

## SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE CARCASAS DE LLAMA

Condori G.<sup>21</sup>; Gerken M.<sup>22</sup>; Ayala C.<sup>23</sup>; Renieri C.<sup>24</sup>

### Introducción

En la producción de carne uno de los factores de importancia en la calidad de la carcasa es su clasificación de acuerdo a patrones estandarizados, así en Bolivia desde 1997 el Instituto Boliviano de Normas y Calidad (IBNORCA), establece un reglamento para clasificar carcasas de camélidos sudamericanos domésticos, (alpacas y llamas) por el cual se clasifican en cuatro categorías generales que son: extra, primera, segunda e industrial; esta clasificación toma en cuenta el peso de carcasa, edad, sexo, presencia y/o ausencia de sarcocystis y con respecto a calidad, solo menciona la conformación y el acabado. Se constata en los principales mataderos de camélidos, que al momento de clasificar carcasas, se emplea solo el criterio de infestación de sarcocystis y muy poco el peso, no se toma en cuenta la conformación de músculos ni cobertura de grasa.

La importancia de la calidad de la carcasa, radica en que los actores que intervienen en la cadena de comercialización valoran la carcasa por el peso y por la forma que adquiere su musculatura, según Carballo *et al* (2004), es el principal criterio que rige las transacciones comerciales y es primordial para la determinación del precio de la carne. Para Cano (2003) y De Boer (1974) citado por Sañudo (1998), la calidad de la carcasa de cualquier especie animal, básicamente esta expresado por la conformación de los músculos, el espesor de la carne y el grado de cubrimiento de grasa.

La evaluación de la conformación se basa en la apreciación subjetiva del nivel de desarrollo y distribución de las masas musculares, según Delfa *et al* (1992) citado por Carballo *et al* (2004), este sistema de valoración subjetiva se debe contrastar con medidas objetivas (peso de carcasa, peso de cortes comerciales etc.) para determinar un patrón subjetivo básico para la clasificación de carcasas. Por lo tanto los objetivos que persigue el presente estudio es la clasificación subjetiva de carcasas de llamas, faenadas a una edad óptima, en base a la conformación de músculos y cobertura de grasa subcutánea, con una posterior evaluación a través de medidas objetivas.

### Metodología

Se utilizaron 24 carcasas de llamas machos enteros del tipo intermedia, faenados a los 19 meses de edad, los que fueron trasladados de la región de Turco – Oruro y mantenidos en la Estación Experimental de Choquenaria (Ingavi – La Paz), alimentados bajo el sistema de pastoreo extensivo en praderas nativas del piso ecológico altiplano semiárido. La faena se realizó en el matadero de Palcoco, localizado a 50 Km de la Ciudad de La Paz siguiendo la metodología de bovinos. Se dejó madurar las carcasas por 24 horas en ambiente semicontrolado para su clasificación posterior.

La base de la metodología es la apreciación visual subjetiva de los cuartos traseros de carcasas colgadas, se eligió esta parte de la anatomía por el hecho que constituyen el 36% del peso total de la carcasa y además en bovinos las  $\frac{3}{4}$  de la carne vendible se encuentra en esta región (Carballo *et al* 2004). La Clasificación por conformación se realizó por 3 parámetros de comparación subjetiva con una escala de cinco clases:

a) Por la Conformación de la Grupa (CG)

Este parámetro tiene como patrón básico la metodología desarrollada para ganado ovino según el reglamento

<sup>21</sup> Investigador, Proyecto DECAMA, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.

<sup>22</sup> Docente, Universidad de Gotingüen, Alemania

<sup>23</sup> Docente Investigador, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés. Bolivia.

<sup>24</sup> Docente, Universidad de Camerino, Italia.

