

Evolución de la calidad de la carne de potro con el tiempo de conservación



M^a Victoria Sarriés Martínez (*), Marta Ruiz Darbonnens (*), M^a José Beriain Apesteguía (*) y Alberto Pérez de Muniáin Ortigosa(**).

(*) *Universidad Pública de Navarra* (**) *INTIA*

Aunque por razones culturales el consumo de carne de potro no es elevado, desde las instituciones y asociaciones de criadores debiera promocionarse tanto por su valor nutricional como por su producción natural, pudiendo considerarse una de las más parecidas a la producción ecológica.

El valor nutricional de su carne viene avalada por numerosos estudios de investigadores y nutrólogos. Es rica en hierro, y por ello es muy recomendable para personas mayores, niños, deportistas y personas en procesos anémicos. Su precio es muy similar a la del vacuno. El objetivo del trabajo que exponemos en el presente artículo ha sido realizar un estudio para determinar la evolución de la calidad de la carne de potro mantenida en refrigeración con el transcurso del tiempo de conservación para determinar su tiempo de vida útil a partir de parámetros de color y de calidad organoléptica.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CARNE DE POTRO

- La carne de potro se considera una de las más magras y de mayor contenido proteico.
- Posee un gran valor nutritivo con un bajo contenido en grasas y moderado aporte calórico.
- Tiene tres veces más hierro que la carne de ternera (de 4 a 5 mg por cada 100 gr de carne fresca). Además es un hierro de alto coeficiente de absorción (hasta del 20% o más) lo que, unido a la alta digestibilidad de sus proteínas, ha hecho que durante mucho tiempo se prescribiera carne de potro en el tratamiento de anemias nutricionales.
- Es ideal para dietas de crecimiento y para deportistas.
- Si se mantiene en la boca una pequeña cantidad de carne de potro durante unos pocos minutos, se puede apreciar un sabor dulzón peculiar, que la caracteriza.
- Esta cualidad se debe a la gran capacidad de respuesta del músculo de los equinos para el ejercicio rápido. El potro tiene más reservas de glucógeno disponible y más hierro (ayuda al transporte del oxígeno al músculo) que le sirven especialmente para sus movimientos intensos y cortos (el salto, cocear).
- Es considerada la más tierna de las carnes de consumo.
- El color de la carne es rojo oscuro, debido a su alto contenido en mioglobina.
- A pesar de su alto valor nutritivo, en España, por lo general, esta carne no es muy conocida ni consumida.

Por todo lo expuesto anteriormente podemos afirmar que la calidad de cualquier producto cárnico es la pieza clave por la que la industria cárnica implanta sistemas de control a sus productos con el fin de cumplir con total garantía los requerimientos del mercado y las exigencias de la legislación.

La carne equina es una de las carnes menos investigadas en comparación con el vacuno, ovino, caprino porcino y aves. Hasta la fecha, existen varios trabajos publicados relacionados con la calidad de la misma, centrándose en caracterizar la carne desde el punto de vista del perfil de aminoácidos, del perfil de ácidos grasos, del perfil de minerales y vitaminas, del contenido en colesterol y del contenido en colágeno (Sarriés & Beriain, 2005; Sarriés & Beriain, 2006; Sarriés et al., 2006). Sin embargo, existen pocos trabajos que estudien la evolución de la calidad de la carne de potro conservada en refrigeración con el transcurso del tiempo.

En Navarra, la comercialización de la carne equina está mayoritariamente dominada por el mercado de los potros de raza Burguete. Estos animales se crían bajo un sistema tradi-

cional de explotación en extensivo, en libertad sobre grandes superficies, con una intervención humana muy limitada. La introducción de estos animales en el monte resulta una herramienta útil a la hora de reducir los niveles de biomasa vegetal del sotobosque, lo que cobra una importancia mayor cuando se efectúa sobre masas arbustivas lignificadas, con el que se produce un efecto de cortafuegos natural que resulta eficaz en la lucha contra los incendios forestales.

La mayor parte de la vida del animal la realiza en los pastos naturales de los montes de Navarra y solamente en los últimos meses es complementado con pienso para completar el grado de engrasamiento óptimo para su consumo.

El gremio de carniceros especializados en venta de carne de potro afirma que la carne de estos animales una vez despizada de la canal, posee muy baja persistencia, baja durabilidad y se degrada muy rápidamente. En este contexto, el sector carnicero de la carne de potro necesita conocer qué parámetros afectan en la variabilidad de la calidad de la carne cuando es refrigerada y hasta cuándo la calidad de la misma permanece aceptable para que el consumidor no la rechace en el momento de la compra.



