheimia (Pasteurella) haemolytica* (Ramírez, 1979, Nang *et al.*, 1998). Pueden generar pérdidas importantes no solo por la muerte de corderos, sino porque implican costos económicos por los tratamientos y porque retrasan el crecimiento y/o desarrollo de los mismos. Esta enfermedad depende en buena medida de las condiciones de alojamiento en los corrales de encierro y de los factores predisponentes, que generalmente son eventos ambientales e infecciosos que interactúan para producir esta enfermedad (Tórtora, 2000).

### **III. FACTORES GENÉTICOS**

En el caso del crecimiento de los corderos hasta el destete, se sabe que existen diferencias raciales (Hohenboken *et al.*, 1976). En el caso de la raza Columbia, en parte objeto de este estudio, se ha encontrado que es una raza que muestra pesos que superan los 4 Kg. al nacimiento (Lewis y Burfening, 1988; Bromley *et al.*, 2001), similar al de razas especializadas en la producción de carne con presencia significativa en México (De Lucas y Arbiza, 2000), como la *Suffolk* o la *Hampshire* (Hohenboken *et al.*, 1976; Castonguay *et al.*, 1990; Nawaz y Meyer, 1992; Abraham *et al.*, 1993; Arboleya, 1995; Jiménez, 1996; Smith, 1977).

Los cruzamientos entre razas es una práctica cada vez más utilizada en la producción animal que tiene como finalidad aprovechar los beneficios de la heterosis o vigor híbrido (Fraser, 1989). La heterosis se puede definir como la producción individual de los animales cruzados en comparación con el promedio de los animales de las razas parentales en el mismo año e iguales condiciones ambientales (Arbiza y De Lucas, 1996). Ponzoni (1980) la define como la

producción adicional exhibida por la primera generación de progenie cruza por encima de la producción promedio de las razas parentales Vesely y Peters (1979), mencionan que el objetivo de la progenie proveniente de cruzamientos entre dos razas diferentes deben ser de mayor peso que las razas puras al momento de nacer. Estudios realizados por Holtman y Bernard (1969), de cruzamientos en tres diferentes tipos razas entre ellas la Suffolk, midieron en los corderos el peso al nacimiento, peso a 28 días, peso al destete y la ganancia diaria de peso entre el nacimiento y el destete, obtuvieron que la progenie proveniente de ovejas cruzadas tuvo valores significativamente más grandes que la progenie de ovejas de razas puras.

Nitter (1978) ha señalado la eficiencia de diferentes sistemas de utilización de razas, basándose en los parámetros de más interés de poblaciones cruzadas. Sin embargo, en las de líneas especializadas paternas y maternas (dentro de la raza) los cruzamientos en la producción animal pueden también ser económicamente ventajosos cuando los requerimientos de los progenitores masculinos y femeninos difieren en cualquiera de los caracteres a seleccionar y/o en el énfasis que se dará a tales caracteres (Smith, 1964).

Los conceptos de aptitud combinatoria general (ACG) y aptitud combinatoria específica (ACE) se pueden definir para el primero como el comportamiento promedio de una línea consanguínea o raza cuando se cruza con otras varias líneas o razas, por otro lado, la ACE se usa para designar aquellos casos en que ciertas combinaciones se comportan relativamente mejor o peor de lo que podría esperarse partiendo de la base del comportamiento promedio de las líneas o razas involucradas y es el resultado ya sea de dominancia o epistasia, o bien de una combinación de ambas .

Por otra parte, las cruas dialélicas constituyen una herramienta genética muy valiosa para evaluar el comportamiento de líneas y razas en sus diversas combinaciones de cruzamientos, teniendo como base los conceptos de (ACG) y (ACE), las cruas dialélicas se emplean para estimar los componentes genéticos de la variación entre los rendimientos de las propias cruas, así como también su capacidad productiva.

En México existen diversas razas utilizadas en la producción de carne y algunas consideradas de doble propósito, aunque por el valor y la demanda de carne se priorizan hacia esta producción. Dos de las razas que están siendo utilizadas con estos fines son la *Columbia* y la *Suffolk* (De Lucas y Arbiza, 2000).

### **3.1 Consideraciones sobre las razas *Columbia* y *Suffolk*.**

La raza *Columbia* fue desarrollada en los Estados Unidos, es el resultado de la crua de carneros *Lincoln* con ovejas *Rambouillet*. Como características principales tienen que, el peso del macho alcanza hasta 160 Kg y el de las hembras hasta 110 Kg; la cara es blanca, cubierta de pelo, su ausencia de cuernos y la carencia de arrugas en la piel y el cuello; los corderos se pueden destetar en promedio a los 35 kg presenta buena fertilidad y prolificidad. Los corderos suelen tener buena velocidad de crecimiento y canales de buena calidad, fue creada con el fin de combinar la habilidad de producción de carne y lana de buena calidad, es un animal de doble propósito.