CEE –Nº 461/93 de la EU mencionado por Colomer y Rocher *et al* (1988) citado por Ruiz *et al* (2000), el cual se ajustó a la morfología de camélidos y contempla la forma y ancho de la grupa, la forma que adquiere los músculos de la nalga (glúteo medio, glúteo superficial y parte del bíceps femoral) cuyos relieves están en función al arquetipo de los huesos que determina la conformación de la carcasa respecto a la grupa (Figura 1).

b) Por el Perfil Interno de la Pierna y su conformación (PIP)

Este parámetro incide en la forma del conjunto de músculos del muslo y la pierna, (biceps femoral, semitendinoso, gracilis, etc.) y se observa la forma del músculo de la entropierna (gracilis) que en carcasas de buena conformación supuestamente presentan una convexidad, que forma un “Y” o “V” dependiendo del estado de la carcasa. (Figura 1).

c) Por el Perfil Isquio – Társico (PIT)

Este parámetro es sugerido por la Associazione Científica de Produzione Animale (ASPA), (1991) basado en un patrón elaborado para bovinos, tiene como base al perfil de los músculos semimembranoso y semitendinoso de la pierna, con respecto a una línea recta que se marca desde la tuberosidad del isquion hasta la cara anterior del tarso (Figura 1).

Para la clasificación subjetiva por cobertura de grasa, se observó cinco regiones según la sugerencia de ASPA (1991) las cuales son: Pierna (A), Lomo (B), Costillar (C), Brazuelo (D) y Cuello (E) (Figura 2), y se estableció 5 clases que a continuación se detalla:

Clase 1: denominado “No grasa” presenta la región anatómica completamente libre de grasa de cobertura.

Clase 2: “Poco cubierto”, la región presenta una ligera infiltración de grasa o una capa fina de grasa que cubre parte de la región.

Clase 3: “Cubierto” Presenta capas de grasa más espesa por partes y cúmulos de grasa.

Clase 4: “Graso” presenta la región anatómica cubierta por una densa capa de grasa, músculos parcialmente visibles, pero la mayor parte de la superficie está cubierto.

Clase 5: “Muy graso” Toda la región anatómica está cubierto por una densa capa de grasa.

Para esta clasificación se obtuvo el promedio de las 5 regiones corporales consiguiendo una nota final para cada carcasa el cual se ubica dentro de las nueve puntuaciones.

Se realizó el control del peso vivo (PV) y peso de carcasa después de 24 horas (PC). Luego en cada carcasa suspendida (Figura 3), se realizaron las siguientes medidas:

Perímetro de grupa (A), Ancho de grupa (B), Longitud de tronco (C), Ancho de tórax (D) y Ancho de tarso a nivel del maléolo interno de la tibia (E), después de la división de la carcasa en dos mitades se realizó medidas internas que son: Longitud de pierna (A-B), Longitud de carcasa (C-D), Profundidad de carcasa (E-F) (Figura 3) según Ruiz *et al* (2000) y ASPA (1991) posteriormente se efectuó cortes mayores de: pierna, lomo, brazuelo, costillar y cuello.

El ANVA se realizó bajo un diseño completamente al azar por el sistema SAS procedimiento GLM con la comparación de medias por el método “LS means”, se realizó un análisis de regresión múltiple con eliminación de variables por el método Backward y se calculó los índices de compacidad según Osorio *et al* (1995), Ruiz *et al* (2000), y Carballo *et al* (2004), bajo las siguientes relaciones:

Índice de compacidad de la carcasa = (Peso de carcasa (PC))/(Longitud de carcasa (LC))

Índice de compacidad de la pierna = (Ancho de grupa (AG))/(Longitud de pierna (LP))

