

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE  
CANALES DE CONEJOS DE APTITUDES CÁRNICAS Y  
APTITUDES PELETERAS

TESIS

QUE PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE :

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA

JOSÉ ANTONIO ORTIZ HERNÁNDEZ

ASESOR *PhD* MARÍA DE LA SALUD RUBIO LOZANO



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE CANALES DE CONEJOS DE APTITUDES CÁRNICAS Y APTITUDES PELETERAS**

**Tesis presentada ante la  
División de estudios profesionales de la  
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**De la**

**Universidad Nacional Autónoma de México  
Para la obtención del título de  
Medico Veterinario Zootecnista**

**Por**

**José Antonio Ortiz Hernández**

**Asesor *PhD* María de la Salud Rubio Lozano**

## **AGRADECIMIENTOS**

**Al espíritu científico de la universidad donde me forme**

**A mi Asesora *PhD* María de la Salud Rubio Lozano por todo el apoyo (intelectual, moral y económico) que me brindo durante la estancia en el Laboratorio de Ciencia de la Carne**

**A mis padres por haberme dado la vida y la formación que recibí de su parte, padres verdaderos (Demetria y José) y adjuntos**

**A los tres seres que mas amo en la vida (Fabiola, mi hijo y Víctor Manuel)**

**A mis hermanos (Elisa, Rafael, Luis y Guadalupe Ortiz Hernández y Hugo L. O.)**

**Al personal del Laboratorio de Ciencias de la Carne que me apoyo en la realización de este trabajo**

**A la Universidad Iberoamericana y en especial al Doctor Felipe Vadillo por las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo**

**Al jurado**

**A los animales que son nuestro material de trabajo**

**Un agradecimiento muy especial a todas aquellas personas con las que interaccione y de las cuales aprendí muchas cosas**

## INDICE

<b>Resumen</b>	<b>1</b>
<b>Introducción</b>	<b>2</b>
<b>Justificación</b>	<b>2</b>
<b>Antecedentes</b>	<b>3</b>
Situación económica de la cunicultura en México	3
Comercialización de la carne de conejo en México	4
Raza	5
Presentación de las canales	7
Clasificación de canales	8
Calidad de la carne de conejo	9
<b>Hipótesis</b>	<b>11</b>
<b>Objetivo General</b>	<b>12</b>
<b>Objetivos específicos</b>	<b>12</b>
<b>Material y Métodos</b>	<b>13</b>
I. Estrategia general	13
II. Evaluación del rendimiento de las canales	13
III. Carnización y disección de las canales	14
IV. Análisis químico de la carne	15
V. Evaluación de la calidad de la carne	15
V.1. Análisis objetivo de la suavidad del músculo <i>L. dorsi</i>	15
V.2. Evaluación sensorial	16
VI. Análisis Estadístico	17
<b>Resultados</b>	<b>19</b>
<b>1. Tipo racial</b>	<b>19</b>
1.1. Rendimientos de las canales	19
1.2. Porcentaje de los tejidos principales de las medias canales	19
1.3. Composición química del músculo <i>L dorsi</i>	19
1.4. Prueba de resistencia al corte del músculo <i>L dorsi</i>	20
1.5. Evaluación sensorial	20
<b>2. Raza</b>	<b>21</b>
2.1. Rendimientos de las canales	21
2.2. Porcentaje de tejidos de las medias canales	21
2.3 Composición tisular de los cortes primarios	22
2.3.1. Pieza	22

2.3.1.1. Brazo	22
2.3.1.2. Costilla	22
2.3.1.3. Lomo	23
2.3.1.4. Pierna	23
2.4. Composición química del músculo <i>L dorsi</i>	24
2.5. Prueba de resistencia al corte del músculo <i>L dorsi</i>	24
2.6. Evaluación sensorial	24
3. Sexo	26
3.1. Rendimientos de las canales	26
3.2. Porcentaje de los tejidos principales de las medias canales	26
3.3. Composición química del músculo <i>L dorsi</i>	26
3.4. Prueba de resistencia al corte del músculo <i>L dorsi</i>	27
4. Interacción tipo racial-sexo	28
4.1. Rendimientos y porcentajes de pérdidas de las canales	28
4.2. Porcentaje de tejidos de las medias canales	28
4.3. Composición química del músculo <i>L dorsi</i>	28
5. Composición tisular de las piezas y de las medias canales	30
5.1. Porcentaje de los tejidos de las piezas de acuerdo a las medias canales	30
5.2. Porcentaje de tejido de cada una de las piezas con base a su peso	30
Discusión	32
Evaluación del rendimiento	32
Evaluación de los tejidos principales	33
Evaluación de la calidad de la carne	35
Composición química	35
Análisis objetivo de la suavidad del músculo <i>L. dorsi</i>	36
Evaluación sensorial	37
Conclusiones	38
Literatura citada	39
Cuadros de resultados	42
Tipo racial	42
Cuadro 1. Medias y desviación estándar de rendimientos de las canales según tipo racial	42
Cuadro 2. Medias y desviación estándar de los tejidos de las canales por tipo racial	43

Cuadro 3. Medias y desviación estándar de la composición química del músculo <i>l. dorsi</i> según el tipo racial	44
Cuadro 4. Medias y desviación estándar de la prueba de resistencia al corte de según el tipo racial	45
Cuadro 5. Medias y desviación estándar del análisis sensorial según el tipo racial	46
<b>Raza</b>	<b>47</b>
Cuadro 6. Medias y desviación estándar de rendimientos de las canales según raza	47
Cuadro 7. Medias y desviación estándar de los tejidos de las canales según raza.	48
Cuadro 8.1. Medias y desviación estándar del porcentajes de los cortes primarios según la raza	49
Cuadro 8.2. Medias y desviación estándar de la composición tisular de los cortes primarios según la raza	50
Cuadro 8.3. Medias y desviación estándar de la composición tisular de los cortes primarios según la raza	51
Cuadro 9. Medias y desviación estándar de la composición química del músculo <i>l. dorsi</i> según la raza	52
Cuadro 10. Medias y desviación estándar de la prueba de resistencia al corte de según la raza	53
Cuadro 11. Medias y desviación estándar de la evaluación sensorial según la raza	54
<b>Sexo</b>	<b>55</b>
Cuadro 12. Medias y desviación estándar de rendimientos de las canales según el sexo	55
Cuadro 13. Medias y desviación estándar de los tejidos de las canales según el sexo	56
Cuadro 14. Medias y desviación estándar de la composición química del músculo <i>l. dorsi</i> según el sexo	57
Cuadro 15. Medias y desviación estándar de la prueba de resistencia al corte según el sexo	58
<b>Interacción tipo racial y sexo</b>	<b>59</b>
Cuadro 16. Medias y desviación estándar de rendimientos de las canales según tipo racial y sexo	59
Cuadro 17. Medias y desviación estándar de los tejidos de las canales según tipo racial. y sexo	60
Cuadro 18. Medias y desviación estándar de la composición química del músculo <i>l. dorsi</i> según el tipo racial y el sexo	61
<b>Composición de los principales tejidos de cada una de las piezas</b>	<b>62</b>
Cuadro 19. Medias y desviación estándar de lo tejidos de las	62

piezas de acuerdo a las medias canales

Cuadro 20. Medias y desviación estándar de tejidos de cada una de las piezas en base a su peso 63

Anexo 1 64

## RESUMEN

**ORTIZ HERNÁNDEZ, JOSÉ ANTONIO.** Evaluación del rendimiento y calidad de canales de conejos de aptitudes cárnicas y aptitudes peleteras (bajo la dirección de: *PhD* María de la Salud Rubio Lozano).

El objetivo del presente trabajo fue determinar si existían diferencias en el rendimiento y la calidad de la canal en las razas cárnicas (Nueva Zelanda, California) y razas peleteras (Chinchilla, Rex). También, se buscaron diferencias con respecto al sexo. Se utilizaron 10 conejos de cada raza, 5 de cada sexo. Se evaluó el rendimiento de la canal, el porcentaje de los tejidos principales y la calidad de la carne (composición química, evaluación objetiva de la suavidad y evaluación sensorial). Con respecto al rendimiento; las canales presentaron valores similares en la mayoría de las variables estudiadas, sólo en la pérdida por oreo se presentaron diferencias ( $p < 0.05$ ), en donde la Nueva Zelanda tuvo la mayor pérdida. En lo que se refiere al porcentaje de los tejidos principales la raza y el sexo influyeron en la composición de algunos tejidos de la canal, la Rex tuvo el mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de grasa interna y el menor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de hueso. Las hembras presentaron el menor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de hueso. En la composición química de la carne no se presentaron diferencias ( $p > 0.05$ ) en la grasa y proteína. En la evaluación objetiva de la suavidad, las razas estudiadas requirieron similar fuerza de corte. En el análisis sensorial, la carne de la Chinchilla tuvo el mejor ( $p < 0.05$ ) aroma y sabor, además la carne de la Rex fue la más ( $p > 0.05$ ) suave. En parámetros como grasa interna, hueso y suavidad de la carne, el Rex presentó valores superiores que la Nueva Zelanda, a pesar de no ser este su fin zootécnico.

# EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE CANALES DE CONEJOS DE APTITUDES CÁRNICAS Y APTITUDES PELETERAS

## INTRODUCCIÓN

En México, tradicionalmente se utilizan las razas Nueva Zelanda (NZ) y California (CA) para la producción de carne, pero también se procesan para este fin las razas Chinchilla (CH) y Rex (RX) a pesar de que estas últimas han sido consideradas como peleteras. El estudio de la calidad y el rendimiento de las canales de conejo en México es escaso y se han enfocado a conocer las características de la canal en la raza NZ (1,2,3).

En los países europeos donde la producción y el consumo de carne de conejo es elevada, han hecho evaluaciones de la calidad y el rendimiento de las diferentes líneas y razas de conejos, les ha permitido obtener información del avance genético que han tenido por selección (4) y por cruzamiento (5,6), además de haber comparado las diferentes líneas de conejos (5,6).

La comparación de razas en un mismo medio de cría puede hacer que aparezcan particularidades zootécnicas que son debidas a las diferencias entre los valores genotípicos medios de cada una de las razas (7). Por consiguiente, las comparaciones raciales son muy útiles en los medios de producción (7), ya que permite conocer cual es la raza mas apropiada para el tipo de explotación que se desea establecer.

## JUSTIFICACIÓN

En relación con la producción de conejo en el ámbito nacional, existen varias deficiencias, una de ellas es el no haber caracterizado los rendimientos y la calidad de las canales de las razas de conejos que se crían en el país. Esto representa un problema en su comercialización, pues los animales de razas destinadas a la producción de carne se venden al mismo precio que se venden canales de los conejos destinados a la producción de piel, a pesar de que pueden tener características de rendimiento y calidad de canal diferentes entre sí. Además los productores establecen en sus explotaciones criterios subjetivos y dispares acerca de la calidad de la canal y carne del conejo (1).

La ausencia de información referente al rendimiento y la calidad de la carne de las diferentes razas que son explotadas en México no permite la creación de una clasificación objetiva. El establecer un tipo de normatividad sobre la calidad y rendimiento de las canales de conejo (que existe para otras especies como bovinos y porcinos) sería de utilidad para tener una regulación de las canales y permitiría establecer precios diferenciales entre las canales que se comercializan.

Por las razones antes mencionadas, se desarrollo el presente trabajo con el propósito de evaluar a razas de conejos consideradas de aptitudes peleteras y aptitudes cárnicas para establecer sus diferencias sobre el rendimiento y calidad de la carne.

## ANTECEDENTES

### Situación económica de la cunicultura en México

La mayoría de la producción cunícola en México es de traspatio y esta orientada fundamentalmente al consumo familiar, constituyendo el 90 % de la producción cunícola nacional (8,9), mientras que el 5% esta dedicado a la producción semiempresarial o pequeña escala (8,9) y el otro 5% de la producción alcanza niveles empresariales o gran escala (8,9).

En la actualidad no existen datos precisos de la población de conejos, producción de carne de conejo y consumo nacional de carne de conejo, por lo que a continuación se citan datos del Censo agropecuario de 1991 y datos de la página de internet de la FAO. Por los datos del Programa de Erradicación de la Enfermedad Viral Hemorrágica de los conejos (EVHC) se pudo comprobar la existencia de una producción superior a la que se estimaba. Antes de la EVHC, según datos del ultimo censo agropecuario de 1991 (10,11), existía en el país 1.5 millones de cabezas. Cuando se llevaron a cabo las acciones para la erradicación de esta enfermedad, se dio a conocer que existía una población de conejos de casi el doble (10). En México la producción de carne de conejo es de 6,000 Toneladas métricas (TM) y el consumo per capita anual de carne de conejo es aproximadamente de 80 g (9). Antes de la aparición de la EVHC, el consumo de carne de conejo era de 60 g (12), lo que indica un aumento de 20 g en el consumo actual, este incremento puede deberse a los

estímulos hacia el consumo de carne de conejo que varias instituciones han estado realizando (CNG, PROCAMPO, SAGAR) (11). En la actualidad no existen datos acerca de la producción de carne de conejo en el país.

Por otra parte, la FAO estima que la población de conejos en México es de 1.28 millones de conejos y la producción de carne de conejo es de 3,800 TM. En el cuadro A se presentan los niveles de producción de carne de conejo en México según la FAO, donde se observa que las cantidades son inferiores a las indicadas por otros autores; sin embargo, se aprecia un crecimiento de la producción (13).

Cuadro A. Niveles de producción de conejo en México de los años 1990 a 1999

Año	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Conejo (1000)	1,20	1,20	1,25	1,25	1,26	1,27	1,28	1,28	1,28	1,28
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Carne de conejo	3,80	3,80	4,00	4,00	4,00	4,05	4,10	4,10	4,10	4,10
(toneladas métricas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: [HTTP://WWW.FAO.COM/](http://WWW.FAO.COM/) (22 de Diciembre de 1999)

#### Comercialización de la carne de conejo

En México el precio de la carne de conejo oscila de los 26 a los 35 pesos dependiendo de factores como el sistema de producción (intensivo, semi-intensivo y extensivo), conversión alimenticia, el tipo de presentación, etcétera. El costo de 1 kg de carne de conejo es elevado con relación a otras especies, esto se debe a que el costo de la producción de carne de conejo en relación a los insumos es alto (11). Además la conversión de alimento en carne es de 4.5 kg de alimento por un kilo en canal (canal sin cabeza y sin hígado) (11), que es un parámetro zootécnico bajo, si se compara con otras especies, como el cerdo y el pollo de engorda.

A pesar del incremento en la producción de carne de conejo, aún es bajo el consumo de la carne y esto podría deberse a que existe una escasa tradición culinaria

en el país, a la ignorancia y a los atavismos propios de nuestra población en relación al consumo de la carne de conejo (12).

## Razas

### Nueva Zelanda (NZ)

La raza NZ es originaria de Estados Unidos (Sur de California) (7,12). Es una de las razas más populares en México debido a que se le ha considerado la más adecuada para ser explotada en nuestro país y por esta razón siempre ha formado parte en los programas de extensionismo pecuario (12). Existen tres variedades de NZ: negro, rojo y blanco, siendo la variedad blanca la más común por la facilidad de teñir la piel. El peso adulto de esta raza es de 4 a 4.5 kg (7,12).

Las cualidades zootécnicas que tiene la raza Nueva Zelanda son: alta prolificidad, buenas aptitudes maternas y elevada velocidad de crecimiento (7). La raza NZ es actualmente la más difundida entre los países con una producción enfocada principalmente a la producción de carne (2).

La mayoría de los estudios se han basado en la raza NZ (15,16,17), la cual muestra un rendimiento del 47% al 67% (15,16,17); dependiendo de la presentación de la canal, de si existe o no un programa de mejora genética y la alimentación (2,3,14).

Los estudios que se han realizado en la raza NZ en México en cuanto al rendimiento en canal están encaminados a reconocer la influencia que tienen diferentes dietas sobre el rendimiento de la canal (2), además, se han buscado alternativas para uniformizar las formas de presentación de las canales (1,3).

### California o Ruso Gigante (CA)

La raza CA también se ha llamado himalayó, chino, ruso o de Polonia (12). Esta raza se caracteriza por una capa blanca en todo el cuerpo a excepción de las patas, cola, orejas y hocico, que son de color negro o habana. Mediante un proceso de selección se incremento su talla y entonces fue denominado Ruso Grande. En los Estados Unidos de América se selecciono de forma idéntica pero ha sido llamado California o Californiano. El peso adulto es de 4.1 a 4.5 kg según Castillo (12) y de 3.6

a 4 kg según Lebas (7). Es la segunda raza en importancia en la producción de carne en el país y en el mundo (12).

