

Presentamos la segunda parte del exhaustivo trabajo publicado en el número 159, dedicado a las propiedades de la canal y la carne del cerdo Chato Murciano como fuente de una materia prima de calidad para transformados cárnicos

# El Chato Murciano. Materia prima de calidad (y II)

Angel Poto<sup>(1)</sup>, Begoña Peinado<sup>(1)</sup>, Francisco Gil<sup>(2)</sup>.

<sup>(1)</sup>Inst. Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario.  
La Alberca, Murcia.

<sup>(2)</sup>Unidad Docente de Anatomía y Embriología.  
Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia.

Tras repasar diferentes aspectos referidos a la canal, a continuación se revisan los referentes a la calidad de la carne.

## Estudio del pH de la carne del Chato Murciano

Los resultados obtenidos en los mm. longísimo lumbar y gracilis de los 31 animales estudiados quedan reflejados en la **figura 7** donde se muestran los valores de pH tanto a los 45 minutos postmortem como a las 24 horas del sacrificio.

El pH medio en los dos músculos muestra cifras cercanas a 6,4 cuando se realizó la medida a los 45 minutos, con valores ligeramente más ácidos en el músculo gracilis (6,25).

Mientras que a las 24 horas del sacrificio el valor de pH experimentó una caída aceptablemente ácida, no existiendo diferencias entre los dos músculos analizados ( $5.7 \pm 0.18$  y  $5.7 \pm 0.17$  para los músculos longísimo lumbar y gracilis respectivamente).

La pequeña variación del promedio del pH final en ambos músculos y entre individuos, también indica un cierto grado de homogeneidad para este parámetro, no bajando del 5,4 ni superando el 6,26.

## Estudio del color de la carne del Chato Murciano

Los resultados medios obtenidos en este apartado quedan

reflejados en las **figuras 8 y 9**, donde se muestran las tres coordenadas medidas ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) del sistema CIELab, en los músculos longísimo lumbar y gracilis, tanto a los 45 minutos postmortem como a las 24 horas del sacrificio.

Es de destacar que mientras se observa una variación del color para el parámetro  $L^*$  en el músculo longísimo lumbar, que aumenta a las 24 horas del sacrificio, en el músculo gracilis (jamón), los valores prácticamente no se modifican.

El parámetro  $L^*$  tiene la característica de indicar el grado de luminosidad del músculo y en este caso observamos que en el músculo longísimo lumbar se produce una cierta aclaración durante el proceso de transformación del músculo en carne (43,17 a los 45 minutos y 46,69 a las 24 horas del sacrificio), circunstancia que no ocurre en el músculo gracilis. Los parámetros  $a^*$  y  $b^*$  experimentan un aumento notable a las 24 horas del sacrificio en ambos músculos medidos, e indican un incremento del índice de rojos ( $a^*$ ) y de amarillos ( $b^*$ ).

Al comparar el color de los mm. longísimo lumbar y graci-



lis, medidos a los 45 minutos postmortem, observamos que mientras que la coordenada  $a^*$  es prácticamente igual para los dos músculos estudiados (8.96 y 8.98, respectivamente), las coordenadas  $L^*$  y  $b^*$  son algo diferentes entre ambos músculos ( $L^*=43.17$  y  $36.39$ ,  $b^*=2.64$  y  $1.82$ , respectivamente).

Al igual que ocurría a los 45 minutos postmortem, la coordenada  $a^*$  a las 24 horas del sacrificio es similar para los músculos longísimo lumbar y gracilis (10.2 y 10.53 respectivamente), mientras que las coordenadas  $L^*$  (46.69 y 36.89, respectivamente) y  $b^*$  (5.98 y 4.81, respectivamente) son algo diferentes.

En relación al color medido en los tejidos grasos, tocino y manteca, el **cuadro VII** muestra los valores de las coordenadas  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  del sistema CIE, medidos a los 45 minutos postmortem y a las 24 horas del sacrificio.

### Estudio de la grasa intramuscular

Los resultados medios obtenidos del porcentaje de grasa intramuscular de los mm. longísimo lumbar y vasto medial de todos los cerdos Chato Murciano sacrificados, quedan reflejados en el **cuadro VII**.

Las medidas promedio de todos los cerdos Chato Murciano sacrificados para este estudio indican un porcentaje de grasa intramuscular de  $6.39 \pm 2.38$  para el músculo longísimo lumbar y de  $5.40 \pm 2.38$  para el músculo vasto medial. El porcentaje de grasa intramuscular máximo obtenido en ambos músculos fue similar, 14.78% para el m. longísimo lumbar y 14.3% para el m. vasto medial, existiendo diferencias respecto al porcentaje mínimo (2.24% y 1.29%, respectivamente).

La **figura 9** muestra la evolución del porcentaje de grasa intramuscular de los músculos longísimo lumbar y vasto medial, en función del peso vivo de sacrificio.