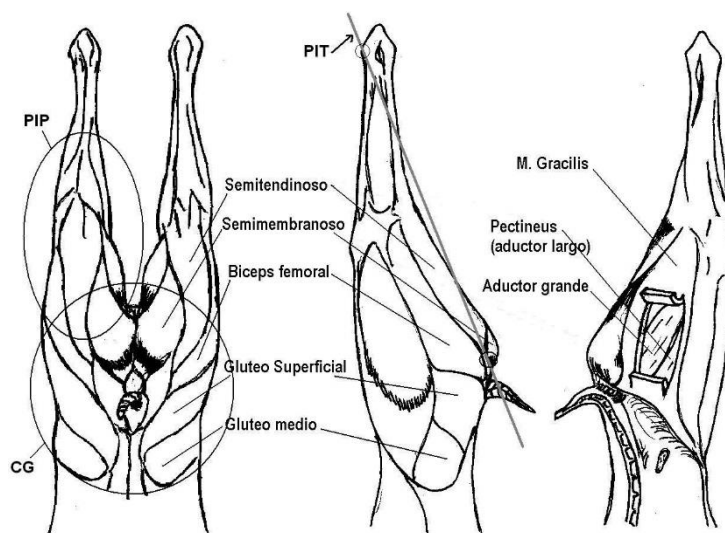


Figura 1. Principales músculos de la pierna y grupa de la carcasa de llama.

## Resultados

### *Proporción de carcasas clasificadas por cobertura de grasa*

La clasificación por cobertura de grasa muestra que la mayoría de las carcasas (63%) fueron clasificadas en la clase intermedia 2.5 (Entre Clase 2 y Clase 3) seguido de la Clase intermedia 1.5 con el 17% (Figura 4) con un rango de variación de nota de 1,6 a 3,1 sobre 5 puntos. A continuación se describen las características de las Clases bien definidas, las que se observan en la Foto No. 1 en el cual se incluye una carcasa de alpaca como Clase 1 y un posible Clase 4.

**Clase 2 “Poco cubierto”**, esta categoría presenta en la región de la pierna una escasa infiltración de grasa, al igual que los lomos, una delgada capa cubre la unión del costillar con el brazo, una capa más densa cubre la base y la parte media del cuello y los músculos abdominales están parcialmente libres de grasa (Foto 1).

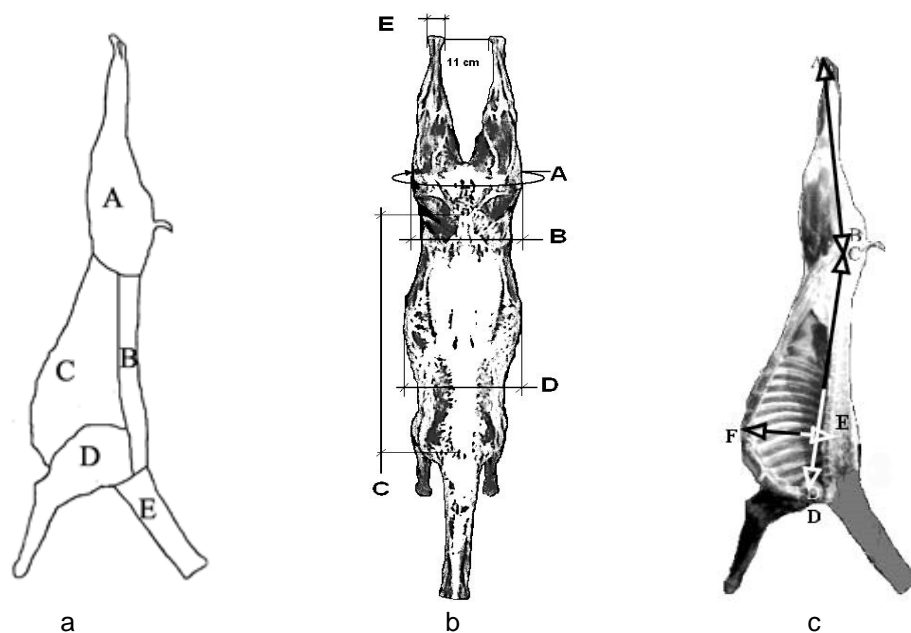


Figura 2. Regiones de evaluación de cobertura de grasa (a); Medidas externas e internas en carcasa de llama (b y c).

**Clase 3 “Cubierto”**, presentan los músculos aún visibles de la región de la pierna, el costillar y la espalda o lomo grueso cubierta con una capa importante de grasa. Más de la mitad del cuello y todo el brazo están cubierto de grasa, a nivel de la escápula y la base del cuello presenta una capa gruesa de tejido adiposo (Figura 3).

