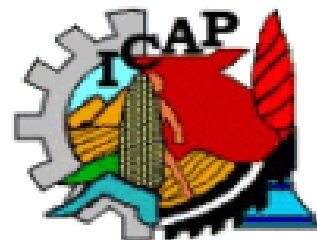




UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ÁREA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**CALIDAD DE LA CANAL DE CORDEROS PRODUCTO DE CRUZAMIENTOS  
DE OVEJAS COMERCIALES DORSET CON RAZAS TERMINALES.**

PRESENTADA POR

ANA ELISA LOZADA HERNÁNDEZ

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

DIRECTORA DE TESIS

Dra. María Guadalupe Torres Cardona

CODIRECTORES

Dra. María del Rosario Jiménez Badillo

M. en C. Lino de la Cruz Colín

TULANCINGO DE BRAVO; ESTADO DE HIDALGO, 2014.





**Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo**  
**Ciudad Universitaria**  
Instituto de Ciencias Agropecuarias  
Área Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
Coordinación del Programa Educativo de Medicina Veterinaria y Zootecnia



025-CPEMVZ-VAJ/14

**DR. OTILIO ARTURO ACEVEDO SANDOVAL**  
**Director ICAP**  
**Presente**

Por medio del presente nos dirigimos a usted para informarle que después de haber revisado la Tesis titulada **“Calidad de la canal de corderos, producto de cruzamiento de ovejas comerciales Dorset con razas Terminales”** presentada por la **C. Ana Elisa Lozada Hernández** con número de cuenta **137392** consideramos que cumple con los elementos suficientes de contenido y forma para su réplica mediante examen recepcional. Por las razones anteriores, otorgamos nuestra aprobación para la impresión del trabajo y sigan los trámites académicos y administrativos correspondientes.

No habiendo otro particular por el momento, nos despedimos de usted enviándole un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
**“AMOR, ORDEN Y PROGRESO”**  
Tulancingo, Hgo. a 27 de febrero de 2014

**Comité Revisor**

Dr. J. Jesús Germán Peralta Ortiz  
Dr. Javier Piloni Martini  
Dra. María Guadalupe Torres Cardona  
Dr. Oscar Enrique del Razo Rodríguez  
Dra. Rosa Hayde Alfaro Rodríguez  
M en C. Sergio Soto Simental  
Dra. María del Rosario Jiménez Badillo

C.c.p. Archivo



Rancho Universitario, Av. Universidad Km. 1  
Ex-Hda. de Aquetzalpa  
AP 32 CP 43600  
Tulancingo, Hgo.  
Tel. y fax 01 771 2000 Ext. 2451  
[javean2004@hotmail.com](mailto:javean2004@hotmail.com)

## **Agradecimientos**

Al Dr. Piloni por darme tiempo y dedicación en uno de sus proyectos.

A la Dra. María del Rosario Jiménez Badillo, por su apoyo, dedicación y disponibilidad para la realización de este trabajo de investigación.

A la Dra. Rosa Hayde Alfaro Rodríguez, por su apoyo, tiempo y dedicación en la realización de este trabajo de investigación.

A LA Dra. Guadalupe Torres Cardona, por su apoyo en la realización de este trabajo.

Al M.C. Lino de la Cruz Colín, por su apoyo, paciencia, consejos y enseñanzas en el campo profesional.

A la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, por permitirme cumplir una meta importante en mi vida.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Pachuca, por brindarme la oportunidad de realizar mis prácticas profesionales y posteriormente incorporarme al proyecto: "Evaluación de sistemas de producción integrales de carne de cordero en diferentes zonas de ovinos en el estado de Hidalgo" con número de registro 151194.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el financiamiento para la realización del proyecto: "Evaluación de sistemas de producción integrales de carne de cordero en diferentes zonas de ovinos en el estado de Hidalgo", con número de registro 151194.

Al M.V.Z. Enrique Daniel Lara Garduño, por su amistad, apoyo, paciencia y los buenos momentos de alegría que hubo durante mi estancia en el INIFAP.

A mis familiares, los cuales siempre me alentaron y apoyaron en la realización de mi profesión.

A mis amigos y primas, que siempre estuvieron en las experiencias buenas y malas apoyándome

## **Dedicatoria**

*A Dios, por permitirme culminar una etapa más en mi vida, por las experiencias buenas y malas a lo largo de mi vida, por que de ellas he aprendido y he tratado de ser una mejor persona.*

### *A mis padres:*

*María Hernández Godínez y Esteban Lozada Hernández*

*A mi madre por ser una mujer admirable, incansable y muy fuerte, por guiarme por el camino correcto y apoyarme siempre para que culminara y alcanzara las metas que tengo en la vida.*

*A mi padre por ser un hombre trabajador y valiente que al igual que mi madre siempre me apoyo y me dió enseñanzas invaluablees.*

### *A mis hermanos:*

*Por brindarme su comprensión*

*A toda mi familia: Con todo cariño y respeto les dedico este trabajo esperando no haberlos defraudado y ser un orgullo para ustedes.*

*A mis amigos: Karyme, Jenny, Jair, Ana, Juan Carlos, Paty, Francis y Chuy, por escucharme y siempre tener una palabra de aliento para mí y el apoyo incondicional que siempre me demostraron.*

*A todas las personas que han formado parte de mi vida de las cuales he tratado de aprender.*

*Atentamente*

*Ana Elisa.*

## CONTENIDO

<b>INDICE DE CUADROS</b> .....	i
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	ii
<b>RESUMEN</b> .....	iii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II.OBJETIVO GENERAL</b> .....	3
<b>III.OBJETIVO PARTICULAR</b> .....	3
<b>IV. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	4
4.1. Situación actual de producción de la canal ovina.....	4
4.1.2. Producción Mundial.....	4
4.1.3. Producción Nacional.....	4
4.1.4. Producción Estatal.....	4
4.2. Razas ovinas presentes en México.....	5
4.2.1. Dorset.....	6
4.2.2. Suffolk.....	7
4.2.3. Hampshire.....	7
4.2.4. Texel.....	8
4.3. Importancia de razas terminales para la producción de carne.....	9
4.3.1. Tipos de cruzamiento.....	10
4.3.1.1. Cruzamiento estático o de tipo terminal en doble etapa.....	10
4.3.1.2. Cruzamiento estático de tipo Terminal simple.....	11
4.3.1.3. Cruzamiento rotacional doble.....	11
4.4. Canal ovina.....	11
4.4.1. Sistema de clasificación de canales ovinas.....	12
4.4.2. Criterios utilizados para definir la calidad de una canal.....	12
4.4.2.1. Peso de la canal.....	12
4.4.2.2. Rendimiento de canal.....	13
4.4.2.3. Conformación de la canal.....	14
4.4.2.4. Índice de compacidad.....	16
4.4.2.5. Engrasamiento de la canal.....	17
4.4.2.6. Composición regional.....	18
4.4.5. pH.....	20
4.6. Factores que influyen en la calidad de la canal.....	21
4.6.1. Factores en torno a la matanza que alteran las características de la canal..	21
4.6.2. Insensibilización.....	22
<b>V. MATERIALES Y METODOS</b> .....	23
5.1. Localización del lugar de estudio Predestete.....	23
5.2. Manejo de la hembras.....	23
5.3. Manejo a corderos del nacimiento al destete.....	23
5.4. Localización del lugar de estudio Fase Destete .....	24
5.4.1. Manejo de Cordero del destete hasta la finalización.....	24

5.5. Localización para la evaluación de canal.....	26
5.6. Sacrificio de los corderos.....	26
5.7. Medidas de la canal.....	26
5.7.1. Peso de la canal .....	26
5.7.2. pH de la canal.....	26
5.7.3. Médidas de conformación.....	27
5.7.4. Espesor de grasa de la canal.....	30
5.7.5.Área del ojo del músculo (AOM).....	31
5.6. Análisis Estadístico.....	32
<b>VI. DISCUSION Y RESULTADOS.....</b>	<b>33</b>
<b>VII. CONCLUSIONES.....</b>	<b>40</b>
<b>VIII. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>41</b>

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1	Medias de cuadrados mínimos $\pm$ error estándar de las variables evaluadas como efecto del genotipo en canales de corderos producto de cruzas de ovejas comerciales Dorset con razas terminales.	33
2	Medias de cuadrados mínimos $\pm$ error estándar de las variables evaluadas como efecto del Sexo en canales de cordero producto de cruzas de ovejas comerciales Dorset con razas terminales	34
3	Medias de cuadrados mínimos $\pm$ error estándar de las variables evaluadas como efecto del Tipo de parto en canales de corderos producto de cruzas de ovejas comerciales Dorset con razas terminales.	36
4	Medias de cuadrados mínimos $\pm$ error estándar de las variables evaluadas en la interacción como efecto de Genotipo por Sexo en corderos producto de cruzas de ovejas comerciales Dorset con razas terminales.	37
5	Medias de cuadrados mínimos $\pm$ error estándar de las variables evaluadas en la interacción como efecto de Genotipo por Tipo de parto en corderos producto de cruzas de ovejas comerciales Dorset con razas terminales.	38
6	Medias de cuadrados mínimos $\pm$ error estándar de las variables en la interacción como efecto de Sexo por Tipo de parto en corderos producto de cruzamiento de ovejas comerciales Dorset con razas terminales.	39

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1	Ovejas de la raza Dorset	6
2	Semental Suffolk	7
3	Semental Hampshire	8
4	Semental Texel	9
5	Clasificación de canales ovinas: a) Excelente, b) Buena y c) Deficiente.	15
6	Mediciones en la canal	16
7	Clasificación de engrasamiento en canales ovinas: a) Muy Magra, b) Magra, c) Medianamente grasa, d) Grasa, e) Muy grasa. Colomer-Rocher et al (1988).	17
8	Composición regional de la canal de cordero modificado de Colomer-Rocher <i>et al</i> (1988).	20
9	Medición de pH en las canales a 1 y a 24 hrs post sacrificio	27
10	Longitud Interna de la canal (L)	28
11	Longitud de la pierna (F)	29
12	Perímetro de la grupa	29
13	Medición de espesor de grasa subcutánea con calibre vernier digital	31



## RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar la calidad de la canal de corderos producto del cruzamiento de sementales terminales con ovejas comerciales Dorset y como razas paternas se usaron Suffolk, Hampshire y Texel. Se sacrificaron un total de 29 corderos de las cruzas Dorset x Suffolk, Dorset x Hampshire y Dorset x Texel, en el rastro TIF del municipio de Cuauhtepac de Hinojosa. Las variables que se analizaron fueron: peso previo al sacrificio (PPS) peso canal caliente (PCC), peso canal fría (PCF), rendimiento de canal caliente (RCC), rendimiento de canal fría (RCF), pH canal caliente (pHCC1), pH canal fría (pHCF24), Índice de compacidad canal externa (ICCE), índice de compacidad canal interna (ICCI), área del ojo del musculo (AOM) y espesor de grasa subcutánea (EGS). La información se analizó con el procedimiento GLM del paquete SAS (SAS 2008). El modelo utilizado fue un completamente al azar que incluyó las covariables de Sexo y Tipo de parto usando como tratamiento al Genotipo. En el análisis de variables de respuesta se incluyeron las interacciones de Genotipo x Sexo, Genotipo x Tipo de parto y Sexo por Tipo de parto. Para el efecto de genotipo no hubo diferencia significativa  $P(>0.05)$ , sin embargo para el efecto de sexo se encontraron diferencias estadísticas  $P(<0.05)$  en las variables de PPS, PCC, PCF, ICCE, ICCI, donde las hembras presentan un valor menor al de los machos, resultados diferentes mostraron los machos quienes presentaron para las variables de RCC, RCF un menor rendimiento para la canal. El Tipo de parto solo muestra efecto significativo ( $P<0.05$ ) para la variable de PPS, donde se observa que los partos sencillos presentan un valor menor ( $42.00\pm 0.73$ ) a comparación de los de parte doble ( $43.27\pm 0.78$ ). El pHCC mostró significancia ( $P<0.05$ ) para la craza de Suffolk x Dorset en hembras ( $7.10\pm 0.05$ ). En las características de pHCF, AOM, EGS, ICCE, ICCI, no se encontraron diferencias significativas ( $P>0.05$ ). La interacción de Genotipo por sexo solo mostró diferencias en PPS y PCF para las hembras de las diferentes cruzas (Dorset x Suffolk, Dorset x Hampshire, Dorset x Texel). Para la interacción de Genotipo por Tipo de parto no mostró ninguna diferencia significativa. La interacción de Sexo por Tipo de parto, mostró diferencias significativas para las variables: PPS, PCC, PCF, ICCE, ICCI, en donde las hembras de parto sencillo obtuvieron valores menores.

**Palabras Clave:** canales, compacidad, genotipo.

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la ovinocultura se está convirtiendo en una actividad pecuaria de gran importancia debido a la necesidad de satisfacer la demanda creciente de carne ovina para consumo humano. La carne ovina, especialmente de cordero, logra una alta calidad en sus canales; alcanzando clase comercial de Extra (Prime) y Primera (Choice), dadas las características de producción como son: edad, genética, alimentación, etc., resultando un producto excelente para corte fino, consumiéndose en diferentes presentaciones asada, horneada o guisada (Martínez *et al.*, 2012). Son múltiples las razas ovinas que se han hecho presentes en México a lo largo de su historia, es claro que de todas las razas es posible obtener carne, lana y leche sin embargo a través de la selección hecha por el hombre hay algunas que son especializadas en ello. Dentro de las razas productoras de carne, por su antigüedad y aceptación destacan: Suffolk, Hampshire, más recientes la Dorset, la Charollais y la raza Texel aunque no es su principal fin zootécnico es usada con estos fines (De Lucas, 2012). En México, la ovinocultura está orientada principalmente hacia la producción de carne y se caracteriza por emplear distintas razas, basándose en un sistema de cruzamientos, que cuando es controlado, se logra satisfacer aspectos en cuanto a cantidad y calidad (Cuéllar, 2006), por lo que debemos prestar atención a las exigencias del mercado para orientar la producción a las características que solicitan los consumidores, es decir, que a nivel de la producción primaria hay que ajustar o manejar la raza o razas elegidas para producir, teniendo en cuenta su peso maduro y su potencial de crecimiento, relacionándolo con la disponibilidad y comportamiento alimenticio para producir canales que mejor satisfagan las exigencias del mercado. En este sentido, la necesidad del consumidor no es en realidad la canal, sino la calidad de la carne que se obtiene de ésta, que en términos generales debe ser una carne suave, jugosa y sin exceso de grasa o hueso. Estos requerimientos los tiene que considerar el comerciante de la canal que enfoca su criterio de compra por una canal bien conformada donde las piezas y los tejidos vendibles (músculo y grasa) sean acordes a la petición del consumidor. Por lo tanto, el productor debe producir un producto que sea succulento, que tenga una cantidad adecuada de grasa y de hueso, que al cocinarse tenga un sabor agradable al paladar del consumidor, en otras palabras, una canal de un cordero relativamente joven y de peso reducido.