Se aprecia un aumento de la grasa intramuscular del m. vasto medial para los cerdos que pesan más de 125 kg, pasando de valores cercanos al

4% al 6.6%. Este aumento no es tan acusado en el músculo longísimo lumbar donde se observa un menor aumento de la grasa intramuscular, pasando de 6% a 7.5%.

### Discusión

Nuestros resultados indican que el cerdo Chato Murciano tiene un crecimiento lento, 124.9 kg en 303 días, lo que extrapolado a los 97 kg de peso vivo significarían 253 días de vida. Por lo tanto, sería necesario un proceso de selección en el Chato Murciano con el fin de aproximarlos a otras razas, cuestión que por el momento no puede realizarse.

Considerando la situación de las razas autóctonas españolas, nos encontramos con que el cerdo Chato Murciano tiene un peso al sacrificio que puede competir con las variedades del cerdo Ibérico (Barba et al., 2000). Valores muy altos de peso vivo al sacrificio se han señalado también en el cerdo Negro Canario y en el cerdo Celta (López y Ginés, 1996; Sánchez et al., 2000).

Podemos afirmar por tanto, que la media de 124.9 kg de peso vivo reflejada para el cerdo Chato Murciano se ajusta a las tendencias de la parte de la producción porcina destinada al aporte de materia prima para los transformados cárnicos genuinos y tradicionales, con procesos tecnológicos de larga duración y cotizaciones elevadas.

El rendimiento de la canal porcina es uno de los parámetros más estimados por la industria cárnica y durante mucho tiempo ha sido un factor determinante junto con otros, como espesor de tocino y cantidad de magro, para fijar los precios o para demandar cerdos de razas o de cruces determinados al productor.

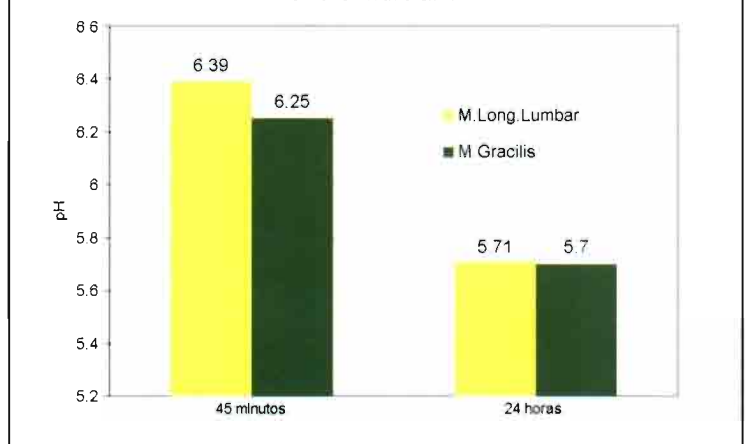
En el cerdo Chato Murciano el rendimiento de la canal (79.8%) se sitúa entre las diferentes razas porcinas actuales productoras de carne, siendo un 2.1% menor que los cerdos cruzados de las razas Large White, Landrace y Duroc (Blasco et al., 1994). Sin embargo, los rendimientos referi-

dos por Tibau et al. (1997) para cerdos no cruzados de estas razas están por debajo de los del cerdo Chato Murciano en un 1.4%.

Los rendimientos de la canal en las distintas razas autóctonas presentan una gran variabilidad, según los informes de épocas anteriores y actuales. Esto seguramente es el resultado de no haber implementado programas de selección en estas razas. De cualquier forma, los resultados encontrados en la bibliografía indican, en general, valores



Figura 7. Medidas del pH en dos músculos del cerdo Chato Murciano



superiores a los de este estudio. Así, los rendimientos señalados por diversos autores en 1930 son del 86.61% (Asociación de Ganaderos del Reino, Anónimo, citado por Barba, 1999), en las variedades del cerdo Ibérico, raza Lampiña, Entrepelada y Colorada o Portuguesa. Aunque De Juana (1953) y Odriozola (1976) indican rendimientos de la canal del 82.7 al 91.8% y del 84.2 al 88.9%, respectivamente, para otras variedades del cerdo Ibérico.

En tiempos actuales, Barba (1999) refiere rendimientos de canal en cerdos Ibéricos desde el 83% (valor mínimo) al 96% (valor máximo). No se tienen datos objetivos sobre el rendimiento de la canal del cerdo

CUADRO VII. Estadísticos descriptivos del porcentaje de grasa intramuscular en la carne del cerdo Chato Murciano.

