

## PRE-CLASIFICACIÓN DE CANALES DE CORDEROS EN MÉXICO MEXICO CARCASSES LAMB PRE-CLASSIFICATION

Martínez, D. E.<sup>1</sup>; Soto, S. S.<sup>2</sup>; Ortega- Gitiérrez, J. A.<sup>3</sup>; Pérez, L. M. I.<sup>4</sup>. Lozano- Trejo, S.; Martínez- Hernández, P. A.<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Estudiante de Doctorado del Departamento de Investigación y Posgrado.

Universidad Autónoma de Chihuahua. e-mail: desdeмона\_esme@yahoo.com.mx

<sup>2</sup> M.C. Del Instituto de Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma de Hidalgo. Universidad Km 1. AP. 32. CP 43600. Tulancingo, Hgo. México.

Tel. (771) 72000 ext. 4610 y 4611. e-mail: ssoto70@yahoo.com.mx

<sup>3</sup> Dr. De la Facultad de Zootecnia. Universidad Autónoma de Chihuahua. Perif. Francisco R. Almada, km 1. Ap. 4-28. Chihuahua, Chihuahua.

<sup>4</sup> PhD. Del Instituto del Valle de Oaxaca. ITVO.

<sup>5</sup> PhD. Del Programa de Posgrado de la Universidad Autónoma de Chapingo.

### Resumen

Canales de corderos de diferentes características fenotípicas fueron evaluadas en peso vivo (PV), peso de la canal caliente (PCC), grados de conformación (CONF), grasa de cobertura (GC), medidas lineales y circunferenciales en la canal después de 24 horas de refrigeración. La clasificación de las canales se realizó por un análisis de clúster, agrupando por distancia equidistantes de los pequeños centroides, con relación al gran centroide (similaridades). Se establecieron seis clases de clasificación (clústers), suprema, excelente, muy buena, buena, menos buena e inferior (**SEUMIX**). El clúster 4, tuvo la menor distancia respecto al clúster 5 = 11.95 y la mayor respecto al clúster 1 = 17.21 (clase suprema). El clúster 6, presentó la mayor distancia respecto al gran centroide 4.98. La menor distancia fue respecto al clúster 3 = 6.61 y la mayor con referencia al clúster 2 = 16.27. Los corderos Dorper y Blackbelly de edad de 8 a 11 meses fueron los corderos que más incidieron en la clase suprema, excelente. Los Pelibuey, PK y BB fueron los que se agruparon en los clúster con menor edad. En conclusión podemos decir que las variables más importantes en la determinación de las clases de conformación fueron, la raza, edad cronológica, madurez fisiológica, peso de la canal caliente, grado de rendimiento, grasa de cobertura, grado de conformación, perímetro del tórax y de la grupa. Características fisicoquímicas que influyen en el color de la grasa de cobertura y color de la carne deben incluirse en próximos trabajos de investigación.

### Introducción y Objetivos

La clasificación de canales fue establecida para describir la proporción de músculo, hueso, grasa en la canal fría del ganado para abasto, con referencia al valor comercial de cada corte primario y rendimiento de los cortes al menudeo, así como la carne utilizada para la fabricación de productos industrializados. La comercialización por parte del carnicero y/o tablaero se apoyan de los sistemas de clasificación para especificar sus requerimientos de compra-venta. Provee las bases para la decisión de compra-venta entre los productores e introductores de ovinos en los rastros. La clasificación garantiza pagar a un precio justo las canales de acuerdo a los sistemas productivos, raza, edad, sexo y estado hormonal (fotoperiodo), además facilitada las transacciones (pagos de arancel) y los contratos de embarques en canales para la exportación. También estimula al productor otorgando bonos (pago extra) por animales mejor conformados y grados de clasificación. El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA, 1992), clasifica las canales en base al peso de la canal, conformación, grasa subcutánea, rallado (flat flank streaking), grasa pélvico renal, corazón y madurez. Las clases de clasificación establecidas son Prime, Choice, Good y Utility, y está distribuida para corderos jóvenes, maduros y carneros jóvenes y maduros.

Por su parte, el Departamento de Inspección de Alimentos en Canadá (Gazzete, 1998) establecieron la clasificación en relación al color de la carne y grasa, edad, conformación muscular, en la región del lomo, piernas y espaldas, y grasa de cobertura, en canales de corderos y carneros. La clasificación contempla cinco clases de calidad AAA, C1, C2, D1, y D4. En Uruguay la clasificación de

canales considera cuatro grados de conformación S P M I, con referencia al grado de desarrollo muscular en corderos sin presencia de dietas incisivos, borregos 2 a 4 incisivos permanente y ovino adulto 6 a 8 incisivos permanentes. Referente al los grados de acabado el sistema contempla los grados 0-1-2, que indican la carencia total de grasa de cobertura, hasta una cobertura excesiva (INAC, 2006). En Nueva Zelanda el centro avanzado computacional (C-FACS) Lincoln University implementaron un sistema de clasificación, en la predicción de los grados de calidad de las canales, con el apoyo de imágenes de la chuleta, las variables indicadoras fueron 12 rasgos geométricos, 136 de textura, 36 niveles de coloraciones a gris y 10 de longitud (Chandraratne *et al.*, 2007).