Con base a lo anterior y con la intención de generar información que indique la calidad de la canal de corderos que se obtiene con el cruzamiento de Dorset x Suffolk, Dorset x Hampshire y Dorset x Texel, se realiza este trabajo de investigación en calidad de la canal de corderos productos de cruzas terminales que forma parte del proyecto "Evaluación de sistemas de producción integrales de carne de cordero en diferentes zonas productoras de ovinos en el estado de Hidalgo" número 151194 financiado por CONACyT y SAGARPA. Se determina el efecto de tipo racial, sexo y tipo de nacimiento en el rendimiento, conformación, composición regional, color y pH de la canal.

## **II. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la calidad de la canal de corderos producto del cruzamiento de sementales terminales con ovejas comerciales Dorset (Dorset x Suffolk, Dorset x Hampshire y Dorset x Texel).

## **III. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Determinar el rendimiento de las canales, índice de compacidad de la canal de corderos producto del cruzamiento de sementales terminales con ovejas comerciales Dorset.
- b) Determinar el efecto de pH en la calidad de la canal de corderos producto del cruzamiento de sementales terminales con ovejas comerciales Dorset.

## **IV. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **4.1. Situación actual de producción de la carne ovina**

Desde hace mucho tiempo, la producción de carne no cubre la demanda nacional (Cuéllar, 2006). La mayor parte de la producción ovina en nuestro país, tiene como objetivo cubrir la demanda para el mercado de platillos tradicionales como son la barbacoa, birria y mixiotes, los cuales son la principal forma de consumo de carne de ovinos, esto ha sido una determinante en la forma en que se producen y comercializan en nuestro país ya que tienen una gran aceptación principalmente en la zona centro en los Estados de México, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Querétaro, Morelos y el Distrito Federal, (Gómez, 2008).

#### **4.1.2. Producción Mundial**

Para el 2012 el número de cabezas en existencia a nivel mundial fue de 1, 169, 004, 916, encabezando esta lista China siguiéndole, Australia, Nueva Zelanda, Sudán, India. A nivel mundial México se encuentra en el lugar 32. En cuanto a la Producción de carne se reportan 8, 470, 267 toneladas donde China vuelve a tener el primer lugar después los países de Australia, Nueva Zelanda, India y Reino Unido (FAO, 2012).

#### **4.1.3. Producción Nacional**

La población ovina en México para el 2011 fue de 8,216,386 cabezas de ganado y 57, 692 de toneladas para la producción de carne, siendo el estado de México e Hidalgo los estados con mayor producción de carne (SIAP, 2013).

#### **4.1.4. Producción Estatal**

En el 2011 Hidalgo ocupó el segundo lugar a nivel nacional y se reporto un inventario de 1,099, 773 cabezas en total; para este mismo año (2011) tuvo una producción de carne en canal de 6, 927 toneladas (Cervantes, 2012), sin embargo para el 2012 la producción de carne en canal en el estado de Hidalgo corresponde a 7, 239 toneladas.

## 4.2. Razas ovinas presentes en México

Las razas productoras de carne de mayor distribución presentes en México, tienen en términos generales su origen de las razas de Estados Unidos y salvo algunos casos, se basa en traer animales continuamente de este país. Es indudable que en los Estados Unidos han trabajado intensamente en el mejoramiento de estas razas bajo concepciones y necesidades, principalmente a través del Programa Nacional de Mejoramiento Ovino o NSIP (*National Sheep Improvement Program*) que ha generado entre otras cosas animales de gran talla y peso (De Lucas, 2012).

Son múltiples las razas ovinas presentes en México a lo largo de su historia, algunas de permanencia muy corta. De acuerdo a sus necesidades y condiciones del país, las razas para carne (*Suffolk, Hampshire, Dorset*) son las que más atención han recibido, de ahí que casi siempre muestran un alto potencial productivo: ganar peso, tener buenas conversiones alimenticias, tener buenos rendimientos en canal y otras características de la misma (De Lucas, 2012).

De acuerdo a la literatura, en México las razas existentes se dividen en dos:

De lana: Suffolk, Hampshire, Rambouillet, Poll Dorset, Columbia, Polypay, Ile de France, Charollais, East Friesian, Romanov, Texel y Dorset Down (Cuellar, 2006).

De pelo: Pelibuey (también llamada Tabasco), Blackbelly (Barbados), Saintcroix, Dorper, Damara y Katahdin (Cuellar, 2006).

### 4.2.1. Dorset

Procede del sur de Inglaterra, de los condados de *Dorset* y *Somerset* (Figura 1), como la *Suffolk* y la *Hampshire*, se encuentra distribuida en muchos países donde es utilizada como raza paterna para cruzamientos. En México, tras una primera introducción hace cerca de 30 años, esta raza desapareció, y regreso con buena aceptación y difusión en el Altiplano Central a partir del programa de repoblación ovina de los años 90, utilizándose como raza pura y en cruzamientos para la producción de corderos para

abasto ( De Lucas, 2006). Esta craza es producida en los estados de Hidalgo, México, Tlaxcala y Guanajuato. Por lo cual el Dorset representa una alternativa importante para la producción de corderos en México.

El borrego Dorset es de tamaño mediano, largo y musculoso con formación cárnica. Existen dos variedades con cuernos y sin estos. La oveja pesa de 65-90 kg. y los machos de 100-125 kilogramos (U.N.O, 2013). Características importantes son su estacionalidad reproductiva larga, lo que puede permitir apareamientos intensivos. Además posee una prolificidad considerada buena. Tiene buena habilidad materna y son buenas productoras de leche, lo que permite criar bien sus corderos (De Lucas, 2006). La raza Dorset es de un tamaño mediano y produce canales con un peso ligero (Hasheider, 2009).



**Figura 1. Ovejas de la raza Dorset**

#### **4.2.2. Suffolk**

Originaria de Gran Bretaña, se formó a partir del cruzamiento de carneros *Southdown* y ovejas de la antigua raza *Norfolk* (Figura 2). El peso de los carneros según la línea (inglesa o estadounidense) varía de 90 a 175 kg, mientras que el de las hembras va de 55 a 100 kg. Destaca su alta fertilidad, que con adecuado manejo puede superar al 90%, en cuanto a la prolificidad, los márgenes son amplios desde 1.3 a 1.6 .Se le considera una raza de madurez temprana y con buenas cualidades de apareamiento

(De Lucas, 2012). En la actualidad, sin lugar a dudas es una de las razas más importantes y distribuidas en el mundo, debido principalmente a su amplio uso en cruzamientos terminales para producir corderos para carne, dado que estos pueden alcanzar su peso comercial con gran rapidez. En México, hay evidencia de mejores tasas de crecimiento y conversión cuando se ha cruzado con la raza *Pelibuey*. En otros países como raza pura o en sus cruza se considera buena, en términos de que cubre las expectativas del mercado, aunque en ocasiones la canal es castigada por exceso de grasa (De Lucas, 2006). Son de hueso fino y de masas musculares regulares con excelente conformación cárnica, de rápido crecimiento (Almanza, 2007).



**Figura 2. Semental Suffolk**

#### **4.2.3. Hampshire**

Es originaria del condado de Hampshire del sur de Inglaterra. Es el resultado de la raza *Southdown* con el antiguo *Wiltshire* astado y con la antigua *Berkshire Knot* (Figura 3); a México llegó procedente de Estados Unidos en 1880, convirtiéndose en una de las razas más populares en el Altiplano Central, en estados como Hidalgo, México y Tlaxcala, es usada como raza pura sin embargo, en otros países el verdadero valor radica en utilizarla como raza paterna y en cruzamientos para la producción de corderos para abasto, por su precocidad y considerables parámetros reproductivos.



El peso de los carneros va desde 100-185 kg, mientras que en las hembras oscila entre 70 y 100 kg (De Lucas, 2006). Presentan patas más cortas y fuertes por lo que son considerados mejores para el pastoreo en zonas abiertas, se buscan por tradición y rusticidad, en las zonas ya mencionadas, para soportar las sequías que se presentan de manera normal (Marroquín, 2009). Los corderos son de rápido crecimiento alcanzando un buen peso a corta edad, debido entre otras cosas a que sus madres son buenas productoras de leche, destacan por su alta velocidad en su crecimiento y calidad en la canal (De Lucas, 2006).



**Figura 3. Semental Hampshire**

#### **4.2.4. Texel**

Es originaria de Holanda, utilizando los cruzamientos como antiguo *Texel*, siendo resultado de la cruce de los genotipos de *Leicester* y *Lincoln* (Partida, 2009 y Asociación Mexicana de Productores Ovinos 200, citados por Vázquez, 2011) (Figura 4); es de reciente introducción en el país. Es una raza con rápido crecimiento y demanda, debido a que viene precedida de un reconocimiento internacional como excelente animal productor de carne y segundo por los considerables resultados de cruzamiento terminales como raza paterna (De Lucas, 2012). Las hembras llegan a pesar 85 kg y los machos 120 kg (Edwards, 2007). Luego de diversas generaciones de

selección, *Texel* surge como una raza ovina productora de carne, con una excelente calidad y bajo contenido de grasa, generando así, un porcentaje de rendimiento magro mayor a otras razas (Navajas *et al*; 2008, citado por Vázquez, 2011). Para las tendencias genéticas en características de la canal, la raza se selecciona de acuerdo a la profundidad del músculo del lomo, el engrasamiento y el crecimiento; también se consideran en general la musculatura, forma, resistencia y habilidad materna (Edwards, 2007). Entre los 4 ó 5 meses de edad se logran corderos pesados, bien conformados, magros, con una fuerte masa muscular, proporcionando un rendimiento alto (Asociación Argentina de Productores Texel).



**Figura 4. Semental Texel.**

#### **4.3. Importancia de razas terminales para la producción de carne**

La demanda y buen precio que tiene la carne, ha generado algunos efectos sobre la producción; por ejemplo la aparición de nuevos productores y en los ya existentes la búsqueda de una mejor eficiencia en la producción y calidad del producto que está demandando el mercado. Dentro de estas mejoras, además de las directamente involucradas con el proceso productivo de cada explotación, se encuentra la búsqueda de razas más eficientes y aunque en menor escala cruzamientos que permitan mejores velocidades de crecimiento, producción de carne y calidad de la misma (De Lucas, 2006).

Los cruzamientos en animales de interés zootécnico se han utilizado desde hace muchos años con el fin principal de incrementar la producción, especialmente en animales productores de carne (Leymaster, 2002 citado por Torres, 2006). En la producción de carne ovina, la utilización de razas distintas es una práctica llevada a cabo de manera frecuente en países como los europeos, Australia, Estados Unidos y Canadá. Hay varias razones para cruzar entre razas diferentes, principalmente lo que se busca es las ventajas individuales de cierta raza para dar lugar a un individuo que comparta características favorables de las razas involucradas haciendo uso de lo que se llama "vigor híbrido" o Heterosis. En general, individuos cruzados son más vigorosos, más fértiles y crecen más a prisa que el promedio de las razas que le dieron origen. Esto ocurre en parte por que las razas puras, durante su periodo de formación usualmente sufrieron de cierta consanguinidad al fijar su tipo racial (Lara, 2006).

#### **4.3.1. Tipos de cruzamiento**

##### **4.3.1.1. Cruzamiento estático o de tipo terminal en doble etapa**

Este Sistema consiste en efectuar primeramente un cruzamiento de las hembras autóctonas y/o bien adaptadas, con un carnero de raza prolífica, con el propósito de mejorar la prolificidad de las hembras F1. Todos los machos de la F1 se venden. Posteriormente, las hembras F1 se cruzan con un macho de marcada aptitud cárnica y toda la descendencia (tanto machos como hembras) de este segundo cruzamiento va al mercado. Su principal ventaja radica en el hecho de que las hembras F1 son más precoces y prolíficas y los machos de la F1 crecen más rápido y tienen canales ligeramente superiores (Leysmaster, 2002 citado por Castellaro 2007).

##### **4.3.1.2. Cruzamiento estático de tipo Terminal simple**

También denominado "cruzamiento industrial". Consiste en cruzar hembras autóctonas y/o bien adaptadas al medio, con machos de marcada aptitud carnífera. Toda la descendencia mestiza (F1), tanto machos como hembras, va al mercado. El sistema busca principalmente complementariedad entre las razas y utilizar el vigor híbrido

solamente por vía del cordero. Su principal ventaja es la simpleza: en este sistema no se modifica la base genética del rebaño de hembras, tiene resultados inmediatos y mejora las características del cordero (peso al nacimiento, vitalidad, sobrevivencia, índice de conversión, velocidad de crecimiento, rendimiento canal, conformación y grado de engrasamiento). Se estima que este sistema aumenta un promedio de un 17% la productividad (Leysmaster,2002; citado por Castellaro 2007).

