



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE QUÍMICA**

**PERFIL SENSORIAL DE CARNE DE DIFERENTES RAZAS  
OVINAS CRIADAS EN LA ZONA CENTRO DE MÉXICO**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
QUÍMICA DE ALIMENTOS**

**PRESENTA**

**María Elizabeth Salinas Jasso**



**MÉXICO, D.F.**

**AÑO 2009**



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.

## **Jurado asignado:**

Presidente **Maria de Lourdes Gómez Ríos**

Vocal **Dulce María Gómez Andrade**

Secretario **Patricia Severiano Pérez**

1er sup. **José Mendoza Balanzario**

2do sup. **Edith Xiutlalzin Barrios López**

El proyecto se desarrollo en el Laboratorio 4C, Ed. A. Facultad de Química

El presente trabajo forma parte del proyecto “Caracterización de carne de diferentes razas ovinas criadas en el estado de Hidalgo”. Financiado por el Programa Anual de Investigación 2006, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y del proyecto “Calidad de carne de cordero, industrialización y desarrollo de nuevos productos a nivel comercial” apoyado por Fondo Sectorial SAGARPA-CONACYT con número de clave 2006-45840.

Asesora:

**Patricia Severiano Pérez**

---

Supervisora Técnica:

**Eva María Santos López**

---

Sustentante:

**María Elizabeth Salinas Jasso**

---

## Dedicatoria. Gracias a Dios.

A ti Padre, te dedico estas líneas, gracias por permitirme la vida. Por estar presente tu en ella, tomándome en tus brazos en cada momento. Tantas cosas por agradecerte, gracias por otorgarme la bendición de ser Madre y permitirme ser amada por esa gran mujer que me dio la vida. Ella que ha confiado en mí estando a mi lado en todos los momentos de mi vida.

Mamá solo te puedo decir TE AMO. Cada esfuerzo tuyo espero recompensarlo algún día, Gracias Mamita Linda, por tu guía y tu amor

Mi niño precioso, gracias por existir no sabes que feliz me siento cuando me tocas con tus manitas y me dices "Mamita te quiero", Andrés TE AMO, tanquecito, diría tu abuelo Chabelo, te quiero Pa, se que has estado ahí tu también me has amado. He aprendido grandes lecciones de ti.

A mi asesora Paty gracias por tenerme confianza y paciencia, por que se que sin tu ayuda no hubiera sido posible, que este proyecto se realizara, Gracias por estar en la etapa de vida que me sentí derrotada no solo me brindaste tus conocimientos y tu tiempo sino tu apoyo moral que no puedo pagar con nada, solo puedo decirte que siempre contaras conmigo si algún día necesitas mi de apoyo.

A mi familia, gracias Tíos Francisco y Alfredo me hubiese gustado disfrutarlos en mi infancia. Solo quiero agradecerles su apoyo decirles que los quiero mucho.

Tengo que mencionar a los Abuelos de mi hijo Esteban y Cecilia gracias por su apoyo por Amar a mi hijo procurando su bienestar.

Que te puedo decir Dios el este momento de mi vida siento un gran logro agradezco esta oportunidad, se que no pudiera haber sido posible si no es por todas las personas **especiales** que has puesto en mi camino la lista es muy larga y quizás se me olvide mencionar a alguien, Solo quiero decirle a todas estas personas mil gracias apoyarme siempre estarán en mi corazón.

Tengo que comenzar esta lista con la Guerita gracias hermosa y por supuesto seguir con Tony y Beto. Gracias aquellas personas que me han estado guiado Marthita, Miguel, Sarita, Daniel T., Joel, Benjamin, Alejandro, Lourdes, Juan Carlos , Edith, David y familia, Mario O, Pedrito, Abigail, Moisés, Víctor y familia ,a cada guerrero que noche a noche tomando una taza de café me han permitido escuchar y aprender han sido dos años de estar con ustedes.

A mis amigos Ana Silvia, Sandra, Iliria, Paniagua, Miriam, Marce, Rocío T. Gabriela B, Cristal, Selene, Luis, Peter, etc.

## INDICE

1.-Introducción	8
2.-Marco Teórico	10
2.1.-Regiones Productoras de México	17
2.2.-Razas Ovinas.	23
2.3.-Atributos De Las Carnes	27
3.-Metodología	36
3.1.-Primera Etapa Del Entrenamiento	43
3.2.-Segunda Etapa De Entrenamiento	45
4.-Resultados Y Discusión	50
4.1.-Selección Del Panel	50
4.2.-Entrenamiento.	57
4.3.-Raza Criolla De Lana	66
4.4.-Raza Katahdine	68
4.5.-Raza Pelibuey	70
4.6.-Perfil Sensorial Razas Ovinas	74
5.-Conclusiones	81
6.-Bibliografía	83
7.-Anexos	90

## **LISTADO DE TABLAS**

Tabla 1	Estadísticas de la carne de ovino (millones de toneladas, equivalente de peso en canal)	10
Tabla 2	Producción de carne (toneladas) y su cambio porcentual 1980 – 2001	11
Tabla 3a.	Consumo Nacional Aparente de productos pecuarios seleccionados	12
Tabla 4.	Aporte de la producción nacional y de importaciones para cubrir el consumo nacional de carne por especie para el 2006	13
Tabla 5	Aporte de consumo nacional de carne de ovino	15
Tabla 6	Producción de carne de ovino en México 2001- 2006	16
Tabla 7	Volumen de la producción de carne en canal de las especies ganaderas del Estado de Hidalgo de Inventario 2005 (toneladas)	20
Tabla 8	Volumen de la producción de carne en canal de las especies ganaderas del Estado de México de Inventario 2003 (toneladas)	21
Tabla 9	Volumen de la producción de carne en canal de las especies ganaderas del Estado de Puebla de Inventario 2006 (toneladas)	22
Tabla 10	Pigmentos endógenos de las carnes frescas, normales	35
Tabla 11	Concentraciones usadas para cada prueba de umbral	38
Tabla 12	.Estándares de olor	39
Tabla 13	Soluciones que se utilizaron para prueba de ordenación de color morado.	42
Tabla 14	Estándares de olor en la carne cruda.	47
Tabla 15	Estándares utilizados para dureza	48
Tabla 16	Estándares utilizados para masticabilidad.	48
Tabla 17	Estándares utilizados para la sensación grasa.	49
Tabla 18	Productos comerciales utilizados en la prueba de ordenación	49
Tabla 19	Resultados de pruebas de umbral por juez	52
Tabla 20	Resultados de las pruebas de reconocimiento de olores	53
Tabla 21a	.Resultados de las pruebas triangulares	53
Tabla 21b	Resultados de las pruebas triangulares	54
Tabla 22	Resultados de pruebas de comparación por pares.	54
Tabla 23	Resultados de las pruebas de ordenación de gusto salado	55
Tabla 24	Jueces seleccionados	56
Tabla 25	Descriptorios generados para la carne de ovino cruda	57
Tabla 26	Descriptorios generados para la carne de ovino cocida	57
Tabla 27	Lista de estándares que se utilizaron en las sesiones grupales.	58
Tabla 28	Descriptorios de carne de ovino cruda.	59
Tabla 29	Descriptorios de carne de ovino cocida.	60
Tabla 30	Muestras utilizadas para el perfil sensorial.	65
Tabla 31	Muestras de carne utilizadas para la comparación del perfil sensorial de ovinos de la raza Pelibuey provenientes de Edo. de México y Puebla.	66
Tabla 32	Comparación del perfil sensorial de muestras de carne cruda provenientes de animales de raza criolla de lana.	67
Tabla 33	Comparación del perfil sensorial de muestras de carne cocida provenientes de la pierna trasera de los animales de raza criolla de lana	68
Tabla 34	Comparación del perfil sensorial de muestras de carne cruda provenientes de la pierna trasera de animales de la raza Katahdine	69
Tabla 35	Comparación del perfil sensorial muestras de carne cocida proveniente de la pierna	70

	trasera de animales de la raza Katahdine.	
Tabla 36	Comparación del perfil sensorial de muestras de carne cruda provenientes de la pierna trasera de animales de la raza Pelibuey en carne	71
Tabla 37	Comparación del perfil sensorial de muestras de carne cocida provenientes de la pierna trasera de animales de la raza Pelibuey	72
Tabla 38	Comparación del perfil sensorial de muestras de carne cruda de animales de la raza Pelibuey criados en el Edo. de México y Puebla	73
Tabla 39	Comparación del perfil sensorial de muestras de carne cocida de animales de la raza Pelibuey criados en el Edo. de México y Puebla.	74
Tabla 40	Comparación del perfil sensorial de la carne cruda proveniente de la pierna trasera de animales de distintas razas de ovino	76
Tabla 41	Comparación del perfil sensorial de muestras de carne cocida proveniente de la pierna trasera de animales de distintas las razas de ovino.	79

### **LISTADO DE FIGURAS**

Figura 1.	Estado de México, Hidalgo y Puebla	19
Figura 2	Ovino de raza Pelibuey de lado izquierdo Katahdine de lado derecho	24
Figura 3	Ovino de raza Dorper de lado izquierdo Blackbelly.	25
Figura 4	Reacción de Maillard	31
Figura 5	Metodología de evaluación de carne de ovino	36
Figura 6,7.	Presentación de las muestras para la prueba de umbral	38
Figura 8.	Acomodo de salchichas para la prueba triangular	40
Figura 9a	Vista a simple vista de las muestras; Figura 9b. Vista de las muestras a través de los lentes.	40
Figura 10.	Prueba triangular de refrescos de cola.	41
Figura 11.	Pruebas de comparación por pares de mortadela y pate.	41
Figura 12.	Canales de ovino en la distribuidora la económica	43
Figura 13	Corte de la pierna trasera	44
Figura 14.	Escala de intensidad empleada para la evaluación de cada atributo	47
Figura 15a	Estándar de color calificación =8	47
Figura 15	Contenido de grasa en carne cruda equivalente. b,c,d	47
Figura 16a	Estándares de color para carne cocida	48
Figura 16b	Contenido de grasa y nervios respectivamente en carne cocida equivalente a 9 en escala	48
Figura 17.	Estándares usados en las sesiones grupales.	58
Figura 18.	Perfiles de apariencia y olor para muestras de carne cruda de las diferentes razas de ovino	76
Figura 19.	Perfiles de apariencia sabor y olor para diferentes muestras de carne cocida de animales de distintas razas de ovino	80
Figura 20.	Perfiles de textura para muestras de carne cocida de animales de diferentes razas de ovino	80

## **LISTADO DE GRAFICAS**

Grafica 1	Producción de carne en México por especie de 2000 al 2006	11
Grafica 2	Importaciones mexicanas de productos cárnicos por especie de 2000 al 2006	13
Grafica 3	Volumen de la producción de carne en canal de las especies ganaderas 2006 (toneladas)	20
Grafica 4	Población ganadera al 31 de diciembre 2004 (Cabezas)	20
Grafica 5	Volumen de la producción de carne en canal de las especies ganaderas 2005 (toneladas)	21
Grafica 6	Población ganadera al 31 de diciembre 2004 (Cabezas)	21
Grafica 7	Volumen de la producción de carne en canal de las especies ganaderas 2006 (toneladas)	22
Grafica 8.	Población ganadera al 31 de diciembre 2006 (Cabezas)	22
Gráfica 9	Umbral gusto dulce	50
Gráfica 10	Umbral gusto salado	50
Gráfica 11	Umbral gusto ácido	51
Gráfica 12	Umbral gusto amargo	51
Grafica 13	Resultados de la evaluación de diferentes atributos de tres especies animales en carne cruda sin estándares.	62
Grafica 14	Resultados de la evaluación de diferentes atributos de tres especies animales en carne cocida sin estándares.	62
Grafica 15	Coeficientes de variación obtenidos en la primera evaluación de 3 distintas especies animales en carne cruda.	63
Grafica 16	Coeficientes de variación obtenidos en la primera evaluación de 3 distintas especies animales en carne cocida.	63
Grafica 17	Coeficientes de variación obtenidos en la evaluación de distintas carnes crudas de ovinos de raza Pelibuey.	64
Grafica 18	Coeficientes de variación obtenidos en la evaluación de distintas carnes cocidas de ovinos de raza Pelibuey.	64

## **1.-INTRODUCCIÓN**

La carne ovina llega a constituir una muy importante proporción de la dieta cárnica en diversas regiones del mundo. La producción de carne supera grandemente a la de lana y leche, como generalmente acontece en las regiones tropicales de América, Asia y África, constituye el único objetivo de cría.

En México existen cuatro estados del centro que son: México, Hidalgo, Puebla y Tlaxcala, que proveen más del 43 por ciento de la producción nacional de ovinos. Esta región central del país cuenta con diversas condiciones agroclimatológicas incluyendo trópico seco y trópico húmedo que favorecen la crianza de ganado ovino.

Este trabajo es parte de un proyecto interdisciplinario que abarca el estudio de la carne ovina desde diferentes perspectivas, microbiológica, fisicoquímica, instrumental y sensorial, esta última parte a desarrollar en el presente proyecto de investigación.

Debido a esto, el estudio interdisciplinario al que pertenece este proyecto se enfoca a razas que provienen de esta región central limitado por el Estado de México, Hidalgo y Puebla.

En el caso específico de la carne de ovino, esta es un alimento consumido de diferentes maneras (barbacoa, mixiotes, etc.) a nivel nacional, existiendo poca información de estudios sobre la misma en México, por ello; el objetivo de este proyecto es entrenar un panel de jueces que evalúen los atributos sensoriales de carnes ovinas provenientes del Estado de México, Hidalgo y Puebla que permitan conocer el perfil de estas carnes, primeramente se realizará una selección y entrenamiento en evaluación de textura y QDA usando la terminología adecuada, estandarizando los elementos de las pruebas, posteriormente se trabajará en el aspecto cuantitativo. Una vez ajustadas las escalas se continuará con la evaluación de muestras de carne de ovino.

## **OBJETIVO**

### **General**

El objetivo de este proyecto es entrenar un panel de jueces que evalúen los atributos sensoriales de carnes ovinas provenientes del Estado de México, Hidalgo y Puebla que permitan conocer el perfil de estas carnes y con esto poder identificar las características sensoriales que la diferencian de otras.

### **Específicos**

- Selección de personas interesadas en formar parte de un panel entrenado en evaluación de carne de ovino: realización de pruebas discriminativas, evaluación de sabor y olor en carne cocida
- Entrenamiento de un panel en análisis descriptivo basado en el Perfil de Textura así como en Análisis Descriptivo Cuantitativo.

## 2.-MARCO TEÓRICO

### *Panorama a nivel mundial de la producción de carne de ovino*

La FAO afirma que la producción mundial de carne de ovino aumentó en 2007 casi en un 2,1 por ciento (13,8 millones de toneladas), sostenida por los fuertes precios previstos y por el aumento de la producción en los principales países asiáticos en desarrollo, como China, Irán y Pakistán. En América del Sur, los programas de recuperación de la industria ovina patrocinados por los gobiernos en Argentina y Uruguay sientan las bases para un segundo año de sólido crecimiento.(www.fao.org) En la tabla 1 se muestran las estimaciones y pronósticos que realizó la FAO a nivel mundial.

**Tabla 1.** Estadísticas de la carne de ovino (millones de toneladas, equivalente de peso en canal)

ESTADÍSTICAS DE LA CARNE DE OVEJA (MILLONES DE TONELADA, EQUIVALENTE DE PESO EN CANAL)												
	PRODUCCIÓN			IMPORTACIONES			EXPORTACIONES			UTILIZACIÓN		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007
<b>ASIA</b>	<b>7.7</b>	<b>8.1</b>	<b>8.4</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>			<b>0.1</b>	<b>7.9</b>	<b>8.3</b>	<b>8.6</b>
BANGLADESH	0.1	0.1	0.1							0.1	0.1	0.1
CHINA	4.1	4.5	4.7	0.1	0.1	0.1				4.2	4.5	4.7
INDIA	0.7	0.7	0.7							0.7	0.7	0.7
REPUBLICA ISLAMICA	0.5	0.5	0.6							0.5	0.5	0.6
PASKISTAN	0.5	0.6	0.6							0.5	0.5	0.6
ARABIA SAUDITA	0.1	0.1	0.1	0.1						0.1	0.1	0.1
SIRIA	0.2	0.2	0.2							0.2	0.2	0.2
TURQUIA	0.3	0.3	0.3							0.3	0.3	0.3
<b>AFRICA</b>	<b>2.1</b>	<b>2.1</b>	<b>2.2</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>				<b>2.1</b>	<b>2.2</b>	<b>2.2</b>
ARGELIA	0.2	0.2	0.2							0.2	0.2	
NIGERIA	0.3	0.3	0.3							0.3	0.3	
SUDAFRICA	0.2	0.2	0.2							0.2	0.2	
SUDAN	0.3	0.3	0.3							0.3	0.3	
<b>AMERICA CENTRAL</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>				<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>
MÉXICO	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1				0.2	0.2	0.2
<b>AMERICA DEL SUR</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>							<b>0.3</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>
BRASIL	0.1	0.1	0.1							0.1	0.1	0.1
<b>AMERICA DEL NORTE</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>				<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>
ESTADOS UNIDOS	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1				0.2	0.2	0.2
<b>EUROPA</b>	<b>1.4</b>	<b>1.4</b>	<b>1.4</b>	<b>0.3</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>				<b>1.7</b>	<b>1.6</b>	<b>1.6</b>
UNION EUROPEA	1.1	1	1	0.2	0.2	0.2				1.3	1.3	1.2
FEDERACION DE RUSIA	0.1	0.1	0.1							0.1	0.1	0.2
<b>OCEANIA</b>	<b>1.2</b>	<b>1.2</b>	<b>1.3</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.7</b>	<b>0.7</b>	<b>0.7</b>	<b>0.6</b>	<b>0.6</b>	<b>0.6</b>
AUSTRALIA	0.7	0.7	0.7				0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
NUEVA ZELANDA	0.5	0.5	0.5				0.4	0.4	0.4	0.2	0.1	0.1
<b>MUNDO</b>	<b>13</b>	<b>13.5</b>	<b>13.8</b>	<b>0.8</b>	<b>0.8</b>	<b>0.9</b>	<b>0.8</b>	<b>0.8</b>	<b>0.9</b>	<b>13</b>	<b>13.5</b>	<b>13.8</b>

Fuente: elaboración propia con base en datos de la FAO ( FAO 2006) Todos los totales se calculan a partir de Datos no redondeados. • Los totales regionales pueden incluir estimaciones para países no mencionados. Salvo indicación en contrario, las estimaciones para China incluyen también las de la Provincia de Taiwán. • '-'significa nada o insignificante.

A escala mundial el inventario de ovinos es el único de las especies animales de granja que ha disminuido tomando el período comprendido de 1980 al 2001, el inventario mundial de bovino se ha incrementado 11.1%, el de porcinos 15.7%, el de caprinos 59.6 %, el de aves 106% mientras que el de ovinos ha disminuido 3.7%. El comportamiento del inventario ovino está fuertemente diferenciado entre países desarrollados y menos desarrollados. Mientras que en los países desarrollados el inventario ovino ha disminuido en 26.3 %, en los países en desarrollo se ha incrementado en 16.4% (Cavalloti y Palacios, 2003)

En la tabla 2 se muestra la producción de carne en países desarrollados y en desarrollo y su cambio porcentual en el periodo 1980 a 2001.

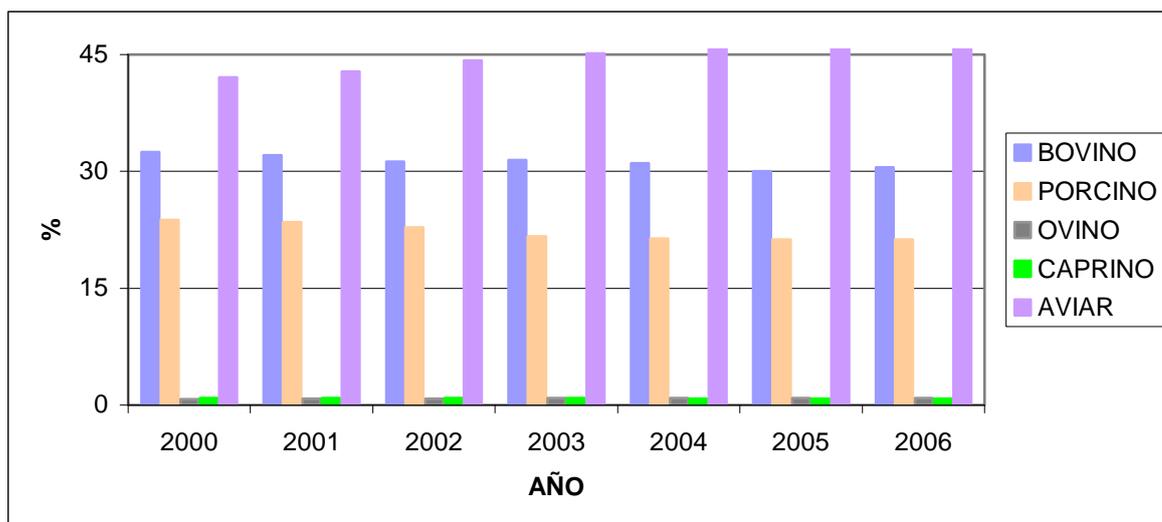
**Tabla 2.** Producción de carne (toneladas) y su cambio porcentual 1980 – 2001

	1980	2001	Cambio %
Producción de carne			
Países desarrollados	3,391,971	3,071,774	-9.44
Países en desarrollo	2,251,451	4,460,677	98.12
Mundial	5,643,421	7,532,451	33.47

Fuente. Cavalloti, et al, (2003)

### Producción de carne en México

La producción total de cárnicos en México para el 2006 fue de 5,196,593 toneladas, de las cuales el 46.56% correspondió a carne de ave, el 30.5% de bovino, 21.21 % cerdo ,0.83% de cabra y sólo 0.90% de ovino. Grafica 1y tabla 3.

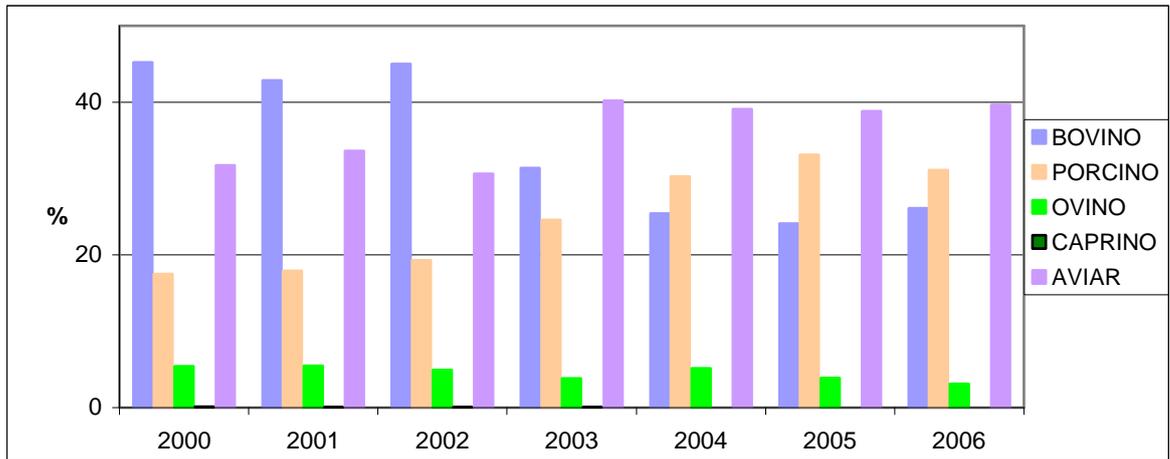


**Grafica 1.** Producción de carne en México por especie de 2000 al 2006.

**Tabla 3. Consumo Nacional Aparente de productos pecuarios seleccionados**

Concepto	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Bovino (toneladas)</b>							
Producción	1,409,000	1,444,621	1,467,574	1,503,760	1,543,730	1,557,708	1,585,000
Importación	438	442	508	355	291	222	270,293
Exportación	1	2	2	3	8	4,96	8,64
Consumo Percápita 3/	<b>18.2</b>	<b>18.4</b>	<b>19</b>	<b>17.7</b>	<b>17.2</b>	<b>16.6</b>	<b>17.1</b>
<b>Porcino (toneladas)</b>							
Producción	1,029,955	1,057,843	1,070,246	1,035,308	1,064,382	1,102,941	1,102,469
Importación	169,4	184,5	218	278,6	346,5	304,999	322
Exportación	29,4	35,1	23,5	21,6	26,6	37,432	46,1
Consumo Percápita 3/	<b>11.6</b>	<b>11.8</b>	<b>12.2</b>	<b>12.3</b>	<b>13.1</b>	<b>12.8</b>	<b>12.8</b>
<b>Ovino (toneladas)</b>							
Producción	33000	36221	38196	42166	44315	46229	47834
Importación	52300	56800	56000	43100	58500	36000	32500
Exportación	0	0	0	0	0	0	23
Consumo Percápita 3/	<b>0.8</b>	<b>0.9</b>	<b>0.9</b>	<b>0.8</b>	<b>1</b>	<b>0.7</b>	<b>0.7</b>
<b>Caprino (toneladas)</b>							
Producción	39000	38839	42234	42195	42029	42390	42970
Importación	1400	800	600	400	100	100	28
Exportación	0	0	0	0	0	0	18
Consumo Percápita 3/	<b>0.4</b>						
<b>Carne de Aves (toneladas)</b>							
Producción	1,825,000	1,928,000	2,076,000	2,156,000	2,280,000	2,436,535	2,419,000
Importación	307,7	346,8	345,8	454,9	447,5	357	411
Exportación	3,6	1,4	300	1,3	300	30	20
Consumo Percápita 3/	<b>21</b>	<b>22.2</b>	<b>23.4</b>	<b>24.9</b>	<b>25.8</b>	<b>26.4</b>	<b>26.2</b>
3/ Consumo per-capita = ((Consumo nacional/1000000)/(población nacional)) Kg-hab.al año							
Fuente: SNIIM con información de la Dirección General de Aduanas, SIAP, INEGI y Conapo.							

Para satisfacer la demanda de productos cárnicos se ha requerido la importación de animales en pie para abasto en nuestro país, los animales procedentes del mercado interno de Estados Unidos son casi exclusivamente hembras y machos castrados adultos de bajo valor, por el contrario, las importaciones procedentes de Australia, Nueva Zelanda y Sudamérica fue ganado de pie y de carne en trozos, piezas o canal; las importaciones de estos últimos países se incrementaron durante los últimos años. (Cavallotl y Palacios, 2002). Se observa en la grafica 2 el aumento en las importaciones de aves, y disminuyeron las importaciones de bovinos, mientras en ovino fue constante.



**Grafica 2.** Importaciones mexicanas de productos cárnicos por especie de 2000 al 2006

Si se relaciona la producción con la disponibilidad nacional de cárnicos, resulta que para el año 2006, el 85.43, 77.40, 59.20, 99.93, 85.48% del consumo de carnes de bovino, porcino, ovino, caprino, y ave fueron cubiertos con la producción nacional, respectivamente.

En cada caso, el valor restante para el 100 % se puede suponer que fué cubierto con importaciones (tabla 4), De esta información cabe resaltar de la carne de ovino que se dispuso en país para el año 2006, más del 40.8% fue de importación.

**Tabla 4.** Aporte de la producción nacional y de importaciones para cubrir el consumo nacional de carne por especie para el 2006

Especie	Aporte al consumo nacional	
	Por producción nacional	Por importación
	%	
bovino	85.43	14.57
porcino	77.40	22.60
ovino	59.20	40.80
caprino	99.93	0.07
ave	85.48	14.52

### ***Producción de ganado ovino en México***

En el México prehispánico se criaban en forma doméstica muy pocas especies animales: guajolotes (pavos), ocas, y el perro pelón llamado xoloitzcuintle. Además de estas especies, se incluían en la dieta de los antiguos mexicanos una serie de animales de caza: jabalíes, conejos, liebres, iguanas, ranas, perdices, codornices, faisanes y venados entre otros.

Es notable el hecho de que no había animales de trabajo o bestias de carga; por esta causa, los conquistadores españoles vieron la necesidad de traer una amplia variedad de ganado, principalmente yeguas, caballos y burros.

Posterior a los animales de trabajo, fueron traídas vacas y terneras, cabras, ovejas y cerdos. Estos animales se multiplicaron debido a la abundancia de comida, a un clima benigno, y a la ausencia de enfermedades que pudieran diezmarlas; así, comenzó un periodo de adaptación de estas especies a las condiciones del nuevo mundo cuyos resultados podemos ver en nuestros días.

En aquella época, los barcos procedentes de China y Filipinas también trajeron animales, cerdos principalmente, de origen asiático. Las primeras razas de ovinos que llegaron a México eran de tipo merino, churras y lachas (Meyer, 2000).

Para el año 2006 la producción de carne de ovino en México fué de 47 834 toneladas. Los principales productores de carne de borrego fueron; en orden decreciente Estado de México, Hidalgo, Veracruz, Puebla, Zacatecas y San Luis Potosí, todos ellos participaron con más del 5% de la producción nacional y juntos aportaron 55 % de esta. Es importante mencionar que esta tendencia de producción de estos estados ha sido constante desde el año 2001 según lo reportado por Cavalloti y Palacios, 2003.

El 35 por ciento de la producción nacional de ovinos, la provee tres estados del centro del país: (México, Hidalgo, Puebla).

Los sistemas de producción ovina en el centro de México están estratificados en las fases de cría y terminación. Las razas predominantes son: «Criolla», Suffolk, Pellibuey (de reciente introducción) y cruza de «Criolla» con Suffolk o Rambouillet. La alimentación está basada en el pastoreo.

La producción ovina está decreciendo en San Luis Potosí y Chiapas, dos estados que eran tradicionalmente muy importantes productores ovinos, y aumentando a tasas muy altas en Veracruz y Sinaloa. En Sinaloa el aumento fué debido a un importante programa gubernamental (importación de 80 000 ovinos de Australia). En Veracruz, como en otros estados de México tropical, la producción ovina basada

en Pellibuey pastoreando pasturas sembradas se está expandiendo rápidamente.  
(www.ovinos.htm)

Cabe hacer mención en base a las estadísticas del 2000 al 2006 de Sagarpa las importaciones de carne ovina decrecieron en este periodo como se muestra en la tabla 5

**Tabla 5.** Aporte de consumo nacional de carne de ovino

AÑO	Por producción nacional	Por importación
	%	
2000	38.69	61.31
2001	38.94	61.06
2002	40.55	59.45
2003	49.45	50.55
2004	43.10	56.90
2005	52.63	47.37
2006	59.20	40.80

Fuente: Sistema de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), SAGARPA.