### Chinchilla (CH)

La raza CH es originaria de Francia, donde se inició como raza en el año de 1913 (12). Su creador fue el francés J. Dybowsky; el conejo fue obtenido al cruzar al conejo ruso, el Azul de Beveren y el conejo campesino francés (12). Con el fin de aumentar la superficie de la piel se incremento el tamaño, y se formó la raza CH gigante o gran CH, esta última mejora se lleva acabo en Alemania (7). El nombre de la raza se debe al gran parecido que tiene con el roedor sudamericano llamado precisamente así, chinchilla (12). El peso de estas variedades es de 2.75 a 3.5 kg de peso adulto para el CH original y de 4.5 a 5 kg de peso adulto para el gran CH. La raza se cría por su piel y su carne (7,12).

### Rex (RX)

El conejo RX es producto de una mutación, la cual tuvo lugar en Sarthe, Francia, en el primer cuarto de siglo XX (12). Esta mutación esta caracterizada por producir un pelo muy corto (máximo 13 mm de longitud), por carecer casi totalmente de pelos grandes y gruesos y por la inserción de pelos en sentido perpendicular a la piel. Por esta razón, el pelaje tiene un aspecto suave y sedoso lo que le da un valor elevado y una alta demanda en la industria peletera. El peso corporal en edad adulta es de 3.5 a 4.5 kg (12). Existen muchas variedades en colores sólidos y mezclas de estos, siendo la variedad más común el Castorex (12).

Las cuatro razas se consideran de tamaño mediano, ya que su peso oscila entre los 3.5 a 4.5 kg cuando llegan a la madurez (2,7,15). Las razas medianas constituyen la base de las poblaciones, estirpes o razas de conejos utilizados para producción intensiva de carne en Europa Occidental, principal sitio de producción de carne de conejo en el mundo (1).

La velocidad de crecimiento depende también de la raza y el sexo. En general, es mayor la velocidad de crecimiento cuanto mayor es el peso adulto de la raza, por esta razón los gazapos de razas gigantes tienen mejores índices de conversión que los

de razas medianas. En la literatura se menciona que el sexo tiene mayor efecto en el peso de los conejos ya que se ha reportado que las hembras presentan mayor rendimiento en canal conforme avanza la edad (3,6).

Bajo condiciones similares de manejo, las razas especializadas en la producción de carne son de mayor rendimiento y mejor calidad que otras en las que el fin zootécnico es la producción de piel (3). Sin embargo, puede suceder que las razas no especializadas en la producción de carne proporcionen canales de la misma o mejor calidad que razas especializadas, siempre y cuando las condiciones generales y de alimentación de las razas peleteras sean mejores (3).

### **Presentación de las canales**

Teniendo en cuenta las diferencias de velocidad crecimiento y debido a las variaciones de peso adulto entre las razas o a la alimentación, los conejos deben sacrificarse cuando pesen del 50 al 60% del peso adulto característico de la raza o de la población a la que pertenezcan (7,16,17) con el fin de obtener un grado óptimo en la composición de la canal y una eficaz utilización de los alimentos suministrados y consumidos (7). La edad y el peso óptimos para el sacrificio hay que estudiarlos en función de los objetivos del mercado y de las condiciones de cría y de la población animal estudiada (7).

Aun cuando los conejos adultos y bien desarrollados dan mayores rendimientos en carne que los jóvenes, la mejor edad para sacrificarlos debe ser de los 2 a los 2 1/2 meses como máximo y el peso de los conejos al sacrificio puede ser desde 1.7 a 2.2 kg (18,19). La razón por la cual se debe sacrificar bajo estas dos condiciones, es que el margen normal entre costos de alimentación y el precio de la carne no justifica la espera en obtener conejos más pesados (19).

En el mercado existen diferentes formas de comercializar la canal de conejo; por lo regular a la canal se le elimina la piel, el aparato digestivo y su contenido, las partes distales de las extremidades y la sangre. Es común que los riñones se incluyan en la canal debido a que su cubierta adiposa confiere un aspecto agradable al interior de la canal.

Las canales de los conejos pueden llegar al consumidor de las siguientes formas:

1. Completas con cabeza: el propósito de vender las canales con cabeza es que el consumidor al observar los dientes típicos del conejo sirven como garantía para asegurarse de que realmente es la canal de un conejo (11,19).
2. Completas sin cabeza. Por lo general son canales pequeñas (canal con peso inferior a los 900 gr), este tipo de canal se sirve sin trocear (19).
3. Partidas en piezas. Pueden ser de canales de cualquier peso y pueden ir con o sin cabeza. Las piezas que se pueden obtener de la canal son piernas, lomos, costillares y brazuelos. Sin embargo, la canal puede tener otras presentaciones (11).

Parkin (1) manifiesta que los conejos pueden tener cualquier presentación pero que lo más importante es satisfacer las preferencias del consumidor, aunque de esta manera no se uniformice el producto y exista un elevado número de formas de presentación. DeBlas menciona que “ante la falta de información y debido a la amplia variación en la presentación de la canal, es necesario presentar junto con los rendimientos, las condiciones en que se ha determinado, para poder hacer comparaciones validas” (18).

### **Clasificación de canales**

En el caso de los conejos, el Departamento de Cunicultura de la Dirección de Avicultura y Especies Menores, de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, en su publicación “Compendio básico de cunicultura 1974”, hace mención de una clasificación de canales muy general y subjetiva, la cual da origen a apreciaciones muy personales, motivando a errores en la clasificación (8).

Templeton (19) muestra una clasificación de canales en base a su rendimiento:  
Canales de primera son aquellas que tienen un rendimiento de 57.7%.

Canales de clase selecta son aquellas que tienen un rendimiento de 55.9%

Canales de clase comercial son aquellas cuyo rendimiento es menor al 52.2%

Otra clasificación más actual, es la propuesta por Smith (20). La clasificación que propone es la siguiente: cuando las canales tienen un rendimiento del 55% son de buena calidad y las de más de 60% son de excelente calidad. También menciona que los conejos con buenas características cárnicas tienen un buen rendimiento con respecto a otros conejos (20).

## Calidad de la carne de conejo

Una de las muchas definiciones de calidad es la siguiente, "son las propiedades o características de un servicio o producto que le confieren una actitud de satisfacer al consumidor" (21). Las especificaciones de calidad evolucionan con el paso del tiempo de acuerdo a la utilidad que se da a cada uno de los productos. Ciertos criterios de calidad de la carne son subjetivos (imagen, valor social), sin embargo, existen ciertos criterios objetivos y medibles, como los que a continuación se mencionan:

### Calidad dietética

Es lo referente al valor nutritivo de la carne, a la cantidad de proteínas y a la cantidad y características de los lípidos (21). La calidad dietética de carne de conejo es buena, debido al alto porcentaje de proteína (20.2 %), baja cantidad de grasa (3.7 %) y de colesterol (50 mg en 100 g)(3). La carne de conejo tiene ventajas sobre otras carnes como las de pollo, res y cerdo, desde el punto de vista de su composición, pues tiene un escaso porcentaje de grasa y un bajo contenido de colesterol, característica importante para las personas con arteriosclerosis (12). Comparándola con otro tipo de carne, produce menos ácido úrico tras su ingestión (12). Finalmente, la carne de conejo tiene un mayor porcentaje de proteínas con relación a otras especies (2).

En la actualidad existe un cambio de hábitos alimenticios de la población mexicana, debido a la influencia que ejercen los medios de comunicación, donde estimulan el consumo de productos con bajo contenido de calorías. Por lo cual, las características dietéticas de la carne de conejo son apreciadas por las personas que consumen este tipo de productos (22).

### Calidad organoléptica

Son las propiedades sensoriales de la carne que son originadas por las sensaciones de placer o desagradado asociadas al consumidor (21). Los criterios de calidad de la carne están basados en la especie y en cualidades como suavidad, jugosidad y sabor agradable. En lo que se relaciona al animal, los estudios se basan particularmente en evaluar la relación de las características biológicas del músculo y tejido adiposo con los atributos sensoriales; además de conocer como son afectados

estos tejidos por las diferentes condiciones de transformación de músculo en carne (sacrificio, maduración y conservación).

La suavidad puede ser evaluada a través del análisis sensorial y análisis instrumental (21,23). El sabor puede ser estudiado a través de “narices artificiales” o de una evaluación sensorial (21).

#### Calidad tecnológica

Esta determinada por la aptitud de la carne que se va a utilizar como materia prima en la fabricación de productos cárnicos procesados (21).

#### Calidad higiénica

Es la que concierne a la seguridad biológica del producto hacia el consumidor (21).

Aunque dentro de los criterios de calidad están contemplados estos dos últimos apartados, no se toman en cuenta estos criterios al no corresponder a los objetivos de este trabajo.

Para los productores, el factor a evaluar es el rendimiento, porque de esta manera conoce cuál es la raza más adecuada a sus necesidades. En conejos, la calidad de la canal se estudia evaluando el rendimiento al sacrificio, proporción de cortes, nivel de engrasamiento y la relación músculo /hueso (21).

La investigación de calidad de las canales y de la carne se basa esencialmente en satisfacer los criterios de calidad de los consumidores y productores (21).

## HIPÓTESIS

Las razas cárnicas tienen mejores rendimientos en canal y mejor calidad de la carne que las razas peleteras, ya que aquellas están destinadas a la producción específica de carne de calidad.

## **OBJETIVO GENERAL**

Determinar cuáles son las diferencias en los rendimientos y en la calidad de la carne de las canales de los conejos, de las razas especializadas en la producción de carne y en la producción de piel. También, observar con respecto al sexo si existen diferencias del rendimiento y en la calidad de la carne de la canal.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Evaluar el rendimiento de las canales.
2. Determinar composición tisular a través de disecciones.
3. Determinar la calidad de la carne a través del análisis de la fuerza de corte (suavidad) y de la evaluación sensorial a través de evaluadores no entrenados.
4. Determinar la composición química de la carne de los conejos mediante el análisis químico proximal (grasa, proteína, humedad y cenizas).
5. Determinar si a igual peso de sacrificio hay razones desde el punto de vista del rendimiento o de la calidad para que los precios de las canales sean diferentes.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### I. Estrategia General

El presente trabajo se llevó a cabo en el Laboratorio de Ciencias de la Carne del Centro de Enseñanza, Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal (Tlalpán, México D.F.) que pertenece a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Para la realización del trabajo se seleccionaron 40 conejos, 10 de la raza RX, 10 de la raza CH, 10 de la CA y 10 de la NZ. Los conejos fueron de ambos sexos (5 hembras y 5 machos por cada raza), fueron alimentados con una dieta comercial (Purina "N") *ad-libitum* hasta que alcanzaron entre los 1.950 a los 2.050 kg de peso y estuvieron alojados en jaulas de 0.54 m<sup>2</sup> con un máximo de 7 animales por jaula. Los animales fueron sometidos a los cuidados sanitarios y el manejo típico de una granja de conejos a lo largo del tiempo de estudio. Al momento del sacrificio, los conejos estaban clínicamente sanos y sin lesiones. El peso fue escogido como referencia para determinar el momento del sacrificio ya que en el mercado nacional, los animales se venden en función a su peso vivo (aproximadamente 2 kg) y no por su edad. Sin embargo, los animales al momento del sacrificio oscilaron entre los 70 y 85 días de edad, diferencia que se registró para tenerlo en cuenta en el momento del análisis de los datos. Como criterio de exclusión, no se utilizaron animales con un bajo crecimiento o desmedro.

Los animales se sacrificaron sin previo ayuno. La técnica de eutanasia que se utilizó fue la dislocación de la primera vértebra cervical y su posterior sangrado por medio del corte de las venas yugulares y arterias carótidas (12).

### II. Evaluación del Rendimiento de las Canales

Para la evaluación del rendimiento de las canales se pesaron los animales en vivo previo al sacrificio y luego se pesaron las canales enteras en caliente (peso tomado después del sacrificio, donde se incluye la cabeza); posteriormente, se pesaron la piel y los despojos (corazón, pulmones, hígado, estómago, intestinos completos, manos y patas). Después de 6 horas de refrigeración a 4 °C, la canal fría (con y sin cabeza) se pesó para poder obtener el peso final. Por último, se dividió longitudinalmente a la

mitad la canal a través de la columna vertebral y se obtuvieron los pesos de cada media canal.

De los pesos que se registraron, se obtuvieron los rendimientos y porcentajes de pérdidas tomándose como base las siguientes ecuaciones.

$$\text{Rendimiento matadero} = (\text{PCC} / \text{PV}) \times 100$$

$$\text{Rendimiento final} = (\text{PCF} / \text{PV}) \times 100$$

$$\text{Pérdida por oreo} = \frac{\text{PCF} - \text{PCC}}{\text{PCC}} \times 100$$

$$\text{Porcentaje de despojos} = (\text{Peso de despojos} / \text{PV}) \times 100$$

$$\text{Porcentaje de piel} = (\text{Peso de piel} / \text{PV}) \times 100$$

$$\text{Porcentaje de cabeza} = \frac{\text{Peso de canal con cabeza} - \text{Peso de canal sin cabeza}}{\text{PCF}} \times 100$$

PV= Peso vivo

PCC= Peso de la canal caliente

PCF= Peso de la canal fría

### III. Carnización y Disección de las Canales

La media canal izquierda se utilizó para obtener las piezas. El método que se empleó fue el propuesto por Portsmouth modificado por Cortés (1). La canal fue seccionada de la siguiente manera (1):

- a) Brazuelos: desde la 1ª vértebra cervical hasta la 6ª costilla.
- b) Costilla: desde 6ª costillar hasta la última costilla.
- c) Lomo: desde la última costilla hasta el borde anterior del ilium.
- d) Piernas: desde el borde anterior del ilium hasta la última vértebra sacra.

De las piezas obtenidas de cada media canal se procedió en cada una a la disección del músculo, hueso, grasa y otros (nervios, vasos sanguíneos y fascias). La grasa, a su vez, se dividió en grasa interna (renal y del mesenterio), externa (subcutánea) e intermuscular.

#### IV. Análisis Químico de la Carne

El lomo (*L. dorsi*) de la media canal derecha se utilizó para el análisis químico proximal. La carne destinada a estos análisis fue molida y almacenada en tubos de plástico herméticamente cerrados y bajo condiciones de congelación hasta su utilización para los análisis químicos.

El porcentaje de proteínas se determinó por el método de Kjeldahl (24). El porcentaje de humedad se determinó por el método de horno seco (24). El porcentaje de cenizas se determinó por el método de calcinación (550°C en horno Heraeus) (24). Por último, la grasa intramuscular se determinó por el método de extracción de éter (método de Golfish) (24).

#### V. Evaluación de la Calidad de la Carne

##### V.1. Evaluación objetiva de la suavidad

El músculo *L. dorsi* proveniente de la pieza denominada lomo de la media canal izquierda fue usado en la prueba de la determinación objetiva de la suavidad de la carne o también llamado análisis de la fuerza de corte en la cual se utilizó el Warner-Bratzler (23).

Para evaluar objetivamente la suavidad del lomo se cocinó en una parrilla eléctrica hasta que el interior de la pieza alcanzó 70°C. El cocinado fue monitoreado con termómetros a través de los termopares que se insertaron en el centro del lomo. El proceso de cocinado permite obtener información adicional sobre la pérdida de líquido que ocurrió durante dicho proceso. Para ello, se pesó la pieza antes y después del cocinado, así se obtuvo la pérdida que sufrió durante el proceso. Después, las piezas se dejaron enfriar a temperatura ambiente por dos horas. A continuación, se obtuvieron cilindros de carne de 1.27 cm de ancho, con la orientación de las fibras paralela a la longitud del cilindro. Cada cilindro se analizó usando la máquina Warner-

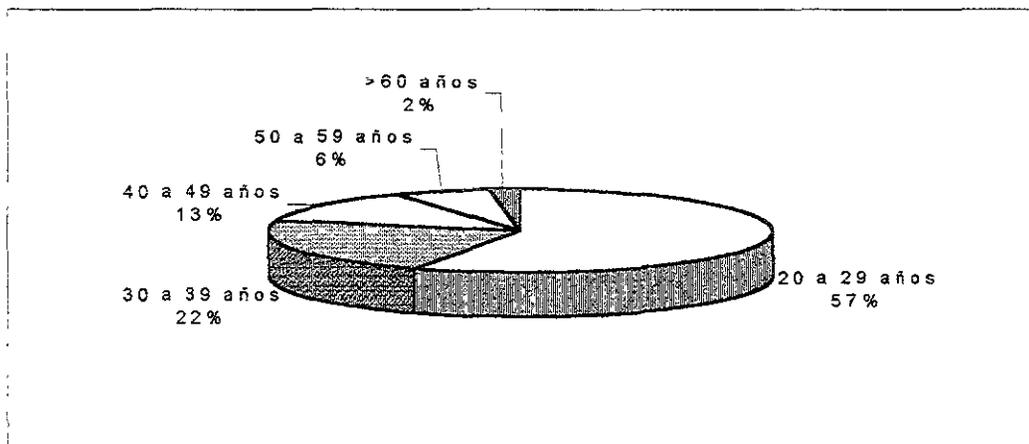
Bratzler (23), dicha máquina mide la cantidad de fuerza requerida para cortar cada cubo por la mitad.