Los corderos tienen crecimiento rápido y madurez satisfactoria en buenas condiciones de pastoreo. Esta raza, bajo condiciones de Estados Unidos en un sistema de pastoreo y suplementación, alcanzan pesos de entre 4 y 5 kg al momento de nacer (Lewis y Burfening, 1988; Bromley et al., 2001), y de 25.37

Kg a los 70 días de edad, con una ganancia de peso de 0.227 por día (Vescly et al., 1977).

La raza Suffolk, es una raza inglesa, originada cerca de Londres, resultado del cruzamiento de carneros *Southdown* y ovejas de la antigua raza *Norfolk*. El uso principal es en cruzamientos como raza padre y terminal para la producción de corderos gordos.

Es una raza con buena prolificidad (140 a 170 %), de madurez temprana y posee buenas cualidades de apareamiento. Los corderos tienen un promedio de peso al nacer de 4.72 kg y al destete de 84 días de 31.87 kg (Jiménez, 1996). Las ovejas son excelente madres, buenas lecheras y de alta fertilidad; datos en México reportan 90 a 95% (de fertilidad) en muchos rebaños. Estos animales suelen no adaptarse a lugares áridos o semiáridos, pobres o de malas pasturas, pero cuando son mantenidos en lugares con buenos forrajes, sus hábitos son activos y la robustez aumenta.

La cabeza, en el ganado procedente de Estados Unidos, suele ser convexa, mientras que en el inglés o australiano es más recta. Tanto esta como las orejas y patas están cubiertas de pelos negros, su piel es gris o negra. Los corderos nacen de color obscuro, transformándose paulatinamente al ir aclarando su vellón, aunque siempre mantienen fibras pigmentadas entre venadas. Son acornes, tanto machos como hembras. No es una raza longeva. El peso de los carneros varía de 90 a 175 kg mientras que en las hembras va de 55 a 100 kg (De Lucas y Arbiza, 1996).

El uso de cruzamientos entre estas razas ha sido utilizado en los EU, en busca de tener corderos con mejores eficiencias (Leymaster y Smith, 1981), como mayor peso al nacimiento, mejor ganancia diaria de peso, menos días para

salir al mercado. En México el uso de los cruzamientos es escaso y se requiere información al respecto que sirva de referencia tanto a técnicos como productores.

#### **IV. OBJETIVOS**

##### **Objetivo general.**

Comparar la velocidad de crecimiento y la ganancia de peso del nacimiento a los 90 días en corderos de la raza *Columbia* y corderos F1 (machos *Suffolk* \* hembras *Columbia*), y así aportar información para el ámbito nacional acerca de cruzamientos, en particular entre la raza *Suffolk* con la raza *Columbia*.

##### **Objetivo particular**

Determinar si existen diferencias en la ganancia de peso del nacimiento hasta los 90 días, entre los corderos de la raza pura *Columbia* y los F1 (*Suffolk* x *Columbia*).

##### **Hipótesis**

Los corderos provenientes de la cruce entre progenitores de raza *Columbia* con machos *Suffolk* pesan más a los 90 días, que los corderos de raza *Columbia*

## **V. MATERIAL Y METODOS**

### **5.1 Ubicación**

El trabajo se realizó en la explotación comercial rancho Xonecuila propiedad del Ing. Lorenzo Yano Bretón, ubicado en Huamantla, Tlaxcala, México. Localizado en la región suroriental de este estado, entre los 19°6' latitud oeste; se encuentra a una altura de 2500 m.s.n.m, la temperatura media anual es entre 12° y 18°C, con mínimas de 11°C, máximas de 15°C, y la precipitación pluvial media anual que fluctúa entre 700 y 1000 mm. Su clima es templado subhúmedo con lluvias en verano, su tipo de suelo es ignea extrusiva arenoso (del cenozoico, cuaternario).

### **5.2 Animales.**

Se utilizaron los corderos provenientes de dos rebaños de ovejas adultas, de la raza *Columbia* el primero apareado con carneros de su misma raza y el segundo cruzado con carneros de la raza *Suffolk*. Los corderos de cada rebaño al nacer eran identificados y registrados (considerando: sexo, tipo de parto, tipo de crianza) junto con su madre, inmediatamente después eran pesados y descolados. Posteriormente se pesaron cada 30 días hasta los noventa (los pesajes se realizaron en la mañana). El número de corderos de cada grupo correspondió a 197 corderos de la raza *Columbia X Columbia* y 262 *Suffolk X Columbia*.