A continuación se presenta la tabla con la producción de carne de ovino (toneladas) en México entre 2001 a 2006

**Tabla 6.** Producción de carne de ovino en México 2001- 2006

ENTIDAD FEDERATIVA	CARNE EN CANAL (toneladas)					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Total</b>	<b>36221</b>	<b>38196</b>	<b>42166</b>	<b>44315</b>	<b>46229</b>	<b>47834</b>
Aguascalientes	221	247	280	292	480	448
Baja California	120	148	252	314	344	321
Baja California Sur	168	194	254	256	148	194
Campeche	276	302	318	404	645	698
Coahuila	638	584	644	642	563	675
Colima	73	88	95	95	112	127
Chiapas	813	878	1 049	1 125	1 110	1 161
Chihuahua	344	355	648	771	1 254	1 603
Distrito Federal	104	107	109	148	92	142
Durango	384	377	357	371	347	404
Guanajuato	1 106	1 200	1 188	1 312	1 345	1 370
Guerrero	431	480	529	500	523	530
<b>Hidalgo</b>	<b>4 710</b>	<b>4 944</b>	<b>5 381</b>	<b>5 501</b>	<b>5 579</b>	<b>6 379</b>
Jalisco	1 362	1 543	1 600	1 606	1 829	1 704
<b>México</b>	<b>5 512</b>	<b>5 548</b>	<b>7 279</b>	<b>7 165</b>	<b>7 434</b>	<b>7 058</b>
Michoacán	1 209	1 257	1 259	1 261	1 269	1 312
Morelos	334	332	354	375	384	395
Nayarit	118	120	142	164	161	174
Nuevo León	429	521	396	394	401	393
Oaxaca	1 592	1 606	1 619	1 633	1 664	1 585
<b>Puebla</b>	<b>2 607</b>	<b>2 644</b>	<b>2 673</b>	<b>2 592</b>	<b>2 936</b>	<b>3 152</b>
Querétaro	485	645	631	699	708	685
Quintana Roo	139	120	120	126	138	141
San Luis Potosí	1 921	1 948	2 155	2 284	2 303	2 190
Sinaloa	1 783	1 663	1 805	1 897	1 968	2 066
Sonora	185	378	560	577	654	717
Tabasco	181	191	212	232	252	265
Tamaulipas	928	1 293	1 546	1 821	1 954	2 057
Tlaxcala	1 103	1 271	1 095	1 430	1 161	1 330
Veracruz	4 538	4 643	4 891	5 151	5 140	5 084
Yucatán	381	547	520	664	770	779
Zacatecas	2 026	2 022	2 203	2 512	2 563	2 693

Fuente: Sistema de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), SAGARPA.

## ***Los Sistemas de Producción en México***

La cría tiene lugar bajo condiciones extensivas, por parte de pequeños hacendados y campesinos con pocos recursos. La alimentación de los ovinos está basada en el pastoreo de praderas nativas, banquinas de las rutas y residuos de cultivos y limitado uso de alimentación suplementaria con residuos de cultivos picados y grano de maíz durante la segunda mitad de la estación seca. El nivel nutritivo del rebaño es habitualmente muy bajo. Hay una muy baja adopción de nuevas tecnologías en aspectos de nutrición, reproducción, medidas sanitarias y genética. Las pariciones se agrupan entre enero y marzo cuando la disponibilidad de comida es baja, reduciendo las oportunidades de sobrevivencia de los ovinos (las tasas de mortalidad son tan altas como 25 por ciento). Los porcentajes de destete son bajos (por debajo de 70 por ciento), normalmente con un solo nacimiento por oveja por año. El principal producto de esa fase son los ovinos de unos 20 kg de peso vivo. Algunos son llevados al peso de faena (35-40 kg) por los mismos hacendados, lo cual, debido a la mala nutrición, usualmente les lleva más de un año. Estos ovinos no disponen de precios altos debido a que el mercado quiere ovinos de ese peso pero de edad inferior a ocho meses y en cantidades regulares. La mayoría de los ovinos producidos en la fase de cría es vendida a un peso vivo de unos 20 kg a hacendados comerciales de la fase de terminación de la cercana ciudad de México (el mercado más grande). Para la terminación, los ovinos son alimentados con dietas altas en cereales, a veces usando sub-productos industriales como desperdicios de pan (Arbiza y Tron,1998).

### ***2.1.-Regiones Productoras de México***

#### ***Región Norte***

En esta región se incluyen 15 estados de la república con el 30.6% del inventario nacional; destacando, San Luís Potosí, Zacatecas, Coahuila, Tamaulipas, Jalisco y Durango. Predominan las condiciones agroecológicas de escasa precipitación pluvial, de 200 a 500 mm., anuales con temperaturas extremosas. Los sistemas de manejo son extensivos en libre pastoreo con rebaños criollos y cruzados con Rambouillet y Merino español. La tasa de destete va del 60 al 90%, en general el manejo sanitario, de nutrición y reproductivo es deficiente (Cavallotl y Palacios, 2001).

#### ***Regiones sur y peninsular***

Esta región se produce el 21.9 % del inventario nacional, la región lo integran 8 estados, destacando: Chiapas, Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Campeche y Yucatán,

predominan los sistemas de explotación extensivos y de subsistencia, los rebaños son mayoritariamente de las razas Pelibuey y Blackbelly, las más adaptadas a las condiciones agroclimáticas prevalecientes. Recientemente se han introducido nuevas razas, como la Katahdín y Dorper Sudafricana. Las características de los rebaños y la forma en que son criados no difieren mucho de las otras zonas, es decir, con poca aplicación de tecnología. En general los hatos son chicos. La alimentación casi en su totalidad depende del consumo de pastos nativos y algunas plantas apetecibles, estos sistemas de producción tienen las ventajas de requerir baja inversión en instalaciones, bajos costos de operación y mano de obra, utilización de excretas que naturalmente se integran al suelo donde pastorean, sin embargo se obtiene un bajo rendimiento en productividad. ([www.ovinos.htm](http://www.ovinos.htm))

Un aspecto interesante según lo demuestran estudios recientes a nivel de diagnóstico y caracterización, es el hecho de que en los últimos años, en esta zona se registra un crecimiento importante en el número explotaciones, tanto en áreas tradicionales de cría como en nuevas. Además, se presenta cambios en los sistemas y los objetivos de la producción, abandonando el autoconsumo o ahorro, por sistemas más empresariales y rentables.

Mención aparte merecen los estados de Chiapas y Oaxaca donde predominan los animales de tipo Criollos, caracterizándose por la baja presencia de razas definidas. Los problemas de consaguinidad y tecnológicos son graves y se manifiestan en bajos niveles productivos y de calidad. Además, las tradiciones, así como aspectos culturales y religiosos repercuten directamente sobre la producción. Por ejemplo, en algunas zonas, sobre todo en los Altos de Chiapas, la carne no es consumida; el objetivo primordial es la producción de lana para la confección de sus vestimentas y artesanías. La actividad es básicamente femenina.

Actualmente se están llevando acabo algunos proyectos de investigación que cuyo objetivo es rescatar las razas que predominan en Chiapas, que son la Lacha y la Churra con posibilidades de producción de leche. ([www.snitt.org.mx](http://www.snitt.org.mx)).

### Región Centro

Considerando dentro de esta región a los estados de México, Hidalgo, Puebla, , Tlaxcala, Querétaro, Morelos y D.F. representa el 40% del inventario nacional; dentro de esta región existen diversas condiciones agroclimatológicas incluyendo trópico seco y trópico húmedo en los estados de Hidalgo, Morelos y Querétaro ; sin embargo, más de 80% de ese inventario son rebaños que se desarrollan en áreas de clima templado, con temperatura media anual de 18°C, precipitación pluvial de

600 a 1200 mm anuales y alturas de 1,500 a 3,000 msnm, el sistema extensivo es el predominante, con pastoreo diurno de 6 a 12 horas, en terrenos propios, rentados a terceros, en áreas comunales o federales a pie de carretera, el pastoreo lo realizan personas de distintas edades y sexo en rebaños de número y composición variable; predominan los de más de 40 cabezas, aunque los hay de 10 y más de 100; la mayoría de las personas realizan esta actividad por tradición para el autoconsumo, como un medio de ahorro que les permite enfrentar compromisos sociales y de desarrollo familiar (SAGAR, INIFAP, CIRCE, 2000).

Por otro lado, también se encuentran sistemas en esta zona destinados a producir pié de cría y los llamados de ciclo completo, es decir que tiene la cría y la engorda. Se caracterizan por aplicar cierta tecnología y control sobre los animales, manejan razas bien definidas y programas de manejo reproductivo, sanitario, nutricional y genético, lo cual se traduce en buenos niveles reproductivos y productivos (Cavalloti y Palacios, 2002).

En general los rebaños son criollos cruzados con raza Suffolk y Hampshire y en menor proporción Columbia y Dorset, recientemente se ha intensificado la introducción de las razas de pelo Black Belly y Pelibuey; ambas con alto grado de prolificidad y rusticidad, el manejo reproductivo se realiza en forma natural y empadre continuo, con partos entre octubre y febrero, con destete natural y eventualmente se suplementan con esquilmos de baja calidad; pocos son los casos donde se tienen explotaciones tecnificadas con pastoreo y complemento de heno o silo, empieza la proliferación de explotaciones con manejo intensivo (Kart, 1998). En la figura 1 se observa la región de México de donde se obtuvieron los animales para realizar el perfil sensorial de este estudio.



**Figura 1.** Estado de México, Hidalgo y Puebla.

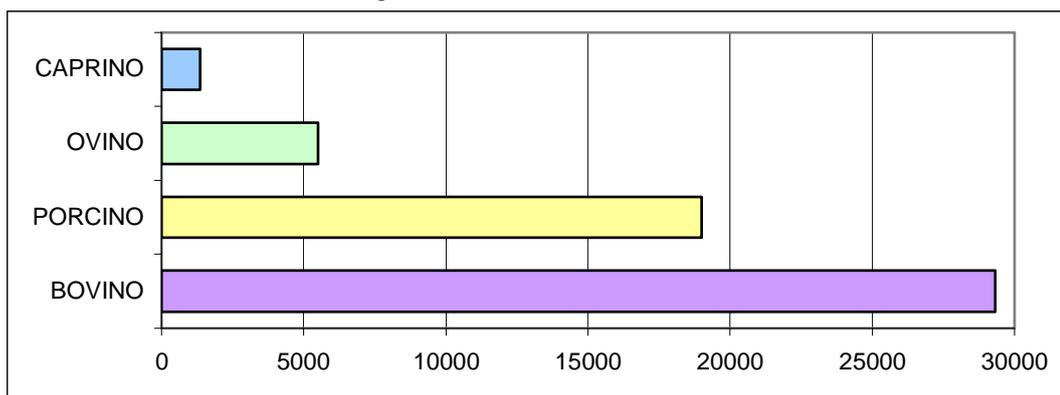
### Producción de carne de ovino de Hidalgo

En Hidalgo el inventario es de 251 mil cabezas y 5500 toneladas de carne para el año 2005, se ubica en el Distrito de Pachuca, seguido por Mixquiahuala y Tulancingo, quienes en conjunto representan más del 90% del inventario estatal (Tabla 7; Graficas 3,4). (www.mapserver.inegi.gob.mx)

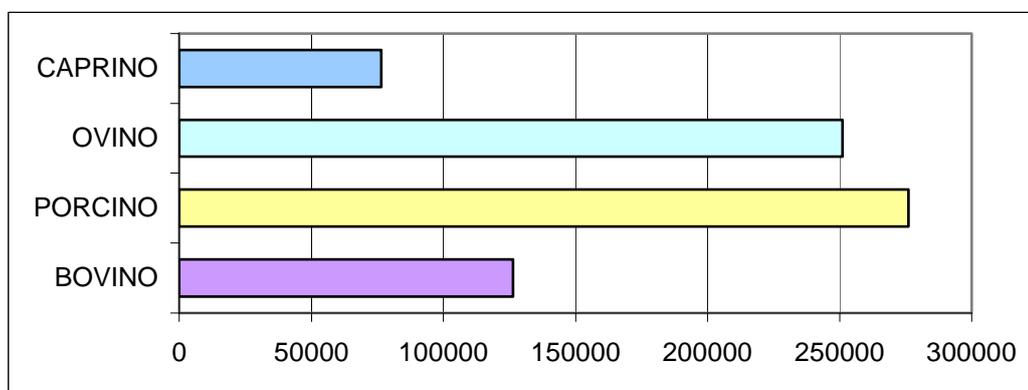
**Tabla 7.** Volumen de la producción de carne en canal de las especies ganaderas del Estado de Hidalgo de Inventario 2004 (toneladas)

MUNICIPIO	BOVINO	PORCINO	OVINO	CAPRINO	AVES		CONEJOS
					GALLINÁCEAS	GUAJOLOTES	
<b>TOTAL ESTADO HGO.</b>	29319.729	18994.721	5500.855	1359.645	61400.316	908.282	109.359
HUEJUTLA	4149.414	2668.86	72.2	0	368.39	238.59	0
HUICHAPAN	6066.79	4189.03	365.16	305.94	36891.89	74.29	13.108
ZACUALTIPÁN	2097.1	559.7	84.5	82.9	541.4	71.09	1.99
MIXQUIAHUALA	7070.19	4785.86	1929.5	454.19	6606.17	311.49	47.97
PACHUCA	5964.02	3528.34	2266.02	442.52	15793.98	113	12.48
TULANCINGO	3 972.22	3 262.93	783.48	74.10	1 198.49	99.822	33.811

Anuarios estadísticos del estado de Hidalgo Ed. 2005.INEGI.



**Grafica 3.** Volumen de la producción de carne en canal de las especies ganaderas 2004 (toneladas)



**Grafica 4.** Población ganadera 2004 (Cabezas)

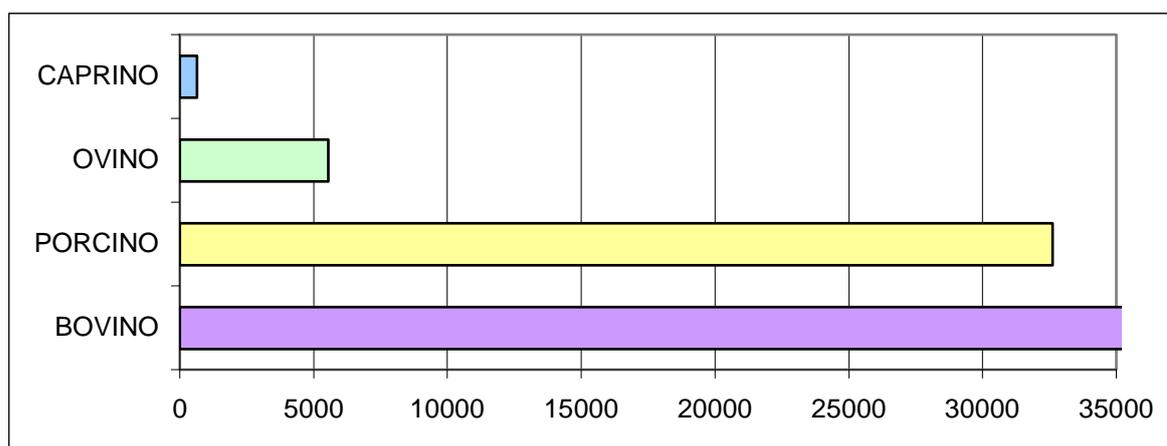
## Producción de carne de ovino Estado de México

Las regiones de mayor producción de bovino, porcino, ovino y caprino en el Estado de México se muestran en la Tabla 8, Graficas 5 y 6.

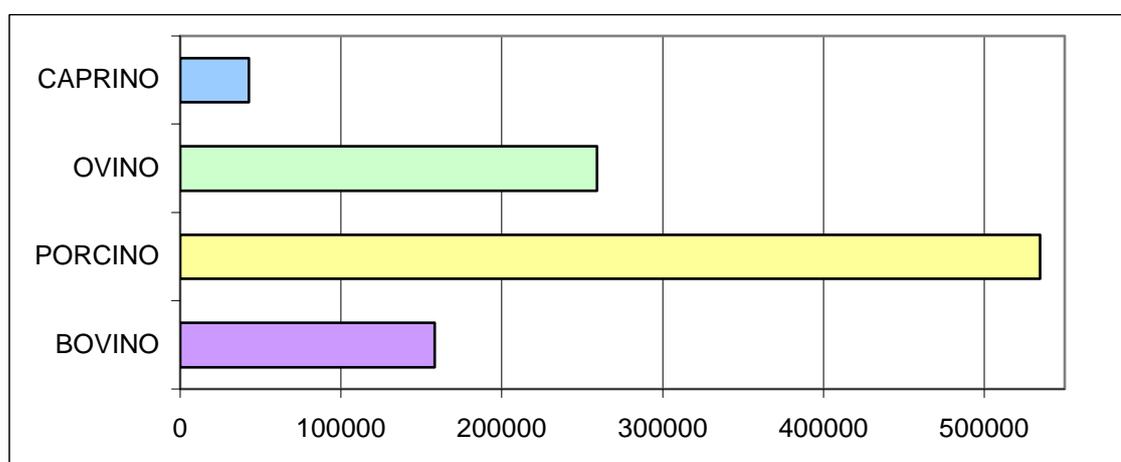
**Tabla 8.** Volumen de la producción de carne en canal de las especies ganaderas del Estado de México de Inventario 2002 (toneladas)

MUNICIPIO	BOVINO	PORCINO	OVINO	CAPRINO	AVES	
					GALLINÁCEAS	GUAJOLOTES
<b>ESTADO</b>	<b>35,814</b>	<b>32,608</b>	<b>5,548</b>	<b>640</b>	<b>122291</b>	<b>1415</b>
TOLUCA	2669	9094	1015	38	7988	101
ZUMPANGO	7965	5514	1115	154	45156	215
TEXCOCO	2570	6488	636	65	15572	232
TEJUPILCO	5511	1687	62	133	585	45
ATLACOMULCO	9432	2208	1572	37	2758	620
COATEPEC HARINAS	4516	3730	213	130	3200	38
VALLE DE BRAVO	2508	1649	582	57	2885	83
JILOTEPEC	643	2238	353	26	44147	81

Anuarios estadísticos del estado de México Ed. 2003.INEGI.



**Grafica 5.** Volumen de la producción de carne en canal de las especies ganaderas 2002 (toneladas)



**Grafica 6.** Población ganadera al 2002 (Cabezas) ([www.mapserver.inegi.gob.mx](http://www.mapserver.inegi.gob.mx))

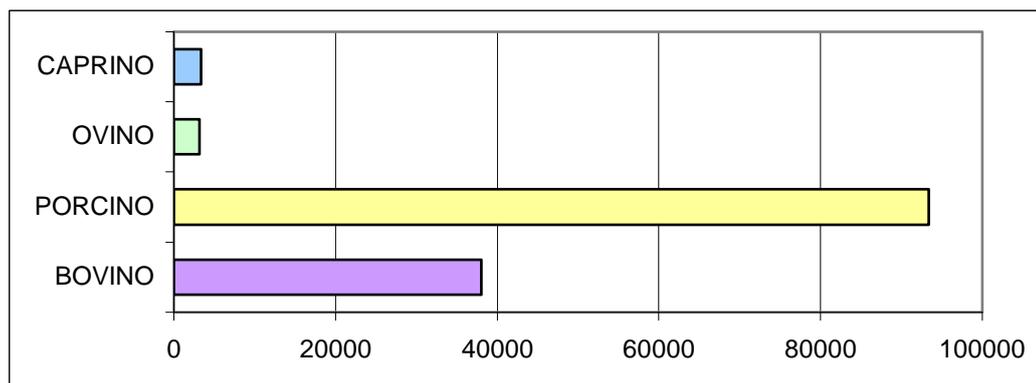
## Producción de carne de ovino en Puebla

Otro estado de la República Mexicana importante en producción de carne es Puebla, los municipios con mayores volúmenes de producción se muestran en la Tabla 9, Graficas 7 y 8.

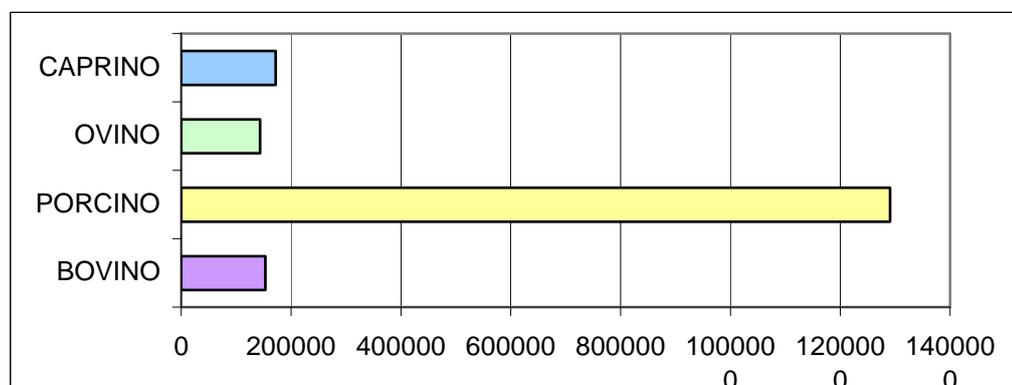
**Tabla 9.** Volumen de la producción de carne en canal de las especies ganaderas del Estado de Puebla de Inventario 2006 (toneladas)

MUNICIPIO	BOVINO	PORCINO	OVINO	CAPRINO	AVES	
					GALLINÁCEAS	GUAJOLOTES
ESTADO	38040.6	93376	3152.1	3392.3	157645.4	2153.6
HUAUCHINANGO	7128.4	3004.5	294.7	0	2510.7	213.1
ZACATLÁN	2636.4	3533.1	683.8	475	3329.8	208.5
TEZIUTLÁN	6676.3	4343.4	425.3	0	2638.2	271.7
LIBRES	2315.8	22608.7	538.2	364.1	7173.2	ND
CHOLULA	2807.2	6625.4	418	186.9	3266.5	701
AZÚCAR DE MATAMOROS	3797.9	2371.8	97.6	738.1	112.5	138
TECAMACHALCO	9290.8	19500.2	461.4	666.9	85478.1	289.6
TEHUACÁN	3387.8	31388.9	233.1	961.3	53136.4	331.7

Anuarios estadísticos del estado de Puebla Ed. 2006.INEGI.



**Grafica 7.** Volumen de la producción de carne en canal de las especies ganaderas 2006 (toneladas)



**Grafica 8.** Población ganadera 2006 (Cabezas) ([www.mapserver.inegi.gob.mx](http://www.mapserver.inegi.gob.mx))

## **2.2.-Razas ovinas.**

Las cuatro razas poseen un poder de adaptación a diferentes climas extremos además son de temperamento y manejo fáciles. A continuación se hace referencia de cada raza

### *Pelibuey*

También conocido como Tabasco, es considerada una raza de pelo, con tres variedades de color Blanco, Canelo y Pinto. Su antecedente histórico de origen es el continente africano, luego se difundió a las islas del caribe y de ahí pasa a México por la Península de Yucatán

Durante muchos años no se le dió la importancia que amerita y solo se criaba en zonas tropicales y subtropicales, sin embargo, actualmente ha aumentado el número de ganaderías que lo explotan aún en climas templados y templados-fríos.

El Pelibuey es de talla media, en promedio los machos pesan de 55 a 60 kilogramos, las hembras de 35 a 38 kilogramos, se distinguen por su gran rusticidad, precoces, son muy prolíficos y de estación reproductiva larga, los meses de menos actividad sexual son abril y mayo. El Pelibuey (figura 2) es de apariencia esbelta pero de conformación cárnica, libre de lana. ([www.ovinos.htm](http://www.ovinos.htm)).

### *Katahdine*

El desarrollo de esta raza comenzó a fines de los años 50 cuando Michael Piel oriundo del estado de Maine quien importó un pequeño número de ovinos con pelo desde el Caribe. La granja de Piel tenía en ese tiempo varios miles de ovinos. Piel pensó que "El progreso en la selección de la producción de carne como característica importante, sería eliminando la lana como el mayor factor de selección". Sus objetivos fueron combinar el pelaje, proliferación, y robustez de las ovejas de las Islas Vírgenes con el tipo de carne y la velocidad de crecimiento de las especies lanares. Él comenzó a experimentar con cruzas entre ovinos con pelo, y varias especies Británicas, especialmente las Suffolk. Después de casi 20 años de realizar cruzas de todas las combinaciones posibles, de los híbridos resultantes; se seleccionaron animales que poseían la combinación de características deseadas, reuniendo un rebaño de ovinos que llamo Katahdins, nombradas así por el Monte Katahdin en Maine

Los Katahdine (figura 2) son una raza de estatura mediana fuerte y musculosa, que presenta la característica de adaptación a diferentes áreas geográficas, temperatura, humedad, alimentación fuente de forraje y sistema de manejo. Además,

las ovinos se reproducen fácilmente exhibiendo un fuerte instinto maternal y una buena habilidad para dar leche.

Elas poseen un alto potencial para una pubertad temprana, fertilidad, y sobre vivencia de la cría. Los ovinos crecen y maduran rápidamente hasta un peso aceptable para el mercado y produce un animal para el consumo con poca grasa



**Figura 2.** Ovino Pelibuey de lado izquierdo y Katahdin lado derecho

### Dorper

Esta raza fue desarrollada en Sudáfrica desde 1930 resultante del cruzamiento de las razas Dorset Horn y Black Head Persian. La raza Dorper fue desarrollada para soportar los ambientes más severos, de climas y temperaturas extremas en las condiciones áridas de Sudáfrica, lográndose obtener un excelente animal. En su introducción a México ha probado alto desempeño en el trópico y en el norte del país, resultando ideal para mejorar la producción de carne al cruzarlo con las razas criollas principalmente de pelo.

Esta raza (figura 3), es sin lana y no requiere trasquila, es de fácil cuidado para la producción de carne, son de fácil manutención y a bajo costo.

### Blackbelly

El borrego blackbelly o barbados es un ovino de pelo originalmente de áreas tropicales, desarrollado en la isla de barbados. Actualmente se encuentra diseminado por todo el caribe y partes de norte, centro y sur de América. En México se ha difundido ampliamente en todos los climas desde el trópico hasta las áreas templadas.

Se considera que comerciantes holandeses introdujeron a barbados ovinos de lana los cuales cruzaron con borregos africanos traídos a la isla con los esclavos, dando como resultado el ovino que actualmente se conoce como barbados, panza negra o Blackbelly, que ha sido seleccionado por más de 300 años buscando prolificidad, ganancias de peso, carne magra así como resistencia a parásitos y enfermedades.

Este ovino se caracteriza por ser un animal muy rústico, prolífico, no estacional, con excelente habilidad materna y abundante producción de leche que permiten a las hembras criar dos o tres ovinos con facilidad si cuentan con una adecuada alimentación.

La coloración de esta raza se caracteriza por tener un fondo que va del marrón claro al café oscuro, rojizo combinado con sus manchas negras específicas. Los miembros del Blackbelly (figura 3) son fuertes, rectos, bien aplomados, piernas con buena masa muscular y pezuñas de color negro.



**Figura 3.** Ovino raza Blackbelly de lado izquierdo y Dorper de lado derecho.

### ***Forma de consumo de la carne de ovino en México.***

El consumo de carne de ovino en México es mayoritariamente en barbacoa, forma en que se consume más del 95 % de la producción.

La demanda de carne de ovino para barbacoa, que representa más del 95% del consumo se orienta a la carne de animales en libre pastoreo de 40 a 45 kg de peso, 8 meses de edad, machos y poca grasa, el gusto del consumidor está definido tan claramente que la carne congelada de importación solo se consume mezclada con la carne local para obtener las características que satisfagan el gusto del consumidor

El fenotipo predominante es el criollo cara negra proveniente de la cruce de los animales autóctonos con Suffolk y Hampshire. Este tipo de animales es preferido para la preparación de barbacoa ([www.snitt.org.mx](http://www.snitt.org.mx))

### ***¿Qué significa barbacoa?***

Barbacoa es un sistema de cocción donde la carne no tiene contacto directo con el fuego, solo con el calor de la tierra, lo cual evita que pierda parte de sus propiedades y sabor.

En la definición popular, barbacoa significa “desde la barba (del chivo) hasta la cola. Cada estado de la República Mexicana le proporciona a la barbacoa su toque particular. En Hidalgo estado con gran tradición en la elaboración de la misma, se envuelve, en la epidermis de la penca del maguey, para luego ponerlos a cocer a

vapor y calor indirecto dentro de un hoyo en la tierra, previamente calentado con leña.

### ***Evaluación Sensorial de carne de ovino.***

Los alimentos tienen una complejidad que está determinada no solo por el tipo de sustancias que los forman sino por las interacciones de éstas entre sí. Es por esto que resulta prácticamente imposible caracterizar un alimento tomando en cuenta solamente un aspecto específico en cuanto a composición o en cuanto a sus atributos sensoriales.

Los atributos sensoriales son, en general, todo lo que se percibe a través de los sentidos. Se puede hacer una división de los atributos de acuerdo con los sentidos por los que son percibidos como atributos de apariencia, olor, sabor, textura y sonido.(Rosenthal 2001).

La evaluación sensorial abarca a un conjunto de técnicas que, aplicadas de una manera científica, permiten obtener unos resultados fiables sobre las respuestas que nos dan nuestros sentidos a los alimentos. Para ello, se acude a la experiencia de los panelistas entrenados, quienes trabajan como si se tratara de instrumentos, al ser capaces de establecer diferencias objetivamente (Bárcenas y Pérez, 2000).

### ***Estudios realizados en la evaluación sensorial de la carne de ovino***

Se ha encontrado poca información seria con relación a la evaluación sensorial de carnes ovinas producidas en México, sin embargo cabe hacer mención del estudio realizado por Rubio et al, 2004, denominado "COMPOSITION AND SENSORY EVALUATION OF LAMB CARCASSES USED FOR THE TRADITIONAL MEXICAN LAMB DISH, "BARBACOA".

Este estudio se enfocó a evaluar la preferencia del consumidor por la barbacoa a base de cordero Mexicano (Pelibuey (P)y Pelibuey-Suffolk(P-S) y de Nueva Zelanda, así como evaluar la aceptación de diferentes atributos (textura, aroma y sabor) de acuerdo al sexo del cordero tanto de Nueva Zelanda como de México. En la prueba de aceptación de barbacoa realizada a base de ovino nacional e importado no se obtuvo diferencia.