#### **4.3.1.3. Cruzamiento rotacional doble**

En este tipo de sistemas, los carneros pertenecientes a diferentes razas involucradas, se van utilizando de manera alternada entre las generaciones. En general demandan mayor manejo y un nivel de organización predial superior. Se mantienen dos rebaños simultáneamente cada uno encastado con carneros de raza diferente, siempre en el lado paterno actúa una raza pura. Los vientres siempre se encastan con carneros de la raza diferente a la de su padre. Los reemplazos del rebaño 1 se generan en el rebaño 2 y viceversa (Leysmaster,2002 citado por Castellaro 2007).

#### **4.3.1.4.Cruzamiento rotacional triple**

En este caso se utilizan tres rebaños, los cuales se encastan de manera alternada con carneros de tres razas diferentes. Se rige por las misma normas que en el caso anterior: las hembras nunca son encastadas en el mismo rebaño en que nacen. la composición de las razas para el primer rebaño será de 57% de la raza A, 29% de la raza B, y 14% de la raza C. En el segundo rebaño esta composición es de 57% de la raza B, 29% de la raza C, y 14% de la raza A y en el tercer rebaño estos porcentajes son de 57%, 29% y 14% para las razas C,A,B, respectivamente. Se retiene un 86% de la heterosis máxima y la productividad se incrementa hasta un 43% (Leysmaster, 2002 citado por Castellaro 2007).

#### **4.4. Canal Ovina**

La canal de ovino se define como el cuerpo del animal sacrificado tal y como se presenta después del proceso de sangrado, eviscerado y desollado, sin cabeza, patas y cola (Miguélez *et al.*, 2007).

En el país existe una gran diversidad de condiciones ambientales, sistemas de producción, razas ovinas, pesos y edades al sacrificio, por lo cual las canales que se manejan presentan una alta variabilidad en cuanto a su tipología. Debido a esta versatilidad, se tiene que realizar la clasificación de las canales para categorizarlas en distintos grupos de acuerdo con sus peculiaridades, y lograr una comercialización más apropiada, ya que la evaluación de una canal (aun siendo subjetiva), permite tener una idea clara de su grado de finalización y predecir las proporciones de sus componentes, especialmente la de músculo y otros tejidos blandos, que constituyen la cantidad de carne y grasa que podrá ser vendida (Partida *et al.*, 2011).

##### **4.4.1. Sistema de clasificación de canales ovinas**

El sistema de clasificación de canales es de importancia tanto para la selección de ganado como para la comercialización de la canal y/o carne ovina. Es una herramienta que permite definir la calidad y agruparlas en categorías según sus características, con lo cual es posible fijar un precio de comercialización.

En 2006 se emitió la norma mexicana (NMX-FF-106-SCFI-2006, Productos pecuarios Carne de Ovino en Canal-Clasificación). Para la elaboración de esta norma se considero tanto la experiencia internacional como la nacional para ajustarla a las necesidades del país. Siendo su aplicación de carácter voluntario se tiene muy poca experiencia de su aplicación. Es el técnico clasificador de canales el usuario principal, sin embargo, el productor también debería conocer lo que se evalúa en las canales de los animales que produce para introducir las mejoras correspondientes (Martínez, 2008). La norma incluye características de la canal en particular como la conformación y criterios para clasificar a canales en una de 3 categorías: excelente, buena o deficiente. Además, describe los criterios para clasificarlas en alguno de los siguientes grados de

la calidad: México Extra (MEX EXT), México 1 (MEX 1), México 2 (MEX 2) ó fuera de clasificación (F/C).

#### **4.4.2. Criterios utilizados para definir la calidad de una canal:**

##### **4.4.2.1. Peso de la canal**

El peso vivo es un criterio muy usado para medir el crecimiento de los animales, sin embargo, en las transacciones comerciales de la carne, se le da mayor importancia al peso de la canal y sus componentes corporales reflejados en la conformación, grado de engrasamiento y proporción de piezas, por lo que son los principales criterios para la calidad de la canal y comercialmente lo que determina el valor de la misma. El peso de la canal está directamente correlacionado con el peso al sacrificio, y este debe coincidir con el punto de madurez en el cual la raza alcanza un nivel de calidad deseable u óptimo (Berg y Butterfield, 1976 citado por Chirón 2001).

##### **4.4.2.2. Rendimiento de canal**

Con el objetivo de establecer el valor de un animal vivo como animal disponible a la venta, se necesita saber su rendimiento, siendo para ello necesario conocer el peso de la canal, ya que el rendimiento de la canal es el porcentaje de peso de la canal obtenido con respecto a un peso vivo determinado (Chirón, 2001).

Con base al peso vivo al sacrificio y el peso de la canal, se obtiene los siguientes rendimientos:

$$\text{Rendimiento en rastro} = \frac{\text{Pesode la canal fría}}{\text{Pesovivo}} (100)$$

$$\text{Rendimiento comercial} = \frac{\text{Pesode la canal fría}}{\text{Pesovivo del animal en la unidad de producción}} (100)$$

$$\text{Rendimiento verdadero} = \frac{\text{Peso de la canal caliente}}{\text{Peso vivo vacío}} (100)$$

El peso vivo al sacrificio se refiere al peso del animal momentos antes de su sacrificio, con un periodo de ayuno previo. El peso vivo en granja es el peso vivo del animal en la unidad de producción, antes de enviarlo al rastro, sin que esté en ayunas. El peso vivo vacío se obtiene restando el peso del contenido gastrointestinal al peso vivo de sacrificio. La indicación peso de la canal caliente (PCC) es el peso de la canal que se obtiene dentro de la primera hora después del sacrificio del animal. El peso de la canal fría (PCF) es el peso de la canal después de un periodo de refrigeración por 24 horas. Como es de esperar, la variación en los porcentajes de rendimiento está en función del criterio que se adopte para su obtención (Jiménez, 2007).

Sañudo y Sierra (1986) citado por Vázquez, (2011) han indicado que los factores que influyen sobre el rendimiento de la canal son agrupados en:

**-Factores intrínsecos:** incluye a factores relacionados directamente con el animal como: base genética, sexo, edad, peso vivo y tipo de nacimiento.

**-Factores extrínsecos:** incluyen a los factores relacionados indirectamente con el animal, la fidelidad y homogeneidad de las pesadas, intervalo entre la última comida y el sacrificio, situaciones de estrés previo al sacrificio, oreo de la canal, conformación del animal vivo, manejo y sistema de alimentación, estado general del animal (sanitario, fisiológico), características físicas del animal (presencia de cuernos).

#### 4.4.2.3 Conformación de la canal

La conformación está asociada con la distribución anatómica de los componentes de la canal (músculo, hueso y grasa), por lo que se presenta una relación directa entre la forma de la canal y los porcentajes de cortes de alto valor comercial (Partida *et al.*, 2011). Una canal bien conformada va a presentar en sus regiones anatómicas un predominio de perfiles convexos y de medidas de anchura, frente a los perfiles cóncavos y medidas de longitud, dando una sensación de corta, ancha, redondeada y compacta (Sañudo y Sierra, 1993, citado por Chirón, 2001).

De acuerdo a las actividades rutinarias de un rastro, el estado de conformación de las canales puede ser determinado de manera subjetiva utilizando un patrón fotográfico como el indicado en la NMX-FF-106-SCFI-2006, que clasifica las canales en 3 categorías:

**Excelente:** canales con músculos gruesos y amplios en comparación con la longitud de la misma; amplio llenado de las piernas y los cuartos delanteros (Figura 5a).

**Buena:** canales con músculos moderados en comparación con la longitud de la misma; piernas y cuartos delanteros moderadamente delgados (Figura 5b).

**Deficiente:** canales con músculos delgados en comparación con la longitud de la misma; piernas y cuartos delanteros delgados (Figura 5c).



**Figura 5. Clasificación de canales ovinas: a) Excelente, b) Buena y c) Deficiente. Fuente: NMX-FF-106-SCFI-2006. Productos pecuarios carne de ovino en canal - clasificación.**

De acuerdo a la metodología normalizada de Colomer-Rocher *et al.* (1988), es posible determinar la conformación de la canal de una forma más objetiva, con las siguientes medidas en la canal:



**Longitud de la pierna (F):** se refiere a la distancia que existe entre el punto más caudal del periné y el punto más distal del borde medial de la superficie articular tarso-metatarsiana (Figura 6b).

**Longitud interna de la canal (L):** es la distancia máxima entre el borde anterior de la sínfisis isquio-pubiana y el borde de la primera costilla en su punto medio (Figura 6b).

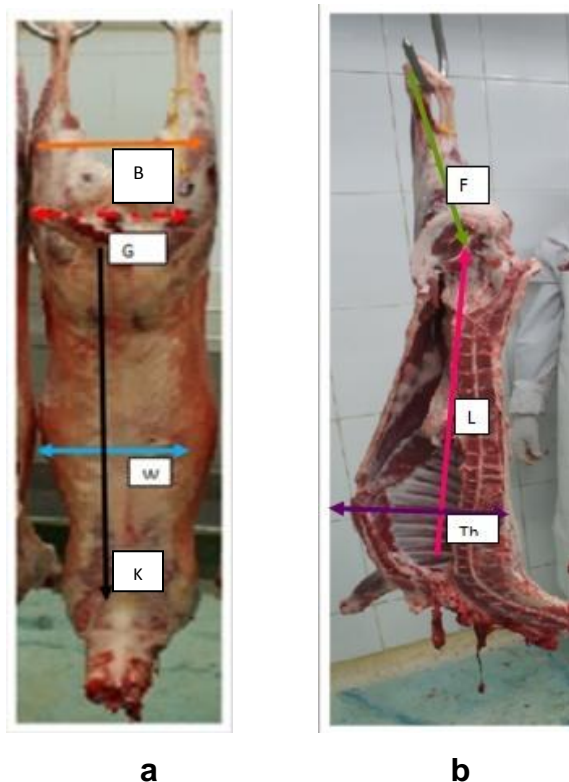
**Longitud externa de la canal (K):** distancia más corta entre el nacimiento de la cola y la base del cuello (Figura 6a).

**Profundidad interna del tórax (Th):** es la distancia máxima entre el esternón y el dorso de la canal a la altura de la sexta vértebra torácica (Figura 6b).

**Perímetro de la grupa (B):** es la circunferencia que existe a nivel de los trocánteres de ambos fémures. El perímetro de la grupa está correlacionado con el peso del músculo y sirve para estimar la proporción de grasa de la canal (Figura 6a).

**Anchura de la grupa (G):** es la distancia máxima entre los trocánteres de ambos fémures, para efectuar esta medición es necesario ajustar la separación de los corvejones, ya que su valor puede ser afectado por la separación de ellos (Figura 6a).

**Anchura del tórax (W):** es la amplitud máxima que existe entre las costillas (Figura 6a).



**Figura 6. Mediciones en la canal**

#### 4.4.2.4. Índice de compacidad

Con algunos de los valores anteriores se puede calcular el índice de compacidad de la canal, que es un valor muy relacionado con la muscularidad. Este índice se obtiene:

❖ **Índice de compacidad de la canal:**

$$ICC = \frac{\text{Peso de la canal fría}}{\text{longitud interna de la canal}}$$

❖ **Índice de compacidad de la pierna:** anchura de la grupa/longitud de la pierna.

$$ICP = \frac{\text{anchura de la grupa}}{\text{longitud interna de la pierna}}$$

Los siguientes autores han realizado investigaciones sobre la conformación de canales en diferentes razas ovinas. Matínez *et al.*, (2012) mencionan que no hubo diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre corderos Dorper y Katahdin en su conformación. Mientras que en la investigación realizada por Bianchi *et al.*, (2006) reportan que los corderos pesados tuvieron una mejor conformación, sin embargo, los corderos livianos presentaron una mejor composición regional que la de los corderos pesados, particularmente en aquellas categorías que contemplan los cortes de mayor valor comercial. En el trabajo reportado por Huidobro *et al.*, (2000) analizaron diversos métodos de clasificación de canales para predecir la composición en corderos lechales, estos métodos fueron: El de la Unión Europea para canales ligeras (escala de cuatro puntos), Colomer-Rocher *et al.*, (1988), (escalas de cinco puntos para engrasamiento y conformación) y un método propio para engrasamiento con fotos de canales de lechal como patrones (escala de tres puntos) y concluyen que la calidad de una canal viene determinada por su composición tisular, y que ninguna de las escalas propuestas, utilizadas en solitario, es capaz de discriminar con absoluta exactitud entre canales de cordero lechal muy similares (Huidobro *et al.*, 2000).

#### 4.4.2.5. Engrasamiento de la canal

El grado de engrasamiento se define como la cantidad de grasa que presentan las canales respecto a su peso. Es uno de los factores que producen mayor variación en el

valor comercial de la canal (Briskey y Bray, 1964 citado por Chirón., 2001), es por ello, el criterio de calidad más importante de clasificación y tipificación de las canales, ya que el nivel de grasa influye en la terneza de la carne, siendo las canales con menos grasa las que se enfrían más rápidamente y con ello son menos suaves. Por otro lado la grasa de cobertura protege a la canal de las pérdidas de agua durante la conservación en refrigeración o en congelación y su distribución en la canal es uno de los factores de mayor apreciación por parte del consumidor (Depto. Producción Animal, 2006).

Los factores que influyen en el estado de engrasamiento son:

**Peso del animal:** por lo general a mayor peso del animal, mayor es el peso de la canal y mayor es el engrasamiento de los animales (Depto. Producción Animal, 2006).