## V.2. Evaluación sensorial

La pierna derecha se utilizó para el análisis sensorial. La forma de cocinado fue similar a la que se realizó para la fuerza de corte. La evaluación se realizó en tres lugares donde se da la venta y/o consumo de carne de conejo (Xochimilco, Milpa Alta y Rancho CEPIPSA).

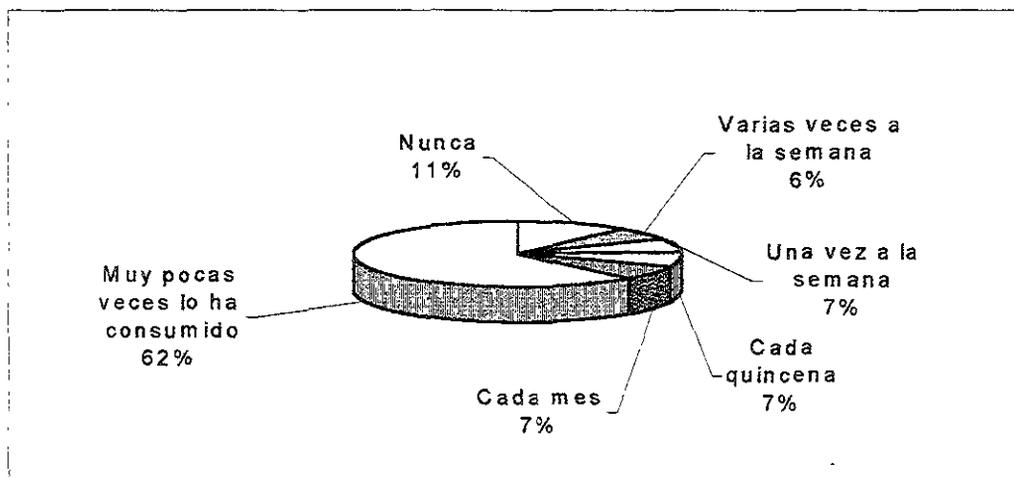
El análisis se realizó usando un panel de 85 evaluadores no entrenados, conocido también como panel de consumidores. Las características del panel de consumidores son las siguientes, el 48% eran hombres y el 52% eran mujeres. De estos 85 panelistas el 50% de ellos tenía de 20 a 29 años, el 22% de 30 a 39 años, el 13% de 40 a 49 años, el 6% de 50 a 59 años y el 2% de las personas tenía más de 60 años (Gráfica 1).

Gráfica 1. Porcentaje de participación por edades de la población que realizó el análisis sensorial de la carne de conejo



La frecuencia de consumo de carne de conejo de las personas que participaron en la evaluación sensorial fue: el 27% lo consumía mas de una vez al mes, el 62% de las personas muy pocas veces había consumido la carne de conejo y el 11% nunca había consumido la carne de conejo (Gráfica 2).

Gráfica 2. Frecuencia de consumo de carne de conejo en la población que realizó el análisis sensorial de la carne de conejo



El personal del Lab. de Ciencia de la Carne del CEPIPSA se trasladó al lugar seleccionado con lo necesario para que la carne (pierna sin grasa ni tejido conectivo) que se cocino se mantuviera a la temperatura adecuada para ser consumida. Se colocaron carteles para invitar a los consumidores. Se les dio una breve explicación de cómo se procesan las muestras que se les proporcionaron. Las muestras fueron distribuidas a cada consumidor individualmente en platos numerados y se les acompañó de un cuestionario (apéndice 1), lápiz y vaso con agua, para que se enjuagaran la boca después de terminar con cada muestra. Después de cocinada, se sirvieron dos trozos (10 gr aproximadamente) a cada consumidor para realizar un test afectivo de atributos para suavidad, sabor, aroma y nivel de satisfacción general, con escalas hedónicas de 7 puntos de manera que el rango sea de 1 (le disgusta muchísimo) a 7 (le gusta muchísimo) y 4 (ni mucho, ni poco) (28). La prueba de escala hedónica se utiliza para identificar el nivel de agrado o desagrado que provoca una o varias muestras en una población en particular (25).

## VI. Análisis Estadístico

Todos los resultados se analizaron utilizando un análisis de varianza (Proc GLM, SAS 1990) donde las variables independientes fueron, los tipos raciales, las razas y los sexos (26). El modelo es un arreglo factorial de 4x2, e incluyó las interacciones entre tipo racial y sexo. Cuando se encontraron diferencias significativas se hizo una

separación de medias por el método de Duncan's. Cuando no se encontraron diferencias significativas, el modelo se redujo a los efectos principales. En el caso donde se encontraron diferencias entre los tratamientos, se procedió a la separación de medias utilizando la opción PDIFF del procedimiento de mínimos cuadrados (SAS, 1991). En el caso del análisis estadístico de la evaluación sensorial, se utilizó el programa STATISTICA 6.0, donde se realizó un análisis de varianza (Kruskal-Wallis) y una separación de medias (Mann-Whitney). El nivel de significancia es de  $P < 0.05$ .

## RESULTADOS

Los resultados de este estudio serán expuestos en función del tipo racial (cárnicos y peleteros), la raza (NZ, CH, CA y RX) y el sexo (machos y hembras).

### 1. TIPO RACIAL

#### 1.1. Rendimientos de las canales

En el Cuadro 1 se reportan las medias y desviaciones estándar del rendimiento de las canales de conejos según el tipo racial. Como se observa, no se encontraron diferencias significativas entre los conejos del tipo peletero y cárnico. Sin embargo, las canales de las razas peleteras presentaron una clara tendencia a tener mayor ( $p>0.05$ ) rendimiento final que las razas cárnicas ( $56.68\pm 2.77$  y  $55.27\pm 2.97$ , respectivamente). También, las canales de los conejos del tipo peletero presentaron una tendencia a tener menos ( $p>0.05$ ) pérdida por oreo que las del tipo cárnico ( $2.00\pm 0.81$  y  $1.88\pm 0.45$ , respectivamente). Los conejos del tipo peletero tuvieron tendencia a presentar menor porcentaje de piel con relación al tipo cárnico ( $12.94\pm 0.98$  y  $13.55\pm 1.98$ , respectivamente).

#### 1.2. Porcentaje de los tejidos principales de las medias canales

En el Cuadro 2, se detallan las medias y desviaciones estándar de los principales tejidos que componen las canales de los conejos agrupados por tipo racial. Aunque las diferencias no fueron significativas, el tipo cárnico mostró la tendencia a tener un mayor porcentaje de músculo y hueso ( $67.03\pm 8.19$  y  $17.31\pm 1.95$ , respectivamente) que las del tipo peletero ( $65.47\pm 3.29$  y  $16.56\pm 1.91$ , respectivamente). Las canales de los conejos del tipo cárnico presentaron menor ( $p>0.05$ ) porcentaje de grasa interna que las canales del tipo peletero ( $1.87\pm 0.64$  y  $2.27\pm 0.99$ , respectivamente).

#### 1.3. Composición química del músculo *L dorsí*

En el Cuadro 3, se muestran las medias y desviaciones estándar de la composición química del músculo *L dorsí* de las canales de conejo agrupadas según el

tipo racial. La carne del tipo cárnico presentó una tendencia a un mayor ( $p>0.05$ ) porcentaje de proteína y materia seca ( $19.14\pm 1.27$  y  $25.40\pm 2.51$ , respectivamente) con relación a la carne del tipo peletero ( $19.03\pm 1.01$  y  $26.91\pm 4.41$ , respectivamente).

#### 1.4. Prueba de resistencia al corte del músculo *L. dorsi*

En el Cuadro 4 se muestran las medias y desviaciones estándar para la fuerza de corte y pérdida por el cocinado, obtenido de la prueba de resistencia al corte del músculo *L. dorsi*, agrupadas según el tipo racial. Como se puede observar, la suavidad de la carne de los conejos del tipo cárnico y peletero fue similar ( $2.68\pm 2.38$  y  $2.23\pm 0.65$ , respectivamente). Por otro lado, la carne del tipo peletero tuvo mayor ( $p<0.05$ ) pérdida durante el cocinado en relación con la carne de los conejos del tipo cárnico ( $5.24\pm 0.96\text{gr}$  y  $4.67\pm 1.04\text{gr}$ , respectivamente).

#### 1.5. Evaluación sensorial

Los resultados de la evaluación sensorial según tipo racial se muestran en el Cuadro 5. Los consumidores opinaron que la carne de los conejos del tipo cárnico era menos ( $p<0.05$ ) suave que la del tipo peletero ( $4.99\pm 1.29$  y  $5.21\pm 1.21$ , respectivamente). Además, en lo que se refiere al nivel de satisfacción general, la carne del tipo cárnico tuvo una menor preferencia ( $p<0.05$ ), comparándola con el tipo peletero ( $4.85\pm 1.12$  y  $5.09\pm 1.11$ , respectivamente). Por último, al evaluar el aroma y el sabor de la carne, los resultados fueron similares.

## 2. RAZA

### 2.1. Rendimientos de las canales

Las medias y desviaciones estándar de los rendimientos de las canales según la raza se detallan en el Cuadro 6. Aunque las diferencias no fueron significativas, las canales de las razas RX y CH presentaron el mayor ( $p>0.05$ ) rendimiento final ( $56.76\pm 3.33$  y  $56.6\pm 2.26$ , respectivamente), con respecto a las razas CA y NZ ( $55.67\pm 3.30$  y  $54.88\pm 2.72$ , respectivamente).

Las canales de la raza NZ presentaron el mayor ( $p<0.05$ ) porcentaje de pérdida por oreo ( $2.53\pm 0.82$ ), le siguieron las razas RX y CH ( $2.05\pm 0.47$  y  $1.71\pm 0.39$ , respectivamente) y la raza que presentó el menor ( $p<0.05$ ) porcentaje fue la CA ( $1.47\pm 0.27$ ).

Los conejos de las razas CA y NZ tuvieron una clara tendencia a presentar mayor ( $p>0.05$ ) porcentaje de piel ( $13.14\pm 1.55$  y  $13.96\pm 2.33$ , respectivamente) que las razas RX y CH ( $12.89\pm 0.80$  y  $12.96\pm 1.18$ , respectivamente).

### 2.2. Porcentaje de tejidos de las medias canales

En el Cuadro 7 se muestran las medias y desviaciones estándar de los tejidos principales de las canales agrupadas según la raza. No se encontraron diferencias ( $p<0.05$ ) entre las cuatro razas para el porcentaje de grasa total, grasa subcutánea y otros.

Aunque no se presentaron diferencias significativas, las canales de las razas RX y CA tuvieron la tendencia a presentar mejores ( $p>0.05$ ) porcentajes de músculo ( $68.82\pm 10.8$  y  $66.39\pm 2.71$ , respectivamente), con relación a las razas CH y NZ ( $64.56\pm 3.7$  y  $62.25\pm 4.22$ , respectivamente). La canal de la raza RX tuvo el menor ( $p<0.05$ ) porcentaje de hueso con relación a la NZ, la cual presentó el mayor porcentaje ( $15.90\pm 2.02$  y  $17.59\pm 2.02$ , respectivamente). Las razas CH y CA fueron similares ( $p>0.05$ ) a las otras dos razas y entre sí ( $17.221\pm 1.63$  y  $17.04\pm 0.95$ , respectivamente).

En el porcentaje de grasa interna, las canales de la raza RX presentaron el mayor ( $p<0.05$ ) porcentaje y la raza NZ presentó el menor porcentaje ( $2.53\pm 0.56$  y

1.66±0.75 respectivamente). Las canales de las razas CA y CH no presentaron diferencias en el porcentaje de grasa interna entre sí (2.07±0.48 y 2.02±1.26 respectivamente) ni con las otras dos razas.

## 2.3 Composición tisular de los cortes primarios

### 2.3.1. Pieza

Las medias y desviaciones estándar de los porcentajes de cada una de las piezas agrupadas según la raza, se muestran en el Cuadro 8.1. No se encontraron diferencias ( $p < 0.05$ ) en los porcentajes de los cortes primarios de las cuatro razas estudiadas.

También los Cuadros 8.2 y 8.3 muestran las medias y desviaciones estándar de composición tisular de los cortes primarios según la raza.

#### 2.3.1.1. Brazuelo

El brazuelo en la raza CH tuvo el menor porcentaje de músculo (61.95±3.48) en comparación al de las razas CA y NZ, las cuales presentaron el mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje (66.28±11.94 y 63.40±4.11, respectivamente). La raza RX no presentó diferencias (63.44±3.11) en el porcentaje de músculo con relación a las otras tres razas. Además las razas CH y NZ presentaron un mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de hueso (21.83±2.41 y 22.16±1.70, respectivamente) con relación a la RX (19.65±1.99). La raza CA no presentó diferencias en el porcentaje de hueso (20.07±2.18) con las otras tres razas.

La raza NZ tuvo el menor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de grasa total (6.40±3.70) con relación a las razas, RX, CH y CA, las cuales no presentaron diferencias entre sí (10.75±3.80, 9.55±3.69 y 9.55±1.66, respectivamente). La raza RX presentó el mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de grasa subcutánea y la raza NZ el menor (3.31±1.88 y 0.69±1.32, respectivamente). Las razas CH y CA no presentaron diferencias en el porcentaje de grasa subcutánea entre sí (2.32±1.53 y 2.11±0.89, respectivamente) y tampoco con las otras dos.

#### 2.3.1.2. Costillar

El costillar de la raza CA presentó el mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de músculo y las razas RX y CH le siguieron en este porcentaje (70.8±10.86, 67.53±4.47 y 66.39±3.17,

respectivamente). La que presentó el menor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de músculo fue el costillar de la raza NZ ( $63.86 \pm 6.80$ ).

Las razas NZ y RX tuvieron el mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de hueso; entre ellas no se presentaron diferencias significativas ( $19.07 \pm 4.51$  y  $19.15 \pm 6.72$ , respectivamente). Le siguió, la raza CH en el porcentaje de hueso y la que presentó el menor porcentaje fue la raza CA ( $19.52 \pm 3.21$ ,  $16.36 \pm 3.01$ , respectivamente).

El costillar de las razas CH y RX presentó menor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de grasa total ( $3.64 \pm 2.14$  y  $3.21 \pm 1.81$ , respectivamente), con relación a las razas NZ y CA ( $7.83 \pm 8.46$  y  $6.23 \pm 4.22$ , respectivamente). El costillar de la raza CA presentó un mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de grasa intermuscular con relación a la raza RX ( $4.38 \pm 4.36$  y  $1.47 \pm 1.93$ , respectivamente). Las razas NZ y CH no son diferentes entre sí ( $3.10 \pm 5.54$  y  $2.67 \pm 2.06$ , respectivamente) y tampoco con las otras dos en el porcentaje de grasa intermuscular.

#### 2.3.1.3. Lomo

El lomo de las razas CA y CH tuvieron mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de músculo ( $69.12 \pm 11.21$ ,  $68.40 \pm 5.31$ , respectivamente) que el de la raza RX ( $63.0 \pm 7.64$ ). La raza NZ ( $66.04 \pm 8.41$ ) no presentó diferencias significativas en el porcentaje de músculo con las otras tres razas.

El lomo de la raza RX presentó mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de grasa total y la raza que presentó el menor porcentaje fue la raza NZ ( $11.98 \pm 2.36$  y  $9.35 \pm 5.09$ , respectivamente). Las razas CA y CH no presentaron diferencias entre ellas y ni con las otras dos razas en el porcentaje de grasa total ( $11.29 \pm 3.16$  y  $10.31 \pm 3.48$ , respectivamente). El lomo de la raza RX tuvo el mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de grasa interna con relación a las razas CH y NZ, que tuvo el menor porcentaje ( $7.88 \pm 1.70$ ,  $5.75 \pm 3.05$  y  $5.38 \pm 2.48$ , respectivamente). El lomo de la raza CA no presentó diferencias significativas ( $6.67 \pm 1.63$ ) con las otras tres razas.

#### 2.3.1.4. Pierna

La pierna de la raza RX presentó el mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de músculo ( $74.20 \pm 3.24$ ) con relación a las razas CH y NZ que tienen el menor porcentaje ( $70.59 \pm 2.49$  y  $70.69 \pm 3.97$ , respectivamente). La raza CA no presentó diferencias en

el porcentaje de músculo ( $72.90 \pm 9.68$ ) con relación a las otras tres razas. La raza RX presentó el menor ( $p > 0.05$ ) porcentaje de hueso ( $16.44 \pm 2.45$ ), con relación a las razas CA, CH y NZ que tienen el mayor porcentaje ( $19.64 \pm 1.18$ ,  $18.81 \pm 1.58$  y  $19.21 \pm 3.18$  respectivamente).