	Músculo Longísimo Lumbar	Músculo Vasto Medial
Promedio	6.39	5.40
Error Estándar	2.38	2.38
Mínimo	2.24	1.29
Máximo	14.78	14.3



## RAZAS



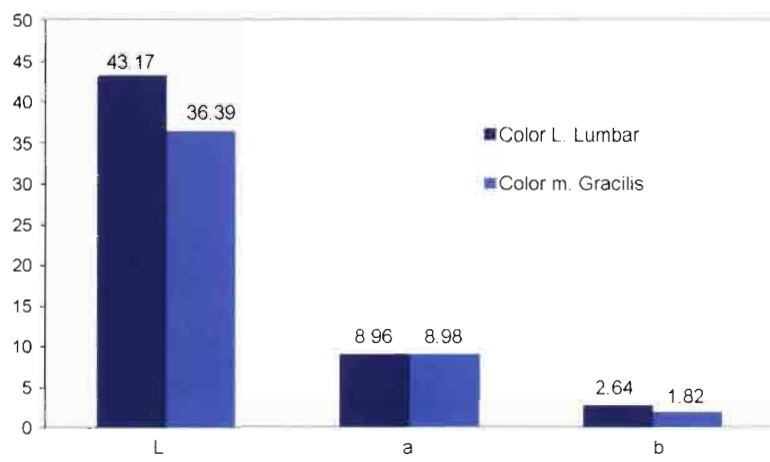
Chato Murciano en esa época, y si se toma como referencia nuestro trabajo, el rendimiento de su canal sería inferior. Otras razas autóctonas españolas como el cerdo Celta y el Mallorquín presentan datos muy variables de rendimiento de canal, que según el grado de cebo oscilan entre el 75% y 85%, con una media de 77.67% en el cerdo Celta y del 79.2% al 89.6% en el de Mallorca (Sánchez et al., 2001; Torrens, 1947). Estas cifras son similares a las del cerdo Chato Murciano que obtiene rendimientos de canal mínimo y máximo de 75.3% y 84.66%, respectivamente.

La disminución del peso de la canal del cerdo Chato Murciano después de 24 horas en refrigeración tiene un valor medio de  $2.42 \pm 0.42\%$ , lo que supone un valor aceptable sin pérdidas excesivas, no indicando la presencia de carnes de tipo PSE, cuestión lógica ya que en estudios previos todos los animales de la raza dieron resultados negativos en los análisis de genética molecular sobre Hipertermia Maligna Porcina.

### Longitud de la canal

La longitud promedio de la canal del cerdo Chato Murciano es de  $861.1 \pm 37.8$  mm, que lo coloca en una posición intermedia entre los valores encontrados por Mayoral (1994) para los cerdos de raza Ibérica con edad y pesos simi-

Figura 8. Parámetros CIE-Lab. Color en dos músculos del cerdo Chato Murciano (45 minutos postmortem)



lares ( $605 \pm 16$  mm) y los señalados por Sánchez et al. (2001) para el cerdo Celta y sus cruces ( $1108.6 \pm 76$  mm y  $1065.6 \pm 36.1$ , respectivamente), aunque estos últimos autores utilizan unos puntos de referencia diferentes a los contemplados en este estudio.

### Perímetro del jamón

Este parámetro tiene importancia debido a que de él dependen, junto con el peso, contenido de grasa intramuscular, etc., los procesos tecnológicos de salazón, secado y curado de los jamones.

El valor que hemos obtenido es muy superior al señalado por Mayoral (1994) para cerdos Ibéricos de un año y ligeramente superior al estimado por Sánchez et al. (2001) para el cerdo Celta. Esto indica que en la parte alta de los jamones del cerdo Chato Murciano existe un mayor desarrollo muscular que en el cerdo Ibérico, y similar a los del cerdo Celta.

### Longitud de la mano y de la pata

Las medidas promedio de longitud de la pata en los cerdos Chato Murciano son algo inferiores a las encontradas para el cerdo Ibérico por Mayoral (1994). Esto indica que el cerdo autóctono de Murcia tiene el tronco más

cerca de tierra que los Ibéricos y, por tanto, una paletilla ligeramente menos alargada.

En cuanto a la pata, el cerdo Chato Murciano sigue la misma tendencia que en la mano; es decir, los valores obtenidos son inferiores a los encontrados para los cerdos Ibéricos (Mayoral, 1994) y para los cerdos Celtas y sus cruces (Sánchez et al., 2001).

### Longitud del Jamón

Este parámetro junto con el perímetro del jamón es de interés para conocer la relación volumétrica de los jamones, y junto al peso de la pieza estima el tipo o las pautas del proceso tecnológico que han de seguirse.

Los valores encontrados para el cerdo Chato Murciano con jamones de perímetro de 739.4 mm y con 371.5 mm de longitud, indican aptitud para cualquier tipo de curado por salazón tradicional de larga duración y para transformados en procesos de cocción.

### Perímetro de la caña

Tiene interés en la presentación comercial, tanto entre industrias como al consumidor, puesto que se considera que la delgadez de la caña es referente de producto de alta calidad. Además, la caña es la parte ósea indicativa de la calidad del aplomado del animal y, por ello, de la posibilidad de producir animales en distintos tipos de terreno.

En el cerdo Chato Murciano los valores medios son muy superiores a los reseñados para el cerdo Ibérico por

CUADRO VIII. Diferencias en espesor de tocino dorsal en distintas razas.