Otro estudio sensorial que arrojó información importante fue el realizado en la Universidad de Zaragoza, por Martínez-Cerezo et al, en 2005, donde se llevó a cabo un estudio analítico descriptivo con 9 jueces entrenados que evaluaron 180 ovinos de 3 razas españolas diferentes (Raza Aragonesa, Churra y Merino española), con diferentes pesos de los animales ( 10-12, 20-22, y 30-32 kg) y diferentes días de

maduración de las carnes a 3°C (1,2,4,8 y 16). En este estudio se evaluaron 8 descriptores que se enlistan a continuación:

DESCRIPTOR	DEFINICIÓN
Intensidad de olor borrego	Intensidad de olor relacionada a estas especies
Intensidad de olores indeseables	Olores: lana, establo, amoniaco, azufre y rancio
Ternesa	Facilidad de masticar la muestra entre los dientes molares
Jugosidad	Jugosidad global desde el inicio de la masticación hasta el final.
Sabor a borrego	Intensidad del sabor característico de borrego
Sabor a grasa	Intensidad del sabor a grasa
Sabores indeseables	Sabores :lana, establo, hígado, amoniaco, azufre y rancio
Calidad de sabor	Sabor agradable

Los resultados encontrados mostraron que en la intensidad del olor no existe una diferencia significativa entre las tres razas ni en el tiempo de almacenamiento, con respecto a los descriptores de textura (ternura y jugosidad) si hay un efecto por el tiempo de almacenamiento presentando valores mas altos a 16 días de almacenamiento , así mismo hay una influencia por el peso del animal en el caso de la raza Churra entre mas pesado es el animal la carne es menos tierna y mas seca; por otro lado se observaron diferencias en la intensidad del sabor a borrego y grasa influenciado por el peso del animal. Entre mas pesado mayor es la intensidad del sabor.

### **2.3.-Atributos de las carnes**

Para el caso específico del estudio de la carne, la apariencia, sabor, olor y textura se ha demostrado son los atributos más importantes al momento de la elección, compra y consumo de la carne.

#### Atributo de la textura

Este atributo influye más en la intensidad de la percepción del gusto que otros factores, como el aroma y el color (Durán y Costell, 1999).

La textura es la forma en la cual los componentes estructurales de un alimento se arreglan en estructuras micro y macroscópicas, así como la manifestación externa de esa estructura (De Man, 1976). Y se caracterizan por ser difíciles de definir, ya

que al igual que el color, las propiedades de textura de una misma muestra pueden tener diferente significado para cada persona, estas propiedades son las características de calidad más apreciadas por el consumidor (Issanchou, 1996). El contenido de colágeno tiene una relación directa con las propiedades de textura sobre todo con la dureza, ya que se ha encontrado que aumenta con la edad y al parecer está relacionada con el tejido conectivo y muy especialmente con las propiedades del colágeno, que es más insoluble a mayor peso y edad (Cross et al., 1984).

Existen otros factores que influyen las propiedades de textura de la carne como: Especie, edad, género, condiciones de estrés antemortem, tipo de músculo, cantidad y solubilidad del colágeno, longitud del sarcómero, fuerza iónica y degradación miofibrilar (Koochmaraie, 1994).

La carne tiene la organización estructural compleja, variando química y estructuralmente entre músculos del mismo animal y animales de la misma raza y especie y entre especies. Además, las estructuras físicas del músculo estriado varían con las condiciones de matanza y con el tiempo (Kauffman, 2002).

#### **Efecto de las etapas antemortem en la calidad de la carne.**

Los tratamientos pre matanza pueden influir sobre la textura, que incluyen raza, sexo, grasa, promotores del crecimiento, procedimientos de matanza y cantidad de tejido conectivo presente, condiciones de nutrición y otras condiciones de estrés.

En razas de ovinos, la doble musculatura afecta a la terneza (Koochmaraie et al, 1996b). Igualmente existen diferencias entre razas de porcinos.

En cuanto al sexo, en general la carne de toro presenta mayor dureza (Dransfield, 1984), aunque el sexo no parece tener influencia en carne de ovinos y porcinos, pero estas comparaciones no han sido tan estudiadas como en la carne de vacuno.

La madurez del animal tiene efectos definitivos en la terneza, los animales jóvenes, con menos cantidad de tejido conectivo y músculos en desarrollo producen carne más suave (Dransfield, 1994, Bailey & Light, 1989; Harris & Shorthose, 1988).

Es conocido que sometiendo a los animales a un estrés antes de la matanza tiene una influencia en la calidad de la carne, incluyendo la terneza (Briskey, 1964 y Rabin, 1988). Los procedimientos de matanza, excepto para estrés anormal, parece que tienen poco efecto en la textura de la carne.

Una vez sacrificado el animal, la recuperación parcial de la terneza y jugosidad se debe a la acción enzimática. El almacenamiento del músculo provoca una disminución de la dureza, rápida durante los primeros días y lenta a mediada que se

continúa la maduración y que depende de la especie de que se trate, así como de la temperatura de almacenamiento (Hui, 2006).

Sin embargo, el manejo inadecuado de la carne antes de iniciar la rigidez cadavérica afecta irreversiblemente la textura. Hay cuatro condiciones que producen textura inadecuada: contracción por frío, contracción por descongelamiento, carne pálida-suave-exudativa (PSE), carne de corte oscuro (Dark, Firm, Dry, DFD, por sus siglas en inglés).

### **El aroma y sabor**

El aroma y sabor son propiedades sensoriales de gran importancia para el consumidor, ya que en combinación con el color y la textura determinan la calidad, aceptación o rechazo de la carne y productos cárnicos.

El sabor es el resultado de una mezcla compleja de sensaciones percibidas por los sentidos del gusto y del olfato, aunque en varias ocasiones se acompaña de estímulos visuales, táctiles y sonoros.

El tejido cárnico consta básicamente de agua, proteína, grasa y glúcidos además de pequeñas cantidades de vitaminas y otros compuestos orgánicos. Cuando la carne se somete a cocción se sucede una compleja serie de reacciones en donde compuestos precursores como aminoácidos, pépticos, azúcares, lípidos, etc., reaccionan entre sí generando una gran variedad de compuestos volátiles y no volátiles que imparten el aroma y sabor propios de la carne cocinada. Igualmente, la grasa presente en la carne está intrínsecamente ligada al sabor que le es privativo a cada especie animal (Farmer, 1999)

Los diferentes sabores entre especies reflejan en parte variaciones dentro de los precursores básicos, por ejemplo, las fracciones lipídicas en vacuno, cerdo y cordero difieren cuantitativamente en la composición de sus ácidos grasos y estas diferencias pueden contribuir a las diferencias de sabor características entre especies.

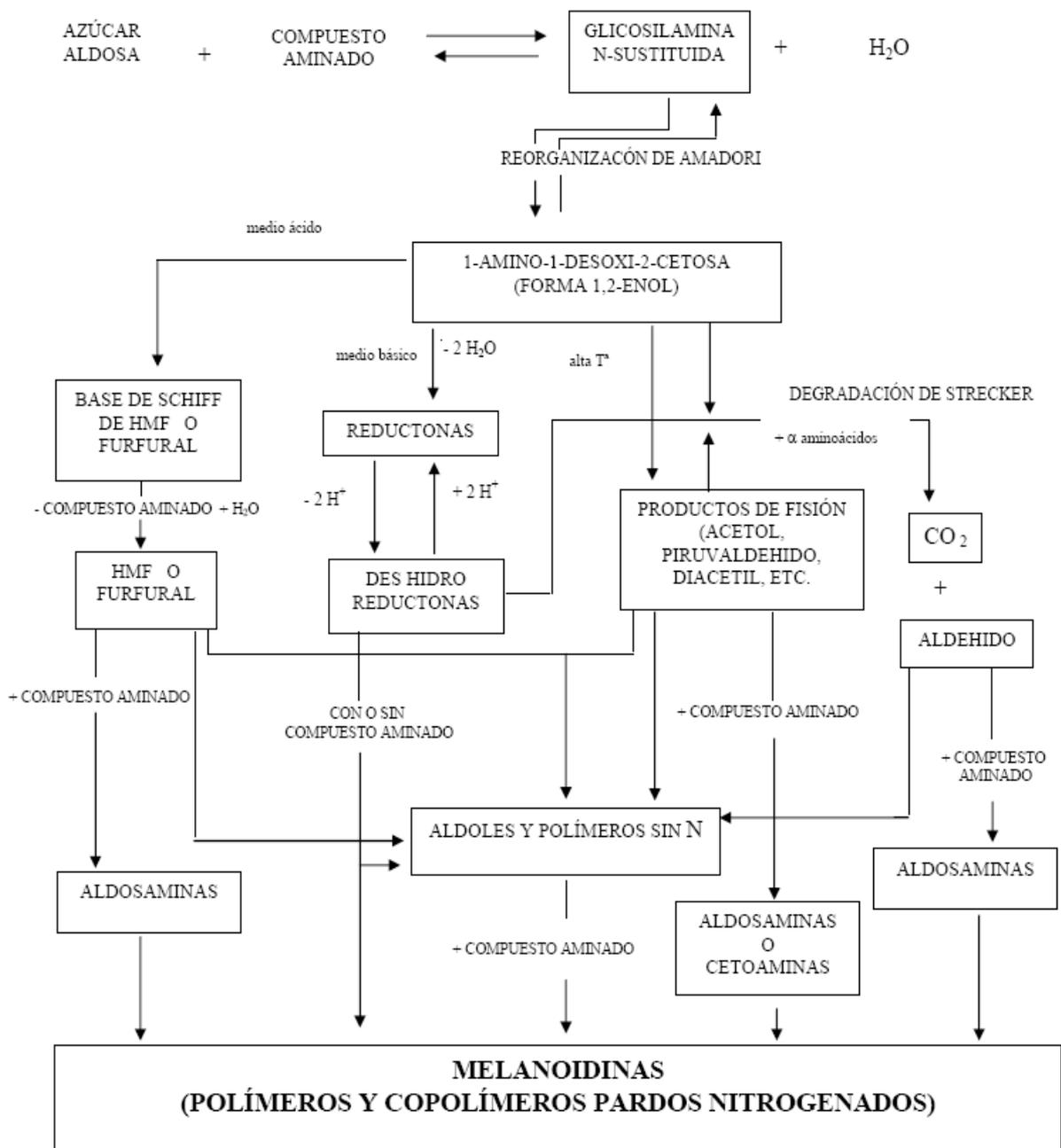
Además de las diferencias características inherentes en los precursores entre diferentes especies, el sabor final puede verse influido por la dieta del animal (Melton, 1983, Field et al., 1983), el estrés previo al sacrificio, y los cambios de composición que tienen lugar en la carne durante la maduración y procesado. Tanto las enzimas endógenas, como las microbianas degradan o modifican algunas clases de compuestos produciendo nuevas sustancias que también funcionan como precursores de sabor (Campo, 1999).

En la generación del aroma de carne intervienen varios mecanismos como la pirólisis o degradación térmica de aminoácidos y péptidos, caramelización de carbohidratos, degradación de ribonucleótidos y tiamina, la reacción de Maillard y la degradación térmica de lípidos. Los productos derivados de estas reacciones son a su vez intermediarios en reacciones secundarias dando lugar a un sin número de compuestos volátiles que contribuyen en forma global con el aroma a carne (Mosttram, 1998)

La reacción de Maillard es también conocida como de oscurecimiento no enzimático tiene diversas vías que resultan en la formación de pigmentos oscuros de elevado peso molecular denominados melanoidinas , además de compuestos volátiles como aroma a caramelo, tostado y cárnico.

Los precursores de la reacción de Maillard son producidos en la etapa postmortem durante la glicólisis y la ruptura de ATP generan azúcares libres y algunos fosforilados (Farmer, 1999).

Esta reacción tiene lugar cuando las moléculas que contienen un grupo amino como los aminoácidos de las proteínas se calientan en presencia de azúcares se produce la eliminación de una molécula de agua entre los dos componentes que se unen formando una glucosilaminas Estos compuestos evolucionan a otros compuestos llamados de "Amadori", que reaccionaran con otras moléculas para formar estructuras cíclicas aromáticas que son las responsables de las propiedades organolépticas de la carne. Así, esta reacción es uno de los principales mecanismos involucrados en la generación de aroma cárnico. (Hui,2006 et, al) . No obstante hay que destacar la enorme complejidad de este tipo de reacciones, ya que hay muchos azúcares y aminoácidos que pueden reaccionar entre sí. En la figura 4 se resume la compleja la reacción de Maillard.



**Figura 4** Reacción de Maillard.

Los lípidos presentes en el tejido muscular como los incluyen a triacilgliceridos fosfolípidos y colesterol, localizados primordialmente en el tejido adiposo y en la grasa intramuscular. Los lípidos tienen un papel multifuncional pues están relacionados con la percepción bucal, además actúan como vehículo de compuestos no polares relacionados con el aroma de la carne, la fracción lipídica es un sustrato fundamental en la generación de volátiles, pues mas de la mitad de los compuestos presentes en el aroma a carne provienen de la degradación de lípidos e incluyen a hidrocarburos alifáticos , aldehídos, cetonas, alcoholes, ácidos carboxílicos , ésteres, lactosas y alquifuranos (Mottram, 1998; Farmer, 1999).

Los umbrales de percepción de los compuestos volátiles derivados de los lípidos son superiores a los que presentan los compuestos azufrados y nitrogenados provenientes de la reacción de Maillard, por lo que tienen un impacto menor en el aroma. Sin embargo, los aldehídos saturados e insaturados de 6 a 10 carbonos representan la principal proporción de componentes volátiles descritos en el aroma a carne de diversas especies.

Asimismo, el sabor característico de cada especie animal deriva primordialmente de los lípidos presentes. La carne de cerdo y pollo contiene una mayor proporción de ácidos grasos insaturados que la carne de res o cordero, y esto da lugar a una mayor proporción de aldehídos volátiles insaturados, por lo que se supone que los aldehídos son los principales compuestos asociados al olor de las diferentes especies animales.

La carne de ovino es rica en ácidos grasos ramificados con grupos metilo, como los **ácidos 4-metiloctanoico y 4-metilnonanoico**, estos son responsables del olor característico de la carne de cordero, (Rhee et al, 1998). El 1,2- metil tridecanal presente principalmente en carne de res, ternera, cordero y venado, imparte notas grasas a la carne. Otros aldehídos metilados de 11 a 17 carbonos imparten aromas a carne de res cocida y también se han detectado en carne de pollo y cerdo, aunque en menor proporción.

### ***Factores que modifican la formación del aroma a carne***

La formación de los compuestos responsables del aroma de la carne no solo depende de la concentración de precursores sino de una gran variedad de factores intrínsecos y extrínsecos que alteran la intensidad y características del aroma, como el pH de la carne, especie animal, género, genotipo, edad, régimen de producción, tipo de alimentación, manejo postmortem, temperatura y método de cocción, adición de especia, saborizantes y otros adictivos no cárnicos (Hui,2006 et, al).

#### Efecto del pH

La velocidad y el mecanismo de las reacciones involucradas en la formación del aroma dependen del pH, este se ve afectado por factores de las condiciones antemortem (transporte, estrés, ayuno, método de aturdimiento, disponibilidad de glucógeno y producción de ácido láctico, entre otros) del glucógeno disponible (Gondret & Bonneau, 1998). También se ha observado que el método de sacrificio puede alterar el pH normal de la carne y llevar a la formación de carne pálida, suave y exudativa (PSE) o carne oscura firme y seca (DFD). Nam y colaboradores (2001)

señalan que en la carne de cerdo normal y PSE se genera una mayor cantidad de compuestos volátiles totales en comparación con la carne DFD.

#### Efecto del manejo postmortem

Factores como la especie y el manejo postmortem también afectan el aroma de la carne. Cuando la carne se deja madurar ocurre una proteólisis debida a la acción de proteasas endógenas como calpainas y catepsinas, cuya acción promueve además del ablandamiento de la carne, la formación de compuestos nitrogenados solubles en agua, mismos que actúan como precursores del aroma en la reacción de Maillard (Mandell, et al., 2001).

#### Efecto de la temperatura

Como se mencionó antes, el aroma de carne se genera después de aplicar un tratamiento térmico. Según el método y tiempo de cocción la temperatura dentro de un trozo de carne varía.

El cocinado puede definirse como el aumento de la temperatura de los alimentos hasta un punto y durante un tiempo suficiente para ocasionarles un cambio irreversible. Este cambio en la carne origina un producto de mejor comestibilidad al modificar: Su sabor, su aspecto, su estructura (facilitando su masticación y digestión) y su seguridad higiénica (destruyendo los microorganismos o al menos inhibiendo su crecimiento (Coenders, 1999).

Al cocinar la carne sucede lo siguiente:

- a) A 40 °C las moléculas proteicas comienzan a desplegarse y coagulan, bloqueando los rayos luminosos. La carne pierde su brillo y se hace opaca.

Cuando se alcanza los 50 °C las fibras empiezan a acortarse y exudan agua.

- b) A 70 °C se rompe la estructura de la mioglobina que ya no puede retener oxígeno y el interior de la carne empieza a volverse rosa.
- c) A 80 °C las paredes celulares se agrietan y rasgan con lo que el contenido graso celular escapa de la carne cuyo color comienza a transformarse en pardo grisáceo (Coenders, 1999).

Al aumentar la temperatura se acelera no solo la velocidad de reacción del oscurecimiento no enzimático de Maillard, así como la descomposición de los lípidos, sino también la liberación de aminoácidos y otros precursores del aroma a carne (Cambero et al., 1992).

La fuerza necesaria para estos efectos es la transferencia de energía al alimento a partir de una fuente calorífica.

La temperatura de cocción es otro factor fundamental para obtener óptimas condiciones de terneza de la carne (y pocas veces considerado), es la temperatura de cocción, ya que la terneza disminuye al aumentar el grado de cocción (Wheeler, 1999). Por esta causa, el tiempo, temperatura y forma de cocción, son condiciones de importancia para la evaluación de propiedades de textura (Koochmaraie, 1996a).

### **Color de la carne**

La primera impresión que el consumidor recibe de un alimento se establece mediante el sentido de la vista y entre las propiedades que observa destacan el color, la forma y las características de su superficie. El color es un indicador muy utilizado para evaluar la calidad de la carne (Issanchou, 1996). De modo que la intensidad del color puede ser usada para evaluar la edad del animal, siendo más oscura y generalmente más dura a mayor edad, debido que los músculos contienen mayor cantidad de mioglobina (Cassens, 1994).

El color de la carne fresca tiene gran importancia en la comercialización de las misma, y son numerosas las investigaciones que se han realizado para identificar los factores que controlan la estabilidad del mismo. Durante el almacenamiento distribución y venta, el proceso de oxigenación y oxidación de la mioglobina afectan al color (Honikel, 1998).

Desde un punto de vista físico, el color, se puede definir como una sensación subjetiva, resultado de una compleja serie de respuestas fisiológicas y psicológicas a la radiación electromagnética de longitudes de onda comprendidas en el intervalo de 400 a 700 nanómetros. También se puede definir como la interacción de una fuente luminosa (iluminante) sobre un objeto (alimento) en un entorno definido determinado por el observador (Pérez-Álvarez et al., 2000).

Físicamente, la mayoría de los alimentos son translúcidos; sin embargo, el color de la carne se puede considerar como un fenómeno de superficie de un sólido opaco, en el cual la luz incidente sufre fenómenos de absorción, reflexión o dispersión, pero generalmente existe una escasa transmisión (Hunt et al., 1991).

El color de la carne depende del tipo de músculo (tipo de actividad y de la concentración de mioglobina, que es aproximadamente la cuarta parte del pigmento total de la carne roja, el resto es la hemoglobina de la sangre (Fox 1966). El cambio en el color se debe a un cambio en la mioglobina. Las moléculas de mioglobina y hemoglobina contienen el compuesto porfirínico de hierro denominado hemo. El hemo está formado por cuatro grupos pirrólicos unidos para formar un anillo porfirínico. La resonancia de los dobles enlaces conjugados en el anillo porfirínico da

lugar al color de los pigmentos de la carne. Los pigmentos y colores de la carne, sus fuentes o causas se muestran en la siguiente tabla 10.

**Tabla 10.** Pigmentos endógenos de las carnes frescas, normales

Pigmento	color	origen	Comentarios
Hemínicos	púrpura	condiciones reductoras	Interior de las carnes frescas . Ausencia de aire
Mioglobina			
Hemoglobina			
Oximoglobina	rojo	oxigenación	Superficie de carne fresca expuesta al aire
Metamioglobina	pardo	oxidación	Carne envejecida
Citocromos	rojo		Concentraciones muy bajas no contribuyen al color de la carne directamente.
Flavinas	amarillo		
Vitamina B12	rojo		

Coenders, 1999.

#### Métodos de determinación del color de la carne

Las mediciones de color de la carne y productos cárnicos involucran dos métodos básicos: la apreciación visual humana (método subjetivo) y el análisis instrumental (método objetivo) Hunt, 1980.

Según Strange et al. (1974), el método preferido para medir la aceptación por parte del consumidor es la evaluación sensorial del color; sin embargo, existen varios inconvenientes se pueden destacar desde el punto de la materia prima, la gran variabilidad en la concentración de hemopigmentos, las características de corte en la superficie donde se van a efectuar las determinaciones, el grado de desecación de la pieza, el estado químico de la mioglobina y las propiedades de dispersión y reflexión de los pigmentos musculares.

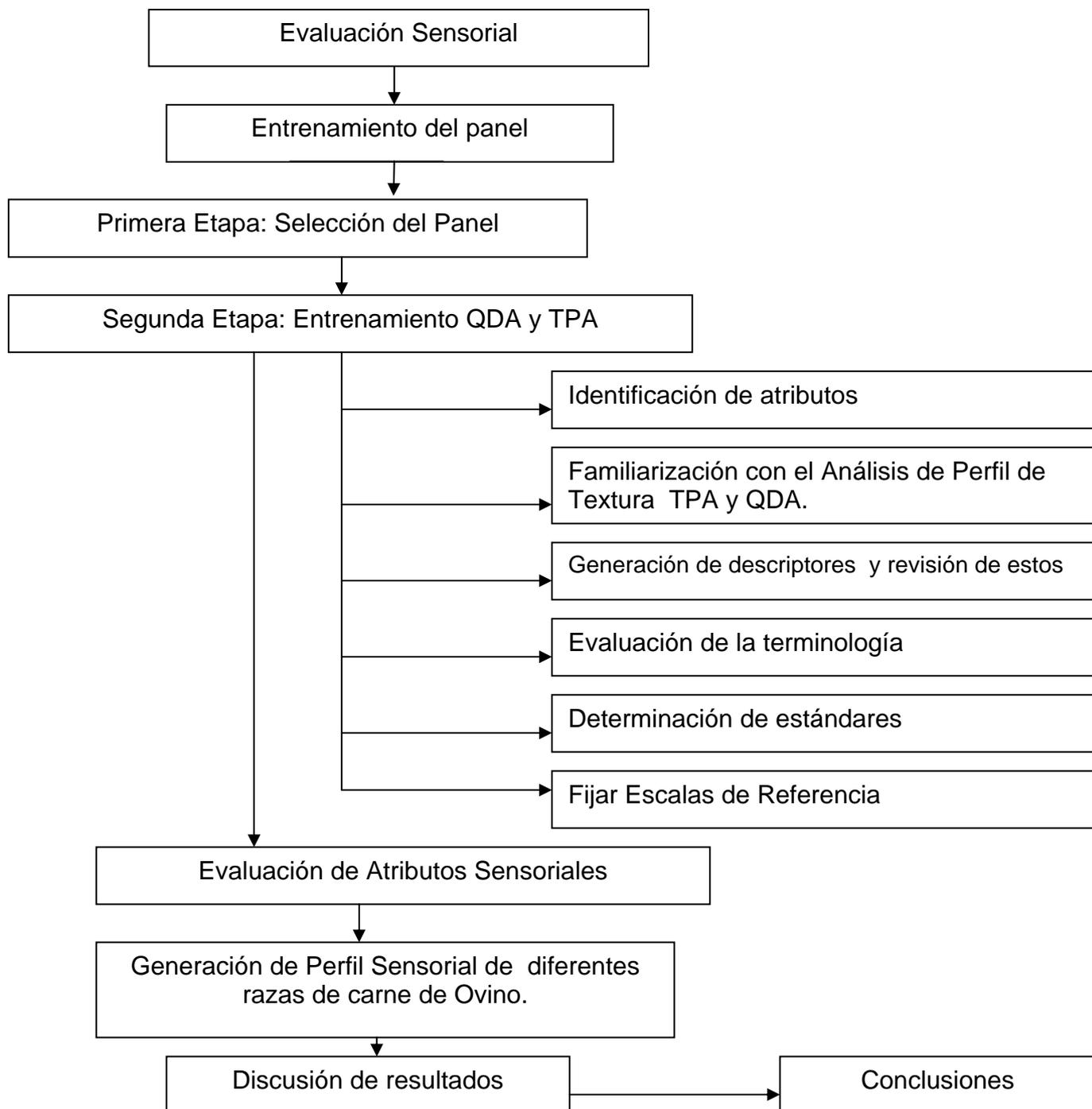
El Análisis descriptivo es el proceso de describir las características sensoriales de un alimento. Es una descripción sensorial completa, tomando en cuenta todas las sensaciones que son percibidas- visuales, auditivas, cinestésicas, olfativas, etc.,(Stone y Sidel, 1974).

La meta del análisis descriptivo es obtener una descripción completa de las propiedades sensoriales de un alimento (O'Mahony, 2005). Así como identificar las características sensoriales más relevantes para la aceptación del mismo.

El análisis descriptivo cuantitativo es un método que desarrolla un modelo multidimensional en una forma cuantitativa del perfil sensorial del producto incluidas las características de textura y sabor, etc.

### 3.-METODOLOGIA

La metodología se muestra en la figura 5. Los métodos escogidos para la Evaluación Sensorial de la carne son Análisis Descriptivo QDA (Severiano, 2002) y el Análisis del Perfil Sensorial Textura TPA (Civille 1975, Stone y Sidel 1974).



**Figura 5.** Metodología de evaluación de carne de ovino

La selección y entrenamiento del panel se basará en los trabajos de Severiano (2002), Civille y Szczesniak (1963) y de Bourne (1978).

## **SELECCIÓN DE LOS MIEMBROS DEL PANEL**

El primer paso consistió en que la gente interesada en formar parte del panel llenará un cuestionario (Anexo, apartado 1), con información como su edad, sexo, hábitos alimenticios, disponibilidad para asistir a las sesiones de evaluación, alergias, etc. De entre estas personas se eligió aquellas sin causas excluyentes y con disponibilidad similar, para pasar a la etapa de selección.

Para poder seleccionar a los jueces que conformaran este panel se hizo uso de los siguientes criterios:

- Poseer un buen estado de salud
- Tengan mejor percepción de estímulos sensoriales.
- Personas que tengan mejor memoria olfativa y gustativa del grupo.
- Personas con mejor capacidad discriminante
- Capacidad para expresar los estímulos percibidos
- Disponibilidad de asistencia a las sesiones de entrenamiento
- Gusto por las muestras a evaluar

Durante las primeras sesiones se introdujo a los jueces en el estudio del análisis sensorial haciendo hincapié en las siguientes cuestiones:

Explicar brevemente los fines específicos que perseguirán los jueces al realizar las pruebas sensoriales, sin adentrarse en la problemática del estudio.

Mostrar la forma en que deberán actuar en dichas pruebas sensoriales.

Destacar la importancia de la participación del juez y, al mismo tiempo, la seriedad y concentración requerida para el estudio. Posteriormente se pasó a desarrollar sesiones prácticas.

### **Pruebas de umbral**

Las sesiones prácticas iniciaron con pruebas de umbral con la finalidad evaluar la capacidad gustativa de los jueces, su agudeza y percepción de los gustos básicos (dulce, salado, amargo, ácido). Para las 4 pruebas de umbral se eligió entre un gradiente de concentraciones.

Las concentraciones se seleccionaron en base a los resultados de paneles anteriores con características similares de edad, sexo y ocupación (Aldape, 2006, Hernández, 2006, Jardón, 2006 ).

**Tabla 11.** Concentraciones usadas para cada prueba de umbral

GUSTO DULCE	GUSTO SALADO	GUSTO ÁCIDO	GUSTO AMARGO
Soluciones de sacarosa	Soluciones de sal	Solución de ácido cítrico	Solución de cafeína
Concentración (%p/v.)	Concentración (%p/v)	Concentración (%p/v.)	Concentración (%p/v).
0	0	0	0
0.05	0.02	0.005	0.003
0.1	0.04	0.01	0.004
0.2	0.06	0.013	0.005
0.3	0.08	0.015	0.006
0.4	0.1	0.018	0.008
0.5	0.13	0.02	0.01
0.6	0.15	0.025	0.015
0.8	0.18	0.03	0.02
1	0.2	0.035	0.03
Compuesto empleado sacarosa (azúcar de mesa, Great value Wal-Mart México, S de R.L. de C.V.)	Compuesto empleado Cloruro de sodio (Sal refinada. LA FINA, Sales del Istmo, S.A de C.V.)	Compuesto empleado ácido cítrico (Takasago, CAS 5949-29-1. PM 210.14)	Compuesto empleado Cafeína (Alyt. Reactivo analítico C2500. CAS58-08-2. Lote 971003-AI. PM194.19)

Las concentraciones se ordenaron de forma ascendente. En la evaluación se utilizaron números aleatorios de 3 cifras.

En las figuras 6 y 7 se presenta el acomodo de las muestras.



**Figura 6, 7.** Presentación de las muestras para la prueba de umbral

El cuestionario aplicado para esta prueba se encuentra en el Anexo apartado 2.

#### Pruebas de reconocimiento de olores

Se realizaron dos pruebas de reconocimiento de olores, las muestras se prepararon en tubos etiquetados y forrados con papel filtro. Se codificaron con claves de 3 dígitos; los estándares utilizados se muestran en la Tabla 12. En esta prueba se utilizaron notas cárnicas para familiarizar a los jueces con estas.

El cuestionario aplicado en esta prueba, se muestra en el Anexo, apartado 3.

**Tabla 12 .Estándares de olor**

1er prueba	2da. Prueba
olor	Olor
Café (Takasago)	Canela (Quets)
Cebolla (Quets)	Chamoy (Takasago)
Diacetilo (Quets)	Mango (Firmenich)
Hierbabuena (Sodexim)	Mentol (Quets)
Jazmín (sodexim)	Orégano (Lucta)
Limón (Sodexim)	Papaya (Sodexim)
Nardo (Lucta)	Pimentón (Lucta)
Notas verdes (Quets)	Res (Sodexim)
Pollo (Sodexim)	Rosas (Sodexim)
Tamarindo (Takasago)	Tocino (Sodexim)

Pruebas discriminativas

Para determinar la capacidad discriminante de las personas, se realizaron las siguientes pruebas.

Pruebas triangulares, permiten determinar si existe diferencia sensorialmente perceptible entre dos muestras, comparando tres muestras a la vez, de las cuales dos son iguales y una diferente.