#### 2.4. Composición química del músculo *L dorsí*

En el Cuadro 9, se muestran las medias y desviaciones estándar de la composición química según raza. La raza RX presentó el mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de materia seca ( $28.66 \pm 4.88$ ), con relación a las razas CA, CH y NZ ( $24.43 \pm 1.72$ ,  $25.16 \pm 3.12$  y  $26.37 \pm 2.82$  respectivamente), entre las tres últimas razas no se presentaron diferencias significativas. En el porcentaje de grasa, proteína y cenizas, no se presentaron diferencias significativas.

#### 2.5. Prueba de resistencia al corte del músculo *L dorsí*

En el Cuadro 10, se detallan las medias y desviaciones estándar de la prueba de resistencia al corte del músculo *L dorsí* según la raza. Las razas CH y RX presentaron la tendencia a requerir una menor ( $p > 0.05$ ) fuerza de corte ( $2.34 \pm 0.46$  y  $2.36 \pm 0.82$ , respectivamente), en relación a las razas CA y NZ, las cuáles necesitaron de una mayor fuerza de corte ( $2.50 \pm 0.94$  y  $2.84 \pm 3.12$ , respectivamente).

La carne de las razas RX y CH presentaron mayor ( $p < 0.05$ ) pérdida por cocción con respecto a la raza CA que presentó la menor pérdida ( $5.23 \pm 1.06$ ,  $5.24 \pm 0.84$  y  $4.50 \pm 0.66$ , respectivamente). La carne de la raza NZ ( $4.86 \pm 1.28$ ) no presentó diferencias con relación a las otras tres razas.

#### 2.6. Evaluación sensorial

En el Cuadro 11 se reportaron las medias y desviaciones estándar de la evaluación sensorial de la carne de conejo agrupado según la raza. La carne de la raza CH presentó el mejor nivel de agrado ( $p < 0.05$ ) del aroma y sabor ( $5.08 \pm 1.31$  y  $5.08 \pm 1.22$ , respectivamente) con relación a la carne de la raza NZ ( $4.75 \pm 1.00$  y  $4.72 \pm 1.09$ , respectivamente). La carne de las razas CA y RX no presentó diferencias significativas en el nivel de agrado del aroma ( $5.01 \pm 1.00$  y  $4.97 \pm 1.02$ ,

respectivamente) y sabor ( $4.96 \pm 1.09$  y  $4.95 \pm 1.09$ , respectivamente) entre sí y con las otras dos razas.

La raza RX presentó la mejor ( $p > 0.05$ ) suavidad con relación a la raza CA que fue la menos suave ( $5.38 \pm 1.08$  y  $4.82 \pm 1.30$ , respectivamente). La suavidad de la carne de las razas CH y NZ no presentó diferencias entre sí ( $5.04 \pm 1.31$ ,  $5.00 \pm 1.28$ , respectivamente) y ni con las otras dos razas.

La variable "satisfacción general", según la raza, no presentó diferencias; sin embargo, las razas CH y RX presentaron una clara tendencia a un mejor ( $p > 0.05$ ) nivel de satisfacción general ( $5.11 \pm 1.19$  y  $5.08 \pm 1.00$ , respectivamente) que las razas CA y NZ ( $4.85 \pm 1.13$ ,  $4.85 \pm 1.13$  y respectivamente). Además dentro del cuestionario de la evaluación sensorial, se hizo como pregunta final "cual de las cuatro muestras les había gustado más" y el orden por preferencia fue el siguiente: la raza CH con el 32.9%, RX con el 31.8%, la raza CA con el 20.0% y NZ con el 15.3%.

## SEXO

### 3.1. Rendimientos de las canales

En el Cuadro 12, se describen las medias y desviaciones estándar para rendimientos y pérdidas de las canales según el sexo. Aunque, las diferencias no fueron significativas, los conejos machos presentaron una tendencia a tener el mayor ( $p>0.05$ ) rendimiento final con respecto a las hembras ( $56.51\pm 3.16$  y  $55.44\pm 2.65$ , respectivamente).

El porcentaje de la cabeza de las hembras tuvo mayor ( $p>0.05$ ) que el porcentaje de los machos ( $11.86\pm 1.46$  y  $10.88\pm 1.4$ , respectivamente).

### 3.2. Porcentaje de los tejidos principales de las medias canales

En el Cuadro 13, se describen las medias y desviaciones estándar de los principales tejidos de las canales agrupadas según el sexo. El porcentaje de músculo no presentó una diferencia significativa entre machos y hembras, aunque dicho porcentaje tendió a ser menor ( $p>0.05$ ) en los machos con relación a las hembras ( $64.57\pm 2.75$  y  $67.94\pm 8.10$ , respectivamente). También los machos presentaron un mayor ( $p>0.05$ ) porcentaje de hueso con relación a las hembras ( $17.69\pm 1.86$ ,  $16.18\pm 1.77$ , respectivamente).

### 3.3. Composición química del músculo *L. dorsi*

En el Cuadro 14, se muestran las medias y desviaciones estándar de la composición química del músculo *L. dorsi* agrupados según el sexo. Los resultados en todas las variables fueron muy similares; sin embargo la carne de los machos presentó una tendencia a un menor porcentaje de proteína y un mayor porcentaje de grasa ( $19.06\pm 1.18$  y  $2.24\pm 0.69$ , respectivamente) que la carne de las hembras ( $19.12\pm 1.11$  y  $2.19\pm 0.73$ , respectivamente).

#### 3.4. Prueba de resistencia al corte del músculo *L dorsi*

En el Cuadro 15 se describen las medias y desviaciones estándar de la fuerza de corte y la pérdida por cocinado del músculo *L dorsi*, los resultados se agruparon según el sexo. La fuerza de corte de la carne que se necesitó en las hembras tendió a ser menor ( $p>0.05$ ) de la que se necesitó para cortar la carne de los machos ( $2.41\pm 2.34$  y  $2.62\pm 0.70$ , respectivamente).

La pérdida por cocinado de la carne de los machos fue menor ( $p<0.05$ ) que la de las hembras ( $4.76\pm 0.96$ gr y  $5.17\pm 1.07$ gr, respectivamente).

#### 4. INTERACCIÓN TIPO RACIAL-SEXO

##### 4.1. Rendimientos y porcentajes de pérdidas de las canales

En el Cuadro 16 se detallan las desviaciones estándar de rendimiento de las canales según la interacción de tipo racial y sexo. La canal de los machos cárnicos y las hembras peleteras presentaron el menor ( $p < 0.05$ ) rendimiento en matadero con relación a los machos peleteros ( $56.85 \pm 3.22$ ,  $57.14 \pm 2.38$  y  $60.00 \pm 2.34$ , respectivamente). Las hembras cárnicas no presentaron diferencias significativas ( $57.70 \pm 2.28$ ) con relación a las otras tres interacciones.

La canal de los machos cárnicos y las hembras peleteras presentaron el menor ( $p > 0.05$ ) rendimiento final y el mayor lo presentaron los machos peleteros ( $54.89 \pm 3.19$ ,  $55.23 \pm 2.56$  y  $58.13 \pm 2.24$ , respectivamente,  $P < 0.05$ ). Las hembras cárnicas no presentaron diferencias ( $55.65 \pm 3.36$ ) con las otras tres interacciones.

##### 4.2. Porcentaje de tejidos de las medias canales

En el Cuadro 17, se muestra la interacción tipo racial y sexo de los tejidos principales de las canales. Las canales de las hembras cárnicas tuvieron el mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de músculo con relación a los machos cárnicos, que presentaron el menor porcentaje ( $70.45 \pm 10.49$  y  $63.63 \pm 2.41$ , respectivamente). Los machos peleteros y las hembras peleteras no presentaron diferencias significativas entre sí ( $65.51 \pm 3.84$  y  $65.44 \pm 3.84$ , respectivamente) y ni con las otras dos interacciones.

En el porcentaje de hueso, la canal de las hembras peleteras tuvieron el menor ( $p < 0.05$ ) porcentaje con relación los machos cárnicos ( $15.88 \pm 2.23$  y  $18.08 \pm 2.32$ , respectivamente). Las hembras cárnicas y los machos peleteros fueron similares ( $p > 0.05$ ) entre sí ( $16.54 \pm 1.15$  y  $17.29 \pm 2.86$ , respectivamente), y con las otras dos razas con respecto al porcentaje de hueso.

##### 4.3. Composición química del músculo *L dorsi*

En los Cuadro 18 se muestran las medias y desviaciones estándar de la composición química según la interacción tipo racial y sexo. No se encontraron diferencias ( $p > 0.05$ ) para todas las variables, sin embargo, las hembras cárnicas

presentaron una tendencia a tener un mayor ( $p>0.05$ ) porcentaje de proteína ( $19.21\pm 1.07$ ) que los machos cárnicos y que los machos y hembras peleteras ( $19.08\pm 1.48$ ,  $19.03\pm 1.18$  y  $19.04\pm 0.84$ , respectivamente).

## 5. COMPOSICIÓN TISULAR DE LAS PIEZAS Y DE LAS MEDIAS CANALES

### 5.1. Porcentaje de los tejidos de las piezas de acuerdo a las medias canales

Los resultados de los porcentajes de los tejidos de las piezas de acuerdo a las medias canales se muestran en el Cuadro 19.

La pierna presentó el mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de músculo ( $25.86 \pm 2.38$ ), le siguen el brazuelo, lomo y costillar, que presentaron el menor porcentaje ( $17.38 \pm 1.98$ ,  $15.78 \pm 1.98$  y  $7.23 \pm 1.61$ , respectivamente). También la pierna tuvo el mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de hueso ( $6.66 \pm 1.04$ ), con respecto al brazuelo, lomo y costillar ( $5.7 \pm 0.65$ ,  $2.58 \pm 0.80$ ,  $1.99 \pm 0.61$ , respectivamente).

El lomo y el brazuelo tuvieron el mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de grasa total ( $2.58 \pm 0.97$  y  $2.48 \pm 1.01$ , respectivamente) con relación a la pierna y el costillar ( $1.11 \pm 0.66$  y  $0.57 \pm 0.58$ , respectivamente).

El lomo tuvo el mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de grasa interna ( $1.55 \pm 0.66$ ) con relación a la pierna, costillar y brazuelo ( $0.36 \pm 0.33$ ,  $0.09 \pm 0.12$  y  $0.07 \pm 0.17$ , respectivamente).

El brazuelo tuvo el mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de grasa intermuscular ( $1.83 \pm 0.65$ ) comparándola con el lomo, la pierna y el costillar ( $0.60 \pm 0.48$ ,  $0.43 \pm 0.39$  y  $0.31 \pm 0.44$ , respectivamente). También el brazuelo tuvo un mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de grasa subcutánea ( $0.57 \pm 0.40$ ) con relación al lomo, pierna y costillar ( $0.43 \pm 0.38$ ,  $0.32 \pm 0.4$  y  $0.17 \pm 0.3$ , respectivamente).

El lomo y la pierna presentaron el mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de "otros"; después le siguió el brazuelo ( $2.9 \pm 0.76$ ,  $2.64 \pm 0.60$  y  $1.93 \pm 0.63$ , respectivamente), y el costillar presentó el menor porcentaje de "otros" ( $1.17 \pm 0.37$ ).

### 5.2. Porcentaje de tejido de cada una de las piezas con base a su peso

En el Cuadro 20, se presenta el peso de cada una de las piezas. La pierna es la pieza que tuvo el mayor ( $p < 0.05$ ) peso en la canal ( $183.14 \pm 15.13$ gr); después, el

brazuelo, el lomo y el costillar ( $139.51 \pm 15.38$ gr,  $121.8 \pm 17.76$ gr,  $54.74 \pm 9.83$ gr, respectivamente).

En el Cuadro 20, también, se muestra el porcentaje de tejido de cada una de las piezas con base en su peso, en donde se observa que la pierna tuvo el mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de músculo ( $72.1 \pm 5.61$ ) en comparación al costillar, el lomo y el brazuelo ( $67.14 \pm 7.15$ ,  $66.64 \pm 17.76$  y  $63.78 \pm 6.66$ , respectivamente). El brazuelo tuvo el mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de hueso ( $20.93 \pm 0.65$ ), después el costillar y la pierna que son muy similares entre sí ( $18.52 \pm 4.61$ ,  $18.53 \pm 2.49$ , respectivamente) y por último el lomo ( $10.76 \pm 2.21$ ).

El lomo tuvo el mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de grasa total, seguido del brazuelo ( $10.73 \pm 3.56$  y  $9.06 \pm 3.59$ ). Las dos piezas que tuvieron el menor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de grasa total fueron el costillar y la pierna ( $5.23 \pm 5.11$  y  $3.10 \pm 1.78$ , respectivamente).

El lomo presentó el mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de grasa interna ( $6.41 \pm 2.50$ ), con respecto a la pierna, el costillar y el brazuelo ( $1.00 \pm 0.88$ ,  $0.76 \pm 1.01$ ,  $0.26 \pm 0.59$ , respectivamente).

El brazuelo tuvo el mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de grasa intermuscular ( $6.69 \pm 2.34$ ), con relación a el costillar, el lomo y la pierna ( $2.91 \pm 3.79$ ,  $2.51 \pm 1.98$  y  $1.18 \pm 1.03$ , respectivamente). También el brazuelo tuvo el mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de grasa subcutánea ( $2.11 \pm 1.68$ ) con respecto a la pierna, el costillar y el lomo, que no presentaron diferencias entre sí ( $0.92 \pm 1.26$ ,  $1.55 \pm 3.36$  y  $1.81 \pm 1.63$  respectivamente).

El lomo presentó el mayor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de "otros" ( $12.19 \pm 2.67$ ), seguido de el costillar, y las que tuvieron los menores porcentajes fueron la pierna y el brazuelo ( $10.95 \pm 3.12$ ,  $7.36 \pm 1.65$  y  $7.08 \pm 2.2$ , respectivamente).

## DISCUSIÓN

### Evaluación del rendimiento

Las canales de las cuatro razas de conejos estudiadas no presentaron diferencias significativas en el rendimiento final, aunque si ejercemos la clasificación que propone Smith (20), que menciona que las canales de rendimiento final de 55% son de buena calidad y aquellas de mas de 60% son de excelente calidad, las razas CH, RX y CA que tienen un rendimiento de 56.60%, 56.76 y 55.67%, respectivamente, se ubicaron dentro de las canales de buena calidad y las canales de la raza NZ con un rendimiento del 54.88% ,estuvo fuera de clasificación.

Para la mayoría de las especies, los machos tienen un mayor potencial de crecimiento que las hembras (27). En conejos, estas diferencias no llegan a ser importantes, probablemente porque los animales se sacrifican a edades muy jóvenes, mucho antes de que lleguen a la pubertad donde las diferencias llegan a ser notables (18,27). En este estudio, los animales se sacrificaron con el peso promedio comercial, el cual era de alrededor de 2 kg, habiéndolo alcanzado a los 70-80 días de edad, lo que significa que los animales aun no llegaban a la madurez sexual, por lo que probablemente no se encontraron diferencias significativas en el rendimiento entre los animales según el sexo. Además el factor de diformismo sexual, expresado por un peso superior, no se presenta antes de las quince semanas (27), por esta razón, entre sexos no se presentaron diferencias en el rendimiento de las canales.

Al analizar la variable pérdida por oreó, resaltó el hecho de que la raza NZ tuvo la mayor pérdida por oreo y el menor porcentaje de grasa interna (grasa perirrenal), lo anterior también se reportó en otro trabajo (27), en donde se compararon diferentes cruza y se encontró que en las canales con el menor porcentaje de grasa interna presentaban las mayores pérdidas por oreó. Esto no quiere decir que sólo la grasa interna influya en la pérdida por oreó, porque además, existen otros factores intrínsecos del animal (tipo y proporción de fibras musculares, grasas intramuscular, relación músculo/hueso), factores antemorten (transporte y manejo) y factores postmorten (refrigeración o congelación) que influyen en la pérdida de peso durante el oreo (27). La pérdida por oreó no fue diferente según el sexo de los animales.

El porcentaje que representa la cabeza es importante cuando se vende la canal

sin ella, porque se pierde aproximadamente un 10% del peso de la canal, como se observó en este estudio. No se encontraron diferencias entre las diferentes razas de conejos estudiadas, sin embargo si se encontraron diferencias entre machos y hembras, teniendo las hembras un mayor porcentaje de cabeza con relación a los machos (11.86% y 10.88%, respectivamente). Aunque en el estudio realizado por Bernardi (27) se reportaron resultados opuestos y se menciona que el porcentaje de la cabeza en los machos es mayor ( $p < 0.05$ ) con relación al de las hembras (8.05% y 8.00%, respectivamente) (27).