	ETD1	ETD2	ETD3	ETD4	Autores
Ibérico	$48 \pm 4$	$32 \pm 6$	$34 \pm 4$	$29 \pm 7$	Mayoral (1994)
Chato Murciano	$48.7 \pm 7$	$30.9 \pm 5$	$40.4 \pm 7$	$29.5 \pm 6$	Estudio actual
Celta		$48.5 \pm 1$			Sánchez et al. (2001)

Mayoral (1994). Se trata, por tanto, de un animal propicio para ser criado en suelos duros y blandos, pero este perímetro repercutirá sobre su imagen comercial cara al consumidor, que al igual que el color de la pezuña identifica la caña fina como signo de la calidad en el jamón.

### Espesor de tocino dorsal.

El espesor de tocino dorsal tiene especial relevancia en la consideración del tipo de canal. El haber medido dicho espesor en cuatro puntos diferentes garantiza una mejor estimación de este parámetro. En el **cuadro VIII** se indican los espesores de tocino dorsal encontrados para el cerdo Chato Murciano, los de raza Ibérica y en el Celta.

Se puede observar que existe una gran similitud entre nuestros resultados y los obtenidos en las otras razas, con la excepción del ETD3 que indica un mayor acúmulo de grasa subcutánea en la parte caudal de la región lumbar, en el cerdo Chato Murciano.

### Despiece de la canal del Chato Murciano

#### Estudio comparativo de las piezas nobles

Los valores de estas piezas en el cerdo Chato Murciano difieren de los señalados en otras razas autóctonas, si bien dependen de la edad y del peso vivo al sacrificio. Considerando edades similares y machos castrados, el promedio de peso de las piezas nobles pueden ser comparadas con los referidos para el cerdo Ibérico en el **cuadro IX**.

Los pesos de las piezas nobles del cerdo Chato Murciano, en general, son mayores que los de las variedades de cerdo Ibérico, cuando se estima el mismo peso vivo al sacrificio. Los resultados encontrados por Barba (1999) son similares a los del cerdo Chato Murciano, pero las canales de partida eran más pesadas, con 142.2 kg de promedio. Aún a pesar de esta diferencia solamente la varie-

dad Torbiscal tiene las piezas de mayor peso que las del Chato Murciano.

Cuando las comparaciones se hacen con cerdos de edades aproximadas, los resultados del cerdo Ibérico son muy inferiores, pues las canales de éstos solamente pesan un promedio de 53.92 kg en 352 días de vida.

Estas diferencias se aprecian mejor cuando se comparan los porcentajes de la pieza sobre el peso de la canal (**cuadro X**).

Puede observarse que el rendimiento en piezas nobles con respecto al peso de la canal es superior en el cerdo Chato Murciano en comparación con los datos indicados para otras razas autóctonas, pero inferior al rendimiento de las piezas de cerdos cruzados comerciales.

#### Estudio comparativo de las piezas grasas

Tiene también interés, tanto comercial como tecnológico, el conocimiento de las piezas eminentemente grasas que componen la canal porcina y su comparación en las diferentes razas. En el **cuadro XI** se muestran los resultados referidos por otros autores y los del cerdo Chato Murciano para el tocino, la panceta, la papada y la manteca, obtenidos en el presente trabajo.

Nuestros resultados indican que el cerdo Chato Murciano se encuentra en una posición intermedia entre las variedades del cerdo Ibérico y otras razas especializadas en producción

de magro, tanto los del tronco celta como de los cruces raciales. Estos últimos, altamente especializados en cuanto a piezas de abundante contenido en carne magra.

El porcentaje total de piezas nobles con respecto al peso de la canal en la raza Chato Murciano es del 46.47%, mientras que el de piezas grasas es del 31.3%. La relación entre ambas se sitúa a favor de las primeras, con lo que las posibilidades de selección hacia la producción de carne magra es posible, pero respetando el resto de los



parámetros de calidad de carne, en concreto la infiltración de grasa intramuscular.

Preparación de la paletilla.

#### Tipos de fibras

La nomenclatura utilizada ha sido la referida por Brooke y Kaiser (1970), quienes clasifican a las fibras en tipos I, IIA, IIB y IIC de acuerdo con las características de la enzima ATPasa frente a preincubaciones alcalinas y ácidas. Esta es la que ha tenido más aceptación en el músculo del por-

**CUADRO IX. Promedio de los pesos de piezas nobles en diferentes razas porcinas autóctonas (medidas en kg).**

Raza	Lomos	Solomillos	Jamones	Paletas	Autores
Ibérico <sup>(1)</sup>	1.75 *	0.37 *	10.47 *	7.45 *	Mayoral (1994)
Ibérico	-	-	21.63	14.29	Barba (1999)
Ibérico (Torbiscal)	-	-	24.99	16.29	Barba (1999)
Chato Murciano	4.99	0.66	23.34	14.73	Resultados Tesis