Se realizaron 3 pruebas triangulares simultáneas, utilizando muestras cárnicas comerciales.

En la primera prueba triangular se empleo jamón comercial de pierna de cerdo de las marcas Zwan, Alpino y Kir.

Estas muestras se compraron el mismo día de la prueba, en rebanadas delgadas, las cuales se enrollaron y se cortaron formando cilindros 2 cm. Las muestras físicamente eran iguales. Para su presentación fueron codificadas con números de tres dígitos. En todas las pruebas triangulares se utilizó un programa estadístico para aleatorizar las claves y el orden de presentación de las muestras, con la finalidad de que cada juez evaluara los tres pares de muestras ejemplo para prueba triangular de jamón serie de combinación 1((ABB) es decir 1 muestra alpino, 2 muestras de Zwan; (ACC) 1 de alpino, 2 muestras de Kir; (CBB) 1 muestra de Kir ,2 muestras de Zwan).

Las combinaciones utilizadas fueron las siguientes:

serie	combinaciones
1	ABB ACC CBB
2	BAA CAA BCC
3	BBA CCA BBC
4	BAB CAC BCB
5	ABA ACA CBC
6	AAB AAC CCB

A=Alpino B=Zwan C= Kir

En el Anexo en el apartado 4 se encuentra el cuestionario que se aplicó para esta prueba.

En la segunda prueba triangular se empleo salchicha de pavo comercial. Las marcas que se utilizaron San Rafael, Sabori de Parma, Premium Zwan.

A las salchichas se le cortaron las orillas y se cortaron cilindros de 1cm de alto; las muestras se mantuvieron a temperatura de refrigeración para su conservación y su degustación.

Para la evaluación, fue necesario enmascarar el color de las muestras, para cual se utilizaron lentes de papel con dos capas de celofán rojo.

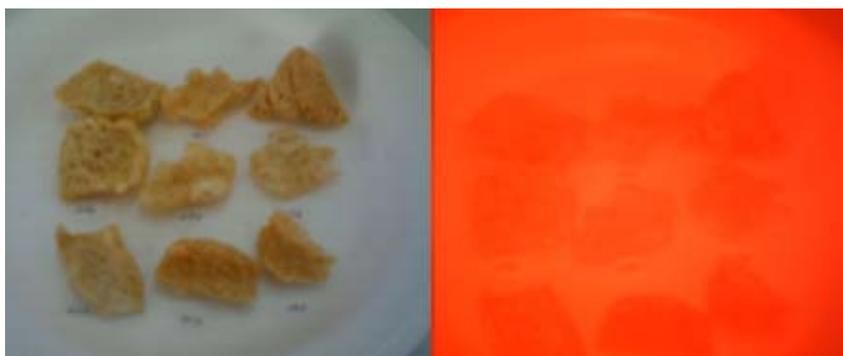
En la Figura 8, se muestra el acomodo de las salchichas para la prueba triangular



**Figura 8.** Acomodo de salchichas para la prueba triangular

En la tercera prueba triangular se empleo muestras de chicharrón de cerdo de las marcas: Ovar B, Barcel, Sabritas. Para su evaluación fue necesario enmascarar el color como se menciona en la prueba anterior.

En la figura 9 a y b se muestra el acomodo de la prueba triangular de chicharrón de cerdo, una a simple vista y la otra a través de los lentes



**Figura 9a.** Vista a simple vista de las muestras; **Figura 8b.** Vista de las muestras a través de los lentes.

La última prueba triangular se realizó con refresco de cola, las Marcas utilizadas fueron: Coca cola, Pepsi, Great Value.

Se requirió tapar las muestras con papel aluminio para mantener el gas y se mantuvieron en refrigeración para su degustación. En la figura 10 se muestra la prueba triangular de refrescos de cola.



**Figura 10.** Prueba triangular de refrescos de cola.

Pruebas de comparación por pares

Se evaluaron muestras cárnicas comerciales de mortadela y paté, se realizaron tres comparaciones simultáneas, la presentación de los pares son los siguientes.

AB AA BA
AA BA AB
BA BB AB
BB AB BA

Para su evaluación fue necesario enmascara el color de las mismas.

En el primer par, se evaluó mortadela de cerdo, de las siguientes marcas. Kir, Capistrano. La mortadela se compro el mismo día de la prueba, se corto de tamaño aproximado de 2 cm<sup>2</sup>. En la otra prueba se utilizó paté de hígado de cerdo, de las marcas comerciales Zwan y Fud.

Las muestras se dieron en cucharitas pequeñas En la figura 11 se muestra las pruebas de comparación por pares.



**Figura 11.** Pruebas de comparación por pares de mortadela y pate

En el Anexo apartado 5 se incluye el cuestionario aplicado en esta prueba.

### Pruebas de ordenación

Se realizaron 2 pruebas de ordenación una de gusto salado y otra de color morado. Para la evaluación del gusto salado se utilizaron las siguientes concentraciones: 0, 0.06, 0.08, 0.1, 0.13, 0.15, 0.18 %p/v de NaCl.

En la prueba de ordenación de color morado, se utilizó jugo de uva marca Sonrisa Golden, las soluciones utilizadas se muestran en la tabla 13.

**Tabla 13.** Soluciones que se utilizaron para prueba de ordenación de color morado.

SOLUCIÓN No.	%JUGO DE UVA
1	100*
2	97.9
3	70.6
4	53.9
5	28.4
6	14.7

\*Se adicionó una mezcla de colorante (7 gotas de color rojo+ 4 gotas de color azul, marca Mc Cormick)

En el Anexo apartados 6,7. Se muestra los cuestionarios utilizados en esta parte.

### **3.1.-PRIMERA ETAPA DEL ENTRENAMIENTO**

#### ***Generación de descriptores***

Para iniciar el entrenamiento de los jueces para la evaluación sensorial en carnes de ovino, se tomó en cuenta las metodologías del Análisis Descriptivo Cuantitativo (QDA) y el Análisis de Perfil de Textura (TPA), tomando como primer paso la generación de descriptores.

La generación de descriptores se realizó en 6 sesiones. En el Anexo apartado 8 se encuentra el cuestionario aplicado para esta prueba.

Se utilizaron diferentes razas de ovino para generar descriptores.

Las muestras se compraron en la Distribuidora de carnes LA ECONOMICA, localizada en Cd. Netzahualcóyotl. Calle Rancho Grande esquina Feria de las Flores No. 395 Col. Benito Juárez.

En la figura 12 se muestran las canales de ovinos colgadas en la distribuidora de carnes.



**Figura 12.** Canales de Ovino en la distribuidora la Económica.

Mediante sesiones grupales, la carne se evaluó tanto cruda como cocida. En la cruda se buscó que se generaran descriptores de olor y apariencia, mientras que en la cocida se generaron descriptores de olor, apariencia, textura, sabor y otros.

Posteriormente en las siguientes sesiones prácticas, se utilizó carne de la pierna trasera de ovinos de 7 meses de edad en promedio y con peso promedio de la canal de 19.2 Kg.

Las muestras evaluadas en las distintas pruebas fueron pierna de la raza Pelibuey, de una raza de lana (carne fresca) y carne congelada de Nueva Zelanda. Cabe hacer mención que no se tiene la edad ni el peso promedio de estas carnes, las muestras se seleccionaron de entre las existentes en el mercado.

#### **Preparación de las muestras**

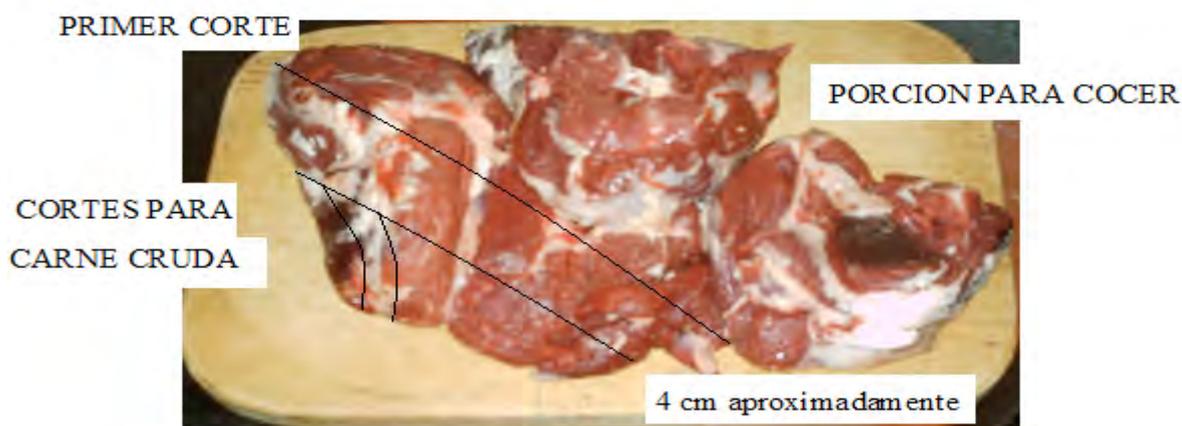
Las muestras que procedían del estado de México se compraron en la distribuidora mencionada anteriormente. La carne se mantuvo a temperatura ambiente (24°C) durante 10 hrs. Si la temperatura aumentaba a más de 30°C, se colocaba la carne

de ovino en una hielera para disminuir la misma y mantenerla a 24°C. Posterior a esta etapa, las muestras se almacenaron en congelación.

Las muestras provenientes de Hidalgo y Puebla se recibieron empacadas al vacío y congeladas.

Un día antes de la evaluación de la carne, esta se descongeló y posteriormente se cortó de forma transversal, como se muestra en la figura 13, utilizándose una parte para la evaluación en crudo y la otra parte cocida.

La carne cruda se evaluó en porciones de 4 cm. X 3 cm.



**Figura 13.** El corte de la pierna trasera

La preparación de la carne cocida, se llevo a cabo en una olla Express marca Presto, en lotes de 500g de carne en trozo entero deshuesado con un litro de solución salina al 0.5% (esto se hizo para responder a los comentarios de los jueces sobre la dificultad de evaluar la carne sin sal), la carne permaneció al fuego por espacio de 20 minutos después de que la olla llega a la presión adecuada se coloca la válvula.

Posteriormente las muestras fueron cortadas con grosor de 0,5cm y un tamaño de 4X4 cm. Para la evaluación, las muestras se calentaron con el caldo en un baño María de 40°C .

Cabe hacer mención que se buscó la forma más adecuada para cocimiento de la carne donde, ejemplificara la forma tradicional que se consume el borrego en el país tratando simular las condiciones de cocimiento además de que:

- Se ahorrara tiempo de cocción
- La cocción fuera homogénea
- Se tuvieran muestras inocuas
- Evitar la perdida de características sensoriales
- Así como no generar olores o sabores indeseables.

Para que los jueces pudieran apreciar las características distintivas de la carne de ovino, evaluaron también carne de cerdo y res que les permitieron apreciar las características distintivas presentes en la carne de borrego.

### Secciones grupales

En las sesiones grupales se buscó que los integrantes del panel compararan los descriptores que generaron en la carne de borrego con estándares para confirmar la presencia o ausencia de los mismos. Se homogenizó el uso de la terminología se eliminaron sinónimos antónimos, terminología ambigua y terminología que no aplicaba a la muestra evaluada y se seleccionaron los atributos más importantes de los cuales además se generó su definición y metodología de evaluación.

En posteriores sesiones se decidió grupalmente cuales de estos atributos eran los más representativos en la carne, eliminando los menos importantes y redefiniendo la metodología de evaluación.

En todas las sesiones se les pidió a los participantes que evitaran consumir alimentos, bebidas o fumar por lo menos media hora antes de la prueba.

La lista definitiva de descriptores se conformó por 20 atributos los se agruparon de acuerdo a la característica a evaluar para carne cruda en:

Apariencia: Color, cantidad de grasa, Brillo, Fibrosidad, Humedad,

Olor: Carne cruda de ovino, Sebo, Sangre de ovino.

Para la Carne cocida en:

Apariencia: Color, Cantidad de grasa, Contenido de nervios

Olor: Carne cocida de ovino, Sebo

Sabor: Carne de ovino, Sebo.

Textura: Fibrosidad, Dureza, Masticabilidad, Sensación húmeda, Sensación grasa

## **3.2.-SEGUNDA ETAPA DE ENTRENAMIENTO**

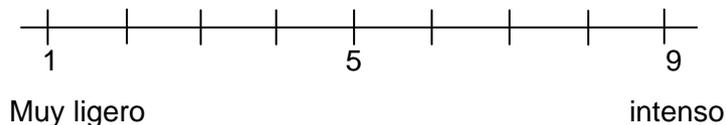
### ***Anclaje de las escalas***

Para el anclaje de las escalas, se utilizaron estándares para enseñar a los jueces a reconocer los atributos en diferentes intensidades. Además, se llevó a cabo monitoreo del desempeño de los jueces de forma individual y se retroalimentó a cada uno de ellos mostrando los resultados de su evaluación. Cuando algún panelista se desviaba de la evaluación general del grupo, se le daba un entrenamiento adicional utilizando estándares.

En el Anexo apartado 9 se muestra el cuestionario utilizado.

Cabe señalar que con el entrenamiento se buscaba que los jueces tuvieran claro las definiciones, las condiciones de evaluación y utilizaran de igual forma la escala dando resultados reproducibles y con ello arrojar CV menores a 30.

La intensidad de cada descriptor fue evaluada empleando una escala numérica de 9 puntos. Cabe mencionar que todas las escalas se emplearon de forma ascendente, es decir 1 para mínima intensidad de percepción y 9 para la máxima. (figura 14) Todas las escalas tenían una longitud de 9 cm., con 2 mm. en los extremos.



**Figura 14.** Escala de intensidad empleada para la evaluación de cada atributo

Para evaluar el empleo de las escalas y además evaluar si los jueces tenían la capacidad de diferenciar los atributos, se utilizaron carnes de diferentes especies (borrego, cerdo, res)

Además con esta evaluación se permitió identificar los atributos presentaba mayor dificultad y la forma en que cada juez emplea la escala.

Como se mencionó anteriormente se requirió tener estándares físicos durante el periodo de entrenamiento para que los jueces anclaran las escalas, es decir para facilitar el reconocimiento de algunos atributos, y se lograra homogenizar la forma de evaluación de los jueces, lo que se vería reflejado en un mejor coeficiente de variación.

Cabe hacer mención que los estándares físicos fueron muestras cárnicas para atributos de cantidad de grasa, contenido de nervios, masticabilidad, sin embargo algunos atributos como dureza y sensación grasa quedaban mucho mas claros utilizando muestras no cárnicas (tabla 15,17) e incluso se observo que algunas muestras causaban cierto rechazo a los panelistas lo que influía en su percepción.

Para la carne cruda se utilizaron estándares de los atributos de color y de olor (cebo y sangre), las características de los estándares se muestran en la tabla 14; En la figura 15a se muestra el color utilizado para la escala en el punto 8 y mientras que para ilustrar el contenido de grasa carne cruda se utilizaron los estándares que equivaldrían b= 5, c =7, d= 9 en la figura 15.



**Figura 15 a.** Estándar de color calificación =8



**b) valor 5 en la escala**

**c) valor 7 en la escala**

**d) valor 9 en la escala**

**Figura 15 b,c,d.** Contenido de grasa en carne cruda equivalente.

**Tabla 14.** Estándares de olor en la carne cruda.

Estándar	Descripción	Calificación en la escala
color	Pantone 484 C color vino	8
Sangre de ovino	100 ml. de sangre de borrego Pelibuey obtenida de 4- 6 horas de la muerte del animal	9
Sebo	30 g de la capa de grasa que se forma en enfriamiento del consomé preparado con 500g de borrego Pelibuey y un litro de solución al 0.5 % sal en olla Express por 20 min.	9

En la carne cocida se utilizó el mismo estándar usado en la carne cruda para ejemplificar el olor a cebo, de igual manera que en la carne cruda se usó para el anclaje del color la escala de pantone en tonalidades cafés (4635U=8, 4645U=7, 4555U=6, 4565U=5, 4575U=4, 4585U=3) (figura 16 a) se ejemplifica donde 8 es el color café más intenso. Mientras que para ilustrar los estándares que equivaldrían el 9 en contenido de grasa y nervios en la carne cocida se utilizaron las siguientes muestras (figura 16 b). Se puede observar que la carne debería contener de grasa ó de nervios el 75% de la pieza para que equivaliera a una calificación de 9 en su respectiva escala. Además se le indicó a los jueces las diferencias visuales entre grasa y nervios, la grasa tiende a ser más blanquecina y al tocarla es muy blanda, mientras que el contenido de nervios es de consistencia dura y translúcida.



**Figura 16a.** Estándares de color para carne cocida



**Figura 16b.** Contenido de grasa y nervios respectivamente en carne cocida equivalente a 9 en escala

Se utilizaron otros estándares de textura para ejemplificar los atributos dureza (tabla 15) y masticabilidad (tabla 16)

**Tabla15.** Estándares utilizados para dureza.

Estándar	Calificación en la escala
Pate de hígado de cerdo ( Zwan, Qualtia Alimentos Operaciones S. de R.L. de C.V.)	2
Queso doble crema (Fiorelo de Nestle México S:A. de C.V.)	2.5-3
Salchicha de pavo (Alpino, Qualtia Alimentos Operaciones S. de R. L. de C.V.)	4
Falda de res (500 g de carne cocida en olla en un litro de solución salina al 0.5% por 20 min.)	5
Galleta (habanera, Grupo Gamesa S. de R. L. de C. V.)	7
Peperami (Zwan, Qualtia Alimentos Operaciones S. de R.L. de C.V.)	8

**Tabla 16.** Estándares utilizados para masticabilidad.

Estandar	Calificación en la escala
Pate de hígado de cerdo (Zwan, Qualtia Alimentos Operaciones S. de R.L. de C.V.)	1
Salchicha de pavo (Alpino, Qualtia Alimentos Operaciones S. de R. L. de C.V.)	3-4
Falda de res (cocida en olla Express, 500g, 5 g de sal y un litro de agua, por 20 min.)	6
Peperami ( Zwan, Qualtia Alimentos Operación S. de R.L. de C.V.)	7-8

Para la sensación grasa se tuvieron muchas complicaciones, por lo que se procedió a elaborar una prueba de ordenación que les permitiera anclar los puntos de la escala.

### Prueba de ordenación sensación grasa

En otros estudios se observó que las pruebas de ordenación de estímulos de diferentes concentraciones, permiten evaluar la capacidad discriminativa de los jueces y a estos les permite identificar las diferentes intensidades del estímulo para después ordenarlo (Martínez, 2006, Jardón, 2006, Aldape, 2006).

Los jueces realizaron una prueba de ordenación de la sensación grasa con el objetivo de anclar la escala de cuantificación de este atributo, es decir, se perseguía con estas pruebas enseñarles a los panelistas las diferentes intensidades en las que estos estímulos se pueden percibir, y observar si podían discriminar las diferencias.

Para esta prueba se utilizaron 9 productos comerciales.

A los jueces se les proporciono 2 referencias el punto 1 y 9 de la escala es decir la intensidad mínima y máxima del estímulo y se les pidió que ordenaran 7 puntos de la escala (del 2 al 8); En tabla 17 se muestra los productos comerciales que se usaron de referencia y en la tabla 18 los que se ordenaron. En el Anexo apartado 10 se muestra el cuestionario aplicado en esta prueba.

**Tabla 17.** Estándares utilizados para la sensación grasa.

Estándar	Calificación en la escala
Natilla de Vainilla (Danette, Danone Mex. S.A. de C.V.)	1
Crema de cacahuete (Aladino Karo Alimentos Capullo S. de R.L. de C.V.)	9

**Tabla 18.** Productos comerciales utilizados en la prueba de ordenación

Mortadela (Peñaranda S.A. de C.V)
Mantequilla Pasteurizada con sal (Gloria Cremería Americana S.A. de C.V.)
Margarina Pasteurizada con sal (Primavera Chantilly Unilever de México S.de R.L.de C.V.)
Pate de hígado de cerdo (Zwan, Qualtia Alimentos Operación S. de R.L. de C.V.)
Queso doble crema (Fiorelo de Nestle México S:A. de C.V.)
Queso doble crema (Volcanes, Mexilac S.A. de C.V.)
Tocino Precocido ( Zwan, Qualtia Alimentos Operaciones S. de R.L. de C.V.)

## 4.-RESULTADOS Y DISCUSIÓN

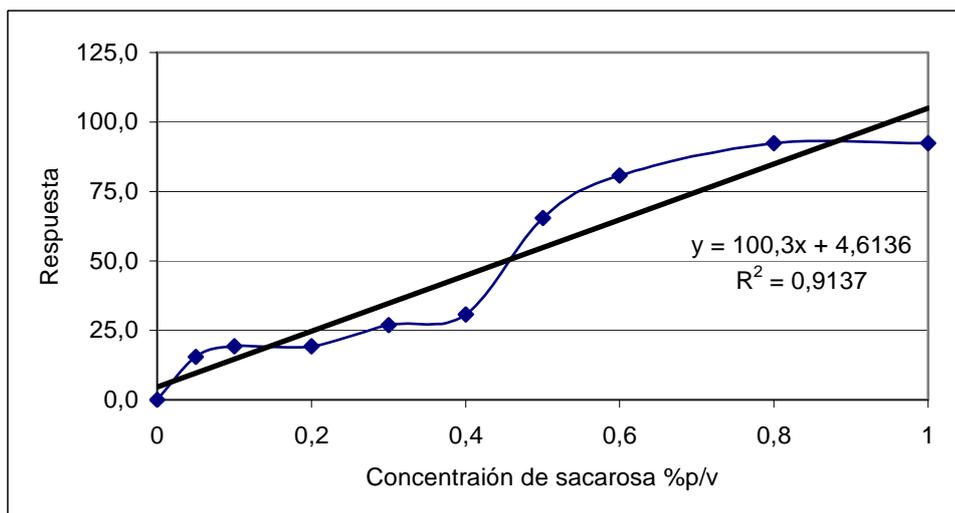
### SELECCIÓN DEL PANEL

En esta etapa participaron 26 personas, que indicaron no padecer enfermedades que pudieran afectar su percepción, el 75% no eran fumadores y todos eran consumidores de carne.

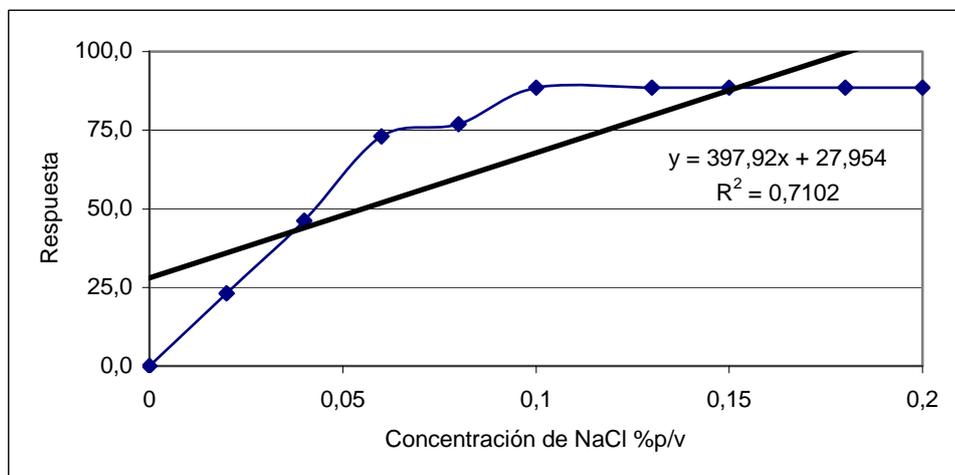
El promedio de edad de los participantes fue de 23 años siendo el 25% hombres y el 75% mujeres.

### Pruebas de Umbral

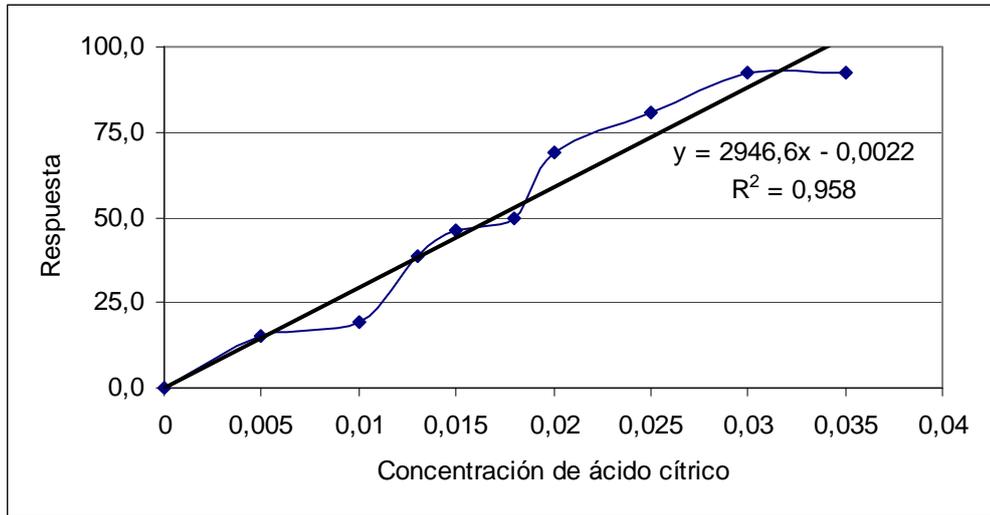
Estas pruebas resultan importantes para conocer la sensibilidad de los jueces, en la percepción de los cuatro gustos básicos. Los resultados de las mismas permitieron obtener el umbral absoluto (porcentaje al que detecta el 50% de los jueces) del grupo para los cuatro gustos básicos. Las graficas 9, 10, 11, y 12 corresponden al cálculo de los umbrales de los gustos dulce, salado, ácido, y amargo respectivamente.



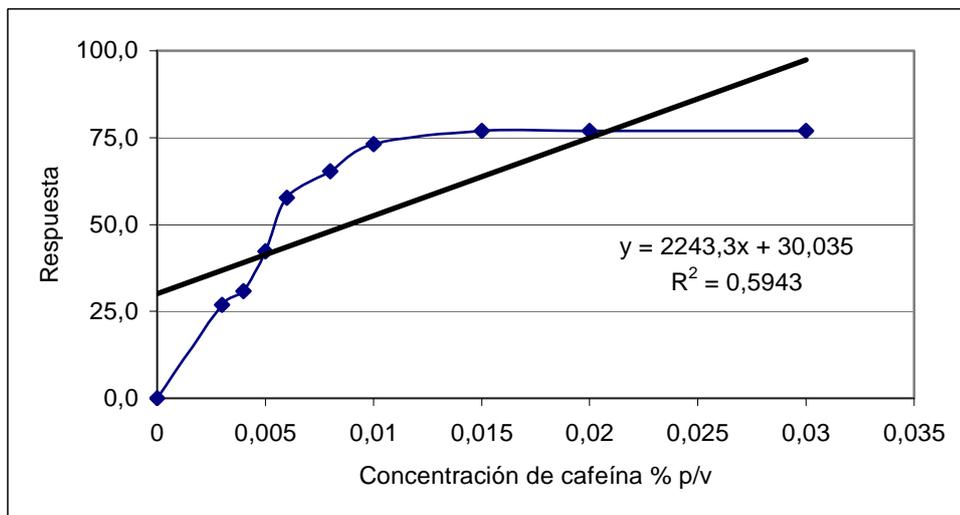
**Gráfica 9.** Umbral gusto dulce



**Gráfica 10.** Umbral gusto salado



**Gráfica 11. Umbral gusto ácido**



**Gráfica 12. Umbral gusto amargo**

El umbral para el gusto dulce fue de 0.44 % (p/v) de sacarosa, para el gusto salado 0.055 % (p/v) de NaCl, para el gusto ácido 0.016 % (p/v) de ácido cítrico mientras que para el gusto amargo 0.008 % (p/v) de cafeína.

Los resultados de cada juez se muestran en la tabla 19. En ella se puede observar los jueces que detectaron los gustos a menor concentración al umbral del grupo (marcados en la tabla con el número 2), o en la concentración umbral (marcados en la tabla con el número 1), y también aquellos detectaron los gustos a una mayor concentración al umbral del grupo (marcados en la tabla con el número 0).

**Tabla 19.** Resultados de pruebas de umbral por juez

Juez No.	UMBRAL				Juez No.	UMBRAL			
	dulce	salado	ácido	amargo		dulce	salado	ácido	amargo
1	2	1	0	0	14	2	1	2	1
2	2	0	0	0	15	0	2	2	2
3	1	1	1	0	16	0	2	0	2
4	0	1	2	2	17	0	2	0	2
5	2	2	0	1	18	2	0	0	2
6	0	0	0	0	19	0	0	1	1
7	0	0	2	0	20	0	1	0	1
8	0	1	0	0	21	0	1	2	*
9	0	1	1	1	22	0	1	0	1
10	0	0	2	*	23	0	0	0	1
11	0	1	2	1	24	2	2	*	*
12	0	2	2	2	25	2	1	2	2
13	0	1	0	2	26	*	1	2	0
2=MENOR AL UMBRAL DEL GPO.									
1= UMBRAL DEL GRUPO									
0=MAYOR AL UMBRAL DEL GPO.									
* PRUEBAS NO REALIZADAS									

Los jueces que presentaron mayor sensibilidad de detección en la identificación de umbrales con respecto al grupo fueron los jueces número 4,12, 14, 15, 25, mientras que los jueces 3,9, presentaron una identificación a la concentración umbral.

Cabe hacer mención que algunos de los jueces en la sección de gusto salado y gusto amargo no detectaron el gusto en estudio debido a que habían probado alimentos antes de la prueba.

Además los jueces detectaron los gustos básicos en concentraciones menores o iguales al umbral del grupo, el 31% para el gusto dulce, 73% para el gusto salado, 50% para el ácido y 62% para el amargo.

Debido a que para la evaluación de la carne los gustos que aparecen son el salado y ácido principalmente, se consideraron los resultados de estas dos pruebas para llevar a cabo la selección.

#### Prueba de reconocimiento de olores

En la Tabla 20 se muestra el porcentaje de aciertos de cada juez.

**Tabla 20.** Resultados de las pruebas de reconocimiento de olores

Juez No.	Prueba de reconocimiento de olores (% de aciertos)	Juez No.	Prueba de reconocimiento de olores (% de aciertos)
1	60	14	40
2	55	15	45
3	55	16	45
4	30	17	65
5	50	18	60
6	50	19	75
7	55	20	35
8	50	21	55
9	25	22	55
10	30	23	35
11	70	24	35
12	50	25	55
13	60	26	40

Para la prueba de reconocimiento de olores generales, se observó que los jueces 1,11,13,17,75 tienen buena capacidad olfativa ya que lograron detectar el aroma correspondiente al 60 % o más de las muestras (12 muestras), cabe hacer mención que los estándares cárnicos presentaron mayor dificultad en su identificación, además los jueces mencionaron que muchos de los olores utilizados no les eran familiares por ejemplo notas verdes, pimentón, jazmín, esto explica los bajos porcentajes de reconocimiento, ya que en otros estudios (Rabin, 1988; Laing y Francis 1989;) se ha mostrado que la familiaridad influye directamente en el reconocimiento.