**Sexo:** el engrasamiento se produce primero en las hembras, posteriormente en los machos castrados y por último en los machos enteros, estos por lo general depositan menos grasas en la zona renal y es de color más blanca que en las hembras (Depto. Producción Animal, 2006)

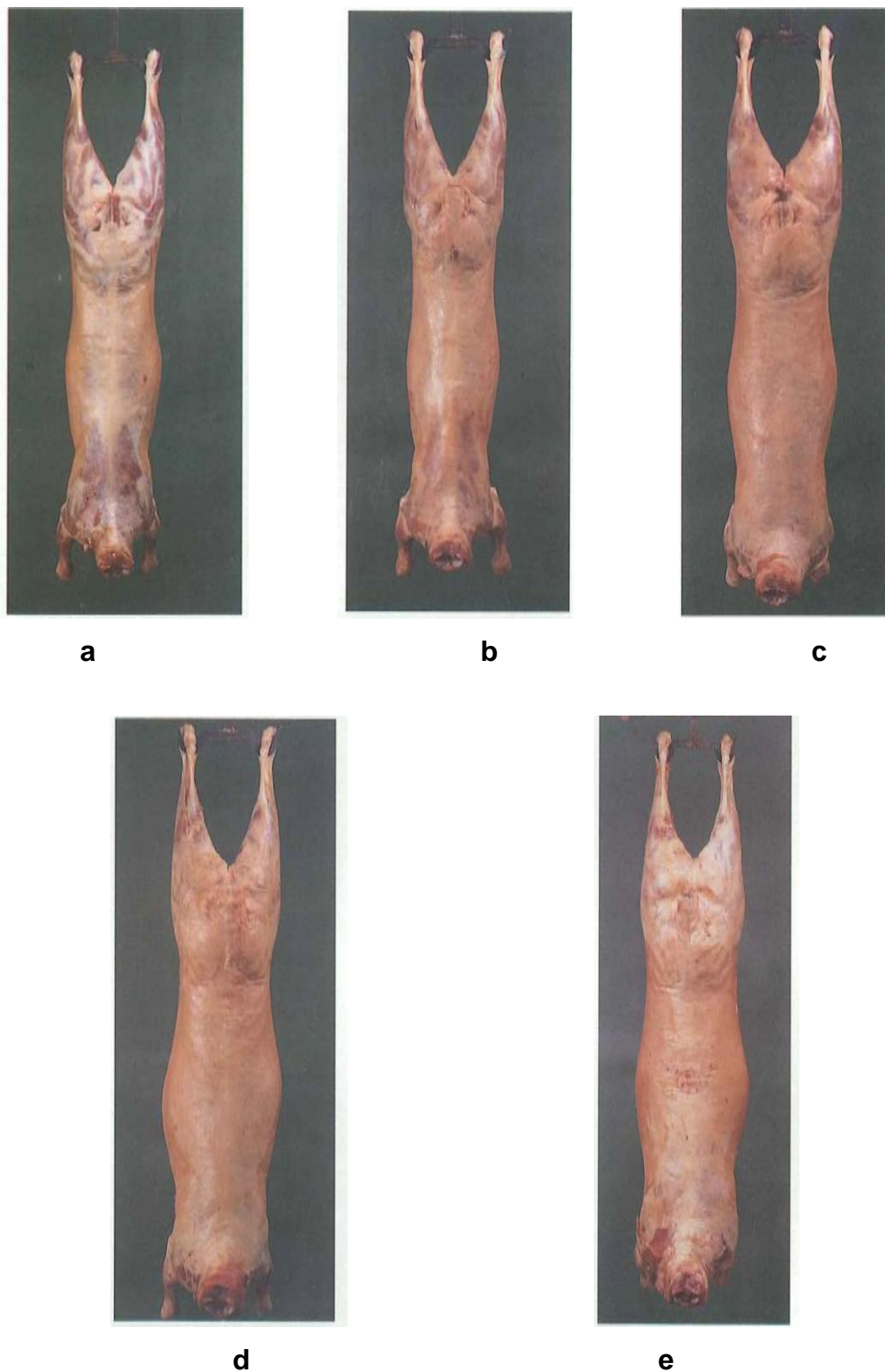
En otros estudios realizados para el grado de engrasamiento en la canal fueron analizados el efecto de sexo y sistema de cría, estos fueron significativos para las variables de la canal estudiadas en corderos de Ternasco producidos en Navarra (Eguinoa *et al.*, 2004).

#### **4.4.2.6. Composición regional**

Uno de los factores que determina la calidad de la canal es su composición anatómica ya que las distintas piezas que la forman se agrupan según su valor comercial en diferentes categorías. De manera general los cortes que proceden del cuarto trasero del animal alcanzan los precios más elevados. Para el consumidor la pierna y las chuletas constituyen los mejores cortes del cordero.

Para el proceso de despiece, se divide la canal en función a sus características anatómicas como dureza y color, lo que facilita su comercialización al carnicero. El despiece difiere de un país a otro e incluso dentro de un mismo país, según las características de sus canales, los hábitos de cada localidad y las tradiciones del mercado. En el caso de canales ovinas, el despiece tradicional es muy parecido al

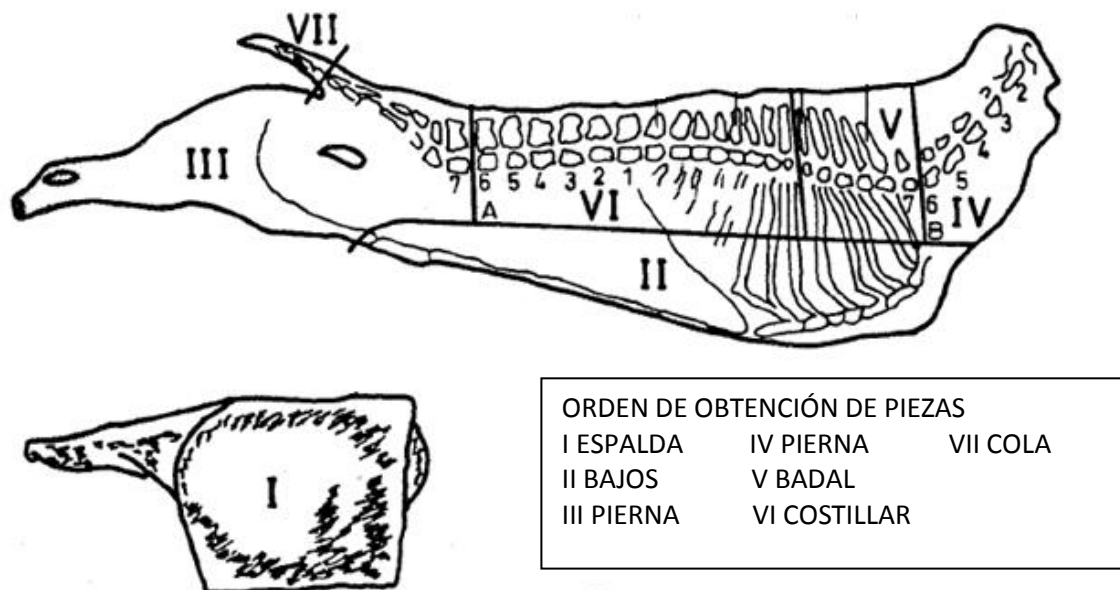
realizado a nivel de investigación, ya que los criterios tomados para el despiece en muchos casos se basan en los realizados por los carniceros tradicionales.



**Figura 7. Clasificación de engrasamiento en canales ovinas: a) Muy Magra, b) Magra, c) Medianamente grasa, d) Grasa, e) Muy grasa. Colomer-Rocher et al (1988).**

La importancia de la composición regional ya sea por investigación, ó comercialización, se deben considerar para unificar criterios de determinación.

Las piezas obtenidas en el despiece de la canal se agrupan en función de su calidad comercial en tres categorías (primera, segunda y tercera), que están determinadas por el valor que adquieren estas piezas en el mercado. Las piezas que se incluyen en la primera categoría son la pierna, el badal y el costillar, en la segunda categoría la espalda y en la tercera categoría los bajos y el cuello (Figura 8).



**Figura 8. Composición regional de la canal de cordero *modificado de Colomer-Rocher et al (1988).***

#### 4.4.5 pH

Una vez ocurrido el sacrificio del animal, se lleva a cabo el proceso de transformación del músculo en carne. La carne es el resultado de dos cambios bioquímicos que ocurren en el periodo post-mortem: el establecimiento del rigor mortis y la maduración de la carne.

- a) El principal proceso que se lleva a cabo durante el establecimiento del rigor mortis es la acidificación muscular. El descenso del pH depende del tipo de fibras que predominan en el músculo y de la actividad muscular antes del sacrificio, así los músculos con predominio de fibras de contracción rápida (blancas) alcanzan valores finales de 5.5 mientras que en los músculos en donde predominan las fibras de contracción lentas (rojas) el pH no baja de 6.3. En la evolución y

valoración de una carne respecto a su pH es tan importante el pH último que se obtiene como la velocidad o tiempo en que se alcanza. Tanto el valor final del pH o pH último (pHu), que es medido aproximadamente a las 24 h después del sacrificio, como la velocidad de caída del mismo durante la transformación del músculo en carne, afectan las características organolépticas y tecnológicas de la carne (Ordoñez, 1998; citado por Garrido, 2005 y Zimerman, 2008).

#### b) **Maduración de la carne**

Después del sacrificio del cordero, el músculo sufre una serie de transformaciones bioquímicas conocidas globalmente bajo el término de maduración y que afectan a la estructura de las miofibrillas, dando como resultado una mayor ternura de la carne. Se pueden producir también modificaciones en el estado químico de la mioglobina, alterando el color de la carne (Bianchi *et al.*, 2005). En el animal recién faenado, la presencia de ácido adenosin trifosfato (ATP), rico en energía, permite que los filamentos proteicos de miosina y actina, responsable directos de la contracción muscular, permanezcan separados; en forma similar a un músculo vivo, en estado de reposo, pero a medida que avanzan las horas, la disminución y desaparición del ATP produce la unión (reversible en el caso de la contracción) de actina y miosina con formación del complejo actimiosina instraurándose la rigidez cadavérica caracterizada por pérdida de la elasticidad del músculo( Schmidt *et al.*,1984).

### **4.6. Factores que influyen en la calidad de la canal**

#### **4.6.1. Factores en torno a la matanza que alteran las características de la canal**

El manejo que reciben los animales antes del sacrificio es muy importante, ya que el estrés que se produce en ellos por el manejo y transporte puede alterar sus procesos metabólicos y tener serias consecuencias en su organismo, que se verán reflejadas también en su canal y en su carne.

Situaciones previas al sacrificio como la duración y condiciones del transporte, el tiempo de espera en un lugar extraño (sobre todo el ayuno) y el manejo inmediato antes de la matanza (arreo, golpes, mezcla de grupos de animales diferentes, etc) pueden originar peleas, hematomas, laceraciones y fracturas, así como estrés y agotamiento en los animales que se manifestará en la presentación de carnes DFD. Estas carnes se ocasionan cuando bajan reservas de glucógeno muscular (fuente de energía), y no se produce suficiente ácido láctico en los músculos( consecuencia normal del metabolismo anaerobio) para que haya una reacción adecuada del pH ( <5.9), y un correcto proceso de carnificación (transformación del músculo en carne). La alteración en el pH (*24 h postmortem*), además de alternar el color, también se refleja en perturbaciones del aroma, la textura, el sabor y la jugosidad de la carne. Por lo anterior, debe de haber extremo cuidado en el manejo de los animales antes de la faena. Siempre se debe registrar el tiempo total de ayuno, así como limitar (en lo posible) las situaciones de estrés que provoquen un deterioro de las reservas musculares de glucógeno. Es importante aclarar que las reservas musculares de energía pueden verse reducidas sin necesidad de que exista actividad física; tal es el caso de condiciones climáticas extremas, con exposición continua al frío o a factores de estrés como son los golpes y ruidos excesivos Partida *et al.*, (2011).

#### **4.6.2. Insensibilización**

Lo más recomendable desde el punto de vista de calidad cárnica, de bienestar animal e incluso de seguridad de los propios operarios, es realizar aturdimiento o insensibilización de los animales.

El aturdimiento en las plantas de sacrificio se puede realizar por diferentes medios; los más comunes son la percusión con pistola de émbolo cautivo, y el aturdimiento eléctrico, pero es necesario cuidar ciertos aspectos, pues durante la matanza se pueden presentar problemas en el aturdimiento de los corderos que derivan en un mal sangrado del animal y consecuentemente en una menor vida de anaquel. La presencia de un exceso de sangre en la canal, además de afectar visualmente la calidad de la canal y de dar características indeseables en el sabor de la carne, reduce la vida útil del producto, ya que la sangre es un excelente medio de cultivo para el crecimiento bacteriano.

En los métodos de insensibilización mediante descarga eléctrica, se deben de cuidar varios aspectos técnicos que implican el voltaje, el amperaje y el tiempo de aplicación de la corriente. Por ejemplo, un voltaje muy elevado durante mucho tiempo (>7 segundos) ocasiona la ruptura de los vasos sanguíneos y la presencia de hemorragias en los músculos que causa una calidad deficiente de la carne y conlleva a un menor tiempo de anaquel. Cuando se sacrifica al animal se recomienda que el lapso entre el aturdimiento y el desangrado no sea superior a 30 segundos, ya que la pérdida de la conciencia solo se mantiene entre 30-40 segundos. Al emplear el aturdimiento eléctrico en ovinos se recomienda un voltaje de 250 V, un amperaje de 1.25 y una frecuencia de 50 Hz durante 3 segundos Partida *et al*; (2011).

## **V. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Evaluación Productiva**

#### **5.1. Localización del lugar de estudio Predestete**

La cría de los corderos utilizados en este trabajo de investigación, se realizó en el rancho San José ubicado en el municipio de Singuilucan, estado de Hidalgo, localizado entre los paralelos 19° 52' y 20° 08 de LN, entre 2,400 y 3,100 msnm a temperatura de 10 a 16°C; con un clima templado semihúmedo, presencia de lluvias en verano y una precipitación pluvial que va desde 400 a 1100 mm.