En México los productores relacionan el peso vivo de mercado, la apreciación visual en pie y palpación corporal en las apófisis transversas, anca e inserción de la cola, con la calidad de las canales. El introductor e industrializador valora las canales en base al PCC, macidez, engrasado y grados de rendimiento. Probablemente con estas bases en Febrero del 2006, en México fue importante que los productores, comercializadores e industrializadores, técnicos e investigadores y dependencias del sector público relacionados con la cadena productiva de ovinos desarrollaran las especificaciones para la clasificación de las canales de esta especie Norma Oficial Mexicana (NMX-FF-106-SCFI-2006) con el propósito de fortalecer la cadena de producción, transformación, y comercialización de carne de ovino. Esta consideró tres categorías de clasificación (excelente, buena y deficiente), en lechales, corderos livianos, pesados, y borregos primales y adultos. La carne de cordero es proveniente de animales no mayores de un año, sin dientes permanentes y coyunturas separadas entre el carpo y metacarpo.

El presente trabajo de investigación se enfocó a la evaluación de canales de corderos livianos y pesados. Cabe mencionar que si el comprador y/o vendedor han establecido su propio sistema de pago para canales de alto y bajo grado de rendimiento. Pueden ahorrar tiempo y dinero a no categorizar federalmente estas. El primer objetivo fue evaluar canales de ovinos en las medidas lineales-circunferenciales, conformación, grasa de cobertura, peso de la canal caliente y peso vivo. El segundo objetivo fue agrupar (clúster) las canales en base a las regiones anatómicas de mayor valor comercial (lomo, pierna, nalga, grupa, espaldas, cuello) según el grado de desarrollo muscular, óseo y grasa alcanzado. El tercero consistió en establecer las clases de clasificación en base a los clúster.

## Materiales y Métodos

A la llegada de los corderos la planta procesadora de ovinos (TIF) estos fueron pesados y aretados. Se registró el peso vivo y el fenotipo. Después pasaron al cajón y fueron insensibilizados por medio de una descarga eléctrica con una pinza de dos electrodos en la base de las orejas. El equipo utilizado fue un insensibilizador agachen Engineering Ltd. Modelo JR03/H, con número de serie 6601/12505 Brasileña. La descarga eléctrica fue de acuerdo al peso vivo y fenotipo (pelo o media Lana). Pelo.- 5 seg / 250 v / amp 0,5-1. Media lana.- 9 seg /250 v / amp 0,5-1.

Ocho segundos después de caídos los corderos por efecto de la descarga fueron desangrados, colgados y se cortó la cabeza. En este punto se determinó la edad por medio de los dientes. Después se les retiró la piel con una despieladora modelo ECO 300 Pelt MC Irlandesa y eviscerados con una tijera neumática Marca Kentmaster Modelo 888-1 USA, realizando un corte a nivel del tórax. Las canales completas con los riñones incluidos fueron pesadas en una báscula de línea ESHER TRANCELL, con una capacidad máxima de 100 kg Modelo T1-500 <sub>SL</sub>, para obtener así el rendimiento de la canal caliente. Luego fueron lavadas y estas se refrigeraron por 24 horas. Completada la refrigeración la calidad de las canales fue valorada en peso vivo (PV) kg, peso de la canal caliente (PCC), conformación (CONF), cobertura de grasa (CG), perímetro del tórax (PT) cm, perímetro de la grupa (PG) cm, longitud de la canal (LC) cm, ancho de la grupa (AG) cm, ancho del tórax (AT) cm y longitud de la pierna (LP) cm.

El análisis estadístico se realizó por conglomerados, en donde se distribuyeron las canales de los corderos en grupos afines inicialmente no conocidos edad, sexo y raza. El método de partición empleada fue por medio de clúster K-medias. Con rangos de similaridad establecidos de acuerdo al análisis en los coeficientes variación entre la media y la desviación estándar del las variables (MINITAB, Inc. 2006).