El tejido adiposo presenta distintos grados de desarrollo, al parecer la acumulación de grasa se inicia con infiltraciones entre los músculos, luego una delgada capa cubre superficialmente el músculo y empieza a acumularse por partes finalmente una densa capa de grasa cubre todo el músculo. En la mayoría de las carcasas el cuello siempre presenta un puntaje más alto que el resto de las regiones, en cambio la pierna al contrario presenta un puntaje bajo, lo que hace deducir que el desarrollo del tejido adiposo se inicia en el cuello extendiéndose hacia el brazo, le sigue el lomo al igual que el costillar, la grupa, el muslo y pierna. Esta tendencia es diferente comparado con ovinos en los cuales, según Osorio (1995) indica, que el lomo es la región que presenta mayor precocidad.

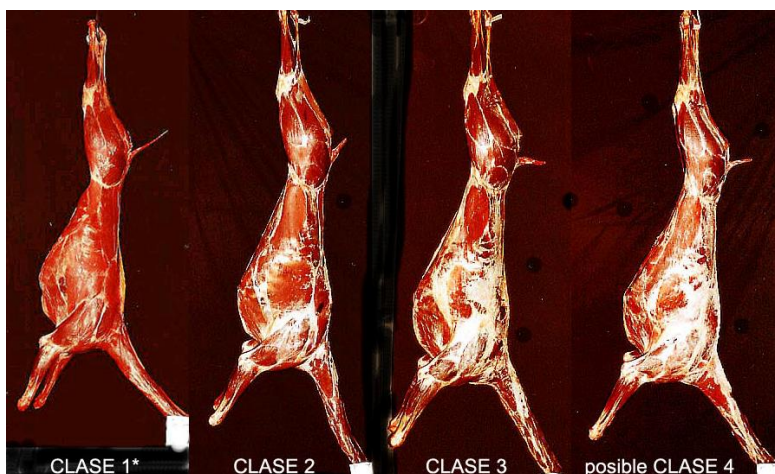


Figura 3. Carcasas de llama clasificadas por cobertura de grasa

El alto porcentaje (63%) de carcasas calificadas como “poco cubierto” a “cubierto” parece ser una característica propia de la especie y es similar a ovinos de montaña de la raza “segureña” que se considera como “medianamente grasa” pues tienden a acumular menor cantidad de grasa subcutánea, pero más de grasa interna (Word *et al* 1980 citado por Cano *et al* 2003).

#### *Proporción de carcasas clasificadas subjetivamente por conformación de músculos*

La clasificación realizada en las carcasas de llama de acuerdo a los tres parámetros, arroja diferentes resultados, Para el parámetro Conformación de Grupa (CG) y Perfil Isquio-Tarsico (PIT) la mayoría fueron clasificadas como Clase 2 con el 63% y 58% respectivamente, en cambio para PIP la mayoría fue clasificada como Clase 3 con el 50% (Figura 4). Las carcasas clasificadas por CG y PIT en la mayoría de los casos no coinciden con la clasificación por PIP, se presume esta diferencia debido a que no se encontraron carcasas con una entrepierna en “V” ya que este fue un carácter que se consideró al momento de la clasificación a parte de la conformación de la pierna.

En la Figura 4 se observa que las Clases de mejor conformación por CG, (Clase 3) presentan una grupa ancha con forma de trapecio invertido en el cual la base coincide con la línea del periné, músculos del glúteo prominentes, se denota al tacto la redondez del lomo, la paletilla es ancha y abierta, se manifiestan claramente los hombros. Por la clasificación por el PIP se observa que la apariencia de la pierna es corta en relación al volumen de la grupa, con la apariencia de un cono, los músculos de la pierna y muslo son redondos y convexos, cabe señalar que el perfil interno de la entre pierna no siempre forma una “Y” de ramas semicerradas. En

cambio las carcasas de peor conformación (Clase 1) por CG se observa una grupa estrecha poco abultada con tendencia a un trapecio invertido, músculos de la nalga pequeños y planos. Al tacto se perciben claramente la forma angular del lomo y las protuberancias de la espina torácica a la altura de la cruz, la espalda y paletillas son notoriamente estrechas. Para el método PIP, la Clase muy cercana a la Clase 1, presenta piernas relativamente largas aunque el perfil interno no forma necesariamente una "V".