#### **5.2. Manejo de las hembras**

Se utilizaron un total de 57 ovejas comerciales de la raza Dorset; 15 días previo al periodo de empadre se sometieron a un tratamiento de flushing; todas las ovejas se desparasitaron con Iverfull (ivermectina) para eliminar parásitos internos y externos. Las ovejas fueron sometidas a un protocolo de sincronización de estros, aplicando esponjas intravaginales impregnadas con 20 mg de Acetato de Fluorogestona por 12 días. Para el empadre en el día 14 se formaron 3 grupos de 19 ovejas cada uno, asignadas de forma aleatoria. Donde se realizó inseminación artificial intrauterina utilizando semen



fresco y refrigerado de al menos 5 sementales terminales de la raza Suffolk, Hampshire y Texel respectivamente para cada grupo.

### **5.3. Manejo a corderos del nacimiento al destete.**

Los partos de las ovejas se presentaron en un lapso de 10 días, dando atención a los mismos las 24 horas del día, se registró el peso al nacer a si mismo se identifico al cordero dentro de las primeras 12 horas de vida. Se les suministro una dosis de 3 ml de suplemento vitamínico y microminerales. A partir de los 15 días de edad se les colocó la trampa creep feeding, para ofrecer un alimento preiniciador a los corderos, así como alfalfa y avena; al mismo tiempo se proporcionó de forma gradual un alimento concentrado con el 15% de proteína, esto hasta el destete de los corderos.

### **5.4. Localización del lugar de estudio Fase de Destete a Finalización**

Esta etapa se realizo en las instalaciones del INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias), ubicado en el municipio de Mineral de la Reforma con una altitud de 2400 msnm, y coordenadas geográficas de 21° 06'983" LN y 99° 39'826" LO. con un clima semiseco-templado y una precipitación media anual de 385 mm y una temperatura de 14.2° C (García, 1998 citado por Pérez, 2013).

#### **5.4.1 Manejo de Cordero del destete hasta la finalización**

A los 76 días de edad en promedio se realizo el destete de los corderos los cuales para esta el inicio de esta etapa registraron un peso de 27.58 kg. Posteriormente se desparasitaron con Koptisin (closantel y sulfóxido de albendazol) vía oral con una dosis de 43.75 mg/kg; así mismo se aplicó selenio y vitamina E (0.2 mg/kg) (MuSe®) al día siguiente de dar este manejo, los corderos fueron esquilados. Para la fase final de engorda los corderos se trasladaron a las instalaciones del INIFAP, donde se lotificaron por sexo y genotipo en 6 lotes. Durante esta fase que tuvo una duración de 52 días, los corderos fueron alimentados con una dieta integral con 14 % de PC y 2.82 Mcal de

EM/Kg. a base de concentrado, grano de cebada, maíz rolado y alfalfa, la cual tuvo una duración de 1 mes y 21 días. El alimento de los corderos se ofreció durante las mañanas y tardes, agregando un 15% más del total de su consumo anterior, el rechazo del alimento se retiro diariamente por las mañanas (Pérez, 2013).

<b>Ingrediente</b>	<b>%</b>
Alfalfa	2
Grano de cebada	8
Maíz rolado	10
Alimento concentrado (Ovina 15%®)	80

### **5.5. Localización para la evaluación de la canal**

Los datos se recopilaron en el rastro de Inspección Tipo Federal (TIF), localizado en el municipio de Cuauhtepic de Hinojosa, en el estado de Hidalgo, con coordenadas geográficas de 20° 5´N y 98° 17´O y 2261 msnm. El clima es C (w) Templado subhúmedo con lluvias en verano, la precipitación anual es de 600 a 1100 mm y una temperatura anual de 15°C.

### **5.6. Sacrificios de los corderos**

Al finalizar la etapa de engorda, se seleccionaron 29 corderos de los genotipos Dorset x Suffolk (10), Dorset x Hampshire (9) y Dorset x Texel (10), quienes se trasladaron a las instalaciones del rastro Tipo Inspección Federal (TIF) localizado en el municipio de Cuauhtepic de Hinojosa estado de Hidalgo, 48 h antes del sacrificio. A su llegada al rastro se les proporciono agua, concentrado y avena que les fue retirado 12 h previo al sacrificio dejándoles libre acceso al agua; 4 h previo al sacrificio, los corderos fueron pesados para obtener el peso vivo al sacrificio (PVS) del cual se obtuvo un promedio de 42 kg. Los corderos fueron insensibilizados por descarga eléctrica y sacrificados por desangrado tras el corte de la yugular. Después del faenado de la canal, se dejaron enfriar aproximadamente por 1 hora y después se refrigeraron en una cámara fría a 4°C

por 24 horas; al término de este tiempo, se procedió a obtener las siguientes medidas de la canal:

### 5.7. Medidas de la canal

Siguiendo la metodología propuesta por Colomer-Rocher *et al*, (1988), la canal fue suspendida de los corvejones con una separación de 14 centímetros y la espalda quedando libres para realizar las mediciones objetivas de conformación.

#### 5.7.1. Peso de la canal

**Peso de la canal caliente (PCC):** minutos después de obtener la canal se registró su peso utilizando una báscula digital en la línea de sacrificio.

**Peso de la canal fría (PCF):** A las 24 horas del sacrificio de los corderos, se registro el peso de la canal fría.

Con la información del PCC, PCF y PVS, se calcularon los siguientes rendimientos de la canal:

$$\text{Rendimiento en rastro} = \frac{\text{Peso de canal caliente}}{\text{Peso vivo al sacrificio}} (100)$$

$$\text{Rendimiento en rastro} = \frac{\text{Peso de la canal fría}}{\text{Peso vivo al sacrificio}} (100)$$

#### 5.7.2. pH de la canal

En la primera hora después del sacrificio se midió el pH1 de la canal caliente (pHCC1), usando un potenciómetro portátil con electrodo penetrable ajustado a pH 4 y 7 (Hanna-instruments), en el espacio intercostal entre la 12<sup>a</sup> y 13<sup>a</sup> costilla, se realizaron 3 mediciones y el promedio se utilizó para el análisis de la información (Figura 9). A las 24 se repitieron las mediciones del pH24 en canal fría (pHCF24).



**Figura 9. Medición de pH en las canales a 1 y 24 hrs post sacrificio.**



**Figura 9. Medición de pH en las canales a 1 y 24 hrs post sacrificio.**

### **5.7.3. Métricas de conformación**

A las 24 horas del sacrificio se obtuvieron las siguientes medidas en la canal de acuerdo a la metodología descrita por Colomer-Rocher, *et al.*, (1988)

#### **a) Longitud externa de la canal**

Se midió la distancia más corta entre el nacimiento de la cola y la base del cuello.

#### **b) Longitud interna de la canal**

Se midió del borde anterior de la sínfisis isquio-pubiana y el borde anterior de la primera costilla en su punto medio (Figura 10)



**Figura 10. Longitud Interna de la canal (L)**

**c) Longitud de la pierna (F)**

Utilizando una cinta métrica se midió la distancia más corta entre el periné y el borde anterior de la superficie articular tarso metatarsiana (Figura 11).



**Figura 11. Longitud de la pierna (F)**

#### d) Perímetro de la grupa

Utilizando una cinta métrica se rodeo la canal a la altura de los trocánteres de ambos fémures (Figura 12).



**Figura 12. Perímetro de la grupa**



**Figura 12. Perímetro de la grupa**

Con la información obtenida del peso de la canal caliente y las medidas de perímetro de la grupa, longitud de la pierna, longitud de la canal interna y externa se estimaron los siguientes índices de compacidad:

Fórmula para obtener índice de compacidad de la canal (ICC):

$$PCC / K = \frac{\text{Peso de canal caliente}}{\text{Longitud externa de la canal (K)}}$$

$$PCC / L = \frac{\text{Peso de canal caliente}}{\text{Longitud interna de la canal (L)}}$$

#### 5.7.4. Espesor de grasa de la canal

Sobre la media canal izquierda fría, se midió con un calibre (vernier) el espesor de la grasa subcutánea (GSC) a nivel de la 12<sup>a</sup> y 13<sup>a</sup> costilla (Figura 13).



**Figura 13. Medición de espesor de grasa subcutánea con un calibre vernier digital**





**Figura 13. Medición de espesor de grasa subcutánea con calibre vernier digital**

#### **5.7.5. Área del ojo del músculo (AOM)**

El área del ojo del músculo *Longissimus dorsi* se midió entre la 12<sup>a</sup> y 13<sup>a</sup> costilla, trazando su contorno en una hoja de papel acetato y determinando el área con un planímetro digital.



## 5.6 Análisis Estadístico

Las variables estudiadas fueron: peso previo al sacrificio (PPS), peso canal caliente (PCC), peso canal fría (PCF), rendimiento canal caliente (RCC), rendimiento canal fría (RCF), pH canal caliente (pHCC1), pH canal fría (pHCF24), área del ojo del músculo (AOM), espesor de grasa subcutánea (EGS), Índice de compacidad externa (ICCE) e Índice de compacidad interna (ICCI). La información se analizó con el procedimiento GLM del paquete SAS (2008). El modelo que se utilizó fue un completamente al azar que incluyó las covariables de Sexo y Tipo de parto usando como tratamiento al Genotipo. En el análisis de variables de respuesta se incluyeron las interacciones de Genotipo x Sexo, Genotipo x Tipo de parto y Sexo por Tipo de parto

El modelo estadístico fue el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \text{Gen} + \text{Sex} + \text{Tp} + (\text{Gen} * \text{Sex})_{ij} + (\text{Gen} * \text{Tp})_{ik} + (\text{Sex} * \text{Tp})_{jk} + \xi_{ijk}$$

Y= variable de respuesta

$\mu$ = constante general

Gen= Efecto de genotipo ( i = Dorset x Suffolk, Dorset x Hampshire, Dorset x Texel)

Sex= Efecto de Sexo ( j = Macho, Hembra)

Tp= Efecto de Tipo de parto ( k= Sencillo, Gemelar)

$(\text{Gen} * \text{Sex})_{ij}$  = Efecto de la interacción genotipo por sexo

$(\text{Gen} * \text{Tp})_{ik}$  = Efecto de la interacción genotipo por tipo de parto

$(\text{Sex} * \text{Tp})_{jk}$  = Efecto de la interacción sexo por tipo de parto

$\xi_{ijk}$  = Error aleatorio

## VI. DISCUSIÓN Y RESULTADOS

En el **Cuadro 1** se presentan las medias de mínimos cuadrados como efecto del genotipo y se encontró que para las variables PCC,PCF,RCC,R, RCF, no hubo diferencias significativas, esto indica que a un peso de sacrificio similar, hay la misma calidad comercial de la canal, con tendencia muy pequeña a ser mejor la calidad en canales de cordero cruza D x S. Gallivan *et al.*, (2007) indican que las cruzas de Texel con ovejas comerciales tuvieron mejores RCC y RCF que las cruzas con Suffolk

**Cuadro 1.** Medias de cuadrados mínimos  $\pm$  error estándar de las variables evaluadas como efecto del genotipo en canales de corderos producto de cruzas de ovejas comerciales Dorset con razas terminales.

Variables	Genotipo		
	Dorset x Suffolk	Dorset x Hampshire	Dorset x Texel
PPS (kg)	43.88 $\pm$ 0.86 <sup>a</sup>	42.31 $\pm$ 0.94 <sup>a</sup>	41.73 $\pm$ 0.95 <sup>a</sup>
PCC (kg)	23.31 $\pm$ 0.56 <sup>a</sup>	22.44 $\pm$ 0.61 <sup>a</sup>	22.21 $\pm$ 0.61 <sup>a</sup>
PCF (kg)	22.43 $\pm$ 0.55 <sup>a</sup>	21.49 $\pm$ 0.60 <sup>a</sup>	21.31 $\pm$ 0.61 <sup>a</sup>
RCC (%)	53.23 $\pm$ 0.73 <sup>a</sup>	53.07 $\pm$ 0.80 <sup>a</sup>	53.25 $\pm$ 0.81 <sup>a</sup>
RCF (%)	51.22 $\pm$ 0.72 <sup>a</sup>	50.77 $\pm$ 0.79 <sup>a</sup>	51.09 $\pm$ 0.79 <sup>a</sup>
pHCC1	6.98 $\pm$ 0.03 <sup>a</sup>	6.91 $\pm$ 0.03 <sup>a</sup>	6.87 $\pm$ 0.03 <sup>a</sup>
pHCF24	6.88 $\pm$ 0.06 <sup>a</sup>	6.90 $\pm$ 0.06 <sup>a</sup>	6.98 $\pm$ 0.06 <sup>a</sup>
AOM (cm <sup>2</sup> )	10.66 $\pm$ 0.74 <sup>a</sup>	9.41 $\pm$ 0.81 <sup>a</sup>	11.12 $\pm$ 0.81 <sup>a</sup>
GSC (mm)	1.94 $\pm$ 0.40 <sup>a</sup>	2.14 $\pm$ 0.43 <sup>a</sup>	2.80 $\pm$ 0.44 <sup>a</sup>
ICCE	0.37 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>	0.37 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>	0.37 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>
ICCI	0.36 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>	0.35 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>	0.35 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>

PPS= peso previo al sacrificio, PCC= peso canal caliente, PCF= peso canal fría, RCC= rendimiento canal caliente, RCF= rendimiento canal fría, pHCC1= pH canal caliente a 1 hora postmortem, pHCF24= pH canal fría 24 h postmortem, AOM= Área del ojo del músculo, EGS= espesor de grasa subcutánea, ICCE= índice de compacidad canal externa, ICCI= índice de compacidad canal interna.