En el porcentaje de piel, las razas NZ y CA mostraron tendencias a tener una piel más ( $p > 0.05$ ) pesada que las razas CH y RX, sin embargo la piel de las razas peleteras debería ser más pesada por ser este su fin zootécnico. No se encontraron diferencias entre machos y hembras para los porcentajes que suponían las pieles de los animales.

#### Evaluación de los tejidos principales

La composición de los tejidos principales (porcentajes de músculo, hueso y grasa) es de utilidad para conocer la composición de cada una de las regiones corporales del conejo y estimar el valor económico de cada una de las piezas.

En la actualidad, las canales de conejo no se venden en piezas, sin embargo es probable que al ofrecer la canal en piezas, se pueda mejorar la presentación y por lo tanto incrementar su aceptabilidad (1), por lo que conocer la composición de cada una de las piezas es de gran importancia.

La información que se necesita para poder establecer precios diferenciales por cada corte es el peso promedio de cada corte, la proporción que este representa en la canal y la relación músculo/hueso (1). Otra característica a tomar en cuenta es el porcentaje de grasa, ya que en la publicidad se destaca que la carne de conejo es una carne magra, por esta razón, las piezas con menor cantidad de grasa podrán tener un mayor valor.

En este trabajo, se encontró que la pierna es la pieza más importante por ser la más grande y con mayor porcentaje de músculo de toda la canal. En tamaño, el brazuelo y el lomo fueron más pequeñas con relación a la pierna, además el brazuelo y el lomo, tuvieron un menor porcentaje de músculo y un mayor porcentaje de grasa. El

costillar es la pieza fue la pieza menor importancia, por ser la pieza más pequeña y la que tuvo el menor porcentaje de músculo en toda la canal.

Como se describió anteriormente, las diferentes piezas de la canal tienen diferentes proporciones de músculo, hueso y grasa, por lo que si se vendieran en piezas, la pierna tendría el mayor precio, después, el brazuelo y el lomo, y por último el costillar.

A pesar de contar con esta información, es necesario realizar un estudio financiero y de mercado para establecer si es factible este tipo de presentación y estimar con mayor precisión los precios de cada una de las piezas.

En otros estudios (1,3,27) se citan las relaciones de músculo/hueso, grasa externa (subcutánea) y grasa perirrenal, pero no se toma en cuenta los vasos sanguíneos, nervios, fascias y grasa intermuscular, por lo que en este trabajo, las relaciones de los diferentes tejidos de la canal son más exactas.

En este trabajo, las canales de la raza RX y CA presentaron las mejores características al tener menos hueso ( $P < .05$ ) y más músculo ( $P > .05$ ) en la canal y en la pierna. Como se citó en la introducción, al evaluar la calidad de las canales, estas serán de mejor calidad en la medida que tengan la mayor cantidad de partes comestibles y la menor cantidad de grasa. A pesar de que una menor cantidad de grasa traería como consecuencia un mayor porcentaje de pérdidas por oreó (27).

Ouhayoun menciona (28) que al conocer la relación músculo/hueso de la pierna se puede estimar el porcentaje de partes comestibles de la canal (28), lo que concuerda con los resultados de este trabajo, como se observa, la pierna y la canal de la raza RX presentan los menores ( $p < 0.05$ ) porcentajes de hueso y los mayores ( $p > 0.05$ ) porcentajes de músculo.

Los conejos con mayor precocidad en el crecimiento presentan un rendimiento y una relación músculo/hueso mayor, pero con canales con mayor grasa (28,29), esto se debe a que la precocidad en el crecimiento está asociada a un relativo aumento de los tejidos tardíos (músculo y grasa) a expensas de los órganos y tejidos de formación precoz (tracto digestivo y esqueleto)(29). Sin embargo en este estudio la raza RX presentó el mejor rendimiento, el porcentaje más bajo de hueso y el mayor porcentaje de grasa interna, pero es la raza que en promedio tarda más días en obtener el peso al

sacrificio (aproximadamente 80 días para la raza RX y para las otras razas es de 70 días) (12). Cabe señalar que la mayoría de los estudios de crecimiento y composición de los tejidos se han hecho en la raza NZ (27,30,11), por lo que en otras razas se desconoce el desarrollo de cada uno de los tejidos, como por ejemplo en la raza RX, la cual muestra resultados contradictorios a los expuestos por los mencionados autores (27,30,11).

En este trabajo se encontró que las hembras tuvieron un menor ( $p < 0.05$ ) porcentaje de hueso con relación a los machos (16.18%, 17.69%, respectivamente). Cross citado por Cortés (1) reportó que las hembras presentaron mayor porcentaje de carne con relación a los machos (65.5%, 57.0%, respectivamente). Bernardini (27) encontró que las hembras presentaban una mejor ( $p > 0.05$ ) relación músculo/hueso con relación los machos (7.3/1, 7.1/1, respectivamente). Como se muestra en los tres trabajos el sexo repercute en el porcentaje de hueso de la canal, por lo tanto los consumidores al comprar canales de hembras adquieren canales con un mayor porcentaje de partes comestibles.

### Evaluación de la calidad de la carne

En la actualidad, la tendencia con la que se hace publicidad a la carne de conejo, es la de una carne "light" o "carne saludable" y por ende lo que desea el consumidor es obtener carne con la menor cantidad de grasa (17,12). Además al consumidor le interesa las cualidades intrínsecas de la carne como, suavidad, aroma, sabor, color, etc. Aunque el productor no toma en cuenta las características sensoriales, estas son importantes por que de ellas depende en muchas ocasiones la aceptación de su producto.

### Composición química del *L. dorsi*

En la composición química de la carne no se presentaron diferencias significativas en la proteína, grasa intramuscular y cenizas entre las diferentes razas estudiadas. Esto posiblemente fue debido a que los conejos fueron sacrificados al mismo peso y al ser razas medianas, con similar metabolismo basal y capacidad digestiva (31) y haber recibido la misma alimentación, las diferencias en composición fueron mínimas. Fekete (32) menciona que las diferencias en la composición química

se dan en la medida en que se modifica el peso en edad adulta de los conejos. En dicho estudio (32) se encontró que la raza NZ (raza mediana) presento un alto contenido de grasa total, energía total y bajo contenido de humedad con relación al Gigante de Flandes (raza pesada) (31).

En el caso del conejo, la carne con mejor calidad es la que tiene menos grasa y al no haber diferencias en la composición química de la carne, bajo este criterio no se pueden establecer precios diferenciales.

En este trabajo, los resultados de la composición química (proteína y grasa) fueron muy similares entre sexos, sin embargo, se ha citado (32) que el sexo tiene una ligera influencia sobre la composición química de la carne, ya que la carne de los machos tiene mas proteína (1%) y menos grasa (0.8%) que la de las hembras (32).

#### **Análisis objetivo de la suavidad del músculo *L. dorsi***

En la prueba de resistencia al corte del músculo *L. dorsi* aunque, no se presentaron diferencias significativas, las razas CA y NZ presentaron la tendencia a requerir una mayor ( $p > 0.05$ ) fuerza para cortar el músculo *L. dorsi* (2.50 kg/cm<sup>2</sup>, 2.84 kg/cm<sup>2</sup>, respectivamente) con relación a las razas CH y RX (2.36 kg/cm<sup>2</sup>, 2.34 kg/cm<sup>2</sup>, respectivamente). Macias (33), comparo la fuerza de corte del *L. dorsi* entre las razas CH y NZ y la fuerza de corte requerida para cortar el lomo, fue inferior (1.86 kg/cm<sup>2</sup>, 1.78 kg/cm<sup>2</sup>, respectivamente) a lo que se reportó en este estudio, sin embargo, no se presentaron diferencias ( $p > 0.05$ ) entre las razas estudiadas por Macias. Coppings (34) evaluó diferentes métodos de conservación y la relación con la suavidad de la carne (medido en el *L. dorsi*), el resultado fue que la carne que se congeló fue más suave (2.66 kg/cm<sup>2</sup>) que la carne que sólo se refrigeró (3.28 kg/cm<sup>2</sup>). Las diferencias encontradas entre las muestras de los tres estudios posiblemente se deban a que los métodos de conservación de la carne fueron diferentes.

También en la evaluación objetiva de la suavidad se registro la pérdida de jugos por cocción y se encontró que las razas CH y RX presentaron una mayor pérdida de jugos que las razas CA y NZ. Una de las causas de la pérdida de líquidos durante el cocinado es la poca cantidad de grasa intramuscular en la carne, la cual hace que no se puedan retener dentro del tejido muscular y por lo tanto se pierdan en mayor proporción (28). Cuando los conejos son sacrificados a una edad muy temprana,

tienen una limitada cantidad la grasa intramuscular en su carne, por lo que es más rica en agua y menos rica en lípidos (28), como consecuencia, las pérdidas de agua durante la cocción se incrementan (28). La carne de las cuatro razas del presente estudio no presentaron diferencias significativas el porcentaje de grasa intramuscular a pesar de que si se encontraron diferencias en las pérdidas de líquidos por cocción, por lo que dichas pérdidas se podrían deber a otra causa (pH, potencial glucolítico).

### Evaluación sensorial

En este trabajo, la carne de la raza RX fue más suave que la carne de la raza CA. La suavidad de la carne esta dada por la facilidad de masticar la carne y depende de la naturaleza de las alteraciones que afectan los principales elementos de la estructura muscular (grasa intramuscular, las miofibrillas y el colágeno) durante el proceso de maduración (35,30,35).

Como se observa en los resultados (Cuadro 4 y 5), la carne de la raza RX fue la más suave en la prueba resistencia al corte ( $p > 0.05$ ) y en el análisis sensorial ( $p < 0.05$ ). Por otra parte, la carne de la raza CA fue mas dura en la evaluación sensorial y la carne de la raza NZ en la evaluación objetiva de la suavidad. Estas diferencias pueden deberse a que la pierna se utilizo en la evaluación sensorial y el músculo *L dorsi* en la prueba de resistencia al corte. Entre estas dos piezas existen diferencias en la composición química (minerales y materia seca) y en la proporción de tejidos (grasa intramuscular y miofibrillas)(34,30), por lo que se pueden encontrar diferencias entre métodos subjetivos y objetivos al evaluar la calidad.

En este trabajo, los panelistas que participaron la evaluación sensorial, les agradó más ( $p < 0.05$ ) el aroma y sabor de la carne de la raza CH que la carne de la raza NZ. El aroma y el sabor de la carne de conejo están asociados con el contenido y tipo de fosfolípidos musculares y no con el contenido total de lípidos intramusculares (34,30,21,36).

## CONCLUSIONES

Las diferencias que se encontraron en este trabajo fueron morfológicas, estas características marcaron diferencias entre sexos (hueso y cabeza). Las diferencias en las razas (grasa interna y hueso) están dadas por la variabilidad genotípica, estas variables a su vez afectan características de la calidad de la canal (pérdida por oreo y proporción de partes comestibles).

La raza NZ que es de tipo cárnico presentó parámetros indeseables tanto para el productor (mayor pérdida por oreo y menor rendimiento) como para el consumidor (adquiere una canal con menos partes comestibles y carne con aroma menos agradable).

A pesar de que la raza RX presentó una pérdida por oreo importante, su rendimiento es superior al compararse con otras razas. Además las características de conformación (porcentaje de hueso) y características sensoriales (aroma y sabor), son superiores al de razas cárnicas como la raza NZ. Como se observa la raza RX presentó buenas características cárnicas por lo que podría incluirse en programas de mejora genética para desarrollar líneas cárnicas.

La raza RX presentó características particulares en la pérdida por oreo, porcentaje de hueso, pérdidas durante la cocción y la suavidad en la evaluación sensorial, por lo que el estudio de esta raza debería profundizarse.

En la evaluación sensorial, las razas que presentaron las mejores características sensoriales fueron las razas CH (aroma y sabor) y RX (suavidad), esto es contradictorio pues los productores prefieren criar razas como la NZ y CA, para poder ser más eficientes en la conversión de alimento en carne, pero no han visto cual es la raza que tiene los atributos sensoriales que satisfacen al consumidor.

En síntesis, si se mantiene el mismo nivel de alimentación y peso al sacrificio, las razas con aptitudes peleteras (RX) tienen similares y en ocasiones mejores características que las razas con aptitudes cárnicas (NZ).

Como se observo en el estudio a las razas "cárnicas" presentaron características de rendimiento y calidad de la carne inferiores a la de razas "peleteras".

## LITERATURA CITADA

1. Cortes, RR. Estudio cuantitativo de canales de conejo (*O. cuniculis*). Tesis de Licenciatura. Ingeniero Agrónomo especialista en Zootécnia. Universidad Autónoma de Chapingo. México 1978
2. Baselga, M y Blasco, A. Mejora genética del conejo de producción de carne. 1ª edición. Ediciones Mundiprensa, Madrid, España 1989.
3. Fragoso, HD. Evaluación de la canal de Conejo (*O. cuniculus*). Tesis para licenciatura Ingeniero Agrónomo especialista en Zootécnia. Universidad Autónoma de Chapingo. México 1993.
4. Hernández, PM y Blasco, A. Relación de las características de las carne de dos líneas de conejos seleccionados para una velocidad de crecimiento y tamaño más pequeños. *Journal of Animal Science*; 75: 2936-2941 (1997).
5. El-Bayomi-ZM y EL-Sheikh-AI. Efecto del sistema de cruce y apareamiento sobre el desarrollo al tiempo de sacrificio y la calidad de la carne de tres razas de conejos. *Journal of Applied Animal Research*; 2: 81-90(1990)
6. Reddy, M. Ciertas características de calidad de la carne de conejo son influenciadas por la cruce y el sexo. *Indian Journal of Animal Sciences*; 60 : 896-899.(1990)
7. Lebas, F. El conejo. Cría y enfermedades. Ed. FAO, Roma, Italia, 1989.
8. Magaña, JA. Apuntes para el posible desarrollo de la Cunicultura en México. *Boletín de Cunicultura*; 16: 4-5 (1993). España.
9. Godínez, A. La cunicultura como una alternativa de solución en la alimentación nacional. Situación y perspectivas de la cunicultura en México. Universidad Autónoma de Chapingo 1987. Pag 1-11.
10. Ruiz, CG. Aparición de la enfermedad vírica hemorrágica en México y su erradicación (EHVC). *Cunicultura*, 18:240-244 (1993). España.. Ruiz, J. Desarrollo de la carne de conejo en el mundo. *Cunicultura*, 18: 16-21 (1993). España.
11. Ortiz, R. Introducción y asesoría de paquetes familiares de aves y conejos en la delegación Xochimilco. Informe final de servicio social. UAM Xochimilco, FMVZ. México 1997

12. Martínez, MA. Cunicultura. 1ª Edición. Facultad de medicina Veterinaria, UNAM. México D. F. 1993.
13. FAO. . Fao.org. Base de datos agropecuario. 22 de noviembre de 1999
14. Domínguez, L. Rendimiento de la canal a diferentes ritmos reproductivos, bajo un sistema de explotación intensiva de conejos Nueva Zelanda. Tesis de licenciatura. Ingeniero Agrónomo especialista en Zootécnia. Universidad Autónoma de Chapingo. México 1982.
15. Dirección general de Avicultura. Rendimientos del conejo especializado en la producción de carne. SAG. El campo 1989; 1171: 12-13.
16. Camps J. Peso óptimo de las canales de conejo. Cunicultura 1993; febrero: 7-13
17. Harper K. Agricultural Alternatives. Rabbit Production. Homepage AgLivestock. 11 de Enero de 1999.
18. Deblas C. Alimentación del conejo. Segunda edición, MundiPrensa, Madrid España, 1990.
19. Templeton, GS. Cria del conejo doméstico., Segunda edición, México CECSA, 1976.
20. Smith T., .., professor and Extension Poultry Specialist, Mississippi State University. 14 de diciembre 1999.
21. Bonneau M., Touraille C., Pardon P., Lebas F., Fauconneau B. y Remignon H. INRA Amélioration de la qualité des carcasses et des viandes Prod. Anim 1996,, 9, 95-110.
22. Claus J. Methods for the objective Measurement of meat product texture. American Meat Science Association. 48<sup>th</sup> Annual Reciprocal Meat Conference.
23. Official Methods of analysis. 15th edit. Association of official analytical chemists. Virginia, USA 1990.
24. Morten M, Gail VC y Carr BT. Sensory Evaluation Techniques. 2° Edition. Edipress Virginia, USA 1991.
25. SAS: SAS User´s Guide: Statistics. 4th Ed. SAS Institute, Inc., Cary, NC, (1991).