#### *Medidas objetivas*

*Conformación de la Grupa*, por este parámetro se observa en la Tabla 2, que las variables (PV), peso de carcasa (PC), peso de lomo (PL), peso de costillar (Pcost), medida perímetro de grupa (PG) y el ICC no marcan diferencia entre la Clase 1 y la Clase 2 ( $P<0.05$ ), pero ambas Clases se diferencian de la Clase 3, en cambio para las variables longitud de carcasa (LC) y perímetro de tórax (PT) no existen diferencias entre la Clase 2 y 3 ( $P<0.05$ ) y ambos se diferencian de la Clase 1. Sin embargo para el peso de pierna y el ancho de grupa el parámetro diferencia adecuadamente en tres Clases (Figura 4), por lo cual las carcasas mejor conformadas (Clase 3) presentan mayores pesos de pierna y mayor anchura de grupa, que según Nimrod (1983) esta última variable es la que mejor traduce el carácter de conformación con relación a los planos musculares superficiales de la carcasa de ovinos independientemente de la grasa.

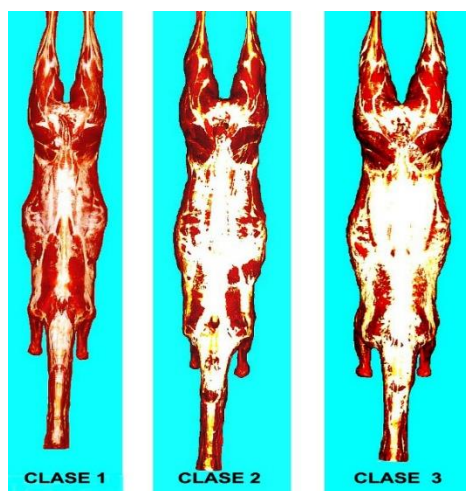


Figura 4. Carcasas de llama clasificadas por conformación de músculos.

**Perfil Interno de la Pierna (PIP)**, se observa en la Tabla 2 que este parámetro no diferencia ( $P<0.05$ ) entre las Clases 3 y 4 para las variables PV, PC y PB, pero ambas se diferencian de la Clase 1.

Para el peso de lomo, costilla, longitud de pierna y ancho de grupa, el parámetro causa diferencia entre las Clases 2 y 4, sin embargo ambas son estadísticamente iguales a la Clase 3. El PIP diferencia apropiadamente en tres categorías a las variables peso de pierna, perímetro de grupa e ICC por lo que las carcasas de mejor conformación presentan mejores pesos de pierna y mayor perímetro de grupa (Foto 2) al respecto Nimrod (1983) asevera que a mayor grado de conformación mayor es el perímetro de grupa aunque esta medida está afectada en mayor grado por el desarrollo del tejido adiposo subcutáneo.

**Perfil Isquio-Társico**, por este parámetro las Clases 1 y 2 no muestran diferencias ( $P<0.05$ ) para las variables peso de carcasa, peso de costillar, perímetro de grupa e ICC, pero se diferencian de la Clase 3, Para las variables Ancho de grupa y profundidad de tórax el parámetro no causa diferencia entre la Clase 2 y 3, pero ambos se diferencian de la Clase 1. Para el peso de lomo existen diferencias entre la Clase 1 y 3 pero ambos son iguales a la Clase 2. Este parámetro diferencia adecuadamente al Peso de Pierna en tres Clases.