En otro estudio que incluye la evaluación de la raza Texel y sus cruzas con Corriedale a diferente peso de sacrificio, indica que el PCC y PCF fue menor en los corderos Texel que en las cruzas (Garibotto *et al.*, 2000). Entre las razas Texel y Suffolk, se reporta ligeramente menor PCC en la raza Texel (Gallivan *et al.*, 2007). Los reportes de cruzas con Dorset (Dorset Horn x Merino Precoz Alemán, Dorset Horn x Dorset Horn, Merino Precoz Alemán x Merino Precoz Alemán, Merino Precoz Alemán x Boeder Leicester - Merino Precoz Alemán, Merino Precoz Alemán x Dorset Horn, Suffolk x Merino Precoz Alemán, Suffolk x Border Leicester- Merino Precoz Alemán, Suffolk x Dorset-Merino Precoz Alemán, Border Leicester x Border Leicester), señalan que el PCC es mayor en

los grupos con mayor peso vivo al sacrificio, lo que explican por la alta correlación comprobada entre ambas variables (Rodríguez *et al.*, 1988). Se observa que el pHCC1 es ligeramente menor en las canales de corderos DxT y que a las 24 horas del sacrificio, no hubo un descenso en el pHCF24. El hecho de que el pHCF24 se haya mantenido alto, indica muy posiblemente, problemas en el manejo antemortem del cordero, situación que no se puede comprobar en este estudio, porque no se realizaron determinaciones de indicadores sanguíneos de estrés en el animal durante el proceso de faenado.

En el **Cuadro 2** se observa que el efecto de sexo no mostro significancia ( $P < 0.05$ ) para cuatro de las características pHCC1, pHCF24, AOM, EGS. Para la variable de PPS se observa que hay una diferencia significativa  $P < 0.05$  para machos (45.91) (39.37) con respecto a las hembras.

**Cuadro 2.** Medias de cuadrados mínimos  $\pm$  error estándar de las variables evaluadas como efecto del sexo en canales de corderos producto de cruzas de ovejas comerciales Dorset con razas terminales.

Características	Sexo	
	Machos	Hembras
PPS (kg)	45.91 $\pm$ 0.77 <sup>a</sup>	39.37 $\pm$ 0.71 <sup>b</sup>
PCC (kg)	23.86 $\pm$ 0.50 <sup>a</sup>	21.45 $\pm$ 0.46 <sup>b</sup>
PCF (kg)	22.95 $\pm$ 0.49 <sup>a</sup>	20.53 $\pm$ 0.45 <sup>b</sup>
RCC (%)	51.90 $\pm$ 0.66 <sup>b</sup>	54.47 $\pm$ 0.61 <sup>a</sup>
RCF (%)	49.92 $\pm$ 0.64 <sup>b</sup>	52.13 $\pm$ 0.60 <sup>a</sup>
pHCC1	6.92 $\pm$ 0.03 <sup>a</sup>	6.92 $\pm$ 0.02 <sup>a</sup>
pHCF24	6.94 $\pm$ 0.05 <sup>a</sup>	6.90 $\pm$ 0.05 <sup>a</sup>
AOM (cm <sup>2</sup> )	10.62 $\pm$ 0.66 <sup>a</sup>	10.18 $\pm$ 0.61 <sup>a</sup>
EGS (mm)	2.41 $\pm$ 0.35 <sup>a</sup>	2.18 $\pm$ 0.33 <sup>a</sup>
ICCE	0.39 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>	0.35 $\pm$ 0.00 <sup>b</sup>
ICCI	0.37 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>	0.34 $\pm$ 0.00 <sup>b</sup>

PPS= peso previo al sacrificio, PCC= peso canal caliente, PCF= peso canal fría, RCC= rendimiento canal caliente, RCF= rendimiento canal fría, pHCC1= pH canal caliente a 1 hora postmortem, pHCF24= pH canal fría 24 h postmortem, AOM= Área del ojo del músculo, EGS= espesor de grasa subcutánea, ICCE= índice de compacidad canal externa, ICCE= índice de compacidad canal interna.

Tanto para el PCC como para el PCF fueron más pesadas las canales de machos que de hembras (23.86 $\pm$ 0.50, 21.45 $\pm$ 0.46),(22.95 $\pm$ 0.49, 20.53 $\pm$ 0.45). Macías *et al.*, (2010) señalan que para las cruzas Dorper x Katahdin, Katahdin x Pelibuey y Dorper, los

machos fueron más pesados que las hembras. Fernández *et al.*, (1996) no reportan diferencias significativas ( $P>0.05$ ) en PCC por efecto del sexo en canales de corderos raza Manchega, pero si un mayor rendimiento en las canales de hembra como los resultados de este estudio para las variables RCC y RCF donde se observa un incremento del 5.6% en ambas variables. Para las variables de pHCC1 y pHCF24, el efecto de sexo no fue significativo, lo que coincide con lo reportado por Horcada *et al.*, (1993), Cano *et al.*, (2003) y Torrescano *et al.*, (2009) para el pHCF24. Se encontraron diferencias significativas ( $P>0.05$ ) para las variables de ICCE e ICCI ( $0.39\pm 0.00$ ). Resultados reportados por Cano *et al.*, (2003) y Olleta *et al.*, (1992), reportan que si hay diferencias para estas variables por efecto del sexo, aunque los primeros señalan mayor compacidad en los machos y los segundos en las hembras. Es conveniente mencionar que el Índice de compacidad cobra importancia cuando se pretende conocer la cantidad de carne vendible, especialmente la de los cortes más selectos, (Bianchi *et al.*, 2007). Se muestra que entre sexos para la variable del área del ojo del músculo, no se encontraron diferencias significativas ( $P>0.05$ ). Resultados diferentes fueron encontrados por Pérez *et al.*, (2007), donde los machos registraron valores mayores con respecto a las hembras. La variable de espesor de grasa no fue diferente entre los sexos. Resultados diferentes fueron reportados por Bianchi *et al.*, (2006) en un estudio realizado en corderos de las cruzas Poll Dorset x Corriedale, Dohne Merino x Corriedale, Southdown x Corriedale y Highlander x Corriedale, donde el efecto del sexo para la variable de espesor de grasa es mayor para las canales de hembras que para machos ( $3.60 \pm 0.21$ ,  $3.00 \pm 0.22$ ) respectivamente. Sin embargo Ibáñez *et al.*, (2006) en un estudio realizado en corderos de la Rasa Aragonesa, las hembras mostraron valores altos para el espesor de grasa. Velasco *et al.*, (1996) encontraron diferencias significativas entre sexos, con valores de 7.15 y 8.90, respectivamente para machos y hembras.

En el **Cuadro 3** se muestra que para el efecto de Tipo de parto, la característica que mostró una diferencia significativa ( $P<0.05$ ) fue PPS obteniendo un peso mayor los corderos provenientes de partos dobles ( $43.27\pm 0.78$ ), para las otras características no se muestran significancias. Pérez (2013), reporta que no encontró diferencias estadísticas entre los partos sencillos y los múltiples sin embargo se observa que para

estos tipos de partos los valores de las características evaluadas fueron mayores a comparación con los sencillos.

**Cuadro 3.** Medias de cuadrados mínimos  $\pm$  error estándar de las variables evaluadas como efecto del Tipo de parto en canales de corderos producto de cruza de ovejas comerciales Dorset con razas terminales.

Características	Tipo de parto	
	Sencillo	Doble
PPS (kg)	42.00 $\pm$ 0.73 <sup>b</sup>	43.27 $\pm$ 0.78 <sup>a</sup>
PCC (kg)	22.27 $\pm$ 0.47 <sup>a</sup>	23.04 $\pm$ 0.51 <sup>a</sup>
PCF (kg)	21.40 $\pm$ 0.46 <sup>a</sup>	22.09 $\pm$ 0.50 <sup>a</sup>
RCC (%)	53.11 $\pm$ 0.62 <sup>a</sup>	53.26 $\pm$ 0.67 <sup>a</sup>
RCF (%)	51.00 $\pm$ 0.61 <sup>a</sup>	51.05 $\pm$ 0.65 <sup>a</sup>
PHCC1	6.90 $\pm$ 0.03 <sup>a</sup>	6.94 $\pm$ 0.03 <sup>a</sup>
PHCF24	6.93 $\pm$ 0.05 <sup>a</sup>	6.91 $\pm$ 0.05 <sup>a</sup>
AOM (cm <sup>2</sup> )	10.42 $\pm$ 0.62 <sup>a</sup>	10.37 $\pm$ 0.67 <sup>a</sup>
EGS (mm)	2.32 $\pm$ 0.33 <sup>a</sup>	2.27 $\pm$ 0.36 <sup>a</sup>
ICCE	0.37 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>	0.38 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>
ICCI	0.36 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>	0.36 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>

PPS= peso previo al sacrificio, PCC= peso canal caliente, PCF= peso canal fría, RCC= rendimiento canal caliente, RCF= rendimiento canal fría, pHCC1= pH canal caliente a 1 hora postmortem, pHCF24= pH canal fría 24 h postmortem, AOM= Área del ojo del músculo, EGS= espesor de grasa subcutánea, ICCE= índice de compacidad canal externa, ICCE= índice de compacidad canal interna.

Osorio et al., (2007) mencionan que al hacer estudios para ver los efectos de cruzamientos de la raza del semental (Charollais, Dorper, Hampshire y Suffolk) con ovejas locales, los partos simples fueron más pesados con respecto a los corderos de parto gemelar y éstos a su vez de los partos trillizos y cuatrillizos. Así mismo en la investigación de Badillo *et al.*, (2005) se observa que los nacidos de parto doble tuvieron menor peso al nacimiento.

Se observa que en el **Cuadro 4** para la interacción de Genotipo x Sexo, se obtuvieron diferencias significativas para las características de PPS y PCF donde las hembras de las diferentes cruza (Dorset x Suffolk, Dorset x Hampshire, Dorset x Texel) obtuvieron un peso menor al de los machos (39.69 $\pm$ 1.23, 39.19 $\pm$ 1.23, 39.24 $\pm$ 1.23) (48.06 $\pm$ 1.23, 45.43 $\pm$ 1.47, 44.23 $\pm$ 1.39) respectivamente.

**Cuadro 4.** Medias de cuadrados mínimos  $\pm$  error estándar de las variables evaluadas en la interacción como efecto de Genotipo por Sexo en corderos producto de cruzas de ovejas comerciales Dorset con razas terminales.

INTERACCIONES GENOTIPO X SEXO						
Características	SxD - Macho	SxD - Hembra	DxH - Macho	DxH - Hembra	DxT - Macho	DxT - Hembra
PPS (kg)	48.06 $\pm$ 1.23 <sup>a</sup>	39.69 $\pm$ 1.23 <sup>b</sup>	45.43 $\pm$ 1.47 <sup>a</sup>	39.19 $\pm$ 1.23 <sup>b</sup>	44.23 $\pm$ 1.39 <sup>ab</sup>	39.24 $\pm$ 1.23 <sup>b</sup>
PCC (kg)	25.12 $\pm$ 0.80 <sup>a</sup>	21.51 $\pm$ 0.80 <sup>b</sup>	23.71 $\pm$ 0.96 <sup>a</sup>	21.17 $\pm$ 0.80 <sup>b</sup>	22.74 $\pm$ 0.91 <sup>a</sup>	21.68 $\pm$ 0.80 <sup>a</sup>
PCF (kg)	24.25 $\pm$ 0.78 <sup>a</sup>	20.61 $\pm$ 0.78 <sup>a</sup>	22.82 $\pm$ 0.94 <sup>a</sup>	20.16 $\pm$ 0.78 <sup>a</sup>	21.80 $\pm$ 0.89 <sup>a</sup>	20.83 $\pm$ 0.78 <sup>a</sup>
RCC (%)	52.30 $\pm$ 1.05 <sup>a</sup>	54.15 $\pm$ 1.05 <sup>a</sup>	52.09 $\pm$ 1.26 <sup>a</sup>	54.06 $\pm$ 1.05 <sup>a</sup>	51.30 $\pm$ 1.19 <sup>a</sup>	55.19 $\pm$ 1.05 <sup>a</sup>
RCF (%)	50.50 $\pm$ 1.03 <sup>a</sup>	51.93 $\pm$ 1.03 <sup>a</sup>	50.10 $\pm$ 1.24 <sup>a</sup>	51.44 $\pm$ 1.03 <sup>a</sup>	49.15 $\pm$ 1.17 <sup>a</sup>	53.02 $\pm$ 1.03 <sup>a</sup>
pHCC1	6.86 $\pm$ 0.05 <sup>a</sup>	7.10 $\pm$ 0.05 <sup>b</sup>	6.97 $\pm$ 0.06 <sup>a</sup>	6.85 $\pm$ 0.05 <sup>a</sup>	6.93 $\pm$ 0.05 <sup>a</sup>	6.82 $\pm$ 0.05 <sup>a</sup>
pHCF24	6.85 $\pm$ 0.08 <sup>a</sup>	6.90 $\pm$ 0.08 <sup>a</sup>	6.90 $\pm$ 0.10 <sup>a</sup>	6.90 $\pm$ 0.08 <sup>a</sup>	7.07 $\pm$ 0.10 <sup>a</sup>	6.89 $\pm$ 0.08 <sup>a</sup>
AOM (cm <sup>2</sup> )	11.57 $\pm$ 1.05 <sup>a</sup>	9.75 $\pm$ 1.05 <sup>a</sup>	8.98 $\pm$ 1.27 <sup>a</sup>	9.83 $\pm$ 1.05 <sup>a</sup>	11.30 $\pm$ 1.20 <sup>a</sup>	10.94 $\pm$ 1.05 <sup>a</sup>
EGS (mm)	1.88 $\pm$ 0.57 <sup>a</sup>	2.01 $\pm$ 0.57 <sup>a</sup>	1.79 $\pm$ 0.68 <sup>a</sup>	2.49 $\pm$ 0.57 <sup>a</sup>	3.55 $\pm$ 0.64 <sup>a</sup>	2.05 $\pm$ 0.57 <sup>a</sup>
ICCE	0.39 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.35 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.38 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.35 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.40 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.37 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>
ICCI	0.38 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.34 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.36 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.33 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.38 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.35 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>

PPS= peso previo al sacrificio, PCC= peso canal caliente, PCF= peso canal fría, RCC= rendimiento canal caliente, RCF= rendimiento canal fría, pHCC1= pH canal caliente a 1 hora postmortem, pHCF24= pH canal fría 24 h postmortem, AOM= Área del ojo del músculo, EGS= espesor de grasa subcutánea, ICCE= índice de compacidad canal externa, ICCE= índice de compacidad canal interna.