### **5.3 Manejo de la explotación.**

La alimentación base del rebaño es pastoreo sobre una pradera mixta de pasto Orchard (*Dactylis glomerata*), Ryc grass (*Lolium perenne*) y alfalfa

(*Medicago sativa*) irrigada (el riego se hizo por aspersión según fuera necesario, si llovía o no). La rutina normal del rebaño y que obedecía a la necesidad de evitar problemas de timpanismo, fue mantenerlo en un sistema de pastoreo controlado de 15 a 20 minutos con descanso de 40 a 50 minutos sobre una pradera. Para ello se preparaban dos corrales de malla electrificada de dimensiones diversas, en el primero que actuaba como regulador y que usualmente correspondía al pastoreado el día anterior los animales descansaban los 40 a 50 minutos; el otro corral se formaba de acuerdo a las necesidades del día, es decir que se podía ir ampliando si los animales iban terminando la pastura. Esto aseguraba el consumo total del área destinada y a la vez que los animales se saciaran (evaluado porque no balaban al regreso), el pastoreo se realizó de las siete horas hasta las dieciséis treinta horas, con posterior encierro nocturno.

Los corderos permanecieron con su madre durante el día en los potreros de pastoreo y en el corral de encierro, dispusieron en este último de un área de exclusión (*creep feeding*) donde contaban de un suplemento compuesto por maíz (38%), cebada (38%), harina de soya (20%), mezcla mineral (2%) y bicarbonato de sodio (2%), el cual era proporcionado *ad limitum*.

#### **5.4 Análisis estadístico**

Para el análisis de los datos se utilizó un modelo de efectos fijos empleando para ello el programa PROC GLM (General Linear Models) del paquete estadístico SAS (1998), este procedimiento es un análisis de varianza por el método de mínimos cuadrados.

Se utilizó el siguiente modelo:

$$Y_{ijkl} = \mu + R_i + T_j + S_k + T*S_{jk} + \epsilon_{ijkl}$$

Donde

$Y_{ijkl}$  = es la l-ésima observación aleatoria de peso al nacimiento, 30, 60 y 90 días

$\mu$  = es la media poblacional.

$R_i$  = es el efecto del i-ésimo efecto de la raza.

$T_j$  = es el efecto del j-ésimo tipo de parto (1 = sencillo, 2 = doble).

$S_k$  = es el efecto del k-ésimo sexo (1 = macho, 2 = hembra).

$T*S_{jk}$  = es el efecto de la interacción, tipo de parto por sexo.

$\epsilon_{ijkl}$  = es el error aleatorio.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

En el Cuadro 1, se presentan los pesos del nacimiento hasta los 90 días. Se puede observar que desde el nacimiento hasta los 60 días los corderos producto del cruzamiento fueron más pesados que los *Columbia* ( $P < 0.05$ ), perdiéndose esta diferencia a los 90 días en el que los corderos *Columbia* son más pesados.

Estudios realizados en Alberta Canadá, en el que compararon varias razas entre ellas *Romelet*, *Columbia*, *Suffolk*, *North Country Cheviot*, y cruzamientos dialélicos, encontraron pesos al nacimiento promedio para las razas puras de 4.56 kg y de 4.68 kg en las cruzas (Vesely *et al.*, 1977), que comparados con los de este trabajo son inferiores, sin embargo en los pesos promedio al destete que se realizó alrededor de los 70 días estos autores reportan pesos promedio de 25.05 kg para las razas puras al nacimiento y de 26.37 kg de las cruzas, concluyendo que el peso de las cruzas fue mejor que las puras.

Otros estudios como el de Rastogi *et al.* (1975), quienes trabajaron con las razas *Columbia*, *Suffolk* y *Targhee* reportan pesos de 4.94 kg al nacimiento y de 25.39 kg al destete para los corderos cruza, con destete a los 70 días de edad, no encontrando diferencias significativas frente a los de raza pura.

En el caso de la raza *Columbia* en parte objeto de este trabajo se encontró en promedio un peso al nacimiento de 5.7 kg, en otros estudios se ha encontrado que se registran pesos de 4.39 kg a 5 kg (Lewis y Burfening, 1988; Bromley *et al.*, 2001; Valenzuela, 2000), mientras que para otras razas especializadas en la producción de carne con presencia

significativa en México, como la *Suffolk* o la *Hampshire* (De Lucas y Arbiza, 2000), los pesos al nacimiento son en general inferiores a los 5 kg (Hohenboken *et al.*, 1976; Castonguay *et al.*, 1990; Nawaz y Meyer, 1992; Abraham *et al.*, 1993; Arboleya *et al.*, 1995; Jiménez, 1996; Smith, 1977).