26. Bernardini M., Castellini C., Lattaioli P.,. Effect of strain, feeding, age and sex on rabbit carcass. *World Rabbit Science* 1995; 3: 9-14.
27. Roiron A., Ouhayoun J. y Delmas D.. Effects du poids et de l'âge d'abattage sur les carcasses et la viande de lapin. *Cuniculture* 1992;105: 137-142.
28. Ouhayoun J. Sacrificio y calidad de la carne de conejo. *Cunicultura* 1991; febrero: 13-18.
29. Ouhayoun J. Croissance et qualités bouchères du lapin. *Cuniculture* 1984; 58
30. Macias G., Rubio M., Montiel A.,. Comparación de la calidad de carne de conejos de dos diferentes actitudes. Congreso Americano de Cunicultura. Montecillo, México documento S6. 1998
31. Lukefahr, S., Hohenboken, WD., Cheeke, PR., Patton, NM. y Kennick WH. Carcass and meat characteristics of flemish and new zealand white purebred and terminal-cross rabbits. *Journal of animal science* 1982; 6
32. Fekete S. The rabbit body composition: Methods of measurement, significance of its knowledge and the obtained results. *J. Appl. Rabbit Res.* 1992; 15: 72-85.
33. Parigi-Bini, R., Xiccato G., Cineto M., Dalle Zote A.,. Effect of slaughter age and weight on carcass and meat quality of the commercial rabbit. *J. Appl. Rabbit Res.*, 15: 819-826. 1992
34. Coppings R., Ekhaton N. Comparison of product losses and characteristics of meat from fryer rabbits as affected by carcass chilling method. *J. Appl. Rabbit Res* 1990. 13: 119-124.
35. Gondret F. y Bonneau M. Mise caractéristique du muscle chez lapin et incidence sur la qualité de la viande. *INRA Prod. Anim.* 1998; 11: 335-347
36. Gondret F., Juin H., Mourot J., Bonneau M., Effect of age at slaughter on chemical traits and sensory quality of *Longissimus lumborum* muscle in the rabbit. *Meat Sci* 1998b., 48, 181-187.

CUADROS DE RESULTADOS

TIPO RACIAL

Cuadro 1. Medias y desviación estándar de rendimientos de las canales según tipo racial

TIPO RACIAL	TOTAL	CARNICO	PELETERO
	n=40	n=20	n=20
Variables	Media ±Desv Est	Media ±Desv Est	Media ±Desv Est
Peso vivo (Kg.)	1.98 ± 0.14	1.99 <sup>a</sup> ± 0.15	1.97 <sup>a</sup> ± 0.12
Peso canal caliente (Kg.)	1.15 ± 0.09	1.14 <sup>a</sup> ± 0.09	1.16 <sup>a</sup> ± 0.10
Peso canal fría (Kg.)	1.11 ± 0.09	1.10 <sup>a</sup> ± 0.09	1.12 <sup>a</sup> ± 0.10
Rendimiento matadero (%)	57.91 ± 2.73	57.27 <sup>a</sup> ± 2.75	58.56 <sup>a</sup> ± 2.72
Rendimiento final (%)	55.97 ± 2.87	55.27 <sup>a</sup> ± 2.97	56.68 <sup>a</sup> ± 2.77
Pérdida por oreo (%)	1.94 ± 0.61	2.00 <sup>a</sup> ± 0.81	1.88 <sup>a</sup> ± 0.45
Piel (%)	13.27 ± 1.48	13.55 <sup>a</sup> ± 1.98	12.94 <sup>a</sup> ± 0.98
Despojos (%)	28.93 ± 3.65	29.36 <sup>a</sup> ± 4.37	28.51 <sup>a</sup> ± 2.93
Cabeza (%)	11.56 ± 1.48	11.64 <sup>a</sup> ± 1.87	11.48 <sup>a</sup> ± 1.09

<sup>abcd</sup> Medias con diferente superíndices en la misma fila tienen diferencias significativas (p<0.05).

Cuadro 2. Medias y desviación estándar de los tejidos de las canales por tipo racial

Tipo racial	TOTAL	CARNICO	PELETERO
	n=40	n=20	n=20
Variable	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est
Músculo (%)	66.25 ± 5.74	67.03 <sup>a</sup> ± 8.19	65.47 <sup>a</sup> ± 3.29
Hueso (%)	16.93 ± 1.93	17.31 <sup>a</sup> ± 1.95	16.56 <sup>a</sup> ± 1.91
Grasa Total (%)	6.74 ± 2.16	6.63 <sup>a</sup> ± 2.38	6.85 <sup>a</sup> ± 1.95
Subcutánea (%)	1.50 ± 0.88	1.55 <sup>a</sup> ± 0.91	1.45 <sup>a</sup> ± 0.86
Interna (%)	2.07 ± 0.81	1.87 <sup>a</sup> ± 0.64	2.27 <sup>a</sup> ± 0.99
Intermuscular (%)	3.16 ± 1.21	3.21 <sup>a</sup> ± 1.4	3.12 <sup>a</sup> ± 1.02
Otros (%)	8.63 ± 1.61	8.98 <sup>a</sup> ± 1.61	8.29 <sup>a</sup> ± 1.62

<sup>abcd</sup> Medias con diferente superíndices en la misma fila tienen diferencias significativas (p<0.05).

otros= nervios, vasos sanguíneos y facias.

Cuadro 3. Medias y desviación estándar de la composición química del músculo *L dorsí* según el tipo racial

Tipo racial	TOTAL	CARNICO	PELETERO
	n=80	n=40	n=40
Variable	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est
Grasa (%)	2.21 ± 0.70	2.23 <sup>a</sup> ± 0.78	2.20 <sup>a</sup> ± 0.62
Materia seca (%)	26.15 ± 3.46	25.40 <sup>a</sup> ± 2.51	26.91 <sup>a</sup> ± 4.41
	n=48	n=24	n=24
Proteína (%)	19.08 ± 1.14	19.14 <sup>a</sup> ± 1.27	19.03 <sup>a</sup> ± 1.01
Genizas (%)	4.47 ± 0.32	4.48 <sup>a</sup> ± 0.33	4.46 <sup>a</sup> ± 0.31

<sup>abcd</sup> Medias con diferente superíndices en la misma fila tienen diferencias significativas ( $p < 0.05$ )

Cuadro 4. Medias y desviación estándar de la prueba de resistencia al corte de según el tipo racial

Tipo racial	TOTAL	CARNICO	PELETERO
	n=224	n=112	n=112
Variable	Media $\pm$ Dev Est	Media $\pm$ Dev Est	Media $\pm$ Dev Est
Pérdida (gr)	4.95 $\pm$ 1.00	4.67 <sup>b</sup> $\pm$ 1.04	5.24 <sup>a</sup> $\pm$ 0.96
Warner Bratzler (Kg/cm <sup>2</sup> )	2.45 $\pm$ 1.51	2.68 <sup>a</sup> $\pm$ 2.38	2.23 <sup>a</sup> $\pm$ 0.65

<sup>abcd</sup> Medias con diferente superíndices en la misma fila tienen diferencias significativas ( $p < 0.05$ ).

Cuadro 5. Medias y desviación estándar del análisis sensorial según el tipo racial

Tipo racial	TOTAL	CARNICO	PELETERO
	n=339	n=170	n=169
Variable	Media $\pm$ Dev Est	Media $\pm$ Dev Est	Media $\pm$ Dev Est
Aroma	4.97 $\pm$ 1.06	4.88 <sup>a</sup> $\pm$ 1.01	5.06 <sup>a</sup> $\pm$ 1.11
Sabor	5.10 $\pm$ 2.715	5.19 <sup>a</sup> $\pm$ 4.28	5.01 <sup>a</sup> $\pm$ 1.15
Suavidad	5.10 $\pm$ 1.25	4.99 <sup>b</sup> $\pm$ 1.29	5.21 <sup>a</sup> $\pm$ 1.21
Satisfacción General	4.97 $\pm$ 1.115	4.85 <sup>b</sup> $\pm$ 1.12	5.09 <sup>a</sup> $\pm$ 1.11

<sup>bcd</sup> Medias con diferente superíndices en la misma fila tienen diferencias significativas ( $p < 0.05$ ).

1= disgusta muchísimo, 2= disgusta mucho, 3= disgusta poco, 4= ni mucho, ni poco,

5= gusta poco, 6= gusta mucho, 7= gusta muchísimo

RAZA

Cuadro 6. Medias y desviación estándar de rendimientos de las canales según raza

Raza	TOTAL	CALIFORNIA	CHINCHILLA	NUEVA ZELANDA	REX
	n=40	n=10	n=10	n=10	n=10
Variable	Media ±Desv Est	Media ±Desv Est	Media ±Desv Est	Media ±Desv Est	Media ±Desv Est
Peso vivo (Kg)	1.98 ± 0.13	1.98 <sup>a</sup> ± 0.17	2.00 <sup>a</sup> ± 0.15	2.00 <sup>a</sup> ± 0.14	2.00 <sup>a</sup> ± 0.08
Peso canal caliente (Kg)	1.15 ± 0.10	1.13 <sup>a</sup> ± 0.10	1.17 <sup>a</sup> ± 0.11	1.15 <sup>a</sup> ± 0.09	1.15 <sup>a</sup> ± 0.09
Peso canal fría (Kg)	1.11 ± 0.10	1.10 <sup>a</sup> ± 0.09	1.13 <sup>a</sup> ± 0.11	1.10 <sup>a</sup> ± 0.09	1.10 <sup>a</sup> ± 0.09
Rendimiento matadero (%)	57.92 ± 2.73	57.13 <sup>a</sup> ± 3.36	58.31 <sup>a</sup> ± 2.03	57.41 <sup>a</sup> ± 2.15	58.82 <sup>a</sup> ± 3.38
Rendimiento final (%)	55.98 ± 2.90	55.67 <sup>a</sup> ± 3.30	56.6 <sup>a</sup> ± 2.26	54.88 <sup>a</sup> ± 2.72	56.76 <sup>a</sup> ± 3.33
Pérdida por oreo (%)	1.94 ± 0.48	1.47 <sup>c</sup> ± 0.27	1.71 <sup>bc</sup> ± 0.39	2.53 <sup>a</sup> ± 0.82	2.05 <sup>ab</sup> ± 0.47
Piel (%)	13.24 ± 1.46	13.14 <sup>a</sup> ± 1.55	12.96 <sup>a</sup> ± 1.18	13.96 <sup>a</sup> ± 2.33	12.89 <sup>a</sup> ± 0.8
Despojos (%)	28.93 ± 3.65	30.16 <sup>a</sup> ± 5.27	28.73 <sup>a</sup> ± 2.74	28.56 <sup>a</sup> ± 3.37	28.29 <sup>a</sup> ± 3.24
Cabeza (%)	11.37 ± 1.33	10.66 <sup>a</sup> ± 0.565	11.43 <sup>a</sup> ± 1.11	11.86 <sup>a</sup> ± 2.50	11.53 <sup>a</sup> ± 1.13

<sup>abcd</sup> Medias con diferente superíndices en la misma fila tienen diferencias significativas (p<0.05).

Cuadro 7. Medias y desviación estándar de los tejidos de las canales según raza

Raza	TOTAL	CALIFORNIA	CHINCHILLA	NUEVA ZELANDA	REX
	n=40	n=10	n=10	n=10	n=10
Variable	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est
Músculo (%)	65.51 ± 5.36	68.82 <sup>a</sup> ± 10.8	64.56 <sup>a</sup> ± 3.7	62.25 <sup>a</sup> ± 4.22	66.39 <sup>a</sup> ± 2.71
Hueso (%)	16.94 ± 1.81	17.04 <sup>ab</sup> ± 0.95	17.22 <sup>ab</sup> ± 1.63	17.59 <sup>b</sup> ± 2.64	15.9 <sup>a</sup> ± 2.02
Grasa Total (%)	6.74 ± 2.12	7.31 <sup>a</sup> ± 1.71	6.50 <sup>a</sup> ± 1.99	5.96 <sup>a</sup> ± 2.84	7.21 <sup>a</sup> ± 1.95
Subcutánea (%)	1.57 ± 0.84	1.57 <sup>a</sup> ± 0.78	1.39 <sup>a</sup> ± 0.49	1.53 <sup>a</sup> ± 1.06	1.78 <sup>a</sup> ± 1.04
Interna (%)	2.07 ± 0.76	2.07 <sup>ba</sup> ± 0.48	2.02 <sup>ba</sup> ± 1.26	1.66 <sup>b</sup> ± 0.75	2.53 <sup>a</sup> ± 0.56
Intermuscular (%)	3.17 ± 1.15	3.66 <sup>a</sup> ± 0.93	3.34 <sup>a</sup> ± 1.2	2.77 <sup>a</sup> ± 1.68	2.91 <sup>a</sup> ± 0.80
Otros (%)	8.64 ± 1.62	8.73 <sup>a</sup> ± 1.84	8.55 <sup>a</sup> ± 1.52	9.23 <sup>a</sup> ± 1.38	8.04 <sup>a</sup> ± 1.74

<sup>abcd</sup> Medias con diferente superíndices en la misma fila tienen diferencias significativas (p<0.05).

otros= nervios, vasos sanguíneos y facias.

Cuadro 8.1. Medias y desviación estándar del porcentajes de los cortes primarios según la raza

Raza		TOTAL	CALIFORNIA	CHINCHILLA	NUEVA ZELANDA	REX
		n=40	n=10	n=10	n=10	n=10
Pieza		Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est
Brazuelo	Total	27.28 ± 1.68	27.18 <sup>a</sup> ± 1.62	27.49 <sup>a</sup> ± 1.76	26.96 <sup>a</sup> ± 1.71	27.47 <sup>a</sup> ± 1.64
costillar	Total	10.74 ± 1.77	11.43 <sup>a</sup> ± 1.31	11.01 <sup>a</sup> ± 1.59	9.83 <sup>a</sup> ± 1.9	10.7 <sup>a</sup> ± 2.28
lomo	Total	23.80 ± 2.47	23.57 <sup>a</sup> ± 2.98	23.58 <sup>a</sup> ± 2.31	23.27 <sup>a</sup> ± 2.85	24.76 <sup>a</sup> ± 1.74
pierna	Total	35.87 ± 1.76	35.85 <sup>a</sup> ± 1.75	36.35 <sup>a</sup> ± 1.84	36.14 <sup>a</sup> ± 2.1	35.15 <sup>a</sup> ± 1.36

<sup>abcd</sup> Medias con diferente superíndices en la misma fila tienen diferencias significativas ( $p < 0.05$ ).

Cuadro 8.2. Medias y desviación estándar de la composición tisular de los cortes primarios según la raza

Raza		TOTAL	CALIFORNIA	CHINCHILLA	NUEVA ZELANDA	REX
		n=40	n=10	n=10	n=10	n=10
Pieza	Tejido	Med±Desv est	Med±Desv est	Med±Desv est	Med±Desv est	Med±Desv est
Brazuelo	Músculo	63.77 ± 5.66	66.28 <sup>b</sup> ± 11.94	61.95 <sup>a</sup> ± 3.48	63.40 <sup>ab</sup> ± 4.11	63.44 <sup>ab</sup> ± 3.11
Brazuelo	hueso	20.93 ± 2.07	20.07 <sup>ab</sup> ± 2.18	21.83 <sup>b</sup> ± 2.41	22.16 <sup>b</sup> ± 1.70	19.65 <sup>a</sup> ± 1.99
Brazuelo	G total	9.06 ± 3.21	9.55 <sup>b</sup> ± 1.66	9.55 <sup>b</sup> ± 3.68	6.40 <sup>a</sup> ± 3.70	10.75 <sup>b</sup> ± 3.80
Brazuelo	G subcut.	2.11 ± 1.41	2.11 <sup>ab</sup> ± 0.89	2.32 <sup>ab</sup> ± 1.53	0.69 <sup>a</sup> ± 1.32	3.31 <sup>b</sup> ± 1.88
Brazuelo	G interna	0.36 ± 0.48	0.17 <sup>a</sup> ± 0.25	0.82 <sup>a</sup> ± 1.13	0.17 <sup>a</sup> ± 0.25	0.27 <sup>a</sup> ± 0.29
Brazuelo	G intram	6.70 ± 2.25	7.28 <sup>a</sup> ± 1.40	6.82 <sup>a</sup> ± 2.65	5.53 <sup>a</sup> ± 2.90	7.17 <sup>a</sup> ± 2.05
Brazuelo	Otros	7.08 ± 4.47	7.84 <sup>a</sup> ± 2.01	7.48 <sup>a</sup> ± 3.05	6.60 <sup>a</sup> ± 10.4	6.41 <sup>a</sup> ± 2.43
Costillar	Músculo	67.15 ± 6.33	70.8 <sup>c</sup> ± 10.86	66.39 <sup>ab</sup> ± 3.17	63.86 <sup>a</sup> ± 6.80	67.53 <sup>b</sup> ± 4.47
Costillar	hueso	18.53 ± 4.36	16.36 <sup>a</sup> ± 3.01	19.52 <sup>b</sup> ± 3.21	19.15 <sup>b</sup> ± 6.72	19.07 <sup>b</sup> ± 4.51
Costillar	G total	5.23 ± 4.16	6.23 <sup>b</sup> ± 4.22	3.64 <sup>a</sup> ± 2.14	7.83 <sup>b</sup> ± 8.46	3.21 <sup>a</sup> ± 1.81
Costillar	G.subcut.	1.54 ± 2.31	0.96 <sup>a</sup> ± 1.66	0.40 <sup>a</sup> ± 0.54	0.04 <sup>a</sup> ± 5.92	0.76 <sup>a</sup> ± 1.11
Costillar	G interna	0.77 ± 1.01	0.89 <sup>a</sup> ± 1.32	0.56 <sup>a</sup> ± 0.67	0.65 <sup>a</sup> ± 0.95	0.98 <sup>a</sup> ± 1.11
Costillar	G intram	2.91 ± 3.47	4.38 <sup>b</sup> ± 4.36	2.67 <sup>ab</sup> ± 2.06	3.10 <sup>ab</sup> ± 5.54	1.47 <sup>a</sup> ± 1.93
Costillar	Otros	10.95 ± 2.90	10.67 <sup>a</sup> ± 4.04	10.62 <sup>a</sup> ± 1.64	12.80 <sup>b</sup> ± 3.11	9.71 <sup>a</sup> ± 2.81

<sup>abcd</sup> Medias con diferente superíndices en la misma fila tienen diferencias significativas (p<0.05).

otros= nervios, vasos sanguíneos y facias.