## Índices de compactidad

Para distinguir carcasas con un formato más compacto, característica cualitativa importante de la ganadería especializada para carne, se ha determinado los índices de compactidad de carcasa (ICC) y pierna (ICP). En la Tabla 2 se observa que por el parámetro de clasificación CG y PIT, la variable ICC ( $P < 0.05$ ), no presenta diferencia entre la Clase 1 y la Clase 2, pero ambos se diferencian de la Clase 3. En cambio el Parámetro PIP diferencia al ICC en 3 Clases bien definidas por lo cual las carcasas mejor conformadas presentan altos índices, que según Carballo *et al* (2004) y Nimrod (1983) esta variable es un buen discriminador entre categorías de carcasas de terneros y ovinos pues tiene un mayor efecto en la nota de conformación. Los valores del ICC de las llamas varían desde 0.36 a 0.46 superior a las alpacas (0.23 a 0.37), y ovinos de raza segureña cuyo ICC es de 0,20 (Cano *et al* 2003), 0,19 para la raza aragonesa y 0.21 para las manchega (Osorio *et al* 1995), sin embargo es inferior comparado con bovinos de raza rubia gallega reportados por Carballo *et al* (2004) quienes indican valores de 1.38 a 1.95. El ICP en este caso resultó no significativo.

La relación de medidas objetivas con la clasificación subjetiva permite diferenciar carcasas morfológicamente diferentes ( $P < 0.05$ ) lo cual establece un patrón básico de clasificación de carcasas de camélidos.

La diferenciación estadística de 3 clases para las variables (AG, PG y PP) importantes para la producción de carne, hace suponer que la muestra en estudio presenta una marcada variabilidad que es contrastada por Lauverne *et al* (2003) quienes indican que las poblaciones de llama del sur de Potosí se encuentran en un estado de “primariedad” lo que significa que no sufrieron modificaciones importantes pues los alelos que inducen a la variación del color de la fibra, están presentes en las poblaciones de llama, por lo tanto es razonable pensar que esta condición de “primariedad” es válido para otras categorías de loci como por ejemplo la morfología de la carcasa.

El estado de “primariedad” hace deducir que en las poblaciones de llama de las localidades de la región de Turco, existe una amplia diversidad genética por tanto la variabilidad entre Clases del presente estudio se ajusta con esta base teórica considerando el número de observaciones relativamente bajo. Cabe señalar que es posible encontrar además una Clase adicional, pues Condori y Ayala (2000) reporta un peso promedio de carcasa de llama de 34.45 Kg para una edad de 19 meses, que comparado con el PC del presente estudio es mayor en 4.31 Kg, esta diferencia hace presumir que carcasas con este peso podrían presentar una mejor conformación por la alta correlación que existe entre PC vs CG y PIP por lo tanto mayor variabilidad para el carácter.

Tabla 2. Comparación de medias y variables objetivas por parámetro y Clases

Pesos (en Kg) y Medidas (en cm)	C L A S E S (escala)				Nivel
	(1) Pobre	(2) Normal	(3) Bueno	(4) Muy bueno	
P. vivo	52.50a	55.70a	60.17b		*
P. Carcasa	27.12a	29.75a	33.10b		**
P. Pierna	4.41a	5.02b	5.64c		**
P. Lomo	2.39a	2.62a	2.89b		**
P. Costillar	1.61a	1.92a	2.26b		*
Ancho Grupa	23.50a	24.88b	26.18c		**
Ptro. Grupa	72.40a	75.08a	79.28b		**
Long.	70.65a	73.92b	75.25b		*
carcasa					
Prof. Tórax	25.75a	27.95b	28.27b		**
ICC	0.38a	0.40a	0.44b		**
<hr/>					
P. vivo		52.90a	57.00b	59.03b	*
P. Carcasa		27.60a	30.50b	32.60b	**
P. Pierna		4.59a	5.12b	5.60c	**
P. Lomo		2.54a	2.69ab	2.83b	*
P. Brazuelo		2.80a	3.26b	3.25b	**
P. Costillar		1.72a	1.98ab	2.22b	**
Ancho Grupa		24.18a	25.19ab	25.77b	*
Ptro. Grupa		72.78a	76.13b	78.35c	**
Long. Pierna		56.46a	57.70ab	59.02b	*
ICC		0.38a	0.41b	0.43c	**
<hr/>					
P. Carcasa	27.12a	29.84a	32.53b		**
P. Pierna	4.41a	5.04b	5.53c		**
P. Lomo	2.39a	2.63ab	2.84b		*
P. Costillar	1.61a	1.94a	2.19b		*
Ancho Grupa	23.50a	25.03b	25.76b		*
Ptro. Grupa	72.40a	75.53a	77.96b		**
Prof. Tórax	25.75a	27.87b	28.36b		**
ICC	0.38a	0.40a	0.43b		*