Estudios previos en la raza *Columbia* realizados por De Lucas *et al.* (trabajo en prensa, 2003) en las mismas condiciones, han encontrado pesos que superan los 20 kg a los 60 días; si bien no existe una explicación clara de por qué en este estudio a la misma edad el peso promedio fue de 17.8 kg, es probable que exista un efecto de la época de nacimiento sobre la ganancia de peso, ya que estos autores encontraron que los corderos nacidos en agosto (que coincide con la época de lluvias) tuvieron menor peso que los nacidos en diciembre, que en el lugar donde se realizó el trabajo es época de secas e intermedia con los de abril que tienen una época seca y otra de lluvias. Esto debe ser una llamada de atención de que tanto está influyendo la época de nacimiento sobre las posibilidades de crecimiento de los corderos en condiciones de pastoreo.

Cuadro 1. Peso del nacimiento a los 90 días en corderos de raza *Columbia* y cruce *Suffolk* x *Columbia* (cc±)

	<b>PN</b>	<b>P30</b>	<b>P60</b>	<b>P90</b>
<b>Columbia</b> (C x C)	5.6±0.0 b	11.1 ±0.1 b	17.4 ±0.2 b	23.5 ±0.3 a
<b>Cruza</b> (S x C)	5.8±0.0 a	13.2 ±0.1 a	18.2 ±0.2 a	22.6 ±0.3 b
<b>Promedio</b>	5.7	12.3	17.8	23.0

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

PN= peso al nacimiento; P30= peso a los 30 días de nacimiento; P60= peso a los 60 días; P90= peso a los 90 días.

En el Cuadro 2, se presentan los resultados de acuerdo al tipo de parto y sexo de la cría, del nacimiento a los noventa días. Se encontró que los corderos procedentes de parto simple (único) fueron más pesados del nacimiento a los noventa días, que los corderos procedentes de parto doble ( $P < 0.05$ ). Existe abundante información con respecto a este efecto, en el que hay una relación negativa de número de corderos en la camada y peso al nacimiento, manteniéndose por lo general en las etapas posteriores de la lactancia (Torres-Hernández y Hohenboken, 1980; Burfening y Krees, 1992; Peters *et al.*, 1996). Rastogi *et al.* (1975), al comparar corderos provenientes de las cruzas de tres razas entre ellas la *Columbia*, obtuvieron pesos en los corderos de parto único superiores (4.97 kg en promedio) a los de parto doble (4.14 kg). También Sidwell and Miller (1971), al comparar cinco razas, incluida la *Columbia* y cruzamientos entre ellas obtuvieron pesos de 5.15 kg al parto y de 27.9 kg al destete de 90 días, con una ganancia diaria de peso de 0.269 kg para corderos procedentes de parto tipo simple y pesos de 4.17 al nacimiento y 25.7 kg al destete con una ganancia diaria de 0.244 kg para los corderos procedentes de partos de tipo doble. En México, a manera de ejemplo los trabajos de Jiménez (1996), Abraham *et al.* (1993 y 1994) o Gamez (1996) con corderos *Suffolk* o *Corriedale* y *Lincoln* en condiciones del altiplano mexicano, documentan esta diferencia con efectos similares.

Cuadro 2. Pesos de los corderos de acuerdo al tipo de parto y sexo del nacimiento a los noventa días (ce±)

	PN	P30	P60	P90
<b>Tipo de parto</b>				
Únicos	6.0±0.0 a	13.8±0.1 a	20.2±0.2 a	26.0 ± 0.3 a
Dobles	5.4±0.0 b	10.5±0.1 b	15.2±0.2 b	19.9±0.3 b
<b>Sexo</b>				
Machos	5.7±0.0 a	12.4±0.1 a	18.0±0.2 a	23.6±0.3 a
Hembras	5.7±0.0 a	11.9±0.1 b	17.4±0.2 a	22.7±0.3 b

a, b literales diferentes en la misma columna indican diferencia estadística ( $P < 0.05$ )  
 PN= peso al nacimiento; P30= peso a los 30 días de nacimiento; P60= peso a los 60 días;  
 P90= peso a los 90 días.

Otro aspecto que destaca del Cuadro 2, es que muestra como entre los corderos machos y las hembras no hay variación en el peso promedio al momento de nacer, pero posteriormente se manifiesta la diferencia de peso de los 30 hasta los 90 días, siendo los corderos machos los más pesados. Vesely *et al.* (1966) haciendo cruza con 5 razas diferentes obtuvieron pesos de 4.37 Kg. al nacer y de 32.9 Kg. al destete para las corderas hembras y de 4.60 kg al nacer y de 33.7 kg al destete para los machos, siendo estos últimos los más pesados al momento de nacer y al destete. En México diversos estudios muestran estas diferencias en razas como la *Suffolk* (Abraham *et al.*, 1993; Jiménez, 1996).