Cuadro 8.3. Medias y desviación estándar de la composición tisular de los cortes primarios según la raza

Pieza	Raza	TOTAL	CALIFORNIA	CHINCHILLA	NUEVA ZELANDA	REX
		n=40	n=10	n=10	n=10	n=10
Tejido	Med±Desv est	Med±Desv est	Med±Desv est	Med±Desv est	Med±Desv est	
Lomo	Músculo	66.64 ± 8.14	69.12 <sup>b</sup> ± 11.21	68.40 <sup>b</sup> ± 5.31	66.04 <sup>ab</sup> ± 8.41	63.00 <sup>a</sup> ± 7.64
Lomo	hueso	10.76 ± 2.99	10.84 <sup>a</sup> ± 3.28	11.04 <sup>a</sup> ± 3.21	10.30 <sup>a</sup> ± 3.16	10.86 <sup>a</sup> ± 2.31
Lomo	G total	10.73 ± 3.52	11.29 <sup>ab</sup> ± 3.16	10.31 <sup>ab</sup> ± 3.48	9.35 <sup>a</sup> ± 5.09	11.98 <sup>b</sup> ± 2.36
Lomo	G subcut.	1.81 ± 1.59	2.41 <sup>a</sup> ± 1.88	1.13 <sup>a</sup> ± 1.40	1.51 <sup>a</sup> ± 1.80	2.17 <sup>a</sup> ± 1.27
Lomo	G interna	6.42 ± 2.31	6.67 <sup>ab</sup> ± 1.63	5.75 <sup>a</sup> ± 3.05	5.38 <sup>a</sup> ± 2.84	7.88 <sup>b</sup> ± 1.70
Lomo	G intram	2.51 ± 1.61	2.21 <sup>a</sup> ± 0.50	3.42 <sup>a</sup> ± 2.97	2.46 <sup>a</sup> ± 2.52	1.94 <sup>a</sup> ± 0.44
Lomo	Otros	12.19 ± 2.49	12.34 <sup>a</sup> ± 1.81	12.30 <sup>a</sup> ± 2.00	13.33 <sup>a</sup> ± 3.79	10.80 <sup>a</sup> ± 2.36
Pierna	Músculo	72.10 ± 4.85	72.90 <sup>ab</sup> ± 9.68	70.59 <sup>a</sup> ± 2.49	70.69 <sup>a</sup> ± 3.97	74.20 <sup>b</sup> ± 3.24
Pierna	hueso	18.53 ± 2.10	19.64 <sup>b</sup> ± 1.18	18.81 <sup>b</sup> ± 1.58	19.21 <sup>b</sup> ± 3.18	16.44 <sup>a</sup> ± 2.45
Pierna	G total	3.10 ± 1.79	3.58 <sup>a</sup> ± 2.17	3.24 <sup>a</sup> ± 1.70	2.98 <sup>a</sup> ± 1.54	2.59 <sup>a</sup> ± 1.76
Pierna	G subcut.	0.92 ± 1.04	0.89 <sup>a</sup> ± 0.93	0.62 <sup>a</sup> ± 0.98	1.48 <sup>a</sup> ± 0.74	0.69 <sup>a</sup> ± 1.49
Pierna	G interna	1.00 ± 0.79	0.98 <sup>a</sup> ± 0.92	1.23 <sup>a</sup> ± 1.21	0.74 <sup>a</sup> ± 0.45	1.05 <sup>a</sup> ± 0.59
Pierna	G intram	1.18 ± 1.12	1.72 <sup>a</sup> ± 1.73	1.40 <sup>a</sup> ± 0.74	0.75 <sup>a</sup> ± 1.58	0.85 <sup>a</sup> ± 0.43
Pierna	Otros	7.36 ± 1.66	6.99 <sup>a</sup> ± 2.13	7.34 <sup>a</sup> ± 1.77	7.80 <sup>a</sup> ± 1.26	7.30 <sup>a</sup> ± 1.49

<sup>abcd</sup> Medias con diferente superíndices en la misma fila tienen diferencias significativas (p<0.05).

otros= nervios, vasos sanguíneos y facias.

Cuadro 9. Medias y desviación estándar de la composición química del músculo *L dorsi* según la raza

Raza	TOTAL	CALIFORNIA	CHINCHILLA	NUEVA ZELANDA	REX
	n=12	n=20	n=20	n=20	n=20
Variable	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est
Grasa (%)	2.21 ± 0.75	2.15 <sup>a</sup> ± 0.83	2.12 <sup>a</sup> ± 0.65	2.30 <sup>a</sup> ± 0.74	2.28 <sup>a</sup> ± 0.61
Materia seca (%)	26.15 ± 6.93	24.43 <sup>b</sup> ± 1.72	25.16 <sup>b</sup> ± 3.12	26.37 <sup>b</sup> ± 2.82	28.66 <sup>a</sup> ± 4.88
	n=48	n=12	n=12	n=12	n=12
Proteína (%)	38.18 ± 2.28	19.21 <sup>a</sup> ± 1.50	19.21 <sup>a</sup> ± 1.07	19.07 <sup>a</sup> ± 1.04	18.86 <sup>a</sup> ± 0.94
Cenizas (%)	8.94 ± 0.65	4.44 <sup>a</sup> ± 0.37	4.43 <sup>a</sup> ± 0.29	4.52 <sup>a</sup> ± 0.31	4.49 <sup>a</sup> ± 0.33

<sup>abcd</sup> Medias con diferente superíndices en la misma fila tienen diferencias significativas ( $p < 0.05$ )

Cuadro 10. Medias y desviación estándar de la prueba de resistencia al corte de según la raza

Raza	Total	CALIFORNIA	CHINCHILLA	NUEVA ZELANDA	REX
	n=224	n=54	n=51	n=58	n=61
Variable	Media ± Desv Est	Media ± Desv Est	Media ± Desv Est	Media ± Desv Est	Media ± Desv Est
Pérdida (gr)	4.95 ± 0.96	4.50 <sup>b</sup> ± 0.66	5.24 <sup>a</sup> ± 0.84	4.86 <sup>ab</sup> ± 1.28	5.23 <sup>a</sup> ± 1.06
Warner Bratzler (Kg/cm <sup>2</sup> )	2.51 ± 1.33	2.50 <sup>a</sup> ± 0.94	2.36 <sup>a</sup> ± 0.82	2.84 <sup>a</sup> ± 3.12	2.34 <sup>a</sup> ± 0.46

<sup>abcd</sup> Medias con diferente superíndices en la misma fila tienen diferencias significativas (p<0.05).

Cuadro 11. Medias y desviación estándar de la evaluación sensorial según la raza

Raza	Total	CALIFORNIA	CHINCHILLA	NUEVA ZELANDA	REX
	n=339	n=85	n=84	n=85	n=85
Variables	Media ± Desv Est				
Aroma	5.01 <sup>ab</sup> ± 1.01	5.08 <sup>a</sup> ± 1.31	4.75 <sup>b</sup> ± 1.00	4.97 <sup>ab</sup> ± 1.02	4.97 <sup>ab</sup> ± 1.02
Sabor	4.96 <sup>a</sup> ± 1.09	5.08 <sup>a</sup> ± 1.22	4.72 <sup>b</sup> ± 1.09	4.95 <sup>a</sup> ± 1.09	4.95 <sup>a</sup> ± 1.09
Suavidad	4.82 <sup>b</sup> ± 1.30	5.04 <sup>ab</sup> ± 1.31	5.00 <sup>ab</sup> ± 1.28	5.38 <sup>a</sup> ± 1.08	5.38 <sup>a</sup> ± 1.00
Satisfacción General	4.85 <sup>a</sup> ± 1.13	5.11 <sup>a</sup> ± 1.19	4.85 <sup>a</sup> ± 1.13	5.08 <sup>a</sup> ± 1.00	5.08 <sup>a</sup> ± 1.00

<sup>abcd</sup> Medias con diferente superíndices en la misma fila tienen diferencias significativas ( $p < 0.05$ ).

1= disgusta muchísimo, 2= disgusta mucho, 3= disgusta poco, 4= ni mucho, ni poco,

5= gusta poco, 6= gusta mucho, 7= gusta muchísimo

## SEXO

Cuadro 12. Medias y desviación estándar de rendimientos de las canales según el sexo

Sexo	TOTAL	HEMBRA	MACHO
	N=40	n=20	n=20
Rendimiento	Media $\pm$ Desv Est	Media $\pm$ Desv Est	Media $\pm$ Desv Est
Peso vivo (Kg)	1.98 $\pm$ 0.13	2.00 <sup>a</sup> $\pm$ 0.14	1.96 <sup>a</sup> $\pm$ 0.13
Peso canal caliente (Kg)	1.15 $\pm$ 0.09	1.15 <sup>a</sup> $\pm$ 0.10	1.15 <sup>a</sup> $\pm$ 0.09
Peso canal fría (Kg)	1.11 $\pm$ 0.09	1.11 <sup>a</sup> $\pm$ 0.10	1.11 <sup>a</sup> $\pm$ 0.09
Rendimiento matadero (%)	57.92 $\pm$ 2.73	57.42 <sup>a</sup> $\pm$ 2.29	58.42 <sup>a</sup> $\pm$ 3.18
Rendimiento final (%)	55.97 $\pm$ 2.90	55.44 <sup>a</sup> $\pm$ 2.65	56.51 <sup>a</sup> $\pm$ 3.16
Pérdida por oreo (%)	1.94 $\pm$ 0.65	1.98 <sup>a</sup> $\pm$ 0.69	1.91 <sup>a</sup> $\pm$ 0.62
Piel (%)	13.23 $\pm$ 1.54	13.07 <sup>a</sup> $\pm$ 1.16	13.40 <sup>a</sup> $\pm$ 1.92
Despojos (%)	28.93 $\pm$ 3.60	29.51 <sup>a</sup> $\pm$ 2.72	28.37 <sup>a</sup> $\pm$ 4.49
Cabeza (%)	11.37 $\pm$ 1.44	11.86 <sup>a</sup> $\pm$ 1.49	10.88 <sup>b</sup> $\pm$ 1.4

<sup>abcd</sup> Medias con diferente superíndices en la misma fila tienen diferencias significativas ( $p < 0.05$ ).

Cuadro 13. Medias y desviación estándar de los tejidos de las canales según el sexo

Sexo	TOTAL	HEMBRA	MACHO
	n=40	n=20	n=20
Tejido	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est
Músculo (%)	66.25 ± 2.71	67.94 <sup>a</sup> ± 8.1	64.57 <sup>a</sup> ± 2.75
Hueso (%)	16.93 ± 1.81	16.18 <sup>b</sup> ± 1.77	17.69 <sup>a</sup> ± 1.86
Grasa Total (%)	6.74 ± 2.18	6.70 <sup>a</sup> ± 2.18	6.78 <sup>a</sup> ± 2.18
Subcutánea (%)	1.50 ± 0.88	1.40 <sup>a</sup> ± 0.88	1.60 <sup>a</sup> ± 0.88
Interna (%)	2.02 ± 0.85	2.03 <sup>a</sup> ± 0.83	2.01 <sup>a</sup> ± 0.88
Intermuscular (%)	3.17 ± 1.20	3.27 <sup>a</sup> ± 1.42	3.07 <sup>a</sup> ± 0.98
Otros (%)	8.63 ± 1.61	8.33 <sup>a</sup> ± 1.50	8.94 <sup>a</sup> ± 1.73

<sup>abcd</sup> Medias con diferente superíndices en la misma fila tienen diferencias significativas (p<0.05).

Otros = nervios, vasos sanguíneos y facias.

Cuadro14. Medias y desviación estándar de la composición química del músculo *L dorsi* según el sexo

Sexo	TOTAL	MACHO	HEMBRA
	n=80	n=40	n=40
Variable	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est
Grasa (%)	26.16 ± 3.63	26.31 <sup>a</sup> ± 3.22	26.01 <sup>a</sup> ± 4.05
Materia seca (%)	2.21 ± 0.71	2.24 <sup>a</sup> ± 0.69	2.19 <sup>a</sup> ± 0.73
	n=48	n=24	n=24
Proteína (%)	4.47 ± 0.32	4.50 <sup>a</sup> ± 0.31	4.44 <sup>a</sup> ± 0.33
Cenizas (%)	19.09 ± 1.14	19.06 <sup>a</sup> ± 1.18	19.12 <sup>a</sup> ± 1.11

<sup>abcd</sup> Medias con diferente superíndices en la misma fila tienen diferencias significativas (p<0.05).

Cuadro 15. Medias y desviación estándar de la prueba de resistencia al corte según el sexo

Sexo	TOTAL	HEMBRA	MACHO
	n=224	n=111	n=113
Variable	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est
Pérdida (gr)	4.965 ± 1.015	5.17 <sup>a</sup> ± 1.07	4.76 <sup>b</sup> ± 0.96
Warner Bratzler (Kg/cm <sup>2</sup> )	2.515 ± 1.52	2.41 <sup>a</sup> ± 2.34	2.62 <sup>a</sup> ± 0.70

<sup>abcd</sup> Medias con diferente superíndices en la misma fila tienen diferencias significativas ( $p < 0.05$ ).

INTERACCIÓN TIPO RACIAL Y SEXO

Cuadro 16. Medias y desviación estándar de rendimientos de las canales según tipo racial y sexo

Sexo-tipo racial	TOTAL	HEMBRA CARNICA	MACHO CARNICO	HEMBRA PELETERA	MACHO PELETERA
	n=40	n=10	n=10	n=10	n=10
Rendimiento	Media $\pm$ Desv Est	Media $\pm$ Desv Est	Media $\pm$ Desv Est	Media $\pm$ Desv Est	Media $\pm$ Desv Est
Peso vivo (Kg)	1.98 $\pm$ 0.14	2.02 <sup>a</sup> $\pm$ 0.14	1.96 <sup>a</sup> $\pm$ 0.15	1.97 <sup>a</sup> $\pm$ 0.14	1.97 <sup>a</sup> $\pm$ 0.12
Peso canal caliente (Kg)	1.15 $\pm$ 0.09	1.17 <sup>a</sup> $\pm$ 0.10	1.11 <sup>a</sup> $\pm$ 0.08	1.13 <sup>a</sup> $\pm$ 0.199	1.18 <sup>a</sup> $\pm$ 0.10
Peso canal fría (Kg)	1.11 $\pm$ 0.07	1.12 <sup>a</sup> $\pm$ 0.10	1.07 <sup>a</sup> $\pm$ 0.08	1.09 <sup>a</sup> $\pm$ 101	1.15 <sup>a</sup> $\pm$ 0.09
Rendimiento matadero (%)	57.92 $\pm$ 2.55	57.70 <sup>ab</sup> $\pm$ 2.28	56.85 <sup>a</sup> $\pm$ 3.22	57.14 <sup>a</sup> $\pm$ 2.38	60.00 <sup>b</sup> $\pm$ 2.34
Rendimiento final (%)	55.97 $\pm$ 2.71	55.65 <sup>ab</sup> $\pm$ 2.86	54.89 <sup>a</sup> $\pm$ 3.19	55.23 <sup>a</sup> $\pm$ 2.56	58.13 <sup>b</sup> $\pm$ 2.24
Pérdida por oreo (%)	1.94 $\pm$ 0.68	2.05 <sup>a</sup> $\pm$ 0.93	1.96 <sup>a</sup> $\pm$ 0.71	1.91 <sup>a</sup> $\pm$ 0.36	1.85 <sup>a</sup> $\pm$ 0.55
Piel (%)	13.24 $\pm$ 13.23	13.41 <sup>a</sup> $\pm$ 1.17	13.69 <sup>a</sup> $\pm$ 2.62	12.73 <sup>a</sup> $\pm$ 1.11	13.12 <sup>a</sup> $\pm$ 0.84
Despojos (%)	28.94 $\pm$ 3.35	28.88 <sup>a</sup> $\pm$ 2.81	29.85 <sup>a</sup> $\pm$ 5.67	30.13 <sup>a</sup> $\pm$ 2.62	26.89 <sup>a</sup> $\pm$ 2.33
Cabeza (%)	11.37 $\pm$ 1.42	11.85 <sup>a</sup> $\pm$ 1.99	10.68 <sup>a</sup> $\pm$ 1.63	11.87 <sup>a</sup> $\pm$ 0.87	11.09 <sup>a</sup> $\pm$ 1.19

<sup>abcd</sup> Medias con diferente superíndices en la misma fila tienen diferencias significativas (p<0.05).