Canal de potro en matadero

MATERIAL Y MÉTODOS DE ESTUDIO

Para la realización del presente trabajo, se han empleado 6 chuletas de carne procedentes de cortar el músculo Longissimus dorsi izquierdo de 6 potros quincenos de raza Burguete maduras en canal durante 24 horas *post-mortem*.

Las chuletas de carne fueron envasadas en bandejas de polietileno y cubiertas con un film de PVC permeable al aire y transparente. Posteriormente, fueron conservadas en refrigeración a 2°C en un frigorífico expositor comercial, tratando de simular las condiciones comerciales de venta de carne de potro. Se estableció el día 0 como día del corte y los días 3, 6 y 9 tras el fileteado del músculo como los tiempos de exposición de la carne de potro al aire motivo de estudio para determinar la evolución de los parámetros de la calidad de la carne de potro.

En la Tabla 1 se muestra de manera esquemática los análisis llevados a cabo en la carne de potro para estudiar la evolución de la calidad durante los días de conservación 0, 3, 6 y 9 después del fileteado.

Respecto al análisis físico-químico, la composición química engloba análisis de contenido de humedad (%), proteínas (%), grasa intramuscular (%), cenizas (%), hierro total (mg/kg carne fresca) y hierro hemínico (mg/ 100 g carne fresca). La dureza de la carne (término referido al grado de terneza de la carne) se midió como la fuerza de corte necesaria para romper las fibras musculares (kg). La oxidación de la grasa se determinó mediante el método del TBA (Prueba del Ácido Tiobarbitúrico) que traduce dicha oxidación en mg de malonaldehído por kg de carne fresca. La degradación del color se realizó mediante la cuantificación del contenido de metamioglobina (%) en la superficie de la carne. Los resultados del análisis instrumental de color están basados en las coordena-

nadas de color del sistema CIEL*, a*, b*; la Luminosidad (L*) representa el grado de claridad de la carne siendo 100 el valor de máxima claridad (blanco) y 0 el valor de máxima oscuridad (negro); el Índice de Rojo (a*) representa el grado de enrojecimiento de la carne en una escala rojo – verde, siendo +60 el valor máximo de rojo (rojo) y -60 el mínimo valor (verde).

Respecto al análisis sensorial, se estudiaron los atributos de olor, color y valoración global. Se empleó una escala continua de 0 a 15 cm (0 cm: olor, color típico, aceptación total; 15 cm: olor, color extraños/ anómalos, rechazo total). El punto medio de la escala, se fijó en 7,5 cm, y a partir del mismo es cuando se empieza a percibir el color marrón de la carne debido a la oxidación y los olores extraños de la carne. Se trabajó con un panel entrenado de 20 catadores.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Propiedades físico-químicas de la carne

Los resultados obtenidos en el presente trabajo confirman que la carne de potro posee un elevado contenido proteico (> 23 %), un bajo contenido en grasa (< 5,5 %) y un elevado contenido en hierro total (20 mg/kg carne) y mioglobina (> 5 mg/g músculo). Además, la carne procedente de estos animales sacrificados a las 24 horas *postmortem*, obtuvo un valor de fuerza de corte de 3,37 kg y por tanto puede considerarse como tierna ya que dicho índice está comprendido dentro del rango de valores de 3,1 y 3,8 kg (Belew et al., 2003). Estos datos coinciden con los resultados obtenidos en un estudio previo en el que se emplearon animales procedentes de la misma raza (Sarriés & Beriain, 2005 y 2006).

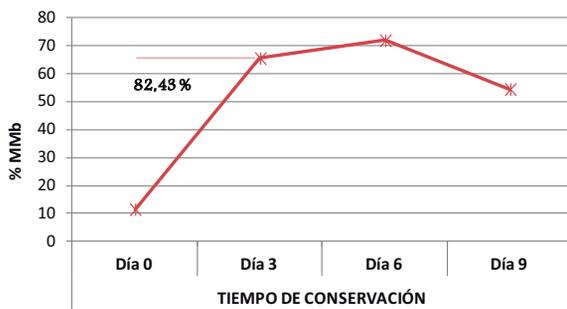
Tabla 1. Análisis llevados a cabo en carne de potro madurada 24 horas durante los tiempos de conservación de 0, 3, 6 y 9 días.