Rastogi *et al.* (1975) al estudiar el cruzamiento de tres razas distintas obtuvieron pesos de 4.13 kg al nacer y de 25.48 kg al destete para los corderos machos, y para las hembras de 4.09 kg al nacer y 25.28 kg al destete, no siendo diferentes entre los dos sexos.

El Cuadro 3, muestra como independientemente de la raza del cordero las crías únicas fueron siempre más pesadas que las dobles en todas las etapas, esto aunado con los resultados del cuadro 2, indica que los corderos de parto único ganan más peso en condiciones similares a los de parto de tipo gemelar. La explicación de porque los corderos únicos suelen superar a los dobles, se debe básicamente a dos razones; la primera se atribuye a la ventaja que tienen en el mayor peso desde el nacimiento los corderos únicos sobre los dobles (Martínez *et al.* 1995; Arbiza y De Lucas, 1996), mismo que también en este trabajo se puede apreciar; la otra razón es que los corderos únicos tienen una mayor disponibilidad de leche, no obstante que la oveja ante partos múltiples incrementa su producción (Morales, 1983; Moreno *et al.* 1996). Este cuadro resalta algunos aspectos interesantes, por ejemplo que la superioridad que muestran los corderos cruza únicos desde el nacimiento se pierde a los 90 días. Otro aspecto es que la superioridad que manifiestan los corderos cruza dobles al nacimiento y a los 30 días, se pierde en los dos pesajes posteriores de los 60 y los 90 días, este hecho junto con la igualdad que mostraron los corderos únicos a los 90 días, lleva a cuestionar la ventaja del cruzamiento al menos entre estas dos razas, dado que se contradice con lo que se reporta en términos generales de la superioridad del cruzamiento (Vesely *et al.*, 1977).

**Cuadro 3. Peso del nacimiento a los 90 días en corderos de raza Columbia y cruce Suffolk x Columbia de acuerdo al tipo de parto (ce±)**

	Peso al Nacimiento		Peso a los 30 días		Peso a los 60 días		Peso a los 90 días	
	Únicos	Dobles	Únicos	Dobles	Únicos	Dobles	Únicos	Dobles
<b>C x C</b>	5.9 ± 0.7 a	5.3 ± 0.1 c	12.2 ±0.2 b	10.0 ± 0.3 d	18.9 ±0.3 b	15.9 ±0.4 c	25.8 ±0.4 a	21.4 ±0.6 b
<b>S x C</b>	6.1 ± 0.8 a	5.6 ± 0.7 b	15.4 ±0.2 a	11.0 ±0.2 c	21.4 ±0.3a	14.5 ±0.3d	26.7 ±0.4 a	18.4 ±0.4 c

a,b,c,d literales diferentes en las columnas de cada peso indican diferencia estadística (P<0.05). C x C (corderos Columbia), S x C (corderos cruce)

## VII. CONCLUSIONES

- Con base a los resultados obtenidos se concluye que los corderos producto del cruzamiento entre ovejas Columbia con machos Suffolk fueron más pesados que los de raza Columbia del nacimiento hasta los 60 días, desapareciendo esta ventaja a los 90 días, e incluso fueron más pesados que los cruza, no encontrándose por lo tanto ninguna ventaja del cruzamiento.
- Independientemente del cruzamiento, los corderos únicos fueron más pesados del nacimiento a los 90 días que los dobles.
- No obstante no encontrarse diferencias en el peso al nacimiento debido a un efecto del sexo, independientemente del cruzamiento, los corderos machos fueron más pesados a partir de los 30 días hasta los 90 días de edad.

## **RECOMENDACIONES**

- Esta investigación se podría complementar realizando además de la evaluación realizada en este estudio, de una cruce de hembras de la raza Suffolk encastadas con carneros de su misma raza, y con carneros de raza Columbia, para poder comparar los corderos de todas las posibles combinaciones, en las mismas circunstancias e iguales condiciones ambientales.