\* Pesos referidos a media canal. - No considerado en ese estudio. (1) 352 días vida

**CUADRO X. Porcentaje de piezas nobles sobre el peso de la canal en diferentes razas porcinas.**

Raza	Lomos	Solomillos	Jamones	Paletas	Autores
Ibérico <sup>(1)</sup>	3.24	0.6	19.41	13.8	Mayoral (1994)
Ibérico	-	-	17.57	10.04	Barba (1999)
Ibérico Torbiscal	-	-	15.86	10.34	Barba (1999)
Celta	3.96	0.46	22.38	9.0	Sánchez et al. (2001)
Cruces raciales	6.12	0.6	25.08	-	Sánchez et al. (2001)
Chato Murciano	5.00	0.66	23.42	14.78	Resultados tesis

- No considerado en ese estudio. <sup>(1)</sup> 352 días vida



cino, sobre todo cuando se complementa con otras técnicas que reflejan el tipo de metabolismo predominante en las fibras (Larzul et al., 1997; Gil et al., 2001a).

En este sentido, debemos señalar que la metodología aplicada por nosotros en este estudio incluye técnicas que detectan la actividad de la enzima ATPasa miosínica (mATPasa), sometiendo a las fibras musculares tanto a preincubaciones ácidas como alcalinas. Ello garantiza una correcta tipificación de las fibras desde el punto de vista de su mATPasa en esta especie (Gil et al., 2001a).

De esta forma, no surgen dudas a la hora de establecer en el músculo del cerdo tres tipos principales de fibras: I, IIA y IIB, coincidiendo así con lo descrito en otros trabajos previos (Essén-Gustavsson y Lindholm, 1984; Stecchini et al., 1990; Serra et al., 1998).

derosamente la atención: es el relativo al porcentaje estimado de las fibras tipo I, que representan el 14.6% del total. Si lo comparamos con lo señalado para otras razas (Large-White, Larzul et al., 1997; Pietrain, Ruusunen y Puolanne, 1997; Landrace, Serra et al., 1998), su valor es claramente superior, sobrepasando incluso al establecido en cerdos Ibéricos (12.09%; Serra et al., 1998). Sin embargo, porcentajes similares a los de nuestro trabajo fueron encontrados en cerdos Hampshire por Ruusunen y Puolanne (1997).

En lo que se refiere al tamaño, señalar también que las fibras tipo I del Chato Murciano (machos castrados) son mayores que las de los cerdos Large-White (Larzul et al., 1997), Landrace e Ibérico (Serra et al., 1998). Algo parecido sucede con las fibras tipo IIA, cuyo porcentaje y tamaño en cerdos Chatos Murcianos son notablemente superiores a los estimados en las razas Large-White (Larzul et al., 1997), Ibéricos y Landrace (Serra et al., 1998), pero similares a los encontrados por Ruusunen y Puolanne (1997) en cerdos Hampshire, Landrace y Yorkshire.

Respecto a las fibras tipo IIB, hay que resaltar que aunque su porcentaje global es menor al de las otras razas citadas anteriormente, el porcentaje de fibras IIB con capacidad oxidativa (IIBoxi) es similar al señalado para cerdos Large-White y Landrace, pero inferior al referido en los Ibéricos (Larzul et al., 1997; Ruusunen y Puolanne, 1997; Serra et al., 1998).

No sucede lo mismo con el tamaño: los valores de área y diámetro mínimo que hemos estimado en los cerdos Chatos Murcianos son muy superiores a los encontrados en las razas Large-White, Landrace e Ibé-

rico (Larzul et al., 1997; Serra et al., 1998).

### Tipos de fibras y calidad de carne

Numerosos trabajos realizados en especies de abasto señalan que la calidad de la carne se encuentra íntimamente asociada con los tipos de fibras musculares (Essén-Gustavsson y Fjelkner, 1985; Stecchini et al., 1990; Serra et al., 1998).

Por otra parte, Sellier et al. (1988) indicaron que uno de los tres factores más importantes que influyen en la calidad de la carne del porcino es el relativo a la estructura muscular, que depende de la raza, edad y tipo metabólico. Nuestros resultados parecen confirmar esto último.

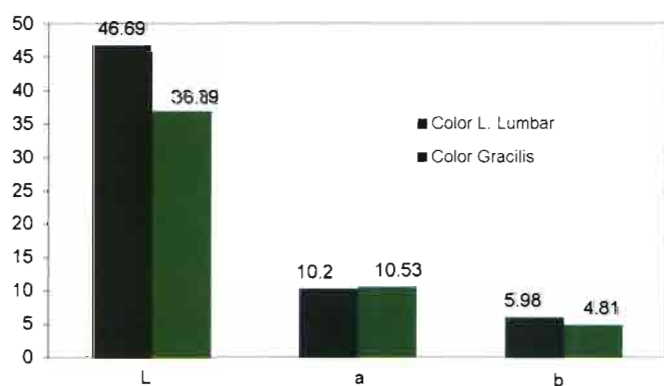
En nuestro trabajo, los resultados obtenidos para los coeficientes de correlación ( $p \leq 0.05$ ) entre las características morfométricas de los tres tipos de fibras identificadas en esta raza porcina autóctona, y los valores de pH medido a los 45 minutos y 24 horas postmortem son algo diferentes a lo referido por distintos autores en otras razas porcinas.