## Resultados y Discusión

El método k- medias que se presenta en el Cuadro 1. Agrupo 30 corderos en el clúster 1. 18 en el clúster 2. 30 en el clúster 3. 7 en el clúster 4. 12 en el clúster 5 y 36 en el clúster 6. Las canales de los corderos agrupados en el clúster 4 (clase menos buena) con un PCC= 25.77 mayor que la clase buena, muy buena y excelente. También el largo de la canal (LC=51.07 cm) fue mayor que la clase buena 50.79 cm y excelente 46.30 cm, sin embargo se le asignó esta clase por menor calificación en los grados de CONF; 3.28; PT= 66.42; PG= 57.28 tuvieron menor similaridad (suma de cuadrados= 129.66). La menor distancia promedio de las desviaciones reflejó que fue el clúster menos variable respecto a los demás clústers. La distancia promedio respecto al gran centroide fue de 3.87. La menor distancia fue respecto al clúster 5 =11.95 y la mayor respecto al clúster 1=17.21. Referente a lo anterior, y de acuerdo a previo análisis de datos por MANOVA, las variables que más contribuyeron en la calidad total de la canal fueron el PCC, CONF, GC, PT y PG, sin embargo en algunos grupos por la edad el largo de la canal (LC) y longitud de la pierna (LP) fueron estimados para tener una mejor clasificación. Estas mediciones se tomaron como base para asignar las clases de clasificación. El clúster 5 fue la clase buena, las canales presentaron a nivel del talle pelviano y torácico, buen desarrollo muscular. Las masas fueron menos prominentes y redondeadas que el grado superior. Las canales se apreciaron cortas. El resultado de la descripción fue que tuvieron un PCC=20.17 kg; CONF; 3.37; GC= 3.0; PT = 70.70 cm; PG= 59.87 cm). Las canales del clúster 1, se diferenciaron por abundante desarrollo muscular, visiblemente hipertrofiados de las piernas, lomo, espaldas y grupa, se apreciaron cortas, pero consistentes en todas sus dimensiones y tuvieron mediana cubierta de grasa. Los perfiles internos de la pierna dibujaron una U bien definida. La región renal fue ancha y rectangular. El PCC fue de 27.16 kg; CONF= 4.32; GC=4.25; PT=78.90 cm; 66; PG; 66.80 cm. A este grupo se le asignó la clase suprema. Los corderos dentro del clúster 6 tuvieron mayor similaridad (suma de cuadrados= 968.64) respecto a los demás clúster. El clúster presentó la mayor distancia respecto al gran centroide 4.98. La menor distancia fue respecto al clúster 3= 6.61 y la mayor con referencia al clúster 2= 16.27. Las canales del clúster 3, presentaron proporciones anatómicas bien definidas e importante desarrollo muscular, moderada cobertura de grasa, el dorso fue ancho, grueso y afinado.

Las espaldas fueron gruesas poco separadas y afinadas y bien definidas. La región de la grupa fue prominente, afinada, pero menos ancha y rectangular que el grado superior. Tales características se reflejaron en el PCC=23.31 kg; CONF= 3.63; GC= 4.06; PT= 76.50 cm; PG= 62.90 cm. Esta clase fue la clase muy buena. El clúster 2 la clase inferior. Las canales tuvieron un desarrollo muscular deficiente los perfiles internos de la pierna dibujan una V pronunciada y cerrada, son largas y deficiente desarrollo muscular. La grupa es poco ancha. Las apófisis espinosas y dorsales fueron evidentes. Las escápulas fueron visibles. El PCC=18.34 kg; CONF=3.22; GC=3.04; PT= 68.13 cm; PG=57.30 cm son el resultado de la descripción antes mencionada. Los corderos DO y BB de edad de 8 a 11 meses fueron los corderos que más incidieron en la clase suprema, excelente y muy buena. 9, 7 Y 6 en los primeros y 8, 9 y 7 en los segundos. Le continuaron los KA, ML y Pelibuey blanco y café. En la clase buena, menos buena e inferior incidieron los fenotipos Pelibuey, BB, P\*K y ML. 7, 3 y 3 en los primeros. 1, 2 y 3 en los segundos, 2, 1, 7 y en los terceros y 2 corderos entre 8 a 11 meses media lana en la clase inferior. Los Pelibuey, PK y BB fueron los que se agruparon en los clúster con menor edad (5 a 7 meses). Referente a lo anterior resulta importante realizar una modificación en los grados de conformación en los corderos menores de 5 a 7 meses.

## Conclusiones y Recomendaciones

La madurez fisiológica de los corderos de diferente fenotipo fue determinante en la clasificación de las canales, reflejo de los grados de conformación, perímetro de la grupa y tórax, cobertura de grasa y peso de la canal caliente, peso vivo. Las características físicoquímicas, como pH, color, esfuerzo al corte y pérdida por cocción en la carne y los pigmentos beta-caroteno, retinol cryptoxantis y sus derivados oxigenados (xantofilas), representado genéticamente BCO2 beta-carotene oxygenase 2 xantofilas que influyen en el color de la grasa de cobertura deben incluirse en próximos trabajos de investigación.