## VII. BIBLIOGRAFIA.

- Abraham J.G., De Lucas T.J. y Arbiza A.S. 1993. Comportamiento reproductivo en ovejas de la raza Suffolk en cuatro épocas de apareamiento. Memorias VI Congreso Nacional de Producción Ovina de la AMTEO. Ciudad Valles S.L.P. México. 12-14 de Mayo. p. 131-134
- Abraham J.G., De Lucas T.J. y Arbiza A.S. 1994. Comportamiento reproductivo en ovejas de la raza Corriedale en cuatro épocas de apareamiento. Memorias VII Congreso Nacional de Producción Ovina de la AMTEO. Toluca Méx. México. 15-17 de Junio. p. 45-48.
- Arbiza A.S. y De Lucas T.J. 1996. Producción de carne ovina. Editores Mexicanos Unidos S.A. México. p. 8-10.
- Arboleña C.G., Cuellar O.A. y Castro G.H. 1995. Efectos genéticos de raza y heterosis del nacimiento al destete en ovinos *Suffolk y Pelibuey*. Memorias del VIII Congreso Nacional de Producción Ovina de la AMTEO. Chapingo. México. p. 1-4
- Bromley C.M., Van Vleck and Snowden G.D. 2001. Genetic correlations for litter weight weaned with growth, prolificacy, and wool traits in Columbia, Polypay, Rambouillet, and Targhee sheep. *J. Anim. Sci.* 79:339-346.
- Burfening J.P. and Krees D.D. 1992. Most probable producing ability of ewes in relation to early growth traits. *Small Rum. Research* 7:67-74.
- Castonguay F., Minvielle F. and Dufour J.J. 1990. Reproductive performance of Booroola X Finnish Landrace and Booroola X Suffolk ewe lambs, heterozygous for the *F* gene, and growth traits of their three-way cross lambs. *Can. J. Anim. Sci.* 70:55-65.

- Chávez R.O. 2000. Evaluación en la utilización de bolos intraruminales de lenta liberación de sulfametazina sodica en el control de la coccidiosis caprina. Tesis de Maestría. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la Universidad Nacional Autónoma de México. Cuautitlán, Izcalli. Edo. Méx. pp. 80.
- Cuellar O.J.A. 1986. Parasitosis del aparato digestivo. Edit. por Pijoan P. y Tórtora P.J. Principales enfermedades de los ovinos y caprinos. México. D.F. p. 104-118.
- De Lucas T.J. 2002. Utilización de razas de carne y sistemas de cruzamiento. Memorias del 3er. Ciclo de Conferencias en Ovinos Productores de Carne. Querétaro.
- De Lucas T.J. y Arbiza A.S. 1996. Razas de ovinos. Editores Mexicanos Unidos S.A. México D.F. pp. 90.
- De Lucas T.J. y Arbiza A.S. 2000. Producción ovina en el Mundo y México. Editores Mexicanos Unidos S.A. México D.F. pp. 85-95.
- De Lucas T.J., Martínez L.P., Ochoa U.G., Jiménez B.MR., y Rosas R.J.C. 1995 Información preliminar sobre ganancia de peso en corderos del sistema de producción ovina trashumantes en Xalatlaco estado de México. Memorias del VIII Congreso Nacional de Producción Ovina de la AMTEO. Chapingo. México. 17-20 de Mayo. p. 56-59.
- Ducar M.P. 1982. Manejo y enfermedades de las ovejas. Editorial Acribia. Zaragoza, España. pp.17-27.
- Ensminger M.E. 1973. Producción ovina. Editorial El ateneo. Buenos Aires Argentina. p. 234-235.

- Espinosa O.V. 1984. Alternativas en el manejo del cordero a partir del destete. Memorias del Curso Eficiencia en la Producción Ovina. Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma De México. Méx. D. F. p. 45-54.
- Fayez M.M. y Owen J.B. 1994. Nuevas técnicas de producción ovina. p. 162.
- Ferrera N. y Perezgrova R. 1997 Estudio preliminar sobre el impacto de la ovinocultura en la economía doméstica. En Los Altos de Chiapas. Memorias del IX Congreso Nacional de Producción Ovina de la AMTEO-UA Querétaro. p.180-183.
- Flores H.J.A. 1995. Análisis de las ganancias de peso de corderos criollos desde nacimiento hasta los 168 días de edad, explotados bajo sistema de alimentación tradicional en pastoreo y otro con destete y engorda intensiva. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. Cuautitlán Izcalli Edo. de Méx. pp. 58.
- Fraser A. y Stamp J. 1989. Ganado ovino producción y enfermedades. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid España. p. 59-61.
- Gamez O.G. 1996 Velocidad de crecimiento y acción productiva en corderos de las razas ovinas Lincoln y Suffolk. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México. Cuautitlán Izcalli, Edo. México. p. 22-23.
- Gómez G.R. 2001. Crecimiento en corderos de la raza Columbia del destete al peso de venta. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México. Cuautitlán, Izcalli, Edo. México. pp. 18.