Así, nuestros resultados coinciden en parte con lo encontrado por Larzul et al. (1997) en el m. longísimo lumbar de la raza porcina Large-White. Sin embargo, difieren de lo señalado por Maltin et al., (1997) al analizar el músculo longísimo lumbar de 8 poblaciones de selección porcina británica, y de lo referido en cerdos blancos Zlotnicka por Sosnicki (1987).

Respecto a los valores de pH a los 24 horas, nuestros resultados no coinciden con lo referido por Larzul et al. (1997), que encontraron correlaciones significativas entre el valor de este pH y los tipos de fibras. Sin embargo, coincidimos con lo señalado por Maltin et al. (1997), al indicar que existen relaciones entre el pH final y el porcentaje de fibras oxidativas. Por tanto, el pH final está más relacionado con la capacidad oxidativa y el área de las fibras oxidativas lentas, siendo más variable en los músculos con una mayor capacidad oxidativa.



Gráfico 9. Parámetros CIE-Lab. Color en dos músculos del Cerdo Chato Murciano (24 horas postmortem)



Está demostrado que el grado de intensidad tintorial para la detección de la enzima ATPasa guarda relación con el tipo y cantidad de la cadena pesada de miosina que expresa la fibra.

En el músculo longísimo lumbar, destacar un dato en nuestro estudio que llama po-

CUADRO XI. Porcentajes de piezas grasas encontrados en razas porcinas

Razas	% T	% P	% PP	% M	Autores
Ibérico (352 días).	13.02	15.19	-	-	Mayoral (1994)
Ibérico (482 días).	20.64	16.21	-	-	Mayoral (1994)
Celta.	2.23	4.61	7.67 % *		Sánchez et al. (2001)
Cruces raciales.	0.81	3.22	3.37 % *		Sánchez et al. (2001)
Chato Murciano.	9.53	13.40	4.15	4.20	Resultados tesis

% T= Porcentaje de tocino, % P= Porcentaje de panceta, % PP= Porcentaje de papada.

El color de la carne es un factor determinante para su elección y aceptación por el consumidor. El color depende del contenido en pigmentos (variando según la especie, raza, sexo, edad, ejercicio, alimentación, etc), del estado químico de los mismos (estado de frescura del corte), del estado físico de la carne en conjunto (pH, estructura de las proteínas, grado de desnaturación, etc) (Judge et al., 1989) y de las propiedades de dispersión de la luz (Varnan y Sutherland, 1998).

La cantidad de mioglobina presente en el músculo depende del tipo de fibra muscular. Normalmente, las fibras tipo II son ricas en enzimas glicolíticas pero pobres en metabolismo aerobio y contienen poca mioglobina, mientras que las fibras tipo I contienen muchas mitocondrias, lo que supone una alta demanda de oxígeno, y son ricas en mioglobina.

Nuestros resultados difieren de lo señalado por Serra et al. (1998) para las razas Landrace e Ibérico, ya que la correlación entre el valor  $L^*$  y el porcentaje de fibras I es mayor en el Chato Murciano ( $\rho = 0.57$ ) que en las otras dos razas ( $\rho = 0.23$  y  $0.37$  respectivamente). Sin embargo, hay que tener en cuenta que los pesos vivos de sacrificio son diferentes, siendo los del Chato Murciano bastante superiores (124.6 kg frente a 100 kg), y que todos los animales utilizados en este trabajo fueron machos castrados, mientras que en el trabajo de Serra et al. fueron tanto machos como hembras.

También son diferentes a los obtenidos para el cerdo Large-White (Larzul et al., 1997), donde no se encuentran claras relaciones entre la luminosidad y el área de la sección transversal de la fibra. Sin embargo, para el Chato Murciano si existió una correlación positiva con el área de las fibras IIB y, en menor medida, con las IIA, así como una correlación negativa con el área de las fibras tipo I.

Coincidimos con Maltin et al. (1997) al referir que no existen correlaciones significativas entre las características del tipo de fibra y los valores de  $a^*$  (índice de rojos). En el cerdo

Chato Murciano encontramos correlaciones positivas entre la coordenada  $a^*$  y el tamaño de las fibras IIA, y correlaciones negativas con el tamaño de las fibras tipo I y IIB.