		TIEMPO DE CONSERVACIÓN			
		DÍA 0	DÍA 3	DÍA 6	DÍA 9
Análisis Físico-Químico	Composición química				
	Dureza				
	Oxidación de la grasa (TBA)				Oxidación de la grasa (TBA)
	Oxidación de la mioglobina (metamioglobina)				
	Color: L* y a*				
Análisis sensorial	Olor	Olor	Olor	Olor	
	Color	Color	Color	Color	
	Aceptabilidad Global	Aceptabilidad Global	Aceptabilidad Global	Aceptabilidad Global	

En lo que respecta a la evolución de la calidad de la grasa, en el presente estudio se observa que entre los días 0 y 9 se produce un aumento en la oxidación de la misma (0,18 vs 1,93 mg malonaldehído/kg de carne fresca). En el Gráfico 1 se muestra la evolución del contenido de metamioglobina de la carne de potro con el tiempo de exposición al aire durante los días 0, 3, 6 y 9 en refrigeración.

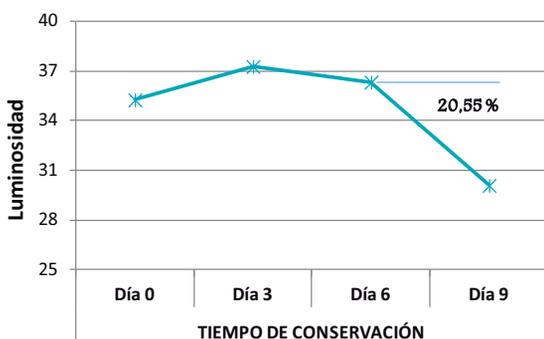
Como puede observarse, entre los días 0, 3, 6 y 9 se produce un aumento en la metamioglobina, siendo este aumento especialmente pronunciado entre los días 0 y 3 de tiempo de conservación en cámara alcanzando un 82,43% (11,50 vs 65,46, respectivamente). Este hecho pone de manifiesto que el transcurso del tiempo de conservación de la carne de potro refrigerada en exposición al aire, afecta negativamente en la calidad de la grasa y en la oxidación del pigmento de mioglobina al ser transformado en metamioglobina.

Gráfico 1. Evolución del contenido de metamioglobina con el tiempo de exposición al aire



En la Gráfico 2 se muestra la evolución de la coordenada de color luminosidad (L*) de la carne de potro con el tiempo de exposición al aire durante los días 0, 3, 6 y 9 en refrigeración. A partir de los datos obtenidos, se puede distinguir que el valor de luminosidad (L*) se mantiene prácticamente inalterable durante los 6 primeros días de cámara (36,27).

Gráfico 2. Evolución de la luminosidad (L*) con el tiempo de exposición al aire



A continuación, a medida que transcurre el tiempo de conservación de la carne dicha coordenada disminuye significativamente ($p < 0,05$) hasta alcanzar un valor de 30,10. Este descenso es de un 20,87%, lo que provoca un oscurecimiento de la carne de potro.

La evolución del valor de a^* con el tiempo de exposición al aire en la conservación de la carne de potro entre los días 0, 3, 6 y 9 se representa en el Gráfico 3. Como puede observarse, entre los días de conservación 0 y 3 el valor del parámetro a^* no queda influido significativamente por el transcurso del tiempo de conservación ($p \geq 0,05$) (10,36).

A continuación entre el día 3 y el día 6 se produce una disminución de este parámetro causando una pérdida de su valor en un 26,62% entre ambos momentos. Finalmente entre los días 6 y 9, la variación del parámetro a^* no varió significativamente por el tiempo de conservación ($p \geq 0,05$) (7,81) permaneciendo estable hasta el final del estudio (día 9).

Los procesos que tienen lugar durante el transcurso del tiempo de conservación de la carne son de origen físico-químico y microbiano y en el presente trabajo se han considerado los de tipo físico químico y sensorial. En la Figura 1, se representa la evolución del aspecto visual de la carne de potro con el

Gráfico 3. Evolución del Índice de Rojo (a^*) con el tiempo de exposición al aire