- González C.M., Ulloa A.R., López G.C., y Cid S.J. 1990. Determinación de la duración de una prueba de comportamiento para ganancia de peso en ovinos de la raza Suffolk. Memorias del III Congreso Nacional de Producción Ovina de la AMTEO. Tlaxcala, Tlax. México. 25-28 de Abril. p. 62-65.
- González M.J., Sánchez A.A. y Vázquez P.V. 1990. Presencia y dinámica de oquistes de algunas especies de Eimeria en corderos durante el periodo perinatal en Huixquilucan. Edo. Méx. Memorias del III Congreso Nacional de Producción Ovina de la AMTEO. Tlaxcala Tlax. Méx. 25-28 de Abril. p. 225-228.
- González M.S. 1982. Crecimiento compensatorio en ovinos Pre y Postnatal. Memorias del Curso Productos Ovinos. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. p. 1-19.
- Helman M.B. 1965. Ovinotecnia Tomo I. Raza-producción, comercio industrial. Editorial. El Ateneo. Buenos Aires, Argentina. p. 297.
- Hermosillo G.G.A., Castañeda M.J., Bañuelos D.G.J. 1990. Establecimiento de un modulo de mejoramiento genético de ovinos tropicales, en el sur de Jalisco, resultados iniciales, peso al nacimiento. Memorias del III Congreso Nacional de Producción Ovina de la AMTEO. Tlaxcala. Tlax. México. 25-28 de Abril. p. 66-69.
- Hohenboken W., Corum K. and Bogart R. 1976. Genetic, environmental and interaction effects in sheep. I. Reproduction and lamb production per ewe. J. Anim. Sci. 42: 299-306.

- Hohenboken W. Kennick W.H. and Bogart R. (1976b). Genetic, environmental and interaction effects in sheep. II. Lamb growth and carcass merit. *J. Anim. Sci.* 42:307-316.
- Holtman W.B. And Bernard C. 1969. Effects of general combining ability and maternal ability of Oxford, Suffolk and North Country Cheviot breeds of sheep on growth performance. *J. Anim. Sci.* 28:155-161.
- IINIFAP-SARH. 1994. Aptitud combinatoria y producción de carne en ovinos. Memorias del Curso de Actualización en Ovinos. Toluca, Méx. 22-25 de Marzo. FES-C Universidad Nacional Autónoma de México. p. 131-161.
- Jiménez B. Ma. R. 1996. Productividad de la oveja Suffolk en el Altiplano Mexicano. Tesis de Maestría. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Izcalli, Universidad Nacional Autónoma de México. p. 27.
- Lewis R.D. and Burfening 1988. Comparison of Finnish Landrace crossbred ewes with Columbia, Rambouillet and Targhee ewes on western range. *J. Anim. Sci.* 66:1059-1066.
- Leymaster A.K. And Smith M.G. 1981 Columbia and Suffolk terminal sire breed effects. *J. Anim. Sci.* 53:1225-1235.
- Martínez L.P., Ochoa U.G., Jiménez B.M., y Rosas R.J.C. 1995. Información preliminar sobre ganancia de peso en corderos de sistema de producción ovina tanshumantes en Xalatlaco Edo. Méx. Memorias del VIII Congreso Nacional de Producción Ovina de la AMTEO. Chapingo Méx. 17-20 de Mayo. p. 56-59.
- Mendoza F.N., Tapia P. y Castro G.H. 1991. Factores ambientales que afectan el peso de la camada al parto en ovinos de la raza Tabasco.

- Memorias del IV Congreso Nacional de Producción Ovina AMTEO. Chiapas Méx. 20-23 de Marzo. p. 106-110.
- Morales A.M. 1983. Lactación, destete y cría artificial en ovinos. (Revisión Bibliográfica), Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Autónoma de México. Cuautitlán Izcalli. Edo. de Méx. p. 6-18.
- Moreno C.B., Tórtora y Trejo G.A. 1996. Causas en morbilidad y mortalidad en corderos. Memorias del III Congreso Nacional De Producción Ovina de la AMTEO. Querétaro. Méx. 16-18 de Mayo. p. 65-79.
- Nawaz M. and Meyer H.H. 1992. Performance of Polypay, Coop worth and crossbred ewes: I. Reproduction and lamb production. J. Anim. Sci. 70:62-69.
- Niang, M., Rosenbusch R. F., Andrews, J. J., López-Virella J. and Kaeberle M. L. 1998. Occurrence of autoantibodies to cilia in lambs with a "coughing syndrome". Veterinary Immunology and Immunopathology, 64:191-205
- Nitter G. 1978. Breed utilization for meat production in sheep. Anim. Breed. Abstr. 46:131.
- Orcasberro R. 1982 Apuntes sobre nutrición de los ovinos. Curso de producción ovina. Departamento de Zootecnia de la Universidad Autónoma Chapingo. Abril-Mayo, p.. 2.
- Padilla J.F.R., Hernández J.J.L., Román P.H. y Pablo M.R. 1985. Crecimiento, respuestas fisiológicas y comportamiento reproductivo del borrego Tabasco o Pelibuey con y sin sombra en clima tropical. Tec. Pcc. Méx. 49:98-105.