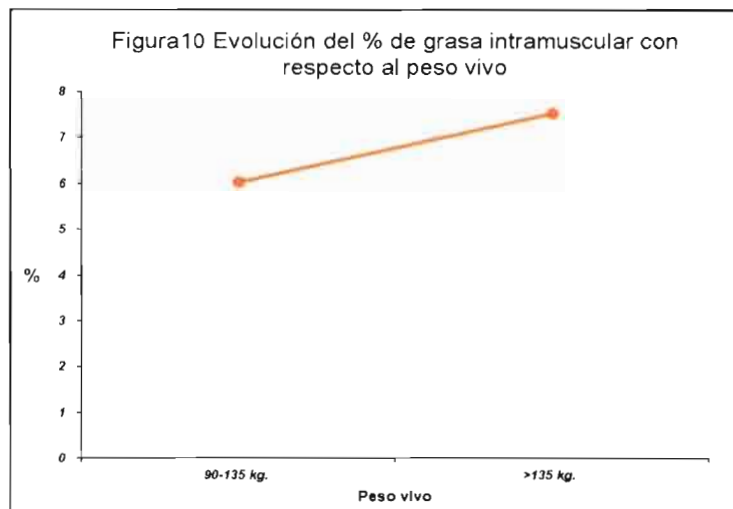
Por tanto, existen diferencias entre la raza porcina Chato Murciano y otras razas porcinas en relación a las correlaciones entre los tipos de fibras musculares y el color de la carne. No obstante, tenemos que tener en cuenta que en nuestro caso el número de animales utilizados ha sido bastante más pequeño que en el resto de trabajos comentados, además de otros factores, como diferentes pesos vivos de sacrificio, sexo, alimentación, etc.

En el cerdo Chato Murciano los resultados del porcentaje de grasa intramuscular coinciden en parte con lo referido por Serra et al. (1998), sobre todo para la raza Ibérica. Sin embargo, para estos autores la correlación positiva entre el contenido de grasa intramuscular y el porcentaje de fibras tipo I fue mayor ( $\rho = 0.61$ ) y la correlación negativa con el porcentaje de fibras tipo IIB también fue algo superior ( $\rho = -0.25$ ).

Las correlaciones entre el porcentaje de fibras tipo IIA y el porcentaje de grasa intramuscular, si que difieren, ya que para la raza Ibérica la correlación fue negativa ( $\rho = -0.14$ ) y para la raza Landrace fue prácticamente inexistente ( $\rho = 0.09$ ). También diferimos en parte de lo reseñado por Larzul et al. (1997) para la raza Large-White, ya que para ellos el contenido de grasa intramuscular no estaba correlacionado con los porcentajes fibrilares ( $\rho = -0.4$  a  $0.04$ ).

Asimismo, nuestros resultados difieren de lo señalado por estos últimos autores, quienes

encuentran una correlación positiva ( $\rho \leq 0.05$ ) entre el contenido de grasa intramuscular y el área de las fibras, especialmente con las fibras tipo I, señalando una correlación positiva ( $\rho = 0.17$ ), mientras que la obtenida para el cerdo Chato Murciano fue negativa ( $\rho = -0.58$ ). Para el área de las fibras tipo IIB, nuestra correlación fue también positiva pero en



mayor medida que lo reseñado por Larzul et al. ( $\rho = 0.12$ ).

### Estudio del pH del Chato Murciano

Los valores de pH para el cerdo Chato Murciano en los 31 animales estudiados, a los 45 minutos y a las 24 horas postmortem en los músculos longísimo lumbar y gracilis, se encuentran dentro de los límites normales e indican que estas carnes no presentan Hipertermia Maligna Porcina, productora de las carnes PSE. Nuestros resultados se sitúan próximos a los de Serra et al.

CUADRO XII. Valores promedio de las coordenadas de color en razas porcinas. Medidos a los 45 minutos postmortem.

Raza	$L^*$	$a^*$	$b^*$	Autores
Ibérico (Guadyrvas)	54.1	7.47	-	Serra et al. (1998)
Landrace	55.9	6.57	-	Serra et al. (1998)
Celta	46.64	5.34	7.50	Sánchez et al. (2001)
Cruces raciales	62.98	3.69	11.48	Sánchez et al. (2001)
Cruces raciales (Matadero B)	42.60	8.08	3.13	Pedauy (1993)
Cruces raciales (Matadero C)	48.35	6.42	4.97	Pedauy (1993)
Chato Murciano	43.17	8.96	2.64	Resultados Tesis

- No considerado en ese estudio.



**Las propiedades de la carne de cerdo Chato Murciano es favorable para la obtención de productos transformados genuinos**

(1999) para cerdos Ibéricos y cerdos Landrace.

De los valores de pH a las 45 minutos, solamente 4 casos fueron superior a 6.8, lo que podría dar lugar a la aparición de carnes DFD (oscuras, firmes y duras), circunstancia ésta no observada en ninguno de los animales analizados. Los valores altos de pH se relacionan con el manejo antemortem (transporte, descanso en corrales del matadero y el sistema de sacrificio mediante aturdimiento con CO<sub>2</sub>).