Sin embargo aunque para RCC y RCF no se observó ninguna diferencia significativa ( $P>0.05$ ), las hembras fueron las que obtuvieron un valor mayor con respecto al de los machos (54.15 $\pm$ 1.05, 54.06 $\pm$ 1.05, 55.19 $\pm$ 1.05) (51.93 $\pm$ 1.03, 51.44 $\pm$ 1.03, 53.02 $\pm$ 1.03) respectivamente. El pHCC1 mostró significancia ( $P<0.05$ ) para la crusa de Suffolk x Dorset en hembras (7.10 $\pm$ 0.05). En las características de pHCF, AOM, EGS, ICCE, ICCEI, no se encontraron diferencias significativas ( $P>0.05$ ).

Para esta interacción de Genotipo por Tipo de parto **Cuadro 5** no se encontró ninguna diferencia estadística ( $P>0.05$ ). Sin embargo en las características de PPS, PCC, ICCE e ICCEI, las cruzas de Dorset x Hampshire (42.44 $\pm$ 1.23, 24.00 $\pm$ 0.80, 0.38 $\pm$ 0.01, 0.36 $\pm$ 0.01) y Dorset x Texel (42.52 $\pm$ 1.61, 22.54 $\pm$ 1.54, 0.39 $\pm$ 0.01, 0.37 $\pm$ 0.01) respectivamente, muestran valores mayores para los corderos provenientes de parto gemelar, por el contrario en las mismas variables la crusa de Dorset x Suffolk corderos nacidos en parto simple tienen mayor peso (45.31 $\pm$ 1.23, 24.06 $\pm$ 0.80, 0.38 $\pm$ 0.01, 0.38 $\pm$ 0.01) respectivamente para las variables.

**Cuadro 5.** Medias de cuadrados mínimos  $\pm$  error estándar de las variables evaluadas en la interacción como efecto de Genotipo por Tipo de parto en corderos producto de cruzas de ovejas comerciales Dorset con razas terminales.

INTERACCIONES GENOTIPO X TIPO DE PARTO						
Características	SxD - Sencillo	SxD - Gemelar	DxH - Sencillo	DxH - Gemelar	DxT - Sencillo	DxT - Gemelar
<b>PPS (kg)</b>	45.31 $\pm$ 1.23 <sup>a</sup>	42.44 $\pm$ 1.23 <sup>a</sup>	39.76 $\pm$ 1.47 <sup>a</sup>	44.85 $\pm$ 1.23 <sup>a</sup>	40.94 $\pm$ 1.03 <sup>a</sup>	42.52 $\pm$ 1.61 <sup>a</sup>
<b>PCC (kg)</b>	24.06 $\pm$ 0.80 <sup>a</sup>	22.57 $\pm$ 0.80 <sup>a</sup>	20.88 $\pm$ 0.96 <sup>a</sup>	24.00 $\pm$ 0.80 <sup>a</sup>	21.88 $\pm$ 0.67 <sup>a</sup>	22.54 $\pm$ 1.05 <sup>a</sup>
<b>PCF (kg)</b>	23.21 $\pm$ 0.78 <sup>a</sup>	21.65 $\pm$ 0.78 <sup>a</sup>	19.95 $\pm$ 0.94 <sup>a</sup>	23.03 $\pm$ 0.78 <sup>a</sup>	21.03 $\pm$ 0.66 <sup>a</sup>	21.60 $\pm$ 1.03 <sup>a</sup>
<b>RCC (%)</b>	53.15 $\pm$ 1.05 <sup>a</sup>	53.30 $\pm$ 1.05 <sup>a</sup>	52.59 $\pm$ 1.26 <sup>a</sup>	53.56 $\pm$ 1.05 <sup>a</sup>	53.58 $\pm$ 0.88 <sup>a</sup>	52.91 $\pm$ 1.37 <sup>a</sup>
<b>RCF (%)</b>	51.30 $\pm$ 1.03 <sup>a</sup>	51.13 $\pm$ 1.03 <sup>a</sup>	50.19 $\pm$ 1.24 <sup>a</sup>	51.36 $\pm$ 1.03 <sup>a</sup>	51.51 $\pm$ 0.86 <sup>a</sup>	50.66 $\pm$ 1.35 <sup>a</sup>
<b>pHCC</b>	6.90 $\pm$ 0.05 <sup>a</sup>	7.06 $\pm$ 0.05 <sup>a</sup>	6.93 $\pm$ 0.06 <sup>a</sup>	6.89 $\pm$ 0.05 <sup>a</sup>	6.87 $\pm$ 0.04 <sup>a</sup>	6.87 $\pm$ 0.06 <sup>a</sup>
<b>pHCF</b>	6.85 $\pm$ 0.08 <sup>a</sup>	6.90 $\pm$ 0.08 <sup>a</sup>	6.90 $\pm$ 0.10 <sup>a</sup>	6.90 $\pm$ 0.08 <sup>a</sup>	7.04 $\pm$ 0.75 <sup>a</sup>	6.92 $\pm$ 0.11 <sup>a</sup>
<b>AOM (cm<sup>2</sup>)</b>	11.03 $\pm$ 1.05 <sup>a</sup>	10.29 $\pm$ 1.05 <sup>a</sup>	9.69 $\pm$ 1.27 <sup>a</sup>	9.12 $\pm$ 1.05 <sup>a</sup>	10.55 $\pm$ 0.88 <sup>a</sup>	11.69 $\pm$ 1.38 <sup>a</sup>
<b>EGS (mm)</b>	1.61 $\pm$ 0.57 <sup>a</sup>	2.28 $\pm$ 0.57 <sup>a</sup>	2.09 $\pm$ 0.68 <sup>a</sup>	2.19 $\pm$ 0.57 <sup>a</sup>	3.27 $\pm$ 0.48 <sup>a</sup>	2.33 $\pm$ 0.74 <sup>a</sup>
<b>ICCE</b>	0.38 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.36 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.35 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.38 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.37 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.39 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>
<b>ICCI</b>	0.38 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.35 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.33 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.36 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.36 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.37 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>

PPS= peso previo al sacrificio, PCC= peso canal caliente, PCF= peso canal fría, RCC= rendimiento canal caliente, RCF= rendimiento canal fría, pHCC1= pH canal caliente a 1 hora postmortem, pHCF24= pH canal fría 24 h postmortem, AOM= Área del ojo del músculo, EGS= espesor de grasa subcutánea, ICCE= índice de compacidad canal externa, ICCE= índice de compacidad canal interna.

Para pHCC los corderos de Dorset x Suffolk provenientes de parto gemelar, obtuvieron un valor mayor con respecto a las otras cruzas y tipo de parto. Para pHCF la craza de Dorset x Texel de parto simple mostró la medición más alta.

En el **Cuadro 6**, se presentan las medias de cuadrados mínimos como efecto de la interacción de Sexo por tipo de parto, esta interacción mostró efecto ( $P < 0.05$ ) para las variables de PPS, PCC, PCF, ICCE e ICCI.

**Cuadro 6.** Medias de cuadrados mínimos  $\pm$  error estándar de las variables evaluadas en la interacción como efecto de Sexo por Tipo de parto en corderos producto de cruzas de ovejas comerciales Dorset con razas terminales.

<b>INTERACCIONES SEXO X TIPO DE PARTO</b>				
<b>Características</b>	<b>Macho - Sencillo</b>	<b>Macho- Gemelar</b>	<b>Hembra - Sencillo</b>	<b>Hembra - Gemelar</b>
<b>PPS (kg)</b>	46.68 $\pm$ 1.14 <sup>a</sup>	46.68 $\pm$ 1.14 <sup>a</sup>	37.33 $\pm$ 0.90 <sup>b</sup>	41.44 $\pm$ 1.10 <sup>ab</sup>
<b>PCC (kg)</b>	24.37 $\pm$ 0.74 <sup>a</sup>	23.35 $\pm$ 0.72 <sup>a</sup>	20.17 $\pm$ 0.58 <sup>b</sup>	22.73 $\pm$ 0.72 <sup>a</sup>
<b>PCF (kg)</b>	23.49 $\pm$ 0.73 <sup>a</sup>	22.42 $\pm$ 0.71 <sup>a</sup>	19.31 $\pm$ 0.57 <sup>b</sup>	21.76 $\pm$ 0.71 <sup>a</sup>
<b>RCC (%)</b>	52.15 $\pm$ 0.98 <sup>a</sup>	51.65 $\pm$ 0.95 <sup>a</sup>	54.07 $\pm$ 0.77 <sup>a</sup>	54.86 $\pm$ 0.94 <sup>a</sup>
<b>RCF (%)</b>	50.25 $\pm$ 0.96 <sup>a</sup>	49.59 $\pm$ 0.93 <sup>a</sup>	51.75 $\pm$ 0.75 <sup>a</sup>	52.51 $\pm$ 0.93 <sup>a</sup>
<b>PHCC1</b>	6.91 $\pm$ 0.04 <sup>a</sup>	6.92 $\pm$ 0.04 <sup>a</sup>	6.88 $\pm$ 0.03 <sup>a</sup>	6.96 $\pm$ 0.04 <sup>a</sup>
<b>PHCF24</b>	6.97 $\pm$ 0.08 <sup>a</sup>	6.92 $\pm$ 0.08 <sup>a</sup>	6.90 $\pm$ 0.06 <sup>a</sup>	6.90 $\pm$ 0.08 <sup>a</sup>
<b>AOM (cm<sup>2</sup>)</b>	11.31 $\pm$ 0.98 <sup>a</sup>	9.93 $\pm$ 0.95 <sup>a</sup>	9.54 $\pm$ 0.77 <sup>a</sup>	10.81 $\pm$ 0.95 <sup>a</sup>
<b>EGS (mm)</b>	2.77 $\pm$ 0.53 <sup>a</sup>	2.04 $\pm$ 0.51 <sup>a</sup>	1.87 $\pm$ 0.41 <sup>a</sup>	2.50 $\pm$ 0.51 <sup>a</sup>
<b>ICCE</b>	0.40 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.38 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.34 $\pm$ 0.00 <sup>b</sup>	0.37 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>
<b>ICCI</b>	0.39 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.36 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	0.33 $\pm$ 0.00 <sup>b</sup>	0.36 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>

PPS= peso previo al sacrificio, PCC= peso canal caliente, PCF= peso canal fría, RCC= rendimiento canal caliente, RCF= rendimiento canal fría, pHCC1= pH canal caliente a 1 hora postmortem, pHCF24= pH canal fría 24 h postmortem, AOM= Área del ojo del músculo, EGS= espesor de grasa subcutánea, ICCE= índice de compacidad canal externa, ICCE= índice de compacidad canal interna.

Para PPS las hembras de parto sencillo y de parto gemelar mostraron una diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) (37.33 $\pm$ 0.90, 41.44 $\pm$ 1.10) respectivamente. En las características de PCC, PCF, ICCE e ICCI las hembras de parto sencillo obtuvieron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) .



## VII. CONCLUSIONES

- ❖ No se presentaron diferencias significativas entre genotipos para ninguna de las variables, sin embargo la raza Dorset x Suffolk presentó valores altos para las variables de PPS, PCC, PCF, la crucea Dorset x Texel, presento valores numéricos mayores para las variables pHCF24 y AOM al igual que EGS.
- ❖ El efecto del sexo fue significativo para las características de PPS, PCC, PCF, presentando las hembras mayor rendimiento tanto para canal caliente como para la canal fría, los machos presentaron un mayor peso para la variable de canal caliente y canal fría, al igual que mayores valores para las variables Índice de compacidad de la canal externa e Índice de la Compacidad de la canal interna.
- ❖ El Tipo de parto solo mostró diferencia significativa para la variable peso previo al sacrificio (PPS), en donde los corderos de parto doble mostraron un valor mayor para esta variable. Los corderos de partos dobles tuvieron numéricamente valores mayores para las variables PCC, PCF, RCC, RCF y pHCC1. Los corderos nacidos de partos simples mostraron numéricamente valores mayores para las variables pHCF24, AOM y EGS.
- ❖ La interacción de Genotipo por Sexo solo mostró diferencias en PPS y PCF para las hembras de las diferentes cruces (Dorset x Suffolk, Dorset x Hampshire, Dorset x Texel).
- ❖ Para las interacciones de Genotipo por Tipo de parto no mostró ninguna diferencia significativa.
- ❖ La interacción de Sexo por Tipo de parto, mostró diferencias significativas para las variables: PPS, PCC, PCF, ICCE, ICCI, en donde las hembras de parto sencillo obtuvieron valores menores.