#### Pruebas discriminativas

#### Pruebas triangulares

Se realizaron 4 pruebas triangulares (jamón, salchicha, chicharrón y refresco de cola), en la tabla 21 a y b se muestra el porcentaje general de aciertos que obtuvo cada juez.

**Tabla 21a.** Resultados de las pruebas triangulares

Juez No.	Triangular jamón	Triangular salchicha	Triangular chicharrón	Triangular refresco	Resultados globales
	% de aciertos				
1	0	66.6	100	100	66.6
2	100	66.6	100	33.3	75
3	33.3	66.6	33.3	33.3	41.6
4	100	66.6	66.6	66.6	75
5	0	100	33.3	66.6	50
6	33.3	100	33.3	33.3	50
7	0	66.6	100	100	88.8
8	0	100	66.6	33.3	66.6
9	66.6	100	66.6	66.6	75
10	0	0	0	0	*
11	66.6	66.6	33.3	66.6	58.3
12	66.6	100	33.3	100	75
13	33.3	66.6	33.3	66.6	50

**Tabla 21b.** Resultados de las pruebas triangulares

Juez No.	Triangular jamón	Triangular salchicha	Triangular chicharrón	Triangular refresco	Resultados globales
	% de aciertos				
14	33.3	100	33.3	66.6	58.3
15	0	100	66.6	66.6	58.3
16	66.6	100	33.3	100	75
17	33.3	66.6	33.3	66.6	50
18	0	66.6	33.3	33.3	33.3
19	66.6	33.3	100	33.3	58.3
20	66.6	100	66.6	33.3	66.6
21	0	66.6	66.6	66.6	50
22	66.6	100	33.3	66.6	66.6
23	0	100	66.6	0	41.6
24	0	0	0	0	*
25	33.3	100	33.3	66.6	58.3
26	0	100	100	100	75
<b>% aciertos globales</b>	33.3	76.9	52.5	56.4	

\* Pruebas no realizadas

En los resultados de las pruebas triangulares se puede observar que los jueces 1, 2, 4, 9, 12, 16, 26 tuvieron los mejores resultados con un porcentaje de aciertos de más del 60%, considerando como reflejo de una buena capacidad discriminante. Como se puede observar en el porcentaje global de cada prueba, se observa que las muestras de salchicha se discriminaron más fácilmente, mientras que las muestras de jamón fueron muy similares presentando una mayor dificultad para ser discriminadas. Para las muestras de chicharrón de cerdo, refresco de cola y salchicha de cerdo, el porcentaje de reconocimiento fue mayor a 50%.

Prueba de comparación por pares

En las pruebas de comparación por pares los resultados se muestran en la tabla 22.

**Tabla 22.** Resultados de pruebas de comparación por pares.

Juez No.	P. COMPARACIÓN POR PARES (%ACIERTOS)	Juez No.	P. COMPARACIÓN POR PARES (%ACIERTOS)
1	100	14	83.3
2	100	15	66.6
3	100	16	100
4	83.3	17	100
5	83.3	18	66.6
6	100	19	*
7	100	20	83.3
8	100	21	100
9	66.6	22	100
10	*	23	100
11	83.3	24	*
12	83.3	25	100
13	83.3	26	100

\* Pruebas no realizadas

Los resultados arrojados de esta prueba muestran que el 50 % de jueces identificaron el 100 % de las muestras, esto se podría deber a que las muestras comparadas de mortadela y pate de hígado de cerdo eran demasiado diferentes entre si, o bien a que los jueces estaban adquiriendo una mejor capacidad discriminativa.

Pruebas de ordenación.

Como se mencionó en la metodología se realizaron 2 pruebas de ordenación. A continuación en la tabla 23 se muestran los resultados para la prueba de ordenación de gusto salado y prueba de ordenación de jugo de uva.

**Tabla 23.** Resultados de las pruebas de ordenación de gusto salado y jugo de uva

Juez No.	%aciertos en la prueba de ordenación.	Juez No.	%aciertos en la prueba de ordenación.
1	66.6	14	100
2	100	15	66.6
3	33.3	16	66.6
4	100	17	66.6
5	100	18	66.6
6	0	19	66.6
7	0	20	66.6
8	50	21	0
9	16.6	22	66.6
10	*	23	16.6
11	66.6	24	*
12	50	25	66.6
13	66.6	26	100

\* Pruebas no realizadas

Los jueces 2, 4, 5, 14, 26, ordenaron correctamente las 6 concentraciones evaluadas, sin embargo se observó que todos los jueces tuvieron una buena capacidad discriminante, ya que ordenaron correctamente más del 66% de las concentraciones evaluadas.

**SELECCIÓN DE JUECES**

Como se mencionó en la metodología, la selección de los jueces fué en base a todos los resultados antes mostrados.

Se seleccionaron aquellas personas que presentaron umbrales bajos (igual o menor al del grupo en el gusto salado y ácido), tuvieron un alto porcentaje de aciertos en las pruebas triangulares (igual o mayor al 60 %) Además obtuvieron alto porcentaje de aciertos en las pruebas de comparación por pares (igual o mayor al 70%), y en las pruebas de ordenación.

Cabe hacer mención que otro factor importante que se consideró fue la asistencia constante y la puntualidad durante las sesiones de evaluación.

De las 26 personas iniciales se seleccionaron 20 jueces con un rango de edades de siendo el 15% hombres y el 85% mujeres.

**Tabla 24.** Jueces seleccionados

1.-Arias Castellanos Edda Ayri
2.-Ramos Nájera Nicté Gala
3.-Poucell Ferráez Carlos
4.-Aguilar Estévez Myrna
5.- Lozano Becerril Haide
6.Esquivel López Jennifer
8.-Adame Rodríguez Merced C.
9.-Hernández García José -Luís
11.-Pérez Reyes Yeimi
12.-Jiménez Godinez Nancy Guadalupe
13.-Reynoso Rosas Job Isaias
15.-Alvarado Suarez Luís Angel
16.-Tamayo Cendejas Belem
17.-Alcántara González Irazema
18.- De la Cruz Sierra Gabriela Alejandra
20.- Lemus Flores Adriana Veronica
21.- Mendoza Vidal Martha Myriam
23.- García Jiménez Maricela
25.-Bautista Benítez Rocio
26. Juárez Hernández-Sandra

## 4.2.-ENTRENAMIENTO.

### **Generación de descriptores**

Como ya se explicó en la metodología, se puede ver que la generación de descriptores es una fase importante para la correcta evaluación de las características sensoriales de las carnes.

Los resultados de los descriptores con mayor frecuencia de mención se muestran en las tablas 25 y 26 para la carne cruda y cocida respectivamente.

**Tabla 25.** Descriptores generados para la carne de ovino cruda

<b>DESCRIPTORES ENCONTRADOS CARNE CRUDA</b>	
<b>OLOR</b>	<b>APARIENCIA</b>
barbacoa	acolchonado
carne cruda	con grasa
cera	dura
consomé	elástica
glicerina	fibrosa
grasa	húmeda
huevo crudo	jugosa
manteca	rugosa
mantequilla	sólida
notas verdes	suave
olor dulce	
sebo	
sangre	
taco de birria	

**Tabla 26.** Descriptores generados para la carne de ovino cocida

<b>DESCRIPTORES ENCONTRADOS EN LA CARNE COCIDA</b>				
<b>OLOR</b>	<b>APARIENCIA</b>	<b>TEXTURA</b>	<b>SABOR</b>	<b>OTRAS</b>
barbacoa	fibrosa	chiclosa	amargo	sonido al masticar ligero tronido
carne cocida	Sólida	dura	dulce	sonido leve al jalar
carne con limón	rugosa	fibrosa	barbacoa	resistente al morderla
sebo	jugosa	elástica	carne cocida	Presencia de varias capas
poco azufre	Seca	húmeda	dulce	cuesta romperla
pollo crudo	suave	rugosa	grasa	tiene nervios
mantequilla	húmeda	seca	jugosa	difícil de masticar
caramelo	gruesa	jugosa	borrego	difícil de deshebrar
jabón	Grasa		ligero salado	dura de desprender
cebolla			salado	
birria			ácido	
grasa				
hígado				
sangre				

.Para evaluar si los descriptores generados aparecían en las muestras de carne de ovino, se llevo a cabo una sesión en la que se evaluaron los estándares para los descriptores más representativos (Tabla 27).

**Tabla 27.**Lista de estándares que se utilizaron en las sesiones grupales.

DESCRIPTORES DE OLOR	ESTANDARES UTILIZADOS EN LA SESIÓN GRUPAL
Olor grasa	Aceite de maíz (Gloria Corfuerte S.A de C.V.)
Olor carne cruda	Carne cruda de borrego
Olor a sebo	Cebo (la grasa acumulada de un consomé de borrego)
Olor a cera	Cera ( vela blanca sin perfume)
Olor a consomé	Consomé birria ( se compro en una taqueria)
Olor a consomé	Consomé de borrego (elaboró con carne borrego y sal)
Olor a glicerina	Glicerina(Reactivos y Productos Químicos S.A. de C.V.)
Textura chiclosa y masticabilidad.	Goma de mascar (Canel S.A. de C.V.)
Textura elástica	Gomitas de grenetina ( Ricolino del Grupo Bimbo S.A. de C.V.)
Olor a huevo crudo	Huevo crudo (batido de yema y clara)
Olor a manteca de cerdo	Manteca de cerdo
Olor a mantequilla	Mantequilla Pasteurizada con sal (Gloria Cremería Americana S.A. de C.V.)
Olor a notas verdes	Notas verdes (Quets)
Olor a sangre	Sangre de borrego (sangre de borrego Pelibuey sacrificado 6 hrs.)
Olor a sangre cocida	Sangre de borrego cocida ( se cocino con un poco de aceite)
Olor a taco de birria.	Taco de birria

En la figura 17 se muestran los estándares usados en las sesiones grupales.



**Figura 17.** Estándares usados en las sesiones grupales.

Como se mencionó en la metodología, en la primera sesión grupal se definieron los atributos, y se definió la metodología a seguir por los jueces para la evaluación de cada atributo (los atributos, la metodología y las definiciones se muestran en la tabla 28 para la carne cruda y en la tabla 29 para la carne de ovino cocida).

Debido a que durante estas sesiones se redefinieron los atributos y la metodología, se eliminaron algunos atributos como olor a manteca en carne cruda, y olor a sangre cocida y se modificó la forma de evaluación del atributo contenido de nervios pasándose la evaluación en boca a una evaluación visual.

**Tabla 28.** Descriptores de carne de ovino cruda.

<b>CARNE CRUDA DE OVINO</b>		
<b>ATRIBUTO</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>METODOLOGIA DE EVALUACIÓN</b>
<b>OLOR</b>		
Carne cruda de borrego	La intensidad de olor a carne cruda de ovino. Escala de ligero a fuerte	Se evaluará acercando la carne a la nariz a 2 cm. por un periodo de 5 segundos
Sebo	La intensidad de olor característico que presenta la grasa de la carne. Escala de ligero a fuerte	Se evaluará acercando la carne a la nariz a 2 cm. por un periodo de 5 segundos
Sangre de ovino	La intensidad de olor a sangre de ovino. Escala de ligero a fuerte	Se evaluará acercando la carne a la nariz a 2 cm. por un periodo de 5 segundos
<b>APARIENCIA</b>		
Brillo	Indica el grado de luz que se puede reflejar. Escala de opaca a brillante.	Se evaluará visualmente dejando la muestra a 1 cm. de la mesa.
Cantidad de grasa	La cantidad de grasa que se aprecia en la superficie de la carne. Escala de poco a mucho.	Se evaluará visualmente dejando la muestra a 1cm. de la mesa. Observa la carne por todos los lados y se le da un valor global.
Color de rosa pálido a vino	Color de la carne magra. Escala de rosa pálido a vino	Se evaluará visualmente dejando la muestra a un cm. de la mesa. Observa la carne por todos los lados y se da un valor global
Fibrosidad	Cantidad de pliegues o fibras. Escala de poco a mucho	Se evaluará visualmente dejando la muestra a un cm. de la mesa. Se evalúa el número de fibras y pliegues .Observa la carne por todos los lados y se da un valor global
Humedad	Cantidad de humedad que se aprecia en la superficie de la carne. Escala de seca a húmeda	Se evaluará visualmente dejando la muestra a un cm. de la mesa. Observa la carne por todos los lados y se da un valor global

**Tabla 29.** Descriptores de carne de ovino cocida.

<b>CARNE COCIDA DE OVINO</b>		
<b>ATRIBUTO</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>METODOLOGIA DE EVALUACIÓN</b>
<b>OLOR</b>		
Carne cocida de ovino	La intensidad de olor a carne cocida de ovino Escala de ligero a fuerte	Se evaluará acercando la carne a la nariz a un cm. o 2 por un periodo de 5 segundos
Sebo	La intensidad de olor característico que presenta la grasa de la carne. Escala de ligero a fuerte	Se evaluará acercando la carne a la nariz a un cm. o 2 por un periodo de 5 segundos
<b>APARIENCIA</b>		
Color de café claro a café oscuro	Color de la carne magra escala de café claro a café oscuro	Se evaluará visualmente dejando la muestra a 1 cm de la mesa.
Cantidad de grasa	La cantidad de grasa que se aprecia en la superficie de la carne. Escala de poco a mucho	Se evaluará visualmente dejando la muestra a 1 cm de la mesa.
Contenido de nervios	La cantidad de nervios que se ven en la carne. Escala de poco a mucho	Se evaluará visualmente dejando la muestra a 1 cm de la mesa y se observa la cantidad de fragmentos blanquecinos translúcidos presentes en la carne.
<b>TEXTURA</b>		
Dureza	Resistencia que opone un objeto a ser deformado o penetrado por la aplicación de fuerza. Escala de poco a mucha	Se evalúa con 1 cm cuadrado de carne a la primera mordida con los dientes incisivos
Fibrosidad	Cantidad de pliegues o fibras. Escala de poco a mucho	Se evaluará al contacto de la muestra al presionarla entre la lengua y el paladar.
Masticabilidad	Número de mordidas necesarias para preparar un alimento para ser deglutido. Escala de poco a mucho. <b>Nota: Como base se masticara 10 veces y a partir de ese numero evaluar la masticabilidad</b>	Se evalúa con 1 cm. cuadrado de carne desde el inicio del proceso de masticación hasta su conclusión cuando la muestra esta lista para ser deglutida.
Sensación de humedad	Sensación de humedad en la boca. Escala de seca a jugosa	Se evaluaran en el momento de masticación, sensación húmeda que deja la carne en la boca.
Sensación grasa	La sensación grasa cuando pongo el producto en la boca y al tragar deja en el paladar. Escala poco a mucho	Se evalúa la cubierta grasa que deja la carne en la boca después de ser tragada.
<b>SABOR</b>		
Carne de ovino	Sabor característico de la carne de ovino. Escala de ligero a fuerte	Se evalúa en el momento de la degustación de la carne
Sebo	Sabor característico de la grasa presente en la carne de ovino. Escala de ligero a fuerte.	Se evalúa en el momento de la degustación de la carne

### Metodología para evaluación de la carne

La evaluación de las muestras cruda y cocida se homogenizó para todo el panel, estableciéndose el siguiente procedimiento para realizarla.

Para evaluar la carne cruda

1.- se comenzó evaluando los atributos de apariencia en carne, observando la muestra cuidadosamente (por ambos lados) sobre la mesa.

2 para evaluar los atributos de olor, se le pidió al juez que colocará la muestra a aproximadamente de 1 a 2 cm. de su nariz y la oliera por un periodo de 5 segundos.

Para evaluar la carne cocida

1.- se comenzó evaluando los atributos de apariencia en carne, observando la muestra cuidadosamente (por ambos lados) sobre la mesa

2 para evaluar los atributos de olor, se le pidió al juez que colocará la muestra a aproximadamente de 1 a 2 cm. de su nariz y la oliera por un periodo de 5 segundos.

3.- En seguida se prosigue evaluando los atributos de sabor, aquí fue necesario probaran 1 cm cuadrado de carne y se fueron evaluado las intensidades de los atributos de sabor en el orden que aparecían en el cuestionario. (Fue en el orden de evaluación establecido por el panel)

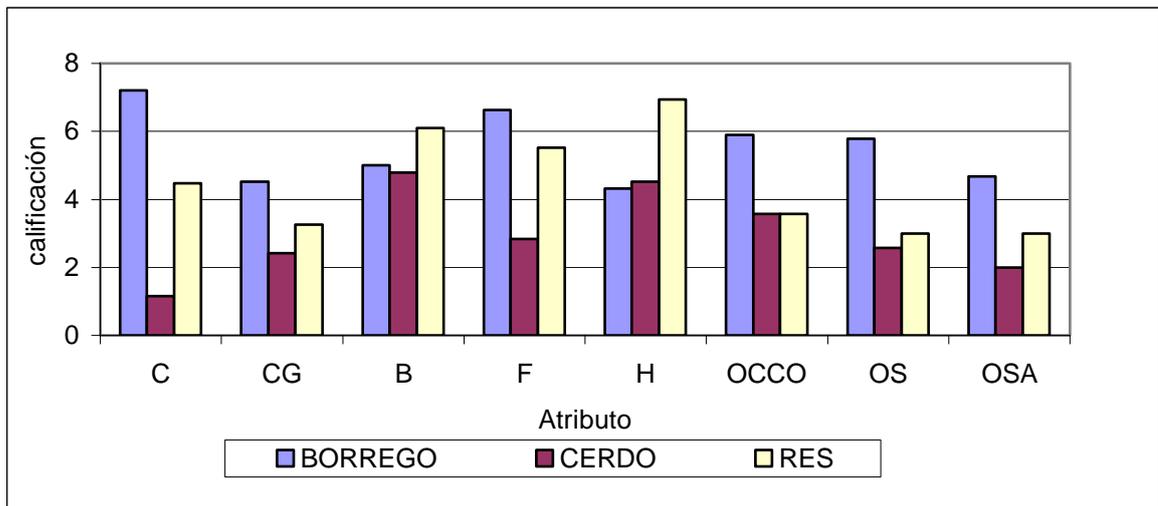
4.-Por ultimo se evaluaron los atributos de textura en boca, en la cual fue necesario considerar la etapa de masticación en la que se percibía cada atributo.

Es importante mencionar que en el cuestionario los atributos fueron ordenados considerando su orden de aparición mismo que determino el panel

#### ***Evaluación de diferentes tipos de carne***

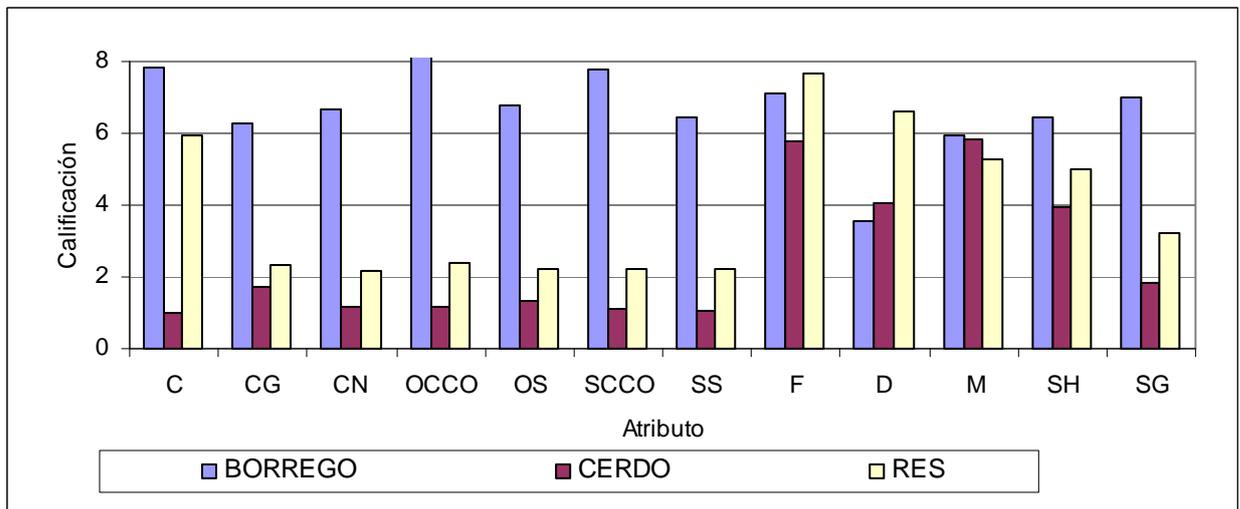
Para conocer la forma en que los jueces estaban utilizando la escala final, se inicio la evaluación con diferentes tipos de carne, Gráfica 13, 14.

Los resultados mostraron que los jueces fueron capaces de encontrar diferencias en los atributos de las distintas carnes (borrego, cerdo, res) tanto crudas como cocidas.



**Grafica 13.** Resultados de la evaluación de diferentes atributos de tres especies animales en carne cruda sin estándares

C=Color, CG=Cantidad de grasa, B=Brillo, F=Fibrosidad, H=Humedad, OCCO=Olor a carne cruda de ovino, OS=Olor a sebo, OSA=Olor a sangre.

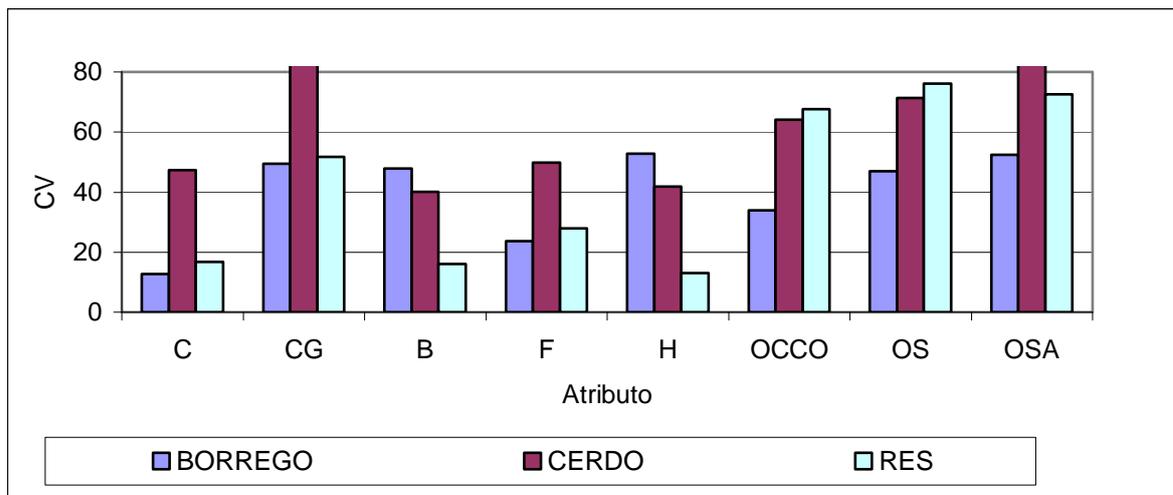


**Grafica 14.** Resultados de la evaluación de diferentes atributos de tres especies animales en carne cocida sin estándares.

C= Color, CG= Cantidad de grasa, CN= Contenido de nervios, OCCO=Olor a carne cocida de ovino, OS= Olor a sebo, SCCO= Sabor a carne cocida de ovino, SS= Sabor a sebo, F= Fibrosidad, D= Dureza, M= Masticabilidad, SH= Sensación húmeda, SG= Sensación grasa.

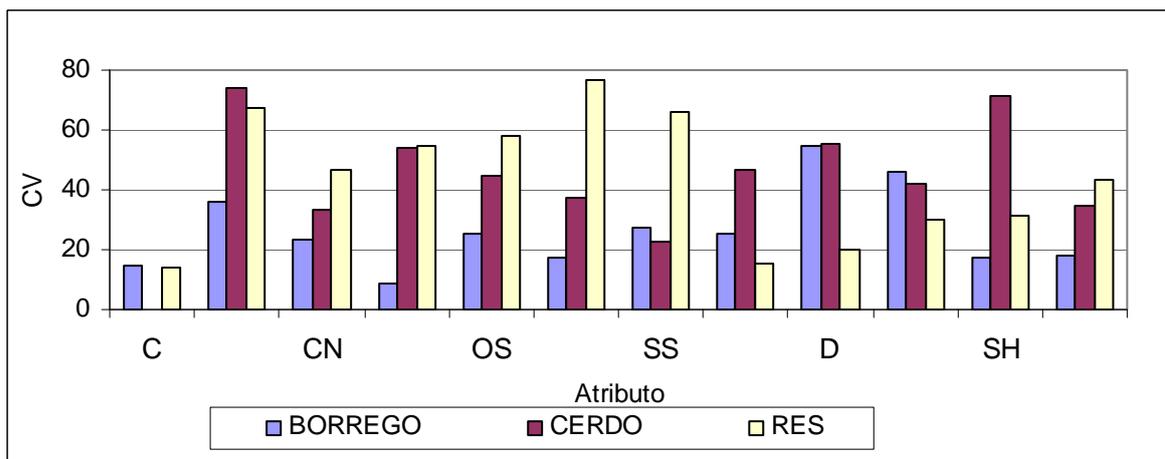
Al evaluar los CV (coeficientes de variación) de las diferentes carnes se observó que los CV carne de ovino fueron bajos, comparado a las otras carnes como se puede observar en las graficas 15 y 16. En esta carne de ovino se observó la menor dispersión de los datos, ya que los CV fueron los más bajos en comparación con las otras carnes evaluadas (cerdo y res).

Además comparando los coeficientes de variación de los atributos en carne cruda y cocida, se observó que la evaluación de la carne cruda presentó mayor dificultad que la cocida, ya que los CV de esta última fueron mayores.



**Grafica 15.** Coeficientes de variación obtenidos en la primera evaluación de 3 distintas especies animales en carne cruda.

C=Color, CG=Cantidad de grasa, B=Brillo, F=Fibrosidad, H=Humedad, OCCO=Olor a carne cruda de ovino, OS=Olor a sebo, OSA=Olor a sangre.



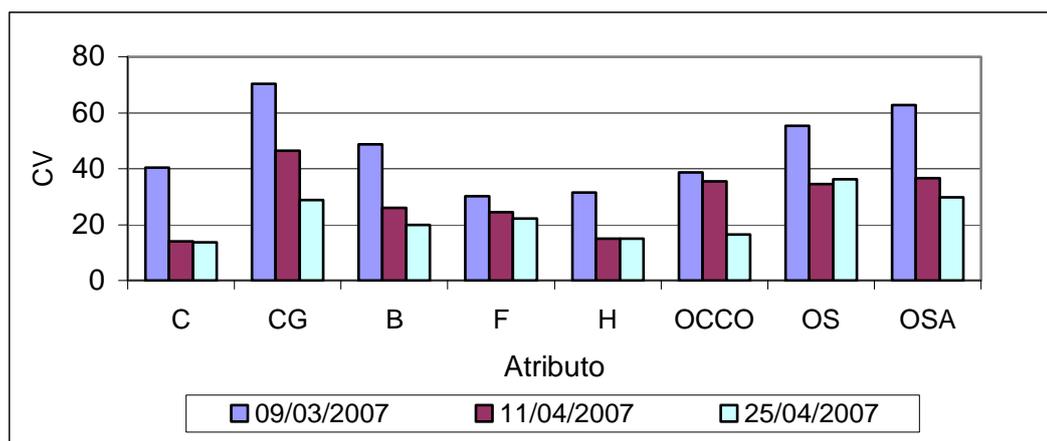
**Grafica 16.** Coeficientes de variación obtenidos en la primera evaluación de 3 distintas especies animales en carne cocida.

C= Color, CG= Cantidad de grasa, CN= Contenido de nervios, OCCO=Olor a carne cocida de ovino, OS= olor a sebo, SCCO= Sabor a carne cocida de ovino, SS= Sabor a sebo, F= Fibrosidad, D= Dureza, M= Masticabilidad, SH= Sensación húmeda, SG= Sensación grasa.

**Anclaje de las escalas**

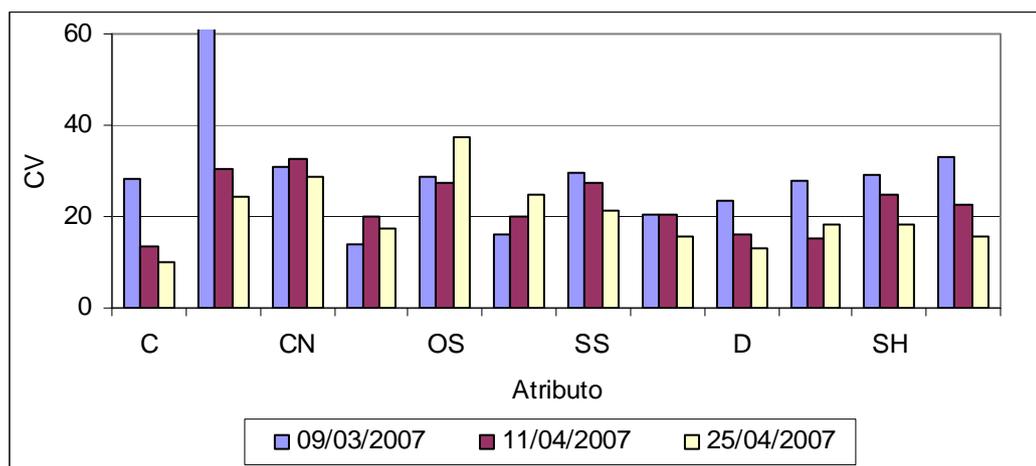
En las posteriores sesiones se anclaron las escalas, lo que significa que los jueces aprendieron a relacionar la escala con la intensidad proporcionada por cada atributo para la cual se usan estándares a fin de que ejemplificar los mismos.

Las evaluaciones posteriores se llevaron a cabo solamente con carne de ovino. Los estándares empleados en estas pruebas aparecen en la metodología, tablas 14-17. En las siguientes graficas 17 y 18 se muestra como se fueron disminuyendo los coeficientes de variación con respecto al tiempo lo que permite observar que el uso de los estándares permitió a los jueces relacionar una sensación con un estímulo de intensidad conocida. Así, se mejoró la percepción y la evaluación de los jueces. Los atributos que presentan mayor dificultad para su evaluación en carne cruda fueron la cantidad de grasa, y los olores evaluados. Mientras que para la carne cocida lo atributos más difíciles de evaluar fueron cantidad de grasa, contenido de nervios.