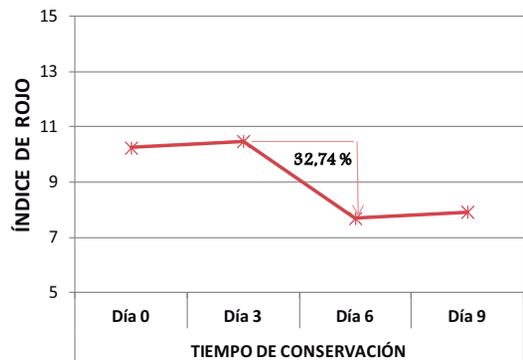
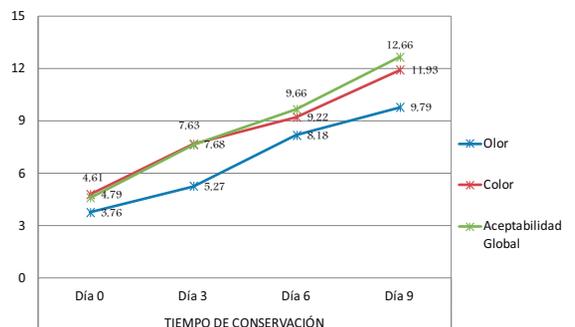


Gráfico 4. Evolución del olor, color y aceptabilidad global con el tiempo de exposición al aire



tiempo de exposición al aire durante los días 0, 3, 6 y 9 en refrigeración. En la citada figura muestra cómo evoluciona la calidad de la carne como consecuencia de los procesos degradativos que suceden en la misma. En este sentido, el aumento de la oxidación de la grasa, el aumento de la oxidación de la mioglobina, la pérdida de luminosidad de la carne que ocasiona un oscurecimiento y la pérdida de color rojo propio de la carne y la aparición consecutiva de tonalidades verdosas da lugar al deterioro del aspecto visual de la carne de potro.



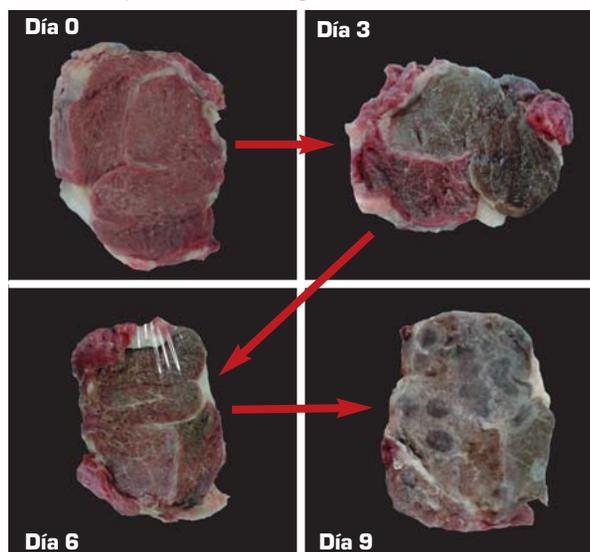
Propiedades organolépticas

Según Bukala y Kedzior (2001) las propiedades sensoriales son los parámetros de calidad más importantes de la carne. Los atributos sensoriales empleados en la carne del presente estudio fueron el color y el olor como características sensoriales que se perciben por los sentidos. Se estudió el color dado que la vista interviene fundamentalmente en el momento de la compra por ser la primera sensación de aceptación o rechazo (Rentfrow et al., 2004). Asimismo, se

estudió el olor de la carne de potro por tratarse de una percepción sensorial muy importante a tener en cuenta por la gran cantidad de olores que son percibidos cuando la carne se degrada. Por otro lado, se ha estudiado el parámetro valoración global porque este atributo agrupa la valoración sensorial íntegra de la carne de potro.

“Se han estudiado los atributos sensoriales del color y el olor”

Figura 1. Resultado visual de la evolución de carne de potro a lo largo de los días



En el Gráfico 4 se muestra la evolución de los tres atributos sensoriales de la carne de potro anteriormente mencionados con el transcurso del tiempo de exposición al aire durante los días 0, 3, 6 y 9 de conservación. Como puede observarse, bajo las condiciones actuales del presente estudio, la intensidad del color, el olor y la valoración global de la carne crecen exponencialmente desde el día 0 hasta el día 9 de conservación.

En lo que respecta a la valoración sensorial del color de la carne de potro, se muestra que a día 0 de tiempo de exposición de la carne en refrigeración, tiene un valor de 4,61 cm. A continuación dicha valoración se incrementa y a día 3 de conservación sobrepasa el umbral de 7,5 cm de la ficha de cata alcanzando 7,68 cm. Como consecuencia de ello, el color sensorial de la carne de potro se acepta a tiempos de refrigeración no más largos de 3 días puesto que si se alargan los tiempos de exposición al aire, la carne de potro es sensorialmente rechazada debido a la aparición de colores marrones originados por la oxidación de la carne.

“A medida que aumenta el tiempo de exposición de la carne al aire en refrigeración aumenta la intensidad del olor.”