A los 45 minutos solamente 3 valores en el músculo longísimo lumbar y siete en el músculo gracilis estuvieron por debajo de pH 6. A las 24 horas los casos que habían superado el pH 6 fueron 3 en músculo longísimo lumbar y 4 en el músculo gracilis. Honikel (1987) señala que cuando el pH es mayor de 6 se produ-



cirá un oscurecimiento de la carne, circunstancia que no hemos observado.

**Estudio del color del Chato Murciano**

En el cerdo Chato Murciano existen variaciones de color de la carne entre los 45 minutos y las 24 horas postmortem, tanto en el músculo longísimo lumbar como en el gracilis.

Resultados comparativos con otras razas pueden observarse en el **cuadro XII**.

La carne de las distintas razas que se relacionan presentan un valor L\* mayor que la del cerdo Chato Murciano, lo cual es indicativo de ser una carne más clara o más blanca. Además, cuando se considera el valor a\* (rojos) se observa

que también es menor. Ambas circunstancias determinan que la carne del cerdo Chato Murciano sea ligeramente más rojiza.

Serra et al. (1998) sugieren que el contenido de grasa intramuscular en el músculo longísimo aumenta la coordenada L\*, que resulta mayor en la raza de cerdo Ibérico (Guadyerbas) que en la raza Landrace. También Barton – Gade (1981) indicó que la reflectancia aumenta con valores superiores al 2.5 % de grasa intramuscular y que, por tanto, estas carnes resultan más pálidas.

Nuestros resultados indican que el valor L\*, en comparación con otras razas, es de los más bajos. Sin embargo, la grasa intramuscular presenta un valor superior al de los cerdos de cruces raciales y menor que en los Ibéricos, por lo que no podemos compartir dicha sugerencia.

**Estudio de la grasa intramuscular del Chato Murciano**

Los porcentajes de grasa intramuscular en los músculos longísimo lumbar y vasto medial son del 6.39 y 5.40, respectivamente, con valores máximos de 14.78 y 14.3 y mínimos de 2.24 y 1.29. Por ello, la carne de esta raza porcina presentará una buena calidad sensorial en base a lo sugerido por Bejerholm y Barton – Gade (1986), donde se estima que niveles entre 2.5% y 3% de grasa intramuscular proporcionan el nivel óptimo de calidad sensorial en el panel de cata. Los niveles más bajos dan peores resultados y los valores por encima del óptimo no mejoran el conjunto de la evaluación de la calidad de la carne (Lo et al., 1992).

Lo que sí se deduce de los resultados obtenidos en el cerdo Chato Murciano es que pueden proporcionar piezas cárnicas de alto valor tecnológico capaces de sufrir procesos de transformación largos, aumentando el valor añadido del conjunto, cuestión que no se tiene en cuenta cuando se analiza solamente la carne fresca o cocinada.

Los porcentajes de grasa intramuscular en otras razas autóctonas no seleccionadas ofrecen valores muy superiores y, en concreto, en las variedades de cerdo Ibérico los altos porcentajes de grasa intramuscular, junto con la composición cualitativa de los ácidos grasos, son los que imprimen calidad tecnológica a sus transformados. Aunque para obtener altos porcentajes de grasa intramuscular en cerdos Ibéricos es necesario un peso vivo al sacrificio muy alto.

En este sentido, Serra et al. (1998) encontraron valores de grasa intramuscular menores en cerdos Ibéricos sacrificados con 118±11 kg de peso vivo, concretamente 3.91% en el músculo longísimo lumbar y 3.68% en el músculo semimembranoso. Dichos valores son inferiores a los obtenidos en el cerdo Chato Murciano sacrificado con una media de 124.9 kg.

Los resultados de grasa intramuscular de la carne en diferentes líneas de cerdo Ibérico referidos por Benito et al. (1998), con peso vivo al sacrificio superior a 141.52 kg, oscilan entre 4.76% y 8.58%. El porcentaje medio de grasa intramuscular en el cerdo Ibérico de la variedad Torbiscal encontrado por Solís et al. (2002), con pesos de canal de 125.18 a 133.57 kg, fue de 7.87%, con valor mínimo de 4.8 y máximo de 16.1%, lo que supone valores muy superiores a los del cerdo Chato Murciano.

La raza Duroc es utilizada como finalizadora en la producción de cerdo de cruces raciales para proporcionar calidad sensorial en la carne, entre otras características productivas. Lo et al (1992) refieren líneas de cerdo Duroc con grasa intramuscular cercana al 5%. En cerdos de raza Meshian (Bidanel et al., 1991; Lan et al., 1993) el porcentaje de grasa intramuscular es menor que en las líneas de raza Duroc.

En comparación con estas dos razas, el cerdo Chato Murciano tiene también un mayor porcentaje de grasa intramuscular lo que facilitará la aplicación de procesos tecnológicos en la obtención de productos transformados genuinos. ●