**Grafica 17.** Coeficientes de variación obtenidos en la evaluación de distintas carnes crudas de borregos de raza Pelibuey.

C=Color, CG=Cantidad de grasa, B=Brillo, F=Fibrosidad, H=Humedad, OCCO=Olor a carne cruda de ovino, OS=Olor a sebo, OSA=Olor a sangre.



**Grafica 18.** Coeficientes de variación obtenidos en la evaluación de distintas carnes cocidas de borregos de raza Pelibuey.

C= color, CG= cantidad de grasa, CN= Contenido de nervios, OCCO=Olor a carne cocida de ovino, OS= olor a sebo, SCCO= Sabor a carne cocida de ovino, SS= Sabor a sebo, F= fibrosidad, D= Dureza, M= Masticabilidad, SH= Sensación húmeda, SG= Sensación grasa.

## Perfil sensorial

En la tabla 30, se enlistan las muestras utilizadas para el desarrollo del perfil sensorial, a las cuales se les asignó una clave que consta de la primera letra que representa el lugar de procedencia, la segunda letra la raza y el número asignado por el productor. Cabe hacer mención que la carne que se utilizó fue tomada de las piernas traseras de cada animal. Se evaluaron 4 animales de la raza criolla de lana, 10 animales de raza Pelibuey, 7 animales de la raza Katahdine, solo un animal de las cruzas de Blackbelly-Pelibuey, Dorper-Pelibuey, así como una muestra de raza desconocida procedente de Nueva Zelanda. Las muestras para este estudio procedían de la región central de México específicamente de los estados de México, Hidalgo y Puebla.

**Tabla 30.** Muestras utilizadas para el perfil sensorial.

CLAVE	NUMERO DE MUESTRA	PROCEDENCIA	RAZA
NL1	1	NEZAHUALCOYOTL	CRIOLLA LANA
NL2	2	NEZAHUALCOYOTL	CRIOLLA LANA
NL3	3	NEZAHUALCOYOTL	CRIOLLA LANA
NL4	4	NEZAHUALCOYOTL	CRIOLLA LANA
NP5	5	NEZAHUALCOYOTL	PELIBUEY
NP6	6	NEZAHUALCOYOTL	PELIBUEY
NP7	7	NEZAHUALCOYOTL	PELIBUEY
NP8	8	NEZAHUALCOYOTL	PELIBUEY
NP9	9	NEZAHUALCOYOTL	PELIBUEY
NP10	10	NEZAHUALCOYOTL	PELIBUEY
NP11	11	NEZAHUALCOYOTL	PELIBUEY
NP12	12	NEZAHUALCOYOTL	PELIBUEY
NP13	13	NEZAHUALCOYOTL	PELIBUEY
NP14	14	NEZAHUALCOYOTL	PELIBUEY
HBP3694	15	HIDALGO	BLACKBELLY PELIBUEY
HDP3698	16	HIDALGO	DORPER Y PELIBUEY
NZ19	17	NEZAHUALCOYOTL	DESCONOCIDA DE NUEVA ZELANDA
PK020	18	PUEBLA	KATHADINE
PK025	19	PUEBLA	KATHADINE
PK15	20	PUEBLA	KATHADINE
PK11	21	PUEBLA	KATHADINE
PK016	22	PUEBLA	KATHADINE
PK039	23	PUEBLA	KATHADINE
PK56	24	PUEBLA	KATHADINE

Para realizar la comparación de muestras de carne de borregos de raza Pelibuey provenientes del estado de México y Puebla en las muestras de carne cruda y cocida se utilizaron 8 muestras las cuales se enlistan en la tabla 31.

**Tabla 31.** Muestras de carne utilizadas para la comparación del perfil sensorial de ovinos de la raza Pelibuey provenientes de Edo. de México y Puebla.

CLAVE	NUMERO DE MUESTRA	PROCEDENCIA	RAZA
PP12	25	PUEBLA	PELIBUEY
PP04	26	PUEBLA	PELIBUEY
PP56	27	PUEBLA	PELIBUEY
PP52	28	PUEBLA	PELIBUEY
PP51	29	PUEBLA	PELIBUEY
PP50	30	PUEBLA	PELIBUEY
PP20	31	PUEBLA	PELIBUEY
PP45	32	PUEBLA	PELIBUEY

Fue importante evaluar la posible existencia de variabilidad entre los animales de una misma raza, para ello se realizó el análisis de animales proveniente de productores de las razas de lana (tabla 32,33), Pelibuey (tablas 34,35) y Katahdine (tablas 36,37), evaluando los resultados de la carne cruda y cocida.

Debido a que los animales provienen de una misma zona geográfica parte central del país fueron criados por distintos productores distribuidos en distintos municipios de los estados de Hidalgo, Puebla y México.

#### **4.3.-RAZA CRIOLLA DE LANA**

##### **Atributos de apariencia en carne cruda**

En la tabla 32 muestran los resultados de la carne cruda de las muestras de los animales criollos de lana, para los atributos de apariencia. Para el atributo de color se puede observar que la muestra NL4 es significativamente diferente con una coloración rosada, mientras que el resto presentó una coloración roja según la escala de evaluación; en la cantidad de grasa la muestra NL1 tuvo mayor cantidad de grasa (con un valor de 5) siendo la diferencia significativa con el resto de las muestras; los atributos de brillo, fibrosidad y humedad presentaron valores intermedios en la escala; siendo la muestra NL1 menos brillante y más fibrosa no encontrándose diferencias en la humedad de las muestras

##### **Atributos de olor en carne cruda**

Los atributos de olor se muestran en la tabla 32, en ella se puede observar que hubo diferencias significativas en las notas de olor evaluadas (carne cruda de ovino, sebo y sangre) entre las diferentes muestras, siendo la muestra NL4 el que presento la

menor intensidad de olor y la muestra NL1 el de mayor intensidad, sin embargo la muestra NL3 presento la mayor intensidad de olor a carne cruda de ovino. Estas diferencias se puede deber a que las muestras provenían de diferentes productores del Estado de México.

**Tabla 32.** Comparación del perfil sensorial de muestras de carne cruda provenientes de animales de raza criolla de lana.

ATRIBUTOS		MUESTRAS DE CARNE DE OVINO			
		NL1	NL2	NL3	NL4
APARIENCIA	COLOR	7,5 <sup>b</sup> (0,9)	7,4 <sup>b</sup> (0,9)	7,6 <sup>b</sup> (0,8)	3,9 <sup>a</sup> (0,9)
	CANTIDAD DE GRASA	5,0 <sup>b</sup> (1,8)	3,7 <sup>a</sup> (1,4)	3,8 <sup>a</sup> (1,4)	3,1 <sup>a</sup> (1,2)
	BRILLO	5,1 <sup>a</sup> (2,3)	6,4 <sup>b</sup> (1,1)	6,2 <sup>b</sup> (1,2)	5,4 <sup>ab</sup> (0,9)
	FIBROSIDAD	6,9 <sup>c</sup> (1,5)	5,6 <sup>ab</sup> (1,6)	6,0 <sup>bc</sup> (1,3)	4,7 <sup>a</sup> (1,4)
	HUMEDAD	4,8 <sup>a</sup> (2,2)	5,6 <sup>a</sup> (1,5)	5,5 <sup>a</sup> (1,8)	5,4 <sup>a</sup> (0,8)
OLOR	CARNE CRUDA	6,6 <sup>b</sup> (2,0)	6,7 <sup>b</sup> (2,0)	7,9 <sup>c</sup> (0,9)	5,2 <sup>a</sup> (1,0)
	SEBO	7,0 <sup>c</sup> (1,7)	5,1 <sup>b</sup> (1,1)	5,8 <sup>b</sup> (1,3)	2,4 <sup>a</sup> (0,7)
	SANGRE	5,3 <sup>c</sup> (1,9)	3,8 <sup>b</sup> (1,7)	5,0 <sup>c</sup> (1,8)	1,5 <sup>a</sup> (0,5)

<sup>abcd</sup> Distinta letra indica que existe diferencia estadísticamente significativa entre los datos de una fila

### **Atributos de apariencia, olor y sabor en carne cocida**

En la tabla 33 se observa el perfil sensorial realizado a la raza criolla de lana en carne cocida. En los atributos de apariencia la muestra NL1 fue significativamente diferente presentando un color café intenso, un alto contenido de grasa y nervios, (más del 50% según la escala).

En los atributos de olor, el olor a carne cocida la muestra NL1 presentó diferencia significativa con una intensidad alta; mientras que en olor a sebo si se observaron diferencias significativas: La muestra NL1 presenta una intensidad alta mientras que la muestra NL4 una intensidad baja.

En los atributos de sabor, el sabor a carne cocida de ovino no presentó diferencias las muestras se encuentran en un intervalo de 7.2 a 7.8, mientras que en el sabor a sebo se observo diferencias siendo NL1 la muestra que presenta la mayor intensidad mientras NL4 la menor.

### **Atributos de textura en carne cocida**

Los atributos de textura se muestran en la tabla 33; Si existió diferencia significativa en el atributo de fibrosidad donde la muestra NL4 presentó la menor intensidad mientras NL3 la mayor. En el atributo de dureza también presentaron diferencias significativas donde las muestras NL1 y NL2 son más suaves mientras que NL3 y

NL4 son mas duras. En el atributo de masticabilidad no existió diferencia significativa sin embargo que la sensación húmeda y grasa el animal NL1 presenta una mayor intensidad en ambos atributos.

**Tabla 33.** Comparación del perfil sensorial de muestras de carne cocida provenientes de la pierna trasera de los animales de raza criolla de lana

ATRIBUTOS		MUESTRAS DE CARNE DE OVINO			
		NL1	NL2	NL3	NL4
APARIENCIA	COLOR	7,8 <sup>d</sup> (1,1)	6,1 <sup>b</sup> (1,3)	6,9 <sup>c</sup> (1,1)	5,2 <sup>a</sup> (0,8)
	CANTIDAD DE GRASA	6,8 <sup>c</sup> (1,6)	4,3 <sup>b</sup> (1,5)	3,2 <sup>b</sup> (2,3)	1,8 <sup>a</sup> (0,6)
	CONTENIDO DE NERVIOS	6,9 <sup>c</sup> (1,2)	3,7 <sup>b</sup> (1,1)	2,2 <sup>a</sup> (1,1)	3,4 <sup>b</sup> (1,2)
OLOR	CARNE COCIDA	8,2 <sup>b</sup> (0,7)	7,2 <sup>a</sup> (1,7)	7,2 <sup>a</sup> (1,4)	6,9 <sup>a</sup> (0,7)
	SEBO	6,6 <sup>c</sup> (1,7)	5,1 <sup>b</sup> (1,5)	4,6 <sup>b</sup> (1,5)	2,3 <sup>a</sup> (0,7)
SABOR	CARNE COCIDA	7,8 <sup>a</sup> (1,3)	7,3 <sup>a</sup> (1,2)	7,8 <sup>a</sup> (1,4)	7,2 <sup>a</sup> (0,6)
	SEBO	6,4 <sup>c</sup> (1,8)	5,5 <sup>bc</sup> (1,5)	4,4 <sup>ab</sup> (2,1)	2,3 <sup>a</sup> (0,8)
TEXTURA	FIBROSIDAD	7,2 <sup>b</sup> (1,5)	6,6 <sup>ab</sup> (1,5)	7,4 <sup>b</sup> (0,8)	6,2 <sup>a</sup> (0,8)
	DUREZA	3,5 <sup>a</sup> (1,8)	3,7 <sup>a</sup> (1,8)	4,8 <sup>b</sup> (0,4)	5,3 <sup>b</sup> (0,7)
	MASTICABILIDAD	5,9 <sup>a</sup> (2,7)	6,3 <sup>a</sup> (1,7)	7,0 <sup>a</sup> (1,3)	5,9 <sup>a</sup> (0,5)
	SENSACION HUMEDA	6,5 <sup>b</sup> (1,1)	5,5 <sup>a</sup> (1,7)	5,5 <sup>a</sup> (1,7)	5,6 <sup>a</sup> (1,1)
	SENSACIÓN GRASA	7,4 <sup>c</sup> (1,1)	5,0 <sup>b</sup> (1,6)	4,4 <sup>ab</sup> (1,3)	4,1 <sup>a</sup> (1,0)

<sup>abcd</sup> Distinta letra indica que existe diferencia estadísticamente significativa entre los datos de una fila

#### **4.5.-RAZA KATAHDINE**

##### **Atributos de apariencia en carne cruda**

Los atributos de apariencia se muestran en la tabla 34. En ella se puede observar que en el atributo de color la muestra PK025 tiene una menor intensidad, sin embargo presenta una mayor cantidad de grasa, siendo esta diferencia estadísticamente en ambos atributos comparado con el resto de las muestras. En esta tabla se observa que en general existen diferencias significativas en los atributos de brillo fibrosidad y humedad, siendo la muestra PK039 la que presentó menor intensidad en los tres atributos y el PK020 el de mayor intensidad.

##### **Atributos de olor en carne cruda**

En la nota a carne cruda, el animal PK025 presenta menor intensidad, mientras que no existe diferencia significativa entre las otras 6 muestras. En la nota de olor a sangre no se encontró diferencia entre las muestras, mientras que el olor a sebo existieron 2 muestras (PK025 y PK056) significativamente distintos al resto presentando mayor intensidad.

**Tabla 34.** Comparación del perfil sensorial de muestras de carne cruda provenientes de la pierna trasera de animales de la raza Katahdine

ATRIBUTOS		MUESTRAS DE CARNE DE OVINO						
		PK020	PK025	PK15	PK11	PK016	PK039	PK056
APARIENCIA	COLOR	5,0 <sup>b</sup> (1,1)	4,2 <sup>a</sup> (1,0)	5,7 <sup>bc</sup> (0,8)	5,5 <sup>b</sup> (1,1)	5,2 <sup>b</sup> (1,1)	5,5 <sup>b</sup> (0,9)	6,3 <sup>c</sup> (0,7)
	CANTIDAD DE GRASA	1,5 <sup>bc</sup> (0,4)	4,1 <sup>d</sup> (1,3)	1,2 <sup>ab</sup> (0,4)	1,2 <sup>a</sup> (0,2)	1,6 <sup>bc</sup> (0,3)	1,3 <sup>ab</sup> (0,3)	1,8 <sup>c</sup> (0,5)
	BRILLO	6,0 <sup>c</sup> (1,0)	5,4 <sup>bc</sup> (0,8)	6,0 <sup>c</sup> (0,9)	5,5 <sup>bc</sup> (1,0)	5,3 <sup>bc</sup> (1,0)	4,5 <sup>a</sup> (1,2)	5,2 <sup>ab</sup> (1,5)
	FIBROSIDAD	4,9 <sup>c</sup> (1,0)	3,9 <sup>a</sup> (1,1)	4,7 <sup>bc</sup> (1,0)	4,7 <sup>bc</sup> (0,8)	4,4 <sup>ab</sup> (0,9)	4,1 <sup>ab</sup> (1,1)	4,7 <sup>bc</sup> (1,4)
	HUMEDAD	6,2 <sup>d</sup> (0,8)	5,5 <sup>bc</sup> (1,0)	5,6 <sup>c</sup> (0,8)	5,3 <sup>bc</sup> (0,8)	5,2 <sup>bc</sup> (1,0)	4,4 <sup>a</sup> (0,6)	5,0 <sup>b</sup> (0,8)
OLOR	CARNE CRUDA	5,4 <sup>b</sup> (1,2)	4,1 <sup>a</sup> (1,0)	5,2 <sup>b</sup> (0,8)	5,2 <sup>b</sup> (1,6)	5,4 <sup>b</sup> (1,2)	5,0 <sup>b</sup> (1,3)	5,6 <sup>b</sup> (0,9)
	SEBO	1,7 <sup>ab</sup> (0,5)	2,0 <sup>c</sup> (0,4)	1,7 <sup>ab</sup> (0,4)	1,7 <sup>ab</sup> (0,6)	1,4 <sup>a</sup> (0,4)	1,6 <sup>ab</sup> (0,5)	2,0 <sup>c</sup> (0,5)
	SANGRE	1,1 <sup>b</sup> (0,4)	1,2 <sup>ab</sup> (0,3)	1,3 <sup>b</sup> (0,4)	1,1 <sup>a</sup> (0,2)	1,1 <sup>a</sup> (0,2)	1,1 <sup>a</sup> (0,2)	1,4 <sup>b</sup> (0,4)

### Atributos de apariencia, olor y sabor en carne cocida

Los resultados de los atributos de apariencia, olor y sabor se muestran en tabla 35. En esta tabla se observa que solo una muestra PK056 fue significativamente diferente al resto de las muestras presentando una intensidad mayor en el color café. La cantidad de grasa que presenta el animal PK020 fue mayor significativamente al resto de las muestras. En el contenido de nervios no se observó diferencia significativa entre las muestras de esta raza.

Se observó en la nota de olor a carne cocida la muestra PK020 fue la más intensa y la menos intensa la PK039. En la nota de olor a sebo la muestra que presentó la mayor intensidad fue PK025 y la muestra PK039 sigue siendo la menos intensa.

El sabor a carne cocida la muestra que presento la menor intensidad fue PK056 mientras que en el sabor a sebo dos animales PK016 y PK039 presentaron intensidades muy altas comparadas con el resto de los animales.

### Atributos de textura en carne cocida

Los atributos de textura se muestran en la tabla 35; fibrosidad, dureza, masticabilidad, sensación húmeda y sensación grasa. En estos atributos existió diferencia significativa, los rangos de calificación son 5.2 a 6.2, 4.6 a 5.3, 4.9 a 6,4.7 a 6.0 y 3.1 a 4.2 respectivamente, los valores fueron intermedios en la escala de evaluación empleada. La muestra PK056 presentó la menor intensidad y la muestra PK025 la mayor para los atributos de fibrosidad, masticabilidad, sensación húmeda y sensación grasa mientras que para el atributo de dureza la más suave la muestra PK15 y las más duras las muestras PK020 y PK039.

**Tabla 35.** Comparación del perfil sensorial muestras de carne cocida proveniente de la pierna trasera de animales de la raza Katahdine.

ATRIBUTOS		MUESTRAS DE CARNE DE OVINO						
		PKC020	PKC025	PKC15	PKC11	PKC016	PKC039	PKC056
APARIENCIA	COLOR	4,6 <sup>a</sup> (0,6)	4,6 <sup>a</sup> (0,6)	5,0 <sup>a</sup> (1,1)	5,2 <sup>a</sup> (1,0)	4,9 <sup>a</sup> (1,1)	4,6 <sup>a</sup> (1,3)	6,3 <sup>b</sup> (0,7)
	CANTIDAD DE GRASA	4,9 <sup>d</sup> (1,0)	1,6 <sup>ab</sup> (0,5)	1,8 <sup>ab</sup> (0,6)	1,9 <sup>b</sup> (0,7)	1,3 <sup>a</sup> (0,5)	2,5 <sup>c</sup> (1,0)	1,4 <sup>a</sup> (0,3)
	CONTENIDO DE NERVIOS	1,2 <sup>a</sup> (0,3)	1,3 <sup>a</sup> (0,4)	1,3 <sup>a</sup> (0,3)	1,4 <sup>a</sup> (0,7)	1,2 <sup>a</sup> (0,3)	1,4 <sup>a</sup> (0,5)	1,8 <sup>b</sup> (0,6)
OLOR	CARNE COCIDA	7,0 <sup>c</sup> (0,7)	6,8 <sup>bc</sup> (0,8)	6,3 <sup>ab</sup> (1,1)	6,8 <sup>bc</sup> (1,0)	6,3 <sup>ab</sup> (0,7)	6,1 <sup>a</sup> (1,2)	6,1 <sup>a</sup> (1,2)
	SEBO	2,2 <sup>cd</sup> (0,5)	2,6 <sup>d</sup> (0,6)	1,8 <sup>ab</sup> (0,6)	2,1 <sup>bc</sup> (0,7)	2,0 <sup>abc</sup> (0,6)	1,7 <sup>a</sup> (0,6)	2,0 <sup>abc</sup> (0,6)
SABOR	CARNE COCIDA	6,6 <sup>b</sup> (1,1)	6,7 <sup>b</sup> (0,9)	6,3 <sup>ab</sup> (1,6)	6,7 <sup>b</sup> (1,3)	6,5 <sup>b</sup> (1,0)	5,5 <sup>a</sup> (1,3)	5,6 <sup>a</sup> (1,6)
	SEBO	2,5 <sup>b</sup> (0,7)	2,5 <sup>b</sup> (0,6)	1,6 <sup>a</sup> (0,4)	1,9 <sup>a</sup> (0,4)	6,0 <sup>d</sup> (1,0)	5,1 <sup>c</sup> (1,1)	1,8 <sup>a</sup> (0,4)
TEXTURA	FIBROSIDAD	6,2 <sup>b</sup> (1,1)	6,4 <sup>b</sup> (0,9)	5,7 <sup>ab</sup> (1,5)	6,2 <sup>b</sup> (1,5)	6,0 <sup>b</sup> (0,8)	5,7 <sup>ab</sup> (0,7)	5,2 <sup>a</sup> (1,1)
	DUREZA	5,3 <sup>b</sup> (0,8)	5,0 <sup>ab</sup> (0,6)	4,6 <sup>a</sup> (0,9)	4,9 <sup>ab</sup> (1,0)	4,6 <sup>a</sup> (0,7)	5,3 <sup>b</sup> (0,8)	4,9 <sup>ab</sup> (0,9)
	MASTICABILIDAD	5,9 <sup>b</sup> (0,8)	6,0 <sup>b</sup> (1,0)	5,0 <sup>a</sup> (1,2)	5,1 <sup>a</sup> (1,2)	5,1 <sup>a</sup> (1,1)	5,5 <sup>ab</sup> (0,7)	4,9 <sup>a</sup> (1,3)
	SENSACION HUMEDA	5,0 <sup>a</sup> (1,2)	6,1 <sup>b</sup> (1,1)	5,9 <sup>b</sup> (0,7)	6,0 <sup>b</sup> (0,8)	5,4 <sup>ab</sup> (1,3)	5,1 <sup>a</sup> (1,0)	4,7 <sup>a</sup> (1,3)
	SENSACION GRASA	3,5 <sup>ab</sup> (1,0)	4,2 <sup>c</sup> (0,8)	3,9 <sup>bc</sup> (1,1)	3,7 <sup>abc</sup> (1,1)	3,6 <sup>abc</sup> (1,0)	3,7 <sup>abc</sup> (1,2)	3,1 <sup>a</sup> (0,8)

#### **4.4.-RAZA PELIBUEY**

##### **Atributos de apariencia en carne cruda**

En la tabla 36 se realiza la comparación estadística de las diez muestras de animales de la raza Pelibuey. En los atributos de apariencia de la carne cruda se observó que el color presento valores intermedios en la escala, lo que indica una coloración roja. Solo dos muestras fueron significativamente diferentes con coloración mas intensa. En la cantidad de grasa las calificaciones otorgada por los jueces fueron bajas para estas muestras y el rango se encontró de 1.1 a 2.4 y el brillo se calificó en un rango de 4 a 5.6 siendo la muestra NP7 la que presentó el valor mas alto.

En el atributo de fibrosidad los resultados no presentaron diferencias significativas mientras que para la humedad los valores estuvieron en un rango intermedio siendo la muestra NP6 la que presenta diferencia con un valor menor 3.5.

### Atributos de olor en carne cruda

Los atributos de olor se muestran en la tabla 36, en ella se puede observar que hubo diferencias significativas en las notas de olor evaluadas (carne cruda, sebo y sangre) entre las diferentes muestras, siendo las muestras NP6 y NP7 los que presentaron la mayor intensidad de olor y la muestra NP9 el de menor intensidad.

Los rangos de calificación oscilaron entre 5 y 6 en olor a carne cruda, son los valores medios en la escala; mientras que para olor a sebo y sangre el intervalo de calificación estuvo entre 1 y 2, es decir la intensidad fue baja.

La muestra NP6 presenta 88% de atributos significativamente diferentes, por lo que esta muestra fue estadísticamente diferente al resto.

**Tabla 36.** Comparación del perfil sensorial de muestras de carne cruda provenientes de la pierna trasera de animales de la raza Pelibuey en carne

ATRIBUTOS		MUESTRAS DE CARNE DE OVINO									
		NP5	NP6	NP7	NP8	NP9	NP10	NP11	NP12	NP13	NP14
APARIENCIA	COLOR	6,3 <sup>bcd</sup> (0,9)	5,5 <sup>a</sup> (2,2)	6,9 <sup>d</sup> (0,9)	5,8 <sup>ab</sup> (1,3)	6,1 <sup>abc</sup> (0,9)	6,1 <sup>ab</sup> (0,8)	6,0 <sup>ab</sup> (1,1)	6,3 <sup>bcd</sup> (0,9)	5,4 <sup>a</sup> (0,7)	6,9 <sup>d</sup> (0,7)
	CANTIDAD DE GRASA	2,4 <sup>c</sup> (0,6)	3,2 <sup>d</sup> (1,6)	1,3 <sup>a</sup> (0,4)	1,9 <sup>bc</sup> (0,7)	1,3 <sup>a</sup> (0,4)	1,3 <sup>a</sup> (0,3)	1,1 <sup>a</sup> (0,2)	1,4 <sup>ab</sup> (0,4)	2,2 <sup>c</sup> (1,0)	1,2 <sup>a</sup> (0,3)
	BRILLO	4,5 <sup>ab</sup> (1,7)	3,9 <sup>a</sup> (1,9)	6,1 <sup>d</sup> (0,8)	5,5 <sup>cd</sup> (0,8)	5,4 <sup>cd</sup> (1,4)	5,4 <sup>cd</sup> (1,1)	5,5 <sup>cd</sup> (1,2)	5,5 <sup>cd</sup> (1,3)	5,6 <sup>cd</sup> (1,2)	5,1 <sup>bc</sup> (1,0)
	FIBROSIDAD	5,5 <sup>ab</sup> (1,1)	5,3 <sup>ab</sup> (1,6)	5,0 <sup>ab</sup> (1,4)	5,3 <sup>ab</sup> (1,2)	5,4 <sup>ab</sup> (1,3)	4,8 <sup>ab</sup> (1,3)	5,3 <sup>ab</sup> (1,2)	5,6 <sup>b</sup> (1,0)	4,9 <sup>ab</sup> (1,0)	4,7 <sup>a</sup> (1,3)
	HUMEDAD	4,6 <sup>b</sup> (1,2)	3,5 <sup>a</sup> (1,1)	5,6 <sup>de</sup> (1,0)	5,1 <sup>bcd</sup> (0,6)	5,9 <sup>e</sup> (0,9)	5,5 <sup>cde</sup> (1,0)	5,2 <sup>bcd</sup> (0,9)	5,0 <sup>bc</sup> (1,0)	5,1 <sup>bcd</sup> (0,8)	5,3 <sup>bcd</sup> (1,0)
OLOR	CARNE CRUDA	5,9 <sup>cd</sup> (1,7)	7,2 <sup>e</sup> (1,4)	6,7 <sup>de</sup> (1,5)	5,9 <sup>cd</sup> (1,7)	4,4 <sup>a</sup> (1,5)	5,5 <sup>bc</sup> (1,2)	5,4 <sup>bc</sup> (0,9)	4,9 <sup>ab</sup> (1,5)	5,3 <sup>bc</sup> (1,0)	5,9 <sup>cd</sup> (1,0)
	SEBO	4,0 <sup>c</sup> (1,2)	5,0 <sup>d</sup> (1,9)	3,6 <sup>c</sup> (1,6)	3,2 <sup>b</sup> (0,9)	1,7 <sup>a</sup> (0,5)	2,0 <sup>a</sup> (0,6)	1,8 <sup>a</sup> (0,5)	1,6 <sup>a</sup> (0,4)	2,1 <sup>a</sup> (0,8)	1,6 <sup>a</sup> (0,3)
	SANGRE	2,6 <sup>c</sup> (0,7)	3,2 <sup>d</sup> (1,7)	4,1 <sup>e</sup> (1,6)	2,0 <sup>b</sup> (0,6)	1,4 <sup>a</sup> (0,4)	1,5 <sup>ab</sup> (0,5)	1,2 <sup>a</sup> (0,3)	1,5 <sup>ab</sup> (0,4)	1,2 <sup>a</sup> (0,3)	1,1 <sup>a</sup> (0,2)

<sup>abcd</sup> Distinta letra indica que existe diferencia estadísticamente significativa entre los datos de una fila

### Atributos de apariencia, olor y sabor en carne cocida

Los resultados de los atributos apariencia, olor y sabor se muestran en las tablas 37 en el caso de color la intensidad fue mayor para las muestras NP12 Y NP14, mientras que la intensidad fue menor para NP7 y NP13 existiendo diferencia significativa con el resto de las muestras donde las calificaciones oscilaron alrededor de 5,8 a 6.8.

En general la cantidad de grasa presente en las muestras de los animales de esta raza fué baja con valores se en rango 1.4 a 2.5. La muestra NP7 presenta más del

50 % de contenido de nervios (según la escala de evaluación) siendo estadísticamente diferente a todas las muestras de animales de esta raza.

Se observa que la muestra NP6 presenta diferencia significativa con el resto de las muestras, siendo de mayor intensidad en las dos notas de olor y sabor evaluadas (carne cruda y sebo).

El rango de evaluación en el olor y sabor a carne cocida osciló entre 6 y 7 valores intermedios en la escala. Mientras que para olor y sabor a sebo el rango estuvo entre 2 y 3.5 en ambos atributos

#### Atributos de textura en carne cocida

Los atributos de textura se muestran en la tabla 37 donde se observa que no existió diferencia significativa entre los atributos de fibrosidad, masticabilidad, sensación húmeda y sensación grasa. En estos atributos no existió diferencia significativa, los rangos de calificación fueron intermedios en la escala de evaluación empleada.

En el atributo de dureza NP10 Y NP11 presentan mayor intensidad siendo estadísticamente diferentes al resto de las muestras evaluadas.