- Peters R. Knox G. and van I.J. 1996. Environmental and maternal effects on early postnatal growth of lambs of different genotypes. *Small Rum. Research.* 19:45-53.
- Pijoan P. y Tórtora J. 1986. Principales enfermedades de los ovinos y caprinos. Libro de los autores. México. D.F. pp. 393
- Ponzone W.R. 1980. Selección ovina. Curso de genética y reproducción ovina. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. p.70
- Ramírez R. 1979. Estudios sobre la incidencia de neumonías en ovinos y caprinos sacrificados en cuatro rastros del altiplano de México. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. Méx.
- Rastogi R. and Boylan W.J. And Rempel E.W. 1975 Lamb performance and combining ability of Columbia, Suffolk and Targhee breeds of sheep. *J. Anim. Sci.* 41:1:10-14.
- Riquelme E.V. 1981. Crecimiento y desarrollo en ovinos prenatal y postnatal. Memorias del curso Productos ovinos. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. p. 1-39.
- Sánchez G.J.O. y Torres H.G. 1992. Aumentos de peso en corderos de ovejas Rambouillet apareadas con sementales Suffolk, Hampshire Y Rambouillet en el altiplano Potosino. *Vet. Méx.* 3:243-247.
- Schanbacher B.D. 1988. Responses of market lamb and Suffolk rams to a stimulatory skeleton photoperiod. *Reprod. Nutr. Develop.* 28(2b):431-441.

- Schanbacher B.D. and Crouse J.D. 1980. Growth and performance of growing Finishing lambs exposed to long and short photoperiods. *J. Anim. Sci.* 51:943-948.
- Shrestha J.N.B. & Vesely J.A. 1986. Evaluation of established breeds of sheep in Canada for daily gain and body weight. *Can. J. Anim. Sci.* 66:897-904.
- Sidwell G.M. and Miller R.L. 1971. Birth weights and weaning weights of lambs. *J. Anim. Sci.* 32: 1090-1094.
- Smith C. 1964. The use of specialized sire and dam lines in selection for meat production. *Anim. Prod.* 6:337.
- Smith G.M. (1977). Factors affecting birth weight, dystocia and preweaning survival in sheep. *J. Anim. Sci.* 44:745-753.
- Strick D.J. and Whiteman J.U 1982. Lamb growth patterns following different season of birth. *J. Anim. Sci.* 55(5):1003-1007.
- Torres-Hernandez G. and Hohenboken W. 1980. Relationships between ewe milk production and composition and preweaning lamb weight gain. *J. Anim. Sci.* Vol. 50 (4): 597-603.
- Tórtora P.J.L. 2000 Manejo sanitario de los corderos en predestete y engorda. Memorias del Curso de Actualización Profesional. Medicina y enfermedades infecciosas de pequeños rumiantes en el trópico. Yucatán Méx. p. 81-82.
- Urrutia M.J., Martínez R.L., Sánchez G.F.F. y Pijoan A.P. 1988. Características reproductivas de la oveja de la raza Rambouillet en México I empadre cada 12 meses. *Tec. Pec. Méx.* Vol. 25 No. 2:137-147.

- Valdés L.R. 1992. La domesticación de los animales en el viejo y nuevo mundo Vet. Méx. XXIII 4:275-302.
- Valenzuela R.J.B. G. 2000. Crecimiento de corderos Columbia del nacimiento al destete. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. Edo. Méx. p.14.
- Vesely J.A. and Peters H.F. 1979. Lamb growth performance of certain pure breeds and their 2-, 3-, and 4-Breed crosses. Can. J. Anim. Sci. 59: 349-357.
- Vesely J.A., Peters H.F. and Slen S.B. 1966. Lamb and wool production from five breeds on range Can. J. Anim. Sci. Vol. 46. 9-18.
- Vesely. J.A. Kozub G.C. and Peters H.F. 1977. Additive and no-additive genetic effects on growth traits in mating among Romelet, Columbia, Suffolk, and North Country Cheviot breeds. Can. J. Anim. Sci. 57. 233-238.
- Wilson A. 1974. La patología ovina en imágenes. Ediciones Gea. Pedrell Barcelona. p. 90- 94.