## VIII. LITERATURA CITADA

- Almanza; V. A. 2007. Razas ovinas de uso comercial en México. La revista del Borrego, N° 46, Mayo-Junio. [www.borregocom.mx](http://www.borregocom.mx).
- Asociación Argentina de Productores de Texel. [www.texel.org.ar/](http://www.texel.org.ar/).
- Bianchi G., Garibotto., G. Franco., J. Ballesteros., F. Bentancur. Calidad de carne ovina: impacto de decisiones tomadas a lo largo de la cadena 1. Unidad de Calidad de Producto, Departamento de Producción Animal y Pasturas. Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni". Facultad de Agronomía. UDELAR.
- Bianchi G., G. Garibotto., O Bentancur., S Forichi., F Ballesteros., F Nan., J Franco., O Feed., 2006. Confinamiento de corderos de diferentes genotipo y peso vivo: Efecto sobre características de la canal y de la carne. Agrociencia. Vol. X N° 2 Pp:4,18.
- Bianchi., Garibotto., Feed., O Bentancur., O Franco. 2006. Efecto del pesado al sacrificio sobre la calidad de la canal y de la carne de corderos Corriedale puros y cruza. Arch. Med. Vet. 38, N° 2. Pp:163.
- Bianchi G., G Garibotto., O Bentancur; Forichi., C Sañudo., 2006. La maduración de la carne de cordero como una herramienta para mejorar su terneza y calidad sensorial. Revista Argentina de Producción animal, 26: 39-55 . Pp:4.
- Cano., E. T. Peña., B. F. Martos., P. J. Domenech., G. V. Alcalde., A. M. J. García., M. A. Herrera., G. M. Rodero., S. E. Acero. de la C. R. 2003. Calidad de la canal y de la carne en corderos ligeros de la raza Segureña. Archivos de Zootecnia vol. 52, núm. 199, p.316.
- Castellaro., G., G. 2007. Razas ovinas y su rol en los sistemas de cruzamiento orientados a la producción de carne en la región de los lagos. Universidad de Chile, Fac. de Ciencias Agronómicas. Depto. Producción animal. Pp: 7,8.
- Cervantes., A. F. 2013. Evaluación productiva de tres genotipos ovinos provenientes de la cruce de sementales terminales con ovejas comerciales Katahdin. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Instituto de ciencias agropecuarias. Pp:3.
- Chirón D., D. T., M. 2001. Características de la canal y de la carne de corderos lechales --Manchegos. Correlaciones y ecuaciones de predicción. Tesis Doctoral. Departamento de Fisiología Animal, Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. pp:14,16.

- Colomer R., F. Morand F., P. Kirton, A., H. Delfa, R. Sierra A., I.1988. Métodos Normalizados para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales caprinas y ovinas pp:8.
- Cuéllar O., J. A. 2006. La producción ovina en México, Descripción general y la ovinocultura empresarial de occidente. *In: Memorias . Foro Ovino. La importancia de los esquemas de cruzamiento en la producción de carne ovina. 4 de Agosto; Tulancingo Hidalgo. pp: 11.*
- De Lucas T., J. 2012. Alternativas de Razas ovinas para cruzamientos terminales en la producción. *In: memoria ; La importancia del uso de Razas Terminales en la Producción de carne de cordero. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. pp: 10-12.*
- De Lucas T., J. 2012. Evaluación de sistemas de Producción integrales de carne de cordero en diferentes zonas productoras de ovinos en el estado de Hidalgo. *In: memoria ; Alternativas de Razas Ovinas para cruzamientos terminales . Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. pp: 4 , 5.*
- De Lucas T., J. 2006. Razas ovinas lanadas en la producción de carne en México. *In: Memorias Foro Ovino. La importancia de los esquemas de cruzamiento en la producción de carne ovina 4 de Agosto; Tulancingo Hidalgo.pp:21-23.*
- Depto. Producción Animal, Universidad de Córdoba., 2006. Incidencia de la alimentación en el engrasamiento de la canal. Documentos de trabajo, Producción Animal y Gestión, ISSN; 1698-4226, DT1, Vol. 1. pp:6.
- Edwards., J. 2007. Native sheep breeds. *In: Live stock in Britain. The Meat and Live Stock Commission and International Agro-Technology Centre. Pp: 95.*
- Eguinoa., A. P. Granada., C. A. ,Lanas., N. S. A. 2004. Caracterización de las canales de cordero Ternasco producido en Navarra..Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias S. A. Pp:33
- FAO 2013. Food and Agriculture Organization of the united Nation. <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/QA/S>. Diciembre 2013.
- Fernández., M. C. Gallego., M. L. 1996. Efecto de la Beitaina sobre los rendimientos productivos y el nivel de engrasamiento en corderos de raza manchega. Universidad de Castilla-La Mancha. E.T.S.I Agrónomos. Campus Universitario.

- 02071-ALBACETE. Actas de las XXI Jornadas Científicas de la sociedad Española de Ovitecnia y Caprinotecnia. Pp:286.
- García E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Kppen. Cuarta Edición. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Garibotto. G; Bianchi, G; Caravia, V.; Ollveira, G.; Franco, J. y Bentancur, O. 2000. Desempeño de corderos Corriedale y cruza faenados a los 5 meses de edad. 3. Características de la canal. Agrociencia , Vol. IV N° 1 Pp;65,66.
- Gallivan., C. Hosford., S. Hagedorn., T. Hickman., D. Meunier., W. 2007. Preliminary results of the Lackeland Carcass Sire Project. *In: Sheep Canada, Volume 22: number 2, Summer.*Pp:14,15.
- Gómez., M. J. 2008. Alternativas de mercado para la carne ovina en México. In memorias. Actualidades en la producción ovina. Ciclo de conferencias, Pachuca Hidalgo, Octubre. Fundación Hidalgo Produce. Pp: 46.
- Horcada., A.,Berlain, M.J.; Purroy, A.; Chasco, J.; Lizalso, G.; Mendizábal, J.A.; Mendizaba. (18. 1993. Albacete)Efecto del sexo sobre la calidad de la carne de los corderos de las razas Lacha y rasa Aragonesa. ETSIA Universidad Pública de Navarra Pamplona.. XX Jornadas Científicas de la SEOC Pp : 640,641.
- Hasheider P. 2009. Breeds of sheep. In: How to raise sheep. Voyageur Press, an imprint of MBI Publishing Company. Pp: 52.
- Huidobro de R., F. Onega., E Pérez., C., Cañeque V., Velasco S., Díaz.M.T. Lauzurica.S. Miguel. E. 2000. Clasificación de las canales de cordero lechal. II. Comparación con otros métodos de clasificación. Calidad de los productos . Pp: 108-110.
- Ibáñez. H., A. Apesteguía., B. J. Ma. Tirapu., L. G. Barrenetxea., I. K. Unanua., P. A. 2009. Efecto del sexo y del depósito graso en la composición de la grasa de los corderos de raza rasa Aragonesa. Published as Article in Agrociencia 43: 803-813. Pp:808.
- Jiménez., B. M. del R. 2007. Caracterización de la calidad de la canal y carne del cabrito transmontano (DOP). Tesis Doctoral. Departamento de Producción Animal y Ciencia de los alimentos. Facultad de veterinaria. Universidad de Zaragoza. pp: 111-112.

- Jiménez, B. M. R.; Cadavez, V.; Rodríguez, S.; Delfa, R.; Teixeira, A. y Sañudo, C. Efecto del sexo, tipo de nacimiento y edad de la madre en el crecimiento de corderos de la raza *Churra Galega Bragançana*. XXX Jornadas Científicas y IX Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. 28-30 de septiembre y 1º de octubre de 2005, Granada, España. p. 369-37
- Lara. P., J. 2006. Experiencias Prácticas en la utilización de razas de lana en cruzamientos terminales. In memoria: " La importancia de los esquemas de cruzamiento en la producción de carne ovina". Primera semana nacional de la ovinocultura. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.Pp:38.
- Macías-Cruz.FD., Álvarez -V.J., Rodríguez-G., A. Correa-C., NG Torrentera-O., L, Molina-R., L. Avendaño-R. 2010. Crecimiento y características de la canal en corderos Pelibuey y puros cruzados F1 con razas Dorper y Katahdin en confinamiento. Arch. Med Vet 42, 147-154. Artículo original. Pp: 5.
- Marroquín., G., E. 2009. La ovinocultura, el origen de la tradición. Universidad Politécnica de Tulancingo. Edición especial de ovinocultura. Año 2 Núm. 2. Pp:23.
- Martínez., E. Soto., S.S. Ortega.,G. J.A. Chávez.,H. J.F. 2012. Evaluación y clasificación de canales pesadas de cordero de diferentes fenotipos. <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/11371/ARTICULOS-RUMIANTES/Evaluacion-y-clasificacion-de-canales-pesadas-de-corderos-de-diferentes-fenotipos.html>.. Pp:135. Revisado 14 de febrero de 2013.
- Martínez., R., L. 2008. Criterios para clasificar las canales de ovinos. Sistema Producto Ovinos. Tecnologías para ovinocultores, Ciencias de la carne pp:8,9.
- Miguélez., E., Zumalacarreui., J.M. Osorio., Mateo J.2007. Características de la canal de cordero lechal de diversas razas producidas en España (revisión bibliografía). Departamento de Higiene y Tecnología de los Alimentos. Universidad de León Campus Vegazana S/N 24071, León España. Pp: 15.
- NOM-106-SCFI-2000. [www.consumidor.gob.mx/wordpress/wp.../NOM-106-SCFI-2000.pdf](http://www.consumidor.gob.mx/wordpress/wp.../NOM-106-SCFI-2000.pdf).  
Revisado 12 de Marzo 2013.
- NOM-106-SCFI-2006.  
<http://cide.uach.mx/pdf/NORMAS%20MEXICANAS%20NMX/INDUSTRIA%20AGROPEC>

[UARIA/PRODUCTOS%20PECUARIOS.%20CARNE%20DE%20OVINO%20EN%20CANAL.pdf](#). Revisado 12 de Marzo 2013.

- Olleta C., J L., C. Sañudo., e I. Sierra. A. 1992. Producción de carne en la agrupación ovina Churra Tensina: Calidad de la canal y de la carne en los tipos de ternasco y corderos de cebo. Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos (Producción animal) Facultad de Veterinaria 50013 Zaragoza España. Arch. Zootec. 41 : 197-208. Pp:203.
- Osorio., A. J. Montado., V. H.H. 2007. Congreso de especialistas en pequeños rumiantes y camélidos sudamericanos, Mendoza, Argentina. Facultad de Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de México. S/n Pp.
- Partida de la P. J., A ., Varela B.D. 2011. Metodologías para la evaluación de la canal ovina. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología Animal. Ajuchitlán, Qro. Julio del 2011 Folleto Técnico N°9 , pp: 10, 15, 17, 22, 30, 31, 32.
- Partida., de la P. J. Varela., B. D. Rojas., M.L. 2009. Desempeño productivo y propiedades de la canal en ovinos Pelibuey y sus cruzas con Suffolk o Dorset. Técnica Pecuaria México,47(3): 313-322.Pp: 319.
- Pérez. M. A. R. 2013. Desempeño productivo de corderos, producto de cruzamientos de sementales terminales con ovejas comerciales Dorset. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Instituto de Ciencias Agropecuarias. Área académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Pp: 22.
- Pérez. M. P. Maino., M. Kobrich. G.C., Morales. Ma. S., Pokniak. S. R. 2007. Efecto del peso de sacrificio y sexo sobre la canal de corderos lactantes del cruce Suffolk Down x German Merino precoz Alemán. Revista Científica. FCV-LUZ/ Vol. XVII, N°6, 621-626, Pp:623.
- Rodríguez. S.,D. Pérez.M.,P. Garrido. N., V. Rafaeli. B.,V. 1988. Descripción de la calidad de canales de diferentes razas y cruzas. Agricultura Técnica (Chile) 48 (1)-13.Pp.9,10.
- Ruiz de H., F. Onega., E. Pérez., C. Cañeque., Velasco., Díaz. M.T., Lauzurica. S., Miguel. E. 2000. La clasificación de las canales de cordero lechal. II. Comparación con otros métodos de clasificación. Calidad de los productos. XXV. Comunicación 6.Pp:107,110.

- SAS, 2008. The SAS System for windows, Release 9.2. SAS Institute Incorporation, Cary, NC, USA. 558 p.
- Schmidt., H. H. Bittner., S. S. Vinagre., L. J. Witting., de P. E. Avedaño., V. S. López V. L. Méndez., M. C. Alcaíno., C. H. Castro., E. C. 1984. Carne y productos cárnicos. Su tecnología y análisis. Editado por Fundación Chile. Pp: 11,12.
- SIAP 2011.Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Resumen Nacional. <http://www.siap.gob.mx/>.
- SIAP 2013 . Servicio de Información Agroalimentaria y pesquera resumen nacional[http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=369](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=369). Diciembre del 2013.
- Torres., H. G. 2006. Bases Genéticas de los cruzamientos terminales para la producción de carne ovina. In Memoria, La importancia de los esquemas de cruzamiento en la producción de carne ovina. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Pp:29.
- Torrescano., R.G. Sánchez., E. A. Peñuñuri., M F.J. Velázquez., C. J. Sierra., R. T.2009.Características de la canal y calidad de la carne de ovinos pelibuey, engordados en Hermosillo, Sonora. Biotecnia, Vol. XI, Nº 1, Enero- Abril.Pp:47.
- Unión Nacional de Ovinocultores. [http://www.uno.org.mx/razas\\_ovinas/dorset.html](http://www.uno.org.mx/razas_ovinas/dorset.html). 6 de Diciembre del 2013.
- Vázquez,S.T.E., Partida. de la P.J.A., Lozano; R. S. Ma. Medina., Méndez; D., 2011. Comportamiento productivo y características de la canal en corderos provenientes de la cruce de ovejas Katahdin con machos de cuatro razas cárnicas especializadas. Revista Mexicana Ciencias Pecuarias,;2 (3):247-258. Pp:254.
- Velasco., S. Gyan. J. Lauzurica. S. Ruiz de H. F. López. D. Cantero. M. A. Sancha. J. L. Cañeque. V. Pérez. C. Gómez. A. García. C. 1996. Producción de carne en corderos lechales de Raza Talaverana. IV composición tisular de la canal. CIT-INIA. Área de Producción Animal. Puerta de hierro s/n 28040 MADRID. Pp: 675
- Zimerman.,M. PH de la carne y factores que lo afectan. 2008. *In Aspectos estratégicos para obtener carne ovina de calidad en el cono sur americano*. Universidad Nacional del Centro de la provincia de buenos. Tandil, Buenos Aires. AR. Pp: 14