CUADRO 10. CONGLOMERADOS DE LAS VARIABLES PESO VIVO (PV), PESO DE LA CANAL CALIENTE (PCC) Y MEDIDAS EN CANALES DE CORDEROS DE DIFERENTE FENOTIPO

	Clúster 1	Clúster 6	Clúster 3	Clúster 5	Clúster 4	Clúster 2	Gran centroide
GRADOS DE CLASIFICACIÓN	Suprema <b>S</b>	Excelente <b>E</b>	Muy Buena <b>U</b>	Buena <b>M</b>	Menos Buena <b>I</b>	Inferior <b>X</b>	
FENOTIPO	9 DO 8 KA 6 BB 4 ML 2 PC 1 PB	6 BB 7 DO 9 KA 4 PB 3 PC 4 PK 3 ML	7 BB 6 DO 5 PK 12 PE	4 PB 3 PE 2 PE*KA 1 BB 2 DO	2 PB 1PK 1 PC 2 BB 1 DO	3 PB 3 KA 2 PK 3 BB 5 PB*KA 2ML	
Peso Vivo. PV (kg)	51.07	46.44	46.16	40.62	<b>49.00</b>	36.58	45.73
Peso en Canal. PCC (kg)	<b>27.16</b>	<b>24.85</b>	<b>23.31</b>	<b>20.17</b>	<b>25.77</b>	<b>18.34</b>	23.77
Conformación. CONF (grados)	<b>4.32</b>	<b>3.94</b>	<b>3.63</b>	<b>3.37</b>	3.28	<b>3.22</b>	3.77
Grasa de Cobertura. GC (grados)	4.25	4.05	4.06	3.00	3.42	3.04	3.86
Largo de la Canal. LC (cm)	<b>49.26</b>	46.30	<b>51.25</b>	50.79	<b>51.07</b>	48.63	49.06
Longitud de la pierna. LP (cm)	<b>34.20</b>	30.20	<b>34.20</b>	32.66	<b>32.42</b>	<b>32.58</b>	32.66
Perímetro del Tórax. (cm)	<b>78.90</b>	<b>75.95</b>	<b>76.55</b>	<b>70.70</b>	<b>66.42</b>	<b>68.13</b>	74.72
Ancho del Tórax. (cm)	24.61	23.77	23.83	22.70	18.71	20.86	23.22
Perímetro de la Grupa. (cm)	66.80	<b>63.51</b>	<b>62.90</b>	<b>59.87</b>	<b>57.28</b>	<b>57.30</b>	62.62
Ancho de la grupa. (cm)	20.21	19.30	18.85	17.95	18.50	16.88	18.91
Suma de Cuadrados	352.21	330.32	337.2	315.46	319.17	299.3	

La Conformación subjetiva (CONF) fue evaluada en 6 clases (**S E U M I X**) y se le asignó un valor numérico para el análisis estadístico. Suprema (**6**), excelente (**5**), muy buena (**4**), buena (**3**), menos buena (**2**) e inferior (**1**). La cobertura de grasa subjetiva (CG) fue evaluada en 5 clases muy importante (**5**), importante (**4**), media (**3**), escasa (**2**) y nula (**1**).

#### Agradecimientos

Los Autores agradecen al personal que labora en la planta procesadora de carne de ovino TIF 410, por su valioso apoyo en la realización de este trabajo de investigación. También agradecen a los profesores investigadores del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, por el apoyo moral e incondicional a lo largo de mi formación profesional.

#### Literatura Citada

1. MINITAB, 2006. User's guide 2: Data Analysis and Quality Tools. MINITAB, INC. USA.
2. Chandraratne, M.R., Kulasiri, D. y Samarasinhe, S. 2007. Classification of lamb carcass using machine vision: Comparison of statistical and neural network analyses. Journal of Food Engineering. Volume 82: (1): 26-34.
3. INAC. 2006. Instituto Nacional de Carnes. Manual de Carnes Ovinas. Montevideo Uruguay. Disponible en Internet <http://www.inac.gub.uy>. Acceso el 28 de Febrero del 2007.
4. Canada Gazette. 1998. Regulations Amending the Livestock and Poultry Carcass Grading Regulations. Canadian Food Inspection Agency Disponible en Internet. <http://canadagazette.gc.ca>. Acceso 1 de Noviembre del 2006.
5. USDA, 1992. United States Standard for grades of Lamb, Yearling Mutton y Mutton Carcasses. Promulgated by the Secretary of Agriculture under
6. Norma Oficial Mexicana Para la Clasificación de Canales de ovinos. NMX-FF-106-SCFI-2006. Productos Pecuarios-Carne de Ovinos en Canal- Clasificación. Disponible en Internet <http://ganaderia.sagarpa.gob.mx>. Acceso 1 de Mayo del 2007.