1: CG = Conformación de grupa 2:PIP = Perfil interno de la pierna 3: PIT=Perfil Isquio-társico  
ICC: Índice de Compacidad de Carcasa

### Correlación y regresión múltiple

Se destaca los valores altos de correlación simple ( $0.8 > R \geq 0.6$ ) entre el método de clasificación por CG y el perímetro de grupa, ancho de grupa, peso de carcasa, peso de pierna, e ICC, correlaciones similares fueron reportados por Monson *et al* (2005) para las tres últimas medidas versus la nota de conformación, (63.5% al 72.6%) según los autores la clasificación por conformación de los cuartos posteriores (grupa, lomo y pierna), en bovinos, son los principales puntos de referencia para su evaluación.

La misma relación existe para la clasificación por el método PIP a excepción para el ancho de grupa. El método de clasificación PIT presenta una alta correlación con el peso de carcasa, profundidad de tórax, peso de pierna e ICC. El grado de cobertura de grasa presenta correlaciones altas ( $0.8 > R \geq 0.6$ ) con el peso vivo, peso de carcasa, cortes comerciales, ICC, ancho de grupa, longitud de carcasa y perímetro de grupa.

El análisis de regresión múltiple con medidas en carcasa y clasificación por los tres parámetros, resulta en los siguientes modelos:

$$CG = - 13,90 + 0,13 (PG) + 0,21 (PT) \quad R^2 = 0,68 \quad (\text{Ec. 1})$$

$$PIP = - 16,32 + 0,13 (PG) - 0,15 (LP) \quad R^2 = 0,57 \quad (\text{Ec. 2})$$

$$PIT = - 12,82 + 0,087 (PG) + 0,30 (PT) \quad R^2 = 0,52 \quad (\text{Ec. 3})$$

Dónde: PG: Perímetro de grupa

PT: Profundidad de tórax

LP: Longitud de pierna

Para el modelo de CG el perímetro de grupa y la profundidad de tórax son variables que tienen una influencia positiva en la calificación de la carcasa es decir que por cada unidad de PG y PT, la calificación aumentará en 0.13 y 0.21 unidades respectivamente.

Por el  $R^2=0.68$  el modelo explica el 68% de la variabilidad observada y el 32% está asociado al error. Para el modelo del PIP la variable de mayor influencia en la calificación de la carcasa es la longitud de pierna, seguido del perímetro de grupa. En el modelo del PIT la variable de mayor influencia es la profundidad de tórax seguido del perímetro de grupa. Se distingue en los tres modelos que el perímetro de grupa influye positivamente en la calificación de la carcasa, lo cual es respaldado por Nimrod (1983) quien indica que esta medida es la que más explica la variabilidad en la conformación de la carcasa.

## Conclusiones

La mayor proporción de las carcasas clasificadas por cobertura de grasa fueron calificadas como “poco cubierto a cubierto” (Clase intermedia entre 2 y 3) al parecer esta condición es una característica propia de la especie, se deduce que en el desarrollo del tejido adiposo la región que presenta mayor precocidad es el cuello y la más tardía la pierna y por correlación se deduce que el grado de cobertura de grasa influye notablemente en el peso de carcasa, cortes mayores, medidas de perímetro y ancho de grupa.

La clasificación por conformación de músculos demuestra que en llamas es posible que no se presenten carcasas con entrepierna en forma de “V” de ramas rectas según el parámetro PIP Clase 1, como ocurre con ovinos aunque la conformación de la grupa sea “pobre”. Por tanto es necesario reajustar el parámetro de clasificación PIP, motivo por el cual las carcasas mejor conformadas no siempre presentan las entrepiernas en forma de “Y” como se esperaba, pero si se nota que las piernas adquieren la forma de un cono y son relativamente cortas en relación a la grupa y cuerpo.

