

# Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) sobre métodos histológicos para la diferenciación de preparados de carne y productos cárnicos

## Sección de Seguridad Alimentaria y Nutrición

Elena Alonso Lebrero, José Manuel Barat Baviera, María Pilar Conchello Moreno, Ramón Estruch Riba, María Antonia Ferrús Pérez, Guillermina Font Pérez, Susana Guix Arnau, Arturo Hardisson de la Torre, Ángeles Jos Gallego, Ascensión Marcos Sánchez, Amelia Marti del Moral, Olga Martín Belloso, María Aránzazu Martínez Caballero, Alfredo Palop Gómez, Gaspar Pérez Martínez, José Luis Ríos Cañavate, Gaspar Ros Berrueto, Jesús Ángel Santos Buelga, Jesús Simal Gándara, Josep Antoni Tur Marí

## Secretario técnico

Vicente Calderón Pascual

Número de referencia: AECOSAN-2016-003

Documento aprobado por la Sección de Seguridad Alimentaria y Nutrición del Comité Científico en su sesión plenaria de 21 de septiembre de 2016

## Grupo de trabajo

Gaspar Ros Berrueto (Coordinador)

Jesús Ángel Santos Buelga (Coordinador)

José Manuel Barat Baviera

María Pilar Conchello Moreno

Jesús Simal Gándara

## Resumen

La distinción entre preparado de carne y producto cárnico se viene realizando mediante diferentes métodos histológicos.

La Sección de Seguridad Alimentaria y Nutrición del Comité Científico de la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) ha revisado la información disponible sobre cinco métodos histológicos, sus protocolos de análisis y la bibliografía científica relevante y ha concluido que no se ha encontrado bibliografía científica que defina los criterios ni las características de los métodos analíticos adecuados para determinar la pérdida de las características histológicas de la carne fresca. Asimismo, hay métodos que no detallan criterios objetivos de categorización, dependen totalmente de la subjetividad del analista