**Tabla 37.** Comparación del perfil sensorial de muestras de carne cocida provenientes de la pierna trasera de animales de la raza Pelibuey

ATRIBUTOS		MUESTRAS DE CARNE DE OVINO									
		NP5	NP6	NP7	NP8	NP9	NP10	NP11	NP12	NP13	NP14
APARIENCIA	COLOR	6,3 <sup>cd</sup> (1,2)	6,0 <sup>bc</sup> (1,7)	5,2 <sup>a</sup> (1,5)	5,7 <sup>abc</sup> (1,0)	6,8 <sup>de</sup> (0,9)	5,9 <sup>abc</sup> (0,6)	6,2 <sup>cd</sup> (1,0)	7,4 <sup>e</sup> (0,7)	5,4 <sup>ab</sup> (0,7)	7,2 <sup>e</sup> (0,7)
	CANTIDAD DE GRASA	2,0 <sup>b</sup> (0,8)	2,2 <sup>bc</sup> (1,2)	2,5 <sup>c</sup> (0,8)	1,5 <sup>a</sup> (0,5)	1,4 <sup>a</sup> (0,4)	1,8 <sup>ab</sup> (0,6)	1,6 <sup>a</sup> (0,4)	1,4 <sup>a</sup> (0,4)	2,2 <sup>bc</sup> (0,9)	1,4 <sup>a</sup> (0,3)
	CONTENIDO DE NERVIOS	2,1 <sup>cde</sup> (0,8)	2,0 <sup>bcd</sup> (0,6)	7,6 <sup>f</sup> (1,0)	1,6 <sup>ab</sup> (0,6)	1,4 <sup>a</sup> (0,5)	2,6 <sup>e</sup> (1,1)	1,7 <sup>abc</sup> (0,6)	1,2 <sup>c</sup> (0,4)	1,7 <sup>abc</sup> (0,6)	2,3 <sup>de</sup> (0,8)
OLOR	CARNE COCIDA	6,6 <sup>abcd</sup> (1,6)	7,3 <sup>d</sup> (1,0)	6,9 <sup>bcd</sup> (1,0)	7,2 <sup>cd</sup> (1,0)	6,8 <sup>bcd</sup> (1,4)	6,4 <sup>abc</sup> (1,1)	6,2 <sup>ab</sup> (1,4)	6,7 <sup>bcd</sup> (1,3)	5,8 <sup>a</sup> (1,4)	6,9 <sup>bcd</sup> (1,1)
	SEBO	3,6 <sup>b</sup> (1,4)	5,1 <sup>c</sup> (1,5)	3,6 <sup>b</sup> (1,3)	3,8 <sup>b</sup> (1,2)	2,6 <sup>a</sup> (0,7)	2,0 <sup>a</sup> (0,8)	2,2 <sup>a</sup> (0,8)	2,2 <sup>a</sup> (0,9)	2,3 <sup>a</sup> (0,6)	2,2 <sup>a</sup> (0,7)
SABOR	CARNE COCIDA	7,2 <sup>cd</sup> (1,4)	7,6 <sup>d</sup> (1,2)	6,1 <sup>ab</sup> (1,7)	7,0 <sup>bcd</sup> (1,4)	6,6 <sup>abcd</sup> (1,3)	6,1 <sup>ab</sup> (1,5)	5,9 <sup>a</sup> (1,7)	5,9 <sup>a</sup> (2,2)	5,7 <sup>a</sup> (1,4)	6,4 <sup>abc</sup> (1,1)
	SEBO	3,4 <sup>cd</sup> (1,2)	4,7 <sup>e</sup> (1,4)	3,0 <sup>c</sup> (0,8)	3,6 <sup>d</sup> (1,0)	2,4 <sup>b</sup> (0,6)	2,1 <sup>ab</sup> (0,6)	1,8 <sup>a</sup> (0,4)	1,9 <sup>ab</sup> (0,8)	1,9 <sup>ab</sup> (0,7)	1,7 <sup>a</sup> (0,5)
TEXTURA	FIBROSIDAD	6,3 <sup>a</sup> (1,4)	6,3 <sup>a</sup> (1,3)	6,0 <sup>a</sup> (1,2)	6,3 <sup>a</sup> (1,6)	6,2 <sup>a</sup> (1,3)	6,2 <sup>a</sup> (1,0)	5,7 <sup>a</sup> (1,2)	6,2 <sup>a</sup> (1,1)	5,6 <sup>a</sup> (0,9)	6,1 <sup>a</sup> (0,8)
	DUREZA	5,1 <sup>cde</sup> (0,8)	4,9 <sup>bcd</sup> (1,1)	4,2 <sup>a</sup> (0,9)	4,8 <sup>abc</sup> (0,8)	5,0 <sup>bcd</sup> (0,8)	5,6 <sup>e</sup> (0,9)	5,4 <sup>de</sup> (0,7)	4,4 <sup>ab</sup> (0,6)	4,7 <sup>abc</sup> (1,0)	4,8 <sup>abc</sup> (0,8)
	MASTICABILIDAD	5,8 <sup>cd</sup> (0,7)	5,1 <sup>ab</sup> (1,4)	5,9 <sup>cd</sup> (0,7)	5,2 <sup>abc</sup> (0,9)	5,8 <sup>bcd</sup> (0,9)	6,0 <sup>d</sup> (1,1)	5,7 <sup>bcd</sup> (1,2)	4,7 <sup>a</sup> (1,1)	5,0 <sup>a</sup> (0,9)	5,3 <sup>abc</sup> (0,8)
	SENSACION HUMEDA	6,1 <sup>c</sup> (1,0)	6,0 <sup>c</sup> (1,7)	6,1 <sup>c</sup> (1,1)	5,1 <sup>ab</sup> (1,3)	5,5 <sup>abc</sup> (1,4)	5,5 <sup>abc</sup> (1,2)	5,7 <sup>bc</sup> (1,0)	4,8 <sup>bc</sup> (1,5)	5,1 <sup>ab</sup> (1,0)	5,6 <sup>bc</sup> (0,9)
	SENSACION GRASA	4,9 <sup>c</sup> (1,1)	4,4 <sup>bc</sup> (1,4)	4,2 <sup>abc</sup> (1,1)	3,7 <sup>a</sup> (1,1)	3,8 <sup>ab</sup> (0,9)	4,1 <sup>ab</sup> (0,9)	3,9 <sup>ab</sup> (0,6)	3,9 <sup>ab</sup> (1,0)	3,5 <sup>a</sup> (1,2)	3,7 <sup>ab</sup> (0,8)

### Comparación de carne cruda de la raza Pelibuey provenientes del Estado de México y Puebla

En la tabla 38 se realizó una comparación entre los borregos criados en Estado de México y en el estado de Puebla, se observó que en los atributos de apariencia la muestra de carne de la raza Pelibuey proveniente de Puebla fue más roja, brillante, húmeda y con mayor cantidad de grasa, esto se podría explicar si se considera que la vegetación de ambas zonas es diferente por lo que la alimentación de los animales varió. Autores como Clarke et al 1977, Casey y Webb 1995, Saduño et al., 2000 reportaron que la dieta tiene influencia en la composición y cantidad de grasa, observándose diferencias entre animales criados en diferentes regiones. Por otro lado, en los atributos de olor tanto la nota a sangre y la de sebo presentaron diferencia siendo los más intensos las muestras de los borregos del Estado de México.

**Tabla 38.** Comparación del perfil sensorial de muestras de carne cruda de animales de la raza Pelibuey criados en el Edo. de México y Puebla

ATRIBUTOS		PELIBUEY PUEBLA*	PELIBUEY NEZAHUALCOYOTL*
APARIENCIA	COLOR	6,6 <sup>b</sup> (0,9)	6,1 <sup>a</sup> (1,2)
	CANTIDAD DE GRASA	2,7 <sup>b</sup> (1.1)	1,7 <sup>a</sup> (0,9)
	BRILLO	5,5 <sup>b</sup> (1,1)	5,2 <sup>a</sup> (1,4)
	FIBROSIDAD	5,3 <sup>a</sup> (1,2)	5,2 <sup>a</sup> (1,3)
	HUMEDAD	5,9 <sup>b</sup> (1,0)	5,1 <sup>a</sup> (1,1)
OLOR	CARNE CRUDA	5,3 <sup>a</sup> (1,3)	5,7 <sup>a</sup> (1,5)
	SEBO	2,0 <sup>a</sup> (0,8)	2,6 <sup>b</sup> (1,5)
	SANGRE	1,5 <sup>a</sup> (0,6)	1,9 <sup>b</sup> (1,2)

\*Promedio de los productores

### Comparación de carne cocida de la raza Pelibuey provenientes del Estado de México y Puebla

En la tabla 39 se presentan los resultados de la comparación de la carne cocida, encontrándose que en los atributo de color, olor y sabor a carne cocida de ovino y sebo fueron más intensas en la muestra de carne del Edo. de México, contrario a lo observado en la carne cruda. Las diferencias se podrían explicar en función de la diferencia en la alimentación ya que se ha reportado que esta tiene gran influencia

en el sabor de la carne de ovino (Duckett, y Kubert, 2001; Fisher et al., 2000; Kemp et al., 1981 y Saduño et al 1998), además se ha reportado que el sistema de crianza influye en la composición y la cantidad de grasa presente en la carne (Saduño et al., 2000), esto podría explicar que a pesar de los animales del Edo. de México y Puebla en apariencia presentaron la misma cantidad de grasa, la sensación grasa fue mayor en las muestras provenientes del Estado de México.

**Tabla 39.** Comparación del perfil sensorial de muestras de carne cocida de animales de la raza Pelibuey criados en el Edo. de México y Puebla.

ATRIBUTOS		PELIBUEY PUEBLA*	PELIBUEY NEZAHUALCOYOTL*
APARIENCIA	COLOR	5.4 <sup>a</sup> (1.2)	6.2 <sup>b</sup> (1,2)
	CANTIDAD DE GRASA	1.9 <sup>a</sup> (1.0)	1.8 <sup>a</sup> (0,8)
	CONTENIDO DE NERVIOS	2,0 <sup>a</sup> (0,9.)	2,4 <sup>a</sup> (1,9)
OLOR	CARNE COCIDA	6.4 <sup>a</sup> (1.0)	6,7 <sup>b</sup> (1,3)
	SEBO	2.0 <sup>a</sup> (0.9)	2,9 <sup>b</sup> (1,4)
SABOR	CARNE COCIDA	6.0 <sup>a</sup> (1.3)	6,4 <sup>b</sup> (1,6)
	SEBO	1.8 <sup>a</sup> (0.8)	2,6 <sup>b</sup> (1,2)
TEXTURA	FIBROSIDAD	5.6 <sup>a</sup> (1.4)	6,0 <sup>b</sup> (1,2)
	DUREZA	5.2 <sup>a</sup> (0.8)	4,9 <sup>a</sup> (0,9)
	MASTICABILIDAD	5.3 <sup>a</sup> (1.0)	5,4 <sup>a</sup> (1,1)
	SENSACION HUMEDA	4.7 <sup>a</sup> (1.4)	5,5 <sup>b</sup> (1,3)
	SENSACION GRASA	3.2 <sup>a</sup> (1.5)	3,9 <sup>b</sup> (1,1)

\*Promedio de los productores

#### **4.6.- Perfil sensorial de diferentes razas ovinas**

##### **Atributos de apariencia en carne cruda en razas ovinas**

Como se mencionó anteriormente en este estudio se utilizó una muestra de la raza de lana y otras muestras de razas de pelo (Pelibuey, Blackbelly-Pelibuey, Dorsey-Pelibuey y Katahdine), para realizar la comparación de los perfiles sensoriales de estos grupos en animales criados en el centro del país en los estados de México, Hidalgo y Puebla, además de una muestra originaria de Nueva Zelanda. Los resultados del perfil sensorial de la carne cruda se muestra en la tabla 40 y en la figura 18 se encuentra la representación gráfica de este perfil. Para los atributos de

apariciencia el color fue el atributo que presentó la mayor variabilidad de todos los evaluados. Al analizar los atributos de color se observó que la raza Blackbelly-Pelibuey presenta un color mas rosa mientras la muestra de la raza de lana y Pelibuey presentaron un color vino. En la cantidad de grasa hubo diferencias significativas entre muestras de las distintas razas siendo la muestra de la raza de Nueva Zelanda la que presentó mayor contenido graso con una calificación de 7.3 esto equivale a que más del 30% de la pieza fue grasa según los estandares utilizados para el panel donde la calificación de 9 es 40% 7 mas del 30 % y 5 mas de 20 %; por otro lado las muestras de las razas Criolla de lana y Dorsey-Pelibuey presentaron también una gran cantidad de grasa con valores entre 3.8 y 5 respectivamente. Diversos estudios han reportado que la composición aparente de ácidos grasos de la grasa subcutánea y la grasa del tejido muscular varía dependiendo de la especie. (Rhee, 1992, Enser et al. 1996)

Para los atributos de brillo, fibrosidad y humedad las calificaciones mas altas las reporta la muestra de la raza Criolla de lana mientras que la muestra de Dorsey-Pelibuey presentó los valores más bajos, sin embargo los tres atributos presentaron valores intermedios en la escala y los rangos variaron de 5.1 a 5.7, 4.2 a 5.8, y 4.8 a 5.3 respectivamente.

La muestra de la raza criolla de lana presentó un mayor brillo y fibrosidad, seguida de la muestra de la raza Pelibuey, no encontrándose diferencia entre las demás muestras. Por otro lado, el atributo humedad no presentó diferencia significativa entre muestras.

#### **Atributos de olor en carne cruda**

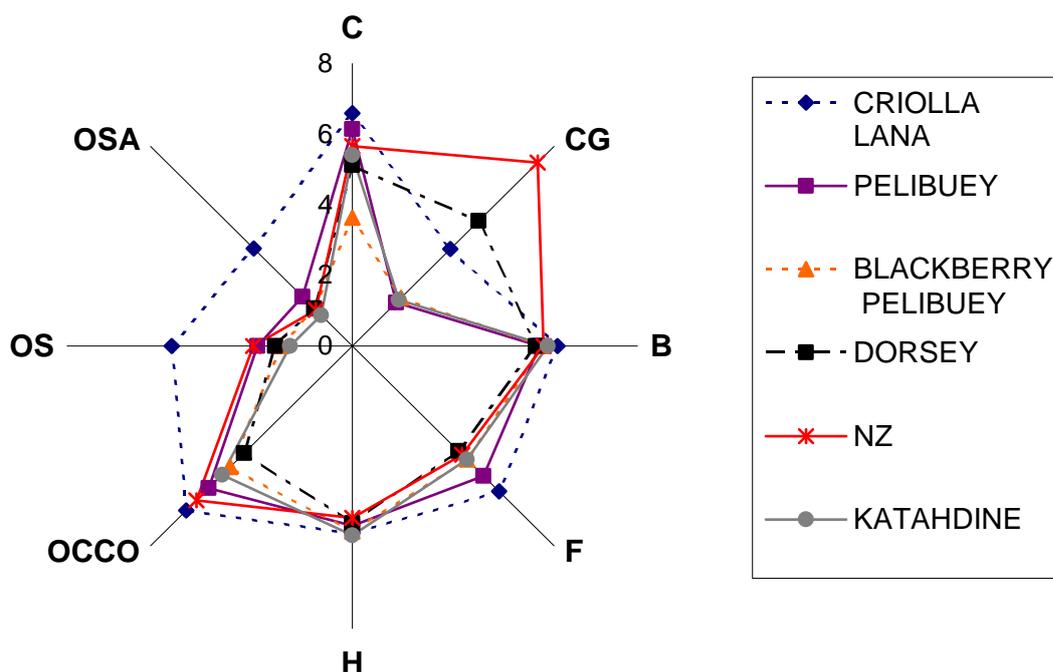
Los atributos de olor se muestran en la tabla 40. En general se puede observar que las muestras de las distintas razas evaluadas fueron diferentes en olor en los atributos evaluados. (Carne cruda, sebo y sangre), siendo la muestra de la raza criolla de lana y la raza Pelibuey las de mayor intensidad y la muestra de Katahdine la de menor intensidad.

Se observa claramente que la raza criolla de lana presentó diferencias significativas en siete atributos, presentando en todos ellos intensidades altas.

**Tabla 40.** Comparación del perfil sensorial de la carne cruda proveniente de la pierna trasera de animales de distintas razas de ovino

ATRIBUTOS		MUESTRAS DE CARNE DE OVINO					
		CRIOLLA LANA	PELIBUEY	BLACKBELLY PELIBUEY	DORSEY PELIBUEY	NZ	KATAHDINE
APARIENCIA	COLOR	6,6 <sup>d</sup> (1,8)	6,1 <sup>c</sup> (1,2)	3,6 <sup>a</sup> (1,0)	5,1 <sup>b</sup> (0,9)	5,7 <sup>bc</sup> (0,8)	5,4 <sup>b</sup> (1,1)
	CANTIDAD DE GRASA	3,9 <sup>b</sup> (1,6)	1,7 <sup>a</sup> (0,9)	1,9 <sup>a</sup> (0,6)	5,0 <sup>c</sup> (1,1)	7,4 <sup>d</sup> (1,9)	1,8 <sup>a</sup> (1,1)
	BRILLO	5,7 <sup>b</sup> (1,5)	5,2 <sup>a</sup> (1,4)	5,3 <sup>ab</sup> (1,1)	5,1 <sup>a</sup> (1,2)	5,4 <sup>ab</sup> (1,1)	5,5 <sup>ab</sup> (1,2)
	FIBROSIDAD	5,8 <sup>c</sup> (1,6)	5,2 <sup>b</sup> (1,3)	4,6 <sup>a</sup> (1,2)	4,2 <sup>a</sup> (0,8)	4,4 <sup>a</sup> (0,9)	4,5 <sup>a</sup> (1,1)
	HUMEDAD	5,3 <sup>a</sup> (1,6)	5,1 <sup>a</sup> (1,1)	5,3 <sup>a</sup> (1,0)	5,0 <sup>a</sup> (1,1)	4,9 <sup>a</sup> (1,1)	5,4 <sup>a</sup> (1,0)
OLOR	CARNE CRUDA	6,6 <sup>d</sup> (1,8)	5,7 <sup>c</sup> (1,5)	4,8 <sup>ab</sup> (1,0)	4,3 <sup>a</sup> (1,1)	6,2 <sup>cd</sup> (1,3)	5,1 <sup>b</sup> (1,2)
	SEBO	5,1 <sup>d</sup> (2,1)	2,6 <sup>c</sup> (1,5)	2,0 <sup>ab</sup> (0,7)	2,2 <sup>abc</sup> (0,9)	2,8 <sup>b</sup> (0,9)	1,7 <sup>a</sup> (0,5)
	SANGRE	3,9 <sup>c</sup> (2,1)	1,9 <sup>b</sup> (1,2)	1,5 <sup>ab</sup> (0,4)	1,5 <sup>ab</sup> (0,4)	1,4 <sup>ab</sup> (0,4)	1,2 <sup>a</sup> (0,3)

En la figura 18, se observa que las muestras de las distintas razas presentan perfiles sensoriales diferentes, siendo el perfil de la raza criolla de lana, el que presenta las diferencias más marcadas.



**Figura 18.** Perfiles de apariencia y olor para muestras de carne cruda de las diferentes razas de ovino

C=color, CG=cantidad de grasa, B=brillo, F=fibrosidad, H=humedad, OCCO=olor a carne cruda de ovino, OS=olor a sebo, OSA=olor a sangre.

### **Atributos de apariencia, en carne cocida**

Los resultados del perfil sensorial realizado en las razas ovinas en carne cocida se muestran en la tabla 41 y la representación grafica se muestra en la Figura 19. Las razas que presentan diferencias significativas en el atributo de color fueron la raza Criolla de lana y Pelibuey las cuales presentaron un color café mas intenso.

La cantidad de grasa de la muestra en carne cocida la raza criolla de lana presento mayor cantidad (confirmando lo ya observado en la evaluación en crudo), seguida por las muestras de la raza Katahdine y Nueva Zelanda estas muestras presentaron diferencias significativas con el resto de las muestras. Esto confirma que el contenido de grasa es influenciado por la raza (Hoffman et al., 2003). La importancia en la diferencia estadística encontrada en este atributo, radica en el hecho de actualmente el consumidor esta mas consciente de no dañar su salud por lo que la cantidad de grasa es una característica importante a considerar al momento de la compra (Nute et al., 2007, Saduño, 2000).

De igual manera la muestra de la raza Criolla de lana presento mayor contenido de nervios seguida por las muestras de las razas de Nueva Zelanda y Pelibuey mostrando diferencias significativas

### **Atributos de olor en carne cocida**

Los atributos de olor de igual manera se muestran en la tabla 41, en ella se puede observar que la raza criolla presentó mayor intensidad en las dos notas evaluadas (carne cocida y sebo) y la raza Nueva Zelanda presentó la menor intensidad en ambas notas siendo estas diferencias significativas. Cabe hacer mención que las razas de pelo no presentaron diferencia significativa entre ellas en la nota a carne cocida, sin embargo en la nota a sebo si existe una diferencia.

En otros estudios como el realizado por Martínez-Cerezo, et al., 2005 donde utilizando un panel entrenado evaluó carne de borrego de distintas razas de lana, el resultado arrojó que no existe una influencia significativa en la intensidad de olor a borrego característico dado por la raza. De igual manera existen otros estudios que no encontraron una relación entre la raza e intensidad de olor (Crouse, et al ,1981; Suárez et al., 2000), los resultados para las razas de pelo concuerdan con los estudios antes mencionados, sin embargo los resultados de la raza criollo y Nueva Zelanda son contrarios.

### **Atributos de sabor en carne cocida**

En las notas de sabor (carne cocida y sebo) la raza Blackbelly presento la menor intensidad y la raza criolla de lana presento la mayor intensidad en las notas. La

intensidad de sabor a carne cocida fue de media a alta, mientras que la del sabor a sebo fue de baja a media.

En este estudio existió una diferencia en la intensidad de sabor a carne de borrego cocida a diferencia con otros estudios como el de Cramer et al 1970, Dransfield et al., 1979; Mendenhall y Ercanbrack, 1979, El Crouse et al., 1981 quienes reportaron que la intensidad de sabor de borrego era similar entre las razas.

### **Atributos de textura en carne cocida**

Los atributos de textura se muestran en la tabla 41 y la representación grafica en Figura 20. La fibrosidad de las muestras fue intermedia siendo la raza criolla de lana la más fibrosa (esto coincide con la evaluación del aspecto donde esta muestra presento en apariencia un mayor contenido de nervios), no observándose diferencias significativas en el resto de las razas.

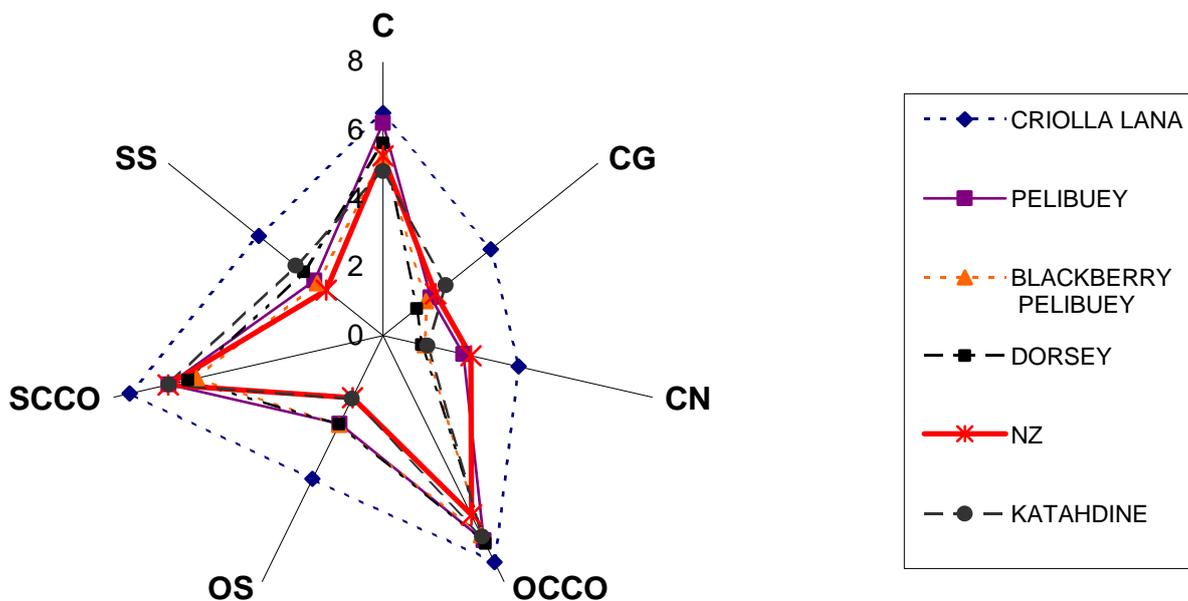
Las muestras presentaron una dureza intermedia, siendo la más dura la Blackbelly Pelibuey y contrario a lo esperado la menos dura fue la criolla de lana. La masticabilidad también fue intermedia en las distintas muestras , siendo las más masticables las muestras de la raza criolla de lana, esto se pudo deber principalmente a su alto contenido de fibras; Por otro lado, las menos masticables fueron las muestras de las razas Katahdine y Pelibuey quienes presentaron un bajo contenido de fibra. La humedad también estuvo en un rango intermedio percibiéndose la raza Dorsey como la más seca. Martinez-Cerezo et al., 2005 encontraron que la raza tiene efecto en la sensación húmeda, mientras que Wood et al ,2006 menciona que existe una relación entre la jugosidad y la cantidad de grasa, los resultados se observan que la muestra de la raza criolla de lana presenta mayor cantidad de grasa y mayor jugosidad mientras que las muestras de la raza Dorsey además de presentar la menor cantidad de grasa también fue la menos jugosa lo que concuerda con lo reportado por Wood et al ,2006.

En la sensación grasa como era de esperarse las muestras de raza criolla de lana fue la que dejo una mayor sensación grasa ya que desde su apariencia, olor y sabor presentó una mayor cantidad de grasa y mayor olor y sabor a sebo; sin embargo, llama la atención que las muestras de las razas Blackbelly y Dorsey que en apariencia eran magras y presentaron bajo sabor a sebo, dejen una alta sensación grasa, mientras que Katahdine presentó mayor cantidad de grasa comparado con las dos razas anteriores la sensación grasa es menor comparado con todas las razas, esto se podría explicar por la distinta composición de los ácidos grasos presentes en las distintas razas. (Rhee, 1992, Enser et al. 1998)

**Tabla 41.** Comparación del perfil sensorial de muestras de carne cocida proveniente de la pierna trasera de animales de distintas las razas de ovino.

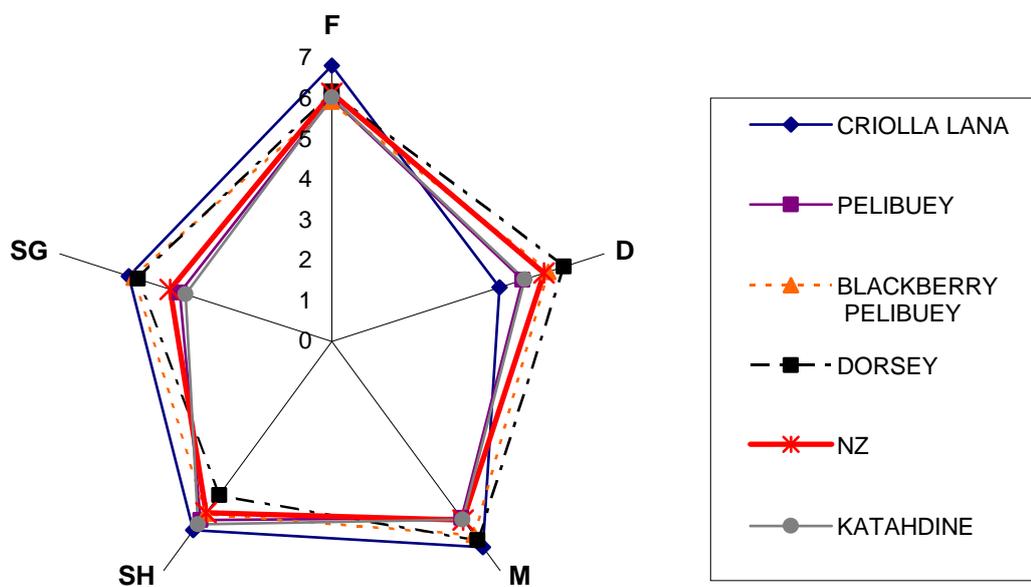
ATRIBUTOS		MUESTRAS DE CARNE DE OVINO					
		CRIOLLA LANA	PELIBUEY	BLACKBELLY PELIBUEY	DORSEY	NZ	KATAHDINE
APARIENCIA	COLOR	6,5 <sup>c</sup> (1,5)	6,2 <sup>bc</sup> (1,2)	5,2 <sup>a</sup> (0,8)	5,6 <sup>ab</sup> (0,9)	5,3 <sup>a</sup> (0,6)	5,0 <sup>a</sup> (1,0)
	CANTIDAD DE GRASA	4,0 <sup>c</sup> (2,4)	1,8 <sup>ab</sup> (0,8)	1,6 <sup>a</sup> (0,4)	1,3 <sup>a</sup> (0,4)	2,0 <sup>ab</sup> (0,7)	2,2 <sup>b</sup> (1,4)
	CONTENIDO DE NERVIOS	4,0 <sup>c</sup> (2,1)	2,4 <sup>b</sup> (1,9)	1,2 <sup>a</sup> (0,4)	1,2 <sup>a</sup> (0,3)	2,6 <sup>b</sup> (0,7)	1,3 <sup>a</sup> (0,4)
OLOR	CARNE COCIDA	7,4 <sup>c</sup> (1,3)	6,7 <sup>b</sup> (1,3)	6,5 <sup>b</sup> (1,2)	6,8 <sup>bc</sup> (1,0)	5,8 <sup>a</sup> (1,1)	6,5 <sup>b</sup> (1,0)
	SEBO	4,7 <sup>d</sup> (2,0)	2,9 <sup>c</sup> (1,4)	2,8 <sup>bc</sup> (0,7)	2,8 <sup>bc</sup> (0,6)	2,0 <sup>a</sup> (0,6)	2,0 <sup>a</sup> (0,7)
SABOR	CARNE COCIDA	7,5 <sup>c</sup> (1,2)	6,4 <sup>b</sup> (1,6)	5,5 <sup>a</sup> (1,3)	5,8 <sup>ab</sup> (1,4)	6,4 <sup>ab</sup> (1,6)	6,3 <sup>ab</sup> (1,3)
	SEBO	4,6 <sup>c</sup> (2,2)	2,6 <sup>ab</sup> (1,2)	2,4 <sup>a</sup> (0,7)	3,0 <sup>ab</sup> (0,8)	2,1 <sup>a</sup> (0,7)	3,0 <sup>b</sup> (1,8)
TEXTURA	FIBROSIDAD	6,8 <sup>b</sup> (1,3)	6,0 <sup>a</sup> (1,2)	5,9 <sup>a</sup> (1,1)	6,2 <sup>a</sup> (0,9)	6,1 <sup>a</sup> (0,9)	6,0 <sup>a</sup> (1,1)
	DUREZA	4,3 <sup>a</sup> (1,5)	4,9 <sup>b</sup> (0,9)	5,6 <sup>d</sup> (0,6)	6,0 <sup>d</sup> (0,7)	5,5 <sup>cd</sup> (0,7)	5,0 <sup>bc</sup> (0,9)
	MASTICABILIDAD	6,3 <sup>c</sup> (1,8)	5,4 <sup>a</sup> (1,1)	5,9 <sup>abc</sup> (0,9)	6,1 <sup>bc</sup> (1,0)	5,5 <sup>ab</sup> (0,9)	5,4 <sup>a</sup> (1,1)
	SENSACION HUMEDA	5,8 <sup>b</sup> (1,5)	5,5 <sup>b</sup> (1,3)	5,3 <sup>ab</sup> (1,5)	4,7 <sup>a</sup> (1,6)	5,2 <sup>ab</sup> (0,4)	5,6 <sup>b</sup> (1,1)
	SENSACION GRASA	5,2 <sup>c</sup> (1,8)	3,9 <sup>b</sup> (1,1)	5,1 <sup>c</sup> (1,3)	5,0 <sup>c</sup> (1,3)	4,2 <sup>ab</sup> (1,2)	3,8 <sup>a</sup> (1,0)

En las figuras 19 y 20, se puede observar que el perfil de la raza criolla de lana resulto ser diferente al de las otras razas, mostrando mayor intensidad en la mayoría de los atributos de sabor y olor evaluados, mostrando una alta fibrosidad, masticabilidad y sensación grasa así como una baja dureza que se podría deber al alto contenido graso y humedad de la muestra.