En relación a la intensidad del olor sensorial de la carne de potro, los valores alcanzados fueron de 3,76 cm a día 0 y 5,27 cm a día 3 de conservación, por tanto la carne fue valorada con calidad acorde con el olor característico de la carne de potro. A medida que aumenta el tiempo de exposición de la carne de potro al aire en refrigeración, aumenta la intensidad del olor de la carne; así la intensidad del olor al sexto día de conservación alcanzó un valor de 8,18 cm sobrepasando el umbral de 7,5 cm de la ficha de cata y llegando a alcanzar valores muy altos de 9,79 cm al noveno día de conservación, los cuales provocaron el total rechazo sensorial por parte de los consumidores por la presencia de olores anómalos.

Con los resultados obtenidos, puede decirse que el olor de la carne de potro se acepta sensorialmente al tercer día de conservación pero antes de llegar al sexto día de conserva-

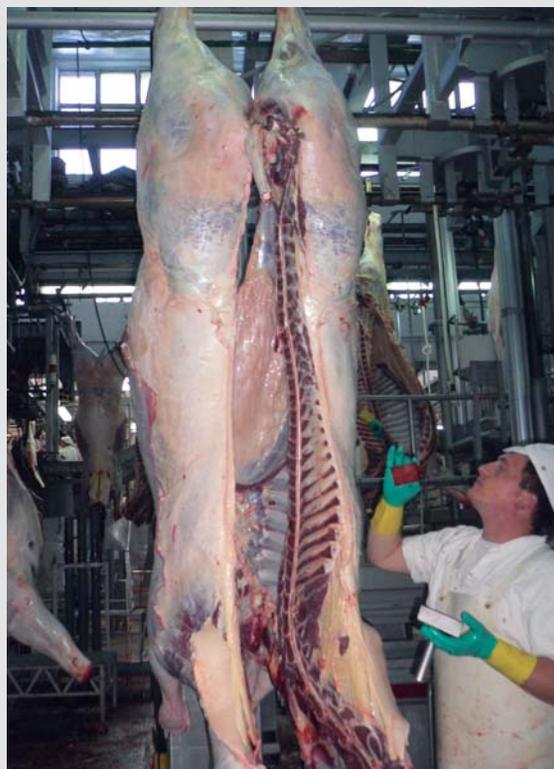
ción, este parámetro supera el umbral de 7,5 cm y es rechazada sensorialmente por la aparición de olores atípicos.

En cuanto a la respuesta de la valoración global por parte del panel sensorial con la carne de potro del presente estudio, se observa que dicho parámetro lleva la misma tendencia que el olor y color sensorial. El color sensorial es el atributo que antes se degrada y el que más influye en la percepción sensorial. Dado que a día 3 de conservación, la valoración global de la carne de potro sobrepasa el umbral de 7,5 cm de la ficha de cata por alcanzar 7,63 cm, el presente trabajo pone en manifiesto que la aceptabilidad de la carne de potro percibida por el panel está muy influida por el color sensorial ya que ambos parámetros evolucionan de manera muy similar. Además, este hecho está acorde con los valores de las coordenadas del color a^* al alcanzar el máximo valor al tercer día de conservación.

CONCLUSIONES FINALES

Con el material y métodos empleados en el presente estudio se han obtenido las siguientes conclusiones:

- El tiempo de conservación de la carne de potro madurada 24 horas es de 3 días. La gran susceptibilidad de la carne a la degradación lipídica, el deterioro del color rojo y la temprana aparición de coloraciones verdosas por la oxidación de los componentes orgánicos de la carne, hacen fundamental la realización de nuevos estudios de conservación de la carne encaminados al desarrollo de un tipo de envasado acorde con las características de la carne de potro.
- Los resultados sensoriales obtenidos en el presente estudio ponen de manifiesto que el máximo tiempo que puede permanecer la carne sin ser rechazada sensorialmente durante el tiempo de exposición al aire no debe ir más allá del tercer día de conservación.



Agradecimientos: El presente estudio ha podido llevarse a cabo gracias a la importante unidad existente entre la Asociación de Criadores de Ganado Equino de Raza Burguete (ASCANA), carniceros y distribuidores especializados en la comercialización de carne equina con el grupo de investigación Producción Animal y Calidad y Tecnología de la Carne de la UPNA, con el propósito de conocer las características de los productos cárnicos obtenidos, potenciar el consumo de la carne de potro y mejorar las vías de comercialización tanto nacionales como otros países consumidores.