Desde el punto de vista de medidas objetivas los tres parámetros de clasificación por conformación de músculos (CG, PIP y PIT) diferencian adecuadamente en tres Clases bien definidas a la variable peso de pierna. El ancho de grupa es diferenciado en tres Clases solo por el parámetro CG y el perímetro de grupa e ICC es diferenciado en tres clases por el PIP, el resto de las variables son diferenciadas en dos clases. Por este hecho es posible inferir que las poblaciones de llama de la región de Turco - Oruro no tuvieron cambios importantes en la composición genética dirigida a la producción de carne y por lo tanto es posible que mantengan una variabilidad genética semejante a poblaciones naturales de camélidos.

De acuerdo a la clasificación por CG, PIP y PIT, las carcasas mejor conformadas presentan un Índice de Compacidad de Carcasa (ICC) alto, por lo tanto adquieren un formato más compacto, al mismo tiempo este índice es un buen discriminador de diferentes categorías. El ICC de llama es superior al ICC de alpacas y ovinos de distintas razas pero inferior a la de bovinos, el ICP no se muestra como un discriminador de las Clases.

## Bibliografía

- ASPA (Associazione Scientifica di Produzione Animale, IT). (1991). Metodología relativa alla macellazione degli animali de interesse zootecnico e alla valutazione e dissezione della loro carcassa. Ismea- Roma. p. 40-43.
- Carballo, J. A., Oliete B., Moreno T., Sanchez L. y Monserrat L. (2004). Categorización de las canales de ternero producidas en Galicia. Archivo Zootécnico 53. Coruña, ES. CIAM.
- Cano E., Peña F., Martos J., Domenech V., Alcalde M.J., Garcia A., Herrera M., Rodero E. y Acero de la Cruz R. (2003). Calidad de la canal y de la carne en corderos ligeros de raza segureña. Archivo Zootécnico 52. Universidad de Córdoba. ES. p. 315 – 326.



- Condori G, Ayala C. 2000. Determinación de la edad óptima de faeneo de llamas (*Lama glama* L.) y evaluación de la calidad en la carne. Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía. La Paz, BO.
- IBNORCA (Instituto Boliviano de Normalización y Calidad). (1997). Clasificación de las canales de camélidos sudamericanos de matanza (alpacas y llamas), Norma Boliviana 794 – 97.
- Lauverne J., Ayala, C. Martínez Z., Rodríguez T., Quispe J. L., Condori G. (2003) Identificación de una población primaria de camélidos sudamericanos domésticos en dos provincias de Potosí (Bolivia) usando las variaciones fenotípicas del color de la capa. *In* III Congreso Mundial Sobre Camélidos, I Taller Internacional de DECAMA. Tomo I. Potosí BO. UNEPCA p. 255 – 260.
- Monson F., Campo M., Panea B., Sañudo C., Olleta J.L., Alberti P., Ertbjerg P., Christensen M., Gigli S., Failla S., Gaddini A., Hocquette J.F., Jailler R., Nute G.R. y Williams J.L. (2005). Relación entre medidas objetivas y subjetivas de la conformación en quince razas europeas de vacuno. Ed AIDA, ITEA. IAMZ. ES Zaragoza.
- Nimrod M.G.A. (1983). Análisis de algunos factores determinantes de la conformación en las canales ovinas. Tesis Máster of Science. IAMZ, ES Zaragoza.
- Osorio J., Sierra I., Sañudo C., María G. y Osorio M. T. (1995). Estudio comparativo de la calidad de la canal en el tipo “ternasco” según procedencia. *Rev. Bras. AGROCIENCIA*, v.1 n°3 p. 145 – 150.
- Ruiz de Huidobro F., Cañeque V., Onega E. y Velasco S. (2000). Morfología de la canal ovina. *In* Cañeque V. y Sañudo C. Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes, Madrid ES. INIA – MCT. P. 82-99.
- Sañudo C. (1998). Calidad de la canal por tipos. *In* Buxade C. Vacuno de Carne, Aspectos Claves 2da. Edición. Ed. Mundi Prensa. ES Madrid pp. 473-475.