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
 INIA - INSTITUTO NACIONAL  
 DE INVESTIGACIONES  
 RURALES Y PESCAS

Cuadro 17. Medias y desviación estándar de los tejidos de las canales según tipo racial. y sexo

Sexo-tipo racial	TOTAL	HEMBRA	MACHO	HEMBRA	MACHO PELETERO
		CARNICA	CARNICO	PELETERO	
	n=40	n=10	n=10	n=10	n=10
Tejido	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est
Músculo (%)	66.26 ± 4.90	70.45 <sup>b</sup> ± 10.49	63.63 <sup>a</sup> ± 2.41	65.44 <sup>ab</sup> ± 3.84	65.51 <sup>ab</sup> ± 2.86
Hueso (%)	16.95 ± 1.74	16.54 <sup>ab</sup> ± 1.15	18.08 <sup>a</sup> ± 2.32	15.88 <sup>b</sup> ± 2.23	17.29 <sup>ab</sup> ± 1.25
Grasa Total (%)	6.74 ± 2.17	6.22 <sup>a</sup> ± 2.65	7.04 <sup>a</sup> ± 2.14	7.19 <sup>a</sup> ± 1.59	6.52 <sup>a</sup> ± 2.30
Subcutánea (%)	1.50 ± 0.88	1.32 <sup>a</sup> ± 1.00	1.78 <sup>a</sup> ± 0.78	1.49 <sup>a</sup> ± 0.78	1.42 <sup>a</sup> ± 0.97
Interna (%)	2.07 ± 0.82	1.76 <sup>a</sup> ± 0.5	1.98 <sup>a</sup> ± 0.78	2.30 <sup>a</sup> ± 1.03	2.24 <sup>a</sup> ± 0.99
Intermuscular (%)	3.17 ± 1.20	3.14 <sup>a</sup> ± 1.70	3.29 <sup>a</sup> ± 1.11	3.39 <sup>a</sup> ± 1.17	2.86 <sup>a</sup> ± 0.83
Otros (%)	8.64 ± 1.62	8.59 <sup>a</sup> ± 1.60	9.38 <sup>a</sup> ± 1.61	8.06 <sup>a</sup> ± 1.44	8.53 <sup>a</sup> ± 1.82

<sup>abcd</sup> Medias con diferente superíndices en la misma fila tienen diferencias significativas(p<0.05)

otros= nervios, vasos sanguíneos y facias.

Cuadro 18. Medias y desviación estándar de la composición química del músculo *L dorsí* según el tipo racial y el sexo

Sexo- Tipo racial	TOTAL	HEMBRA	MACHO	HEMBRA	MACHO
		CARNICA	CARNICO	PELETERO	PELETERO
	n=80	n=20	n=20	n=20	n=20
Componente	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est
Grasa (%)	26.15 ± 6.93	26.10 <sup>a</sup> ± 2.51	25.70 <sup>a</sup> ± 2.53	26.91 <sup>a</sup> ± 5.07	26.91 <sup>a</sup> ± 3.76
Materia seca (%)	4.42 ± 1.43	2.19 <sup>a</sup> ± 0.84	2.26 <sup>a</sup> ± 0.75	2.18 <sup>a</sup> ± 0.63	2.22 <sup>a</sup> ± 0.65
	n=48	n=12	n=12	n=12	n=12
Proteína (%)	6.93 ± 0.65	4.50 <sup>a</sup> ± 0.36	4.46 <sup>a</sup> ± 0.32	4.39 <sup>a</sup> ± 0.31	4.53 <sup>a</sup> ± 0.31
Cenizas (%)	19.43 ± 2.28	19.21 <sup>a</sup> ± 1.07	19.08 <sup>a</sup> ± 1.48	19.03 <sup>a</sup> ± 1.18	19.04 <sup>a</sup> ± 0.84

<sup>abcd</sup> Medias con diferente superíndices en la misma fila tienen diferencias significativas (p<0.05).

## COMPOSICIÓN DE LOS PRINCIPALES TEJIDOS DE CADA UNA DE LAS PIEZAS

Cuadro 19. Medias y desviación estándar de lo tejidos de las piezas de acuerdo a las medias canales

Pieza	TOTAL	BRAZUELO	COSTILLAR	LOMO	PIERNA
	n=160	n=40	n=40	n=40	n=40
Tejido	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est
Músculo (%)	16.56 ± 1.99	17.38 <sup>b</sup> ± 1.98	7.23 <sup>d</sup> ± 1.61	15.78 <sup>c</sup> ± 1.98	25.86 <sup>a</sup> ± 2.38
Hueso (%)	4.23 ± 0.77	5.7 <sup>b</sup> ± 0.65	1.99 <sup>d</sup> ± 0.61	2.58 <sup>c</sup> ± 0.80	6.66 <sup>a</sup> ± 1.04
Grasa Total (%)	1.68 ± 0.81	2.48 <sup>a</sup> ± 1.01	0.57 <sup>c</sup> ± 0.58	2.58 <sup>a</sup> ± 0.97	1.11 <sup>b</sup> ± 0.66
Subcutánea (%)	0.37 ± 0.39	0.57 <sup>a</sup> ± 0.4	0.17 <sup>c</sup> ± 0.36	0.43 <sup>ab</sup> ± 0.38	0.32 <sup>bc</sup> ± 0.44
Interna (%)	0.67 ± 0.32	0.70 <sup>c</sup> ± 0.17	0.09 <sup>c</sup> ± 0.12	1.55 <sup>b</sup> ± 0.66	0.36 <sup>b</sup> ± 0.33
Intermuscular (%)	0.79 ± 0.49	1.83 <sup>a</sup> ± 0.65	0.31 <sup>c</sup> ± 0.44	0.6 <sup>b</sup> ± 0.48	0.43 <sup>cb</sup> ± 0.39
Otros (%)	2.16 ± 0.59	1.93 <sup>b</sup> ± 0.63	1.17 <sup>c</sup> ± 0.37	2.9 <sup>a</sup> ± 0.76	2.64 <sup>a</sup> ± 0.60

<sup>abcd</sup> Medias con diferente superíndices en la misma fila tienen diferencias significativas (p<0.05).

otros= nervios, vasos sanguíneos y facias.

Cuadro 20. Medias y desviación estándar de tejidos de cada una de las piezas en base a su peso

Pieza	TOTAL	BRAZUELO	COSTILLAR	LOMO	PIERNA
	n=160	n=40	n=40	n=40	n=40
Tejido	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est	Media ± Dev Est
Peso total de la pieza (gr)	124.73 ± 14.52	139.51 <sup>o</sup> ± 15.38	54.74 <sup>b</sup> ± 9.83	121.8 <sup>ob</sup> ± 17.76	183.14 <sup>ªa</sup> ± 15.13
Músculo (%)	67.41 ± 6.96	63.78 <sup>o</sup> ± 6.66	67.14 <sup>b</sup> ± 7.15	66.64 <sup>ob</sup> ± 8.43	72.1 <sup>a</sup> ± 5.61
Hueso (%)	17.18 ± 2.90	20.93 <sup>a</sup> ± 2.29	18.52 <sup>b</sup> ± 4.61	10.76 <sup>c</sup> ± 2.21	18.53 <sup>b</sup> ± 2.49
Grasa Total (%)	7.03 ± 3.51	9.06 <sup>b</sup> ± 3.59	5.23 <sup>o</sup> ± 5.11	10.73 <sup>ªa</sup> ± 3.56	3.1 <sup>d</sup> ± 1.78
Subcutánea (%)	1.60 ± 1.98	2.11 <sup>a</sup> ± 1.68	1.55 <sup>ab</sup> ± 3.36	1.81 <sup>ªb</sup> ± 1.63	0.92 <sup>b</sup> ± 1.26
Interna (%)	2.10 ± 1.24	0.26 <sup>c</sup> ± 0.59	0.76 <sup>ob</sup> ± 1.01	6.41 <sup>ªa</sup> ± 2.50	1.00 <sup>b</sup> ± 0.88
Intermuscular (%)	3.32 ± 2.28	6.69 <sup>a</sup> ± 2.34	2.91 <sup>b</sup> ± 3.79	2.51 <sup>b</sup> ± 1.98	1.18 <sup>c</sup> ± 1.03
Otros (%)	9.39 ± 2.42	7.08 <sup>c</sup> ± 2.24	10.95 <sup>b</sup> ± 3.12	12.19 <sup>a</sup> ± 2.67	7.36 <sup>c</sup> ± 1.65

<sup>abcd</sup> Medias con diferente superíndices en la misma fila tienen diferencias significativas (p<0.05)

otros= nervios, vasos sanguíneos y facias.

# CUESTIONARIO PARA LA EVALUACION SENSORIAL DE LA CARNE DE CONEJO.

Nombre: \_\_\_\_\_

Gracias por participar en el estudio. Su opinión es muy valiosa para nuestra investigación. Le vamos a ofrecer cuatro tipos de carne de conejo para que usted evalúe cada una de las muestras. A lo largo del cuestionario hay **LETRAS NEGRITAS** que le indicará como contestar esta evaluación.

## **POR FAVOR MARQUE LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:**

- ¿Cuál es su deporte favorito?  
\_\_\_\_ fútbol soccer \_\_\_\_ fútbol americano \_\_\_\_ Voleiboll \_\_\_\_ Basquet boll \_\_\_\_ Atletismo \_\_\_\_ otros
- Por favor indique su edad aproximada  
\_\_\_\_ 20-29 años \_\_\_\_ 30-39 años \_\_\_\_ 40-49 años \_\_\_\_ 50-59 años \_\_\_\_ más de 60 años
- Por favor indique su sexo: \_\_\_\_ Mujer \_\_\_\_ Hombre
- Por favor indique con que frecuencia consume carne de conejo  
\_\_\_\_ Varias veces a la semana (2 o más) \_\_\_\_ Una vez por semana \_\_\_\_ Cada quincena  
\_\_\_\_ Cada mes \_\_\_\_ Muy pocas veces la he consumido \_\_\_\_ Nunca.

**A PARTIR DE AHORA COMIENZA LA EVALUACION SENSORIAL. De acuerdo a su opinión marque la carita y la oración con la que coincida. Toma un poco de agua. INICIA LA EVALUACIÓN SENSORIAL.**

**1 Antes de probar la muestra PERCIBA EL AROMA. Indique rodeando con un círculo cuanto le gusta o le disgusta el AROMA de la muestra 405.**

						
Disgusta Muchísimo	Disgusta mucho	Disgusta poco	Ni mucho ni poco	Gusta Algo	Gusta mucho	Gusta muchísimo

**2 PRUEBA LA MUESTRA. Indique rodeando con un círculo cuanto le gusta o le disgusta la SABOR de la muestra 405.**

						
Disgusta Muchísimo	Disgusta mucho	Disgusta poco	Ni mucho ni poco	Gusta Algo	Gusta mucho	Gusta muchísimo

**3 Indique rodeando con un círculo cuanto le gusta o le disgusta el SUAVIDAD de la muestra 405.**

						
Disgusta Muchísimo	Disgusta mucho	Disgusta poco	Ni mucho ni poco	Gusta Algo	Gusta mucho	Gusta muchísimo

**4 En forma global indique rodeando con un círculo cuanto le gusta o le disgusta la MUESTRA 405.**

						
Disgusta Muchísimo	Disgusta mucho	Disgusta poco	Ni mucho ni poco	Gusta Algo	Gusta mucho	Gusta muchísimo

**Toma un poco de agua. AHORA COMIENZE CON LA SIGUIENTE MUESTRA**

1 Antes de probar la muestra PERCIBA EL AROMA. Indique rodeando con un círculo cuanto le gusta o le disgusta el AROMA de la muestra 298.



Disgusta Muchísimo      Disgusta mucho      Disgusta poco      Ni mucho ni poco      Gusta Algo      Gusta mucho      Gusta muchísimo

2 PRUEBA LA MUESTRA. Indique rodeando con un círculo cuanto le gusta o le disgusta el SABOR de la muestra 298.



Disgusta Muchísimo      Disgusta mucho      Disgusta poco      Ni mucho ni poco      Gusta Algo      Gusta mucho      Gusta muchísimo

3 Indique rodeando con un círculo cuanto le gusta o le disgusta el SUAVIDAD de la muestra 298.



Disgusta Muchísimo      Disgusta mucho      Disgusta poco      Ni mucho ni poco      Gusta Algo      Gusta mucho      Gusta muchísimo

4 En forma global indique rodeando con un círculo cuanto le gusta o le disgusta la MUESTRA 298.



Disgusta Muchísimo      Disgusta mucho      Disgusta poco      Ni mucho ni poco      Gusta Algo      Gusta mucho      Gusta muchísimo

Toma un poco de agua. AHORA COMIENZE CON LA SIGUIENTE MUESTRA

1 Antes de probar la muestra PERCIBA EL AROMA. Indique rodeando con un círculo cuanto le gusta o le disgusta el AROMA de la muestra 397.



Disgusta Muchísimo      Disgusta mucho      Disgusta poco      Ni mucho ni poco      Gusta Algo      Gusta mucho      Gusta muchísimo

2 PRUEBA LA MUESTRA. Indique rodeando con un círculo cuanto le gusta o le disgusta el SABOR de la muestra 397.



Disgusta Muchísimo      Disgusta mucho      Disgusta poco      Ni mucho ni poco      Gusta Algo      Gusta mucho      Gusta muchísimo

3 Indique rodeando con un círculo cuanto le gusta o le disgusta el SUAVIDAD de la muestra 397.

Disgusta Muchísimo	Disgusta mucho	Disgusta poco	Ni mucho ni poco	Gusta Algo	Gusta mucho	Gusta muchísimo

4 En forma global indique rodeando con un círculo cuanto le gusta o le disgusta la MUESTRA 397.

Disgusta Muchísimo	Disgusta mucho	Disgusta poco	Ni mucho ni poco	Gusta Algo	Gusta mucho	Gusta muchísimo

Toma un poco de agua. AHORA COMIENZE CON LA SIGUIENTE MUESTRA

1 Antes de probar la muestra PERCIBA EL AROMA. Indique rodeando con un círculo cuanto le gusta o le disgusta el AROMA de la muestra 785.

Disgusta Muchísimo	Disgusta mucho	Disgusta poco	Ni mucho ni poco	Gusta Algo	Gusta mucho	Gusta muchísimo

2 PRUEBA LA MUESTRA. Indique rodeando con un círculo cuanto le gusta o le disgusta el SABOR de la muestra 785.

Disgusta Muchísimo	Disgusta mucho	Disgusta poco	Ni mucho ni poco	Gusta Algo	Gusta mucho	Gusta muchísimo

3 Indique rodeando con un círculo cuanto le gusta o le disgusta el SUAVIDAD de la muestra 785..

Disgusta Muchísimo	Disgusta mucho	Disgusta poco	Ni mucho ni poco	Gusta Algo	Gusta mucho	Gusta muchísimo

4 En forma global indique rodeando con un círculo cuanto le gusta o le disgusta la MUESTRA 785.

Disgusta Muchísimo	Disgusta mucho	Disgusta poco	Ni mucho ni poco	Gusta Algo	Gusta mucho	Gusta muchísimo

Indica cual de las cuatro muestras te gusto mas 405 298 397 785

¿Encontró alguna diferencia entre las muestras? SI NO

¿Cual fue la diferencia?

TERMINO LA EVALUACION . MUCHAS GRACIAS POR TU VALIOSA AYUDA.