C= color, CG= cantidad de grasa, CN= Contenido de nervios, OCCO=Olor a carne cocida de ovino, OS= olor a sebo, SCCO= Sabor a carne cocida de ovino, SS= Sabor a sebo,

**Figura 19.** Perfiles de apariencia sabor y olor para diferentes muestras de carne cocida de animales de distintas razas de borrego de ovino.



**Figura 20.** Perfiles de textura para muestras de carne cocida de animales de diferentes razas de ovino.

F= fibrosidad, D= dureza, M= masticabilidad, SH= sensación húmeda, SG= sensación grasa.

## CONCLUSIONES

- ❖ Se logró el entrenamiento en Análisis Descriptivo basado en el Perfil de Textura así como en Análisis Descriptivo Cuantitativo, de un panel conformado por 20 personas con edad promedio de 23 años siendo el 15% hombres y el 85% mujeres.
- ❖ Se generaron 8 atributos para la descripción de la carne cruda (color, cantidad de grasa, brillo, fibrosidad, humedad, olor carne cruda, olor a sangre, olor a sebo) y 12 atributos para la carne cocida (color, cantidad grasa, contenido de nervios, olor a carne cocida de ovino, olor a sebo, sabor a carne cocida de ovino, sabor a sebo, fibrosidad, dureza, masticabilidad, sensación grasa y sensación húmeda) de ovino.
- ❖ Se encontró para las razas Pelibuey, Katahdine y criolla de lana que existen diferencias sensorialmente perceptibles entre animales de una misma raza.
- ❖ Se encontró que en los animales de la raza Pelibuey, la región de origen influyó en las características sensoriales de los mismos en carne cruda, ya que las muestras provenientes del estado de Puebla, presentaron mayor color, brillo, humedad y cantidad de grasa que aquellos provenientes del estado de México sin embargo, la nota a sangre y la de sebo fue más intensa en las muestras de los animales de este último estado. En carne cocida, las muestras del Estado de México presentaron mayor intensidad olor y sabor.
- ❖ Se realizó el perfil sensorial a 4 razas de pelo (Pelibuey, Blackbelly-Pelibuey, Dorsey-Pelibuey y Katahdine), una raza criolla de lana y una raza proveniente de Nueva Zelanda.
- ❖ Las muestras de carne de la raza criolla de lana presentaron una alta intensidad en la mayoría de los atributos tanto en carne cocida como en cruda, sin embargo, en el atributo de textura fue la más suave.
- ❖ Las muestras de carne de la raza Pelibuey, presentaron colores y notas de olor intensos tanto en carne cruda como en cocida y en atributos de textura fué poco masticable.

- ❖ Las muestras de carne de la raza Katahdine, presentaron en carne cruda poca cantidad de grasa y bajas intensidades de olor en las notas de sangre y sebo; mientras que en carne cocida presentó baja intensidad en la nota de olor a sebo así como menor contenido de nervios, masticabilidad y sensación grasa.
- ❖ Las muestras de carne de la raza Dorsey-Pelibuey en carne cruda, presentaron alto contenido de grasa, mientras que en carne cocida fue lo contrario, sin embargo, la sensación grasa fue alta. Esta carne presentó poco contenido de nervios y sensación húmeda con una mayor dureza. en comparación con las otras muestras.
- ❖ Las muestras de carne de la raza Blackbelly-Pelibuey en carne cruda, presentaron un color rosado, olor y sabor a sebo poco intensos y significativamente diferentes al de las otras razas evaluadas, mientras que los demás atributos presentaron intensidades intermedias.
- ❖ Las muestras de carne de la raza Nueva Zelanda, presentaron en carne cruda una cantidad de grasa alta más del 50%, mientras que en carne cocida el color, olor a carne cocida de ovino, a sebo y sabor a sebo presentaron intensidades bajas.

## BIBLIOGRAFIA

1. Arbiza, A.S,Tron, J. (1998). "Producción de carne ovina". Editores Mexicanos Unidos
2. Aldape B. L. M. (2006). "Desarrollo de una metodología sensorial para evaluar la pungencia en la capsaicina y dihidrocapsaicina en solución". Tesis de Licenciatura. Facultad de Química, UNAM.
3. Bárcenas P. y Pérez, E. J. (2000). "Análisis sensorial de alimentos. Selección, entrenamiento y control de los catadores". *Alimentaria* (31), Julio-Agosto.
4. Bailey. A.J. and Ligth N.D. (1989). The role of Connective tissue in meat and meat products. Ed. Elsevier Applied Science London UK. Pp. 170 -194.
5. Briskey, E.J. (1964). The etiological status and associated studies of pale, soft and exudative porcine musculature. *Advances in Food Research*, 13, 89-168.
6. Bourne, M. C. (1978). Texture Profile Analysis (TPA). *Food Technology* 32, 62-66
7. Cambero, M.I, Seuss, I. y Honikel, K.O. (1992). Flavour compounds of beef broth as affected by cooking temperature. *Journal of Food Science* 57:1285-1290.
8. Campo, M.M. (1999). Influencia de la Raza, sobre la textura y las características sensoriales de la carne bovina a lo largo de la maduración. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. España.
9. Casey, N. H., and E. C. Webb. (1995). Influence of dietary energy levels and form of diet on composition of fatty acids in subcutaneous adipose tissue of wethers. *Small Ruminant Res.* 18:125–132.
10. Cassens, R.G. (1994). Meat Preservation. Preventing losses and assuring safety Food & Nuttrion Press, Inc. U.S.A. pp. 11-31.
11. Cavalloti V. B. y Palacios M. V. H. (2001). Producción e Industria Pecuaria en la Globalización, Universidad Autónoma de Chapingo, Departamento de Zootecnia, CIESTAM y CONACYT.
12. Cavalloti V. B. y Palacios M. V. H. (2002). Situación y Perspectivas de la Ganadería en México, Universidad Autónoma de Chapingo, Departamento de Zootecnia, CIESTAM y CONACYT.

13. Cavalloti V. B. y Palacios M. V. H. (2003). Ganadería Mexicana; En el nuevo milenio, situación, alternativas productivas y nuevos mercados, Universidad Autónoma de Chapingo, Departamento de Zootecnia, CIESTAM y CONACYT
14. Clarke, R. T. J., T. Bauchop, and D. R. Body. (1977). Effect of dietary corn oil on the linoleic acid content of adipose tissue lipids in barley-fed lambs. *J. Agric. Sci.* 89:507–510.
15. Civille G. V. y Szczesniak A. S. (1973). Guidelines to training a texture profile panel. *J. Texture Studies* 4, 204-223.
16. Civille, G.V., Liska, I.H.. (1975). "Modifications and applications to foods of the General Foods sensory texture profile technique". *J. Texture Studies* 6, (12) 19-31.
17. Coenders, (1999), *Química culinaria*, Ed. Acribia S.A. Zaragoza España, pp 147-171
18. Cramer, D. A., J. B. Pruett, R. M. Kattnig, and W. C. Schwartz. (1970)a. Comparing breeds of sheep. I. Flavor differences. *Proc. West. Sect. Am. Soc. Anim. Sci.* 21:267–269.
19. Cross, H.R., Crouse, J.D., Macneil, M.D. (1984). Influence of breed age and electrical stimulation on carcass palatability traits on three bovine muscles. *J. Animal Science*, 58, 1358- 1365.
20. Crouse, J. D., J. R. Busboom, R. A. Field, and C. L. Ferrell. (1981). The effects of breed, diet, sex, location and slaughter weight on lamb growth, carcass composition and meat flavor. *J. Anim. Sci.* 53:376–386.
21. Dransfield, E., G. R. Nute, D. B. MacDougall, and D. N. Rhodes. (1979). Effect of sire breed on eating quality of crossbred lambs. *J. Sci. Food Agric.* 3:805–808.
22. Dransfield, E., Nute, G.R., MacDougall, D.B., & Rhodes, D.N. (1984). Comparison of the eating quality of bull and steer beef. *Animal Products*, 37-50.
23. Dransfield, E. (1994). Tenderness of meat, poultry and fish. *Advances in Meat Research* 9:289-315.
24. De Man, J.M. (1976). "Mechanical properties of foods". *Rheology and Texture in Food Quality*. J.M. De Man, P.W. Voisey, V.F. Rasper, D.W. Stanley (Eds.). The Avi Publishing Co.
25. Duckett S. K. and Kubert P. S. (2001) Genetic and nutritional effects on lamb flavour *J. Anim. Sci.* 79(E. Suppl.):E249–E259

26. Durán L. y Costell E. (1999). "Percepción del gusto. Aspectos Fisicoquímicos y psicofísicos". *Food Science Technology* 299-309.
27. Enser, M., Hallet, K., Hewett, B., Fursey, G.A.J. & Wood, J.D. (1996) Fatty acid content and composition of English beef, lamb and pig at retail. *Meat Science*, 42, 443-456.
28. Enser, M., Hallet, K., Hewett, B., Fursey, G. A. J., Wood, J.D. & Harrington, G. (1998). Fatty acids content and composition of UK beef and lamb muscle in relation to production system and implications for human nutrition. *Meat Science*, 49, 329-341.
29. Farmer, L. J. (1999). Poultry meat flavour: En *Poultry Meat Science*. R. I. Richardson y GC. Mead. CAB Internacional Wallingford Inglaterra
30. Field, R.A., Williams, J. C., y Ohlogg G. (1983). The effect of diet on lamb flavour. *Good Technol.* 37(5), 258.
31. Fisher, A. V., Enser, M., Richardson, R. I., Wood, J. D., Nute, G. R., Kurt, E., et al. (2000). Fatty acid composition and eating quality of lamb types derived from four diverse breed - production systems. *Meat Science*, 55, 141–147.
32. Fox, J.B. (1966). The chemistry of meta pigments. *J. Arg. Food Chem.* 14, 207-210.
33. Gondret, F. & Bonneau, M. (1998). Mise en place des caractéristiques du muscle chez lapin et incidence sur la qualité de la viande. *INRA Prod. Anim.*, 335-347.
34. Harris, P.V. & Shorthose, W.R: (1998). Meat Texture. En: *Developments in meat Scienci. Advances in meat research, Vol. IV*. ED. Lawrie, R:A: Elsevier Applied. London and New York, pp.245-296.
35. Hernández, M. C. (2006). "Influencia de los capsaicinoides en la percepción de gustos básicos", México D.F. 24- 27.
36. Honikel, K.O. (1998) Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. *Meat Science*, 49, 447-457.
37. Hoffman L.C., Muller M., Cloete S.W.P., Schmidt D. (2003). Comparison of six crossbred lamb types: sensory, physical and nutritional meat quality characteristics *Meat Science* (65) 1265–1274
38. Hui Y.H., Guerrero, I., Rosmini, M. R. (2006). *Ciencia y Tecnología de Carnes* Editorial Limusa, Mexico, 238-240.
39. Hunt, M.C. Acton, J.C., Benedicto R.C. Calkisns, C.R. Cornforth, D.P. Jeremiah, L.E., Olson, D.P., Salm, C.P. y Savell, J.W. (1991). Guidelines for

- Meat Color Evaluation. American Meat Science Association National Live Stock and Meat Board. Chicago, Illinois.
40. Issanchou, S. (1996). Consumer expectations and perceptions of meat and meat products quality. *Meat Science*, 43 S. S5- S19.
  41. Jardón S. S. (2006). "Estudio del efecto de la capsaicina en la textura en geles", México D.F.
  42. Kart F. N. (1998) Crianza de ovinos, Centro de estudios agropecuarios. Serie agronegocios, Grupo Editorial Iberoamérica.
  43. Kauffman, R. G. (2002). Meat composition *Meat Science and applications*. Hui Y.H., Shorthose, R., Young, O., Koohmaraie M. y Rogers P., (Eds.). Marcel Dekker .Nueva York.
  44. Kemp, J. D., M. Mahyuddin, D. G. Ely, J. D. Fox, and W. G. Moody. (1981). Effect of feeding system, slaughter weight and sex on organoleptic properties, and fatty acid composition of lamb. *J. Anim. Sci.* 51:321–330
  45. Koohmaraie, M. (1994). Muscle proteinases and meat aging. *Meat Science*, 36, 93-104.
  46. Koohmaraie. M., (1996)a. Biochemical factors regulating the toughening and tenderization process of meat. *Meat Science*. 43 No. S.pp. S193-S201.
  47. Koohmaraie. M., Shackelford, S.D., & Wheeler, T.L. (1996). Effects of  $\beta$ -adrenergic agonista (L-644,969) and male sex condition on muscle growth and meat quality of Callipyge lambs. *Journal of Animal Science*, 70-79.
  48. Laing D.G. y Francis, G. W. (1989). The capacity of humans to identify odors in mixtures. *Physiol Behav* 46. Pp. 809-814
  49. Mandell, I.B., Maclaurin, T: y Buttenhan, S. (2001). Effects or carcass weight class and post-mortem aging on carcass characteristics and sensory attributes in grain-fed veal. *Journal of Food Science* 66(5):762-769.
  50. Martínez-Cerezo. S., Sanudo C., Medel I., Olleta J.L., (2005). "Breed, slaughter weight and ageing time effects on sensory characteristics of lamb" *Meat Science* 69:571–578
  51. Melton, S. (1983). The effect of forage feeding on beef flavour. *Food technol.* (5), 239
  52. Mendenhall, V. T., and S. K. Ercanbrack. (1979). Effect of carcass weight, sex, and breed on consumer acceptance of lamb. *J. Food Sci.* 44:1063–1066.
  53. Meyer, M. R. (2000) Control de calidad de productos agropecuarios. 2ed. México Trillas.

54. Morand-fer y Boyazoglu (1999). Present state and future Outlook of the small ruminant sector. *Small Ruminant Research*. 34. pp 175-178.
55. Mosttram, D.S. (1998). Flavour formation in meat and meat products: a review. *Food Chemistry* 62(4):415-424.
56. Nam, K.C. Ahn, D.U., Du, M. y Jo, C. (2001). Lipid oxidation, colour volatiles and sensory characteristics of aerobically packaged and irradiated pork with different ultimate pH. *Journal of Food Science* 66 (8): 1225-1229.
57. Nute G.R., Richardson R.I., Sinclair L.A., Wood J.D., Wilkinson R.G. (2007). Effect of dietary oil source on the flavour and the colour and lipid stability of lamb meat. *Meat Science* (30), 2-7.
58. O'Mahony, M. (2005) Apuntes del curso. Nuevas Estrategias metodológicas en la evaluación sensorial de alimentos. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
59. Pearson, A.M. & Young, R.B. (1989). *Muscle biochemistry*. San Diego, CA: Academia Press.
60. Pérez-Álvarez J.A., Fernández Ginés, J.M., Rosmini, M.R, Fernández López J. Sayas Barbera, M.E. Martínez F. (2000) Caracterización de materias primas magras y grasas de ternera. *Alimentaria* 311:83-87.
61. Rabin, M.D. (1988). Experience facilitates olfactory quality discrimination. *Percept Psychophys* 44. Pp. 532-540.
62. Rhee, K.S., Cho, S.H. Kim, J.O. y Kim, N.M. (1998). Lipid classes, fatty acids, flavour and storage stability of washed sheep meat. *Journal of Food Science* 63(1): 168-173.
63. Rosenthal, C. (2001). *Textura de los Alimentos*, Editorial Acriba S.A. Zaragoza España, pp 223-245.
64. Rubio M.S., Torres N., Gutiérrez J., Méndez R.D., (2004). "Composition and sensory evaluation of lamb carcasses used for the traditional Mexican lamb dish, "Barbacoa". *Meat Science*, 359 – 364.
65. SAGAR INIFAP CIRCE (2000). Campo experimental, "humedad residual en zona templada de México. Libro técnico no. 2, Zinacantepec, Edo. Méx. 148 pp.
66. Saduño C., Enser M.E., Campo M.M., Nute G.R., Maroa G., Sierra I., Wood J.D. (2000). Fatty acid composition and sensory characteristics of lamb carcasses from Britain and Spain *Meat Science* (54) 339-346

67. Sanudo, C., G. R. Nute, M. M. Campo, G. Maria, A. Baker, I. Sierra, M. E. Enser, and J. D. Wood. (1998). Assessment of commercial lamb meat quality by British and Spanish taste panels. *Meat Science*. 48:91–100.
68. Strange, E.D., Benedict, R.C., Guggaer, R.E., Metzger, V.G., Swift, C.E. (1974). Simplified methodology for measuring meat colour. *Journal of Food Science* 39:988.
69. Severiano P. P. (2002). Desarrollo de la metodología de análisis sensorial e instrumental para la evaluación de la textura: aplicación en salchichas cocidas. Tesis de doctorado. Universidad de Burgos, España.
70. Stone, H., Sidel, J., Oliver, S., Woolsey, A. & Songleton, R.C. (1974). Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis” *Food Technol.* 28(11) 24-33.
71. Suarez, V. H., Buseti, M. R., Garriz, C. A., Gallinger, M. M., & Babinec, F. J. (2000). Pre-weaning growth, carcass traits and sensory evaluation of Corriedale, Corriedale · Pampinta and Pampinta lambs. *Small Ruminant Research*, 36, 85–89.
72. Szczesniak, A. (1963). Classification of textural characteristics. *Journal of Food Science*, 28, 385-389.
73. Wheeler, T.L: & Koochmariaie, M. (1994). Prerigor and postrigor changes in tenderness of ovine longissimus muscle. *J. Animal Science*, 79, 1502-1508.
74. Wood, J. D., Richardson, R. I., Nute, G. R., Vipond, J. E., Simm, G., Sinclair, L. A. (2006). Production and processing effects on lamb eating quality. In *Proceedings of the British society of animal science, new developments in sheepmeat quality* (pp. 55–58). 24–25 May.
75. FAO Perspectivas alimentarias, análisis de mercados mundiales Acceso por Internet consultado:  
[http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/counprof/spanishtrad/mexico\\_sp/mexico\\_sp.htm](http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/counprof/spanishtrad/mexico_sp/mexico_sp.htm)
76. INEGI Anuarios estadísticos del estado Hidalgo, Puebla y México. Acceso por Internet consultado:  
[http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/hgo/usopot\\_tierra2.cfm?c=457&e=13&CFID=1128916&CFTOKEN=17214479](http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/hgo/usopot_tierra2.cfm?c=457&e=13&CFID=1128916&CFTOKEN=17214479)
77. Razas Ovinas Mexicanas Acceso por Internet consultado:  
<http://www.ovinos.info/040%20Razas/Razas%20varias%20en%20Mexico.htm>
78. <http://www.pulsoslp.com.mx/Impulso/VerArticulo.asp?Id=629&S=Tianguis&NP=8&rsu=>

79. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), (2006) Acceso por Internet consultado:

<http://www.sagarpa.gob.mx>

80. SNITT Sistema Nacional de Investigación y Transferencia de Tecnología para el Desarrollo Rural Sustentable. Acceso por Internet consultado:

<http://www.snitt.org.mx/pdfs/demanda/ovino1.pdf>

# ANEXO (CUESTIONARIOS APLICADOS EN LAS SECCIONES PRACTICAS CON EL PANEL)

## APARTADO 1

### 1. ENCUESTA GENERAL PARA LA SELECCIÓN DE MIEMBROS DE UN PANEL DE CATADORES ENTRENADOS

Por favor, conteste verazmente las preguntas que se le presentan a continuación:

#### 1.- DATOS PERSONALES

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Teléfono o lugar de contacto: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

#### 2.- HÁBITOS DE CONSUMO

Horario habitual de comidas:

desayuno: \_\_\_\_\_ a.m.

comida: \_\_\_\_\_ p.m.

cena: \_\_\_\_\_ p.m.

¿Fuma? NO \_\_\_\_\_ SI \_\_\_\_\_ ¿Cuantos cigarrillos al día? \_\_\_\_\_

¿Consume carne cerdo?

NO \_\_\_\_\_ SI \_\_\_\_\_.

¿Con que frecuencia?

Diario \_\_\_\_\_

3 vez por semana \_\_\_\_\_

1 vez por semana \_\_\_\_\_

1 vez por quincena \_\_\_\_\_

1 vez por mes \_\_\_\_\_

Otra \_\_\_\_\_

¿Consume carne res?

NO \_\_\_\_\_ SI \_\_\_\_\_.

¿Con que frecuencia?

Diario \_\_\_\_\_

3 vez por semana \_\_\_\_\_

1 vez por semana \_\_\_\_\_

1 vez por quincena \_\_\_\_\_

1 vez por mes \_\_\_\_\_

Otra \_\_\_\_\_

¿Consume carne pollo?

NO \_\_\_\_\_ SI \_\_\_\_\_.

¿Con que frecuencia?

Diario \_\_\_\_\_

3 vez por semana \_\_\_\_\_

1 vez por semana \_\_\_\_\_

1 vez por quincena \_\_\_\_\_

1 vez por mes \_\_\_\_\_

Otra \_\_\_\_\_

**¿Consumes carne pescada?**

NO \_\_\_\_\_ SI \_\_\_\_\_.

**¿Con que frecuencia?**

Diario \_\_\_\_\_

3 vez por semana \_\_\_\_\_

1 vez por semana \_\_\_\_\_

1 vez por quincena \_\_\_\_\_

1 vez por mes \_\_\_\_\_

Otra \_\_\_\_\_

**¿Consumes carne borrego?**

NO \_\_\_\_\_ SI \_\_\_\_\_.

**¿Con que frecuencia?**

Diario \_\_\_\_\_

3 vez por semana \_\_\_\_\_

1 vez por semana \_\_\_\_\_

1 vez por quincena \_\_\_\_\_

1 vez por mes \_\_\_\_\_

Otra \_\_\_\_\_

**¿Cómo la consumes?**

En barbacoa                      Mixiotes                      birria                      Otra(s) forma (s)

**3.- SALUD**

Padece alguna enfermedad que pueda afectar los sentidos como resfriados, anosmia (perdida del olfato), agusia (no percibe sabores) ó daltonismo.

NO \_\_\_\_\_ SI \_\_\_\_\_

¿Cuál(es) y con que frecuencia? \_\_\_\_\_

**¿Tienes dentadura postiza?**

Total: NO \_\_\_\_\_ SI \_\_\_\_\_

Parcial: NO \_\_\_\_\_ SI \_\_\_\_\_

**¿Es alérgico? a:**

Alimentos: NO \_\_\_\_\_ SI \_\_\_\_\_ ¿Cual(es)? \_\_\_\_\_

Medicamentos: NO \_\_\_\_\_ SI \_\_\_\_\_ ¿Cual(es)? \_\_\_\_\_

Otros: NO \_\_\_\_\_ SI \_\_\_\_\_ ¿Cual(es)? \_\_\_\_\_

**¿Le disgusta en particular algún alimento como para no participar en su degustación?**

NO \_\_\_\_\_ SI \_\_\_\_\_ ¿Cual(es)? \_\_\_\_\_

**¿Padece de alguna intolerancia a algún alimento? NO \_\_\_\_\_ SI \_\_\_\_\_**

**¿Cuál(es)? \_\_\_\_\_**

## APARTADO 2

### CUESTIONARIO PRUEBAS DE UMBRAL

Nombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

INSTRUCCIONES: Ante usted tiene 10 muestras con diferentes sustancias con un solo gusto básico. Pruébelas de izquierda a derecha y de atrás hacia delante y escriba para cada caso, qué detecta y en qué zona de la lengua lo hace. No trague las muestras y **NO se enjuague entre muestra y muestra**. GRACIAS.

MUESTRA	GUSTO DETECTADO
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

## APARTADO 3

### 3.- PRUEBA DE RECONOCIMIENTO Y DEFINICIÓN DE OLORES GENERALES (Memoria olfativa)

Nombre:

Fecha:

#### INSTRUCCIONES

- Usted va a recibir una serie de muestras con diferentes aromas.
- Huela las muestras que se le presentan; para ello destape los tubos lo suficiente para percibir el olor. Deje pasar al menos treinta segundos antes de oler la siguiente
- Conforme huela las muestras mencione a que le recuerda y si identifica el olor anote el nombre correspondiente. Ponga un cero si no percibe sensación.

Clave	te recuerda a
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

## APARTADO 4

### PRUEBA TRIANGULAR

Nombre:

Fecha:

#### INSTRUCCIONES:

Anote el código de las muestras que se le presentan en los platos ó vasos.

De las series de tres muestras que se presentan, dos de ellas son iguales y una diferente. Seleccione la muestra diferente y anote su código.

Pruebe las muestras que se le presentan de izquierda a derecha.

Espere al menos treinta segundos entre muestra y muestra, beba un poco de agua.

Enjuáguese bien entre tríada y tríada y espere al menos 3 min., antes de empezar a evaluar la siguiente.

TRIADA	CÓDIGO DE MUESTRAS	MUESTRA DIFERENTE
A	_____	_____
B	_____	_____
C	_____	_____

## APARTADO 5

### PRUEBA COMPARACIÓN POR PARES

Nombre:

Plato No. \_\_\_\_\_

JUEZ No. \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

#### INSTRUCCIONES

Anote el código de las muestras que se le presentan en los platos

De los pares de muestras que se presentan, tendrá que contestar si son iguales o bien son diferentes estas muestras. Marque con una paloma si son iguales y con una cruz si son diferentes.

Pruebe las muestras que se le presentan de izquierda a derecha.

Enjuáguese bien entre par y par, y espere al menos 3 min., antes de empezar a evaluar la siguiente.

PAR	CÓDIGO DE MUESTRAS	Son iguales
A	_____	_____
B	_____	_____
C	_____	_____

## APARTADO 6

### PRUEBA DE ORDENACIÓN.

Nombre:

Fecha:

#### INSTRUCCIONES:

Anote el código de las muestras que se le presentan en los vasos.

Pruebe las muestras de izquierda a derecha y ordénelas de menor a Mayor intensidad del gusto dándoles un numero para cada lugar dentro de ese orden (1= menos intenso hasta 6= mas intenso).

No se permiten empates.

Muestra	Ordenación
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

## APARTADO 7

### PRUEBA DE ORDENACIÓN DE BEBIDAS DE COLOR MORADO.

Nombre:

Fecha:

#### INSTRUCCIONES:

Observe la serie de bebidas que se le proporciona y ordénelas de menor a mayor intensidad de color morado dándoles un número para cada lugar dentro de ese orden (1= menos intenso hasta 6= más intenso) No se permiten empates.

Muestra	Ordenación
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

## APARTADO 8

### 8.- CUESTIONARIO DE GENERACIÓN DE DESCRIPTORES

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

Evaluación sensorial de carne de ovino

Nombre \_\_\_\_\_

No. Juez \_\_\_\_\_

fecha \_\_\_\_\_

Ante usted tiene una serie de muestras, evalúelas de izquierda a derecha, de atrás hacia delante.

#### CARNE CRUDA

Empiece evaluando su olor y describa todas las notas que encuentre, evalúe su apariencia (color, textura, etc)

Clave	OLOR	APARIENCIA	OTRAS

#### CARNE COCIDA

Empiece evaluando su olor y describa todas las notas que encuentre, describe su apariencia y, evalúa su textura (visual, al tacto, en boca) de

Finalmente pruebe las muestras removiéndolas por toda la boca e indique las diferentes notas de sabor que encuentre.

Clave	OLOR	APARIENCIA	TEXTURA	SABOR	OTRAS

**APARTADO 9**

Universidad Nacional Autónoma de México  
 Facultad de Química  
 Laboratorio de Evaluación Sensorial

**Evaluación Carne de borrego cruda**



Nombre \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ Núm. de Juez \_\_\_\_\_

Ante usted se presenta una pieza de carne, en ella empezará evaluando la apariencia. Obsérvela cuidadosamente dejando la muestra en la mesa si requiere puede manipularla para verla por todas las caras. A continuación, para cada caso, evalúe los siguientes atributos empleando la escala propuesta, en donde 5 significa intensidad media del atributo. Gracias.

ATRIBUTO	ESCALA
COLOR	
CANTIDAD DE GRASA	
BRILLO	
FIBROSIDAD	
HÚMEDAD	

Para evaluar los atributos de olor, se le pide coloque la muestra a aproximadamente 2 cm de su nariz y la huela por un periodo de 5 segundos, anotando sobre la escala la intensidad que perciba.

ATRIBUTO	ESCALA
CARNE CRUDA	
SEBO	



<b>SABOR A SEBO</b>	
---------------------	--

En seguida prosiga evaluando los atributos de textura *en boca*. Para estos atributos utilicé un trozo de carne de aproximadamente 1 cm. cuadrado.

<b>ATRIBUTO</b>	<b>ESCALA</b>
FIBROSIDAD	
DUREZA	
MASTICABILIDAD	
SENSACIÓN HUMEDA	
SENSACIÓN GRASA	

## APARTADO 10

Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Química

### PRUEBA DE ORDENACIÓN SENSACIÓN GRASA

Nombre:

Fecha:

Juez:

#### INSTRUCCIONES:

Frente a usted se encuentran 2 platos, en uno se encuentran dos estándares de sensación grasa el punto 1 y el punto 9 en la escala (poco, mucho respectivamente); por favor pruébelos recuerde comer galleta y tomar agua entre cada muestra.

Del siguiente plato anote el código de las muestras que se le presentan.

Pruébelas de izquierda a derecha y de atrás hacia delante y ordénelas de menor a Mayor intensidad de sensación grasa dándoles un numero para cada lugar dentro de ese orden (2= menos intenso hasta 8= mas intenso). **Muy importante comer galleta y tomar agua entre muestra y muestra.** No se permiten empates.

Muestra	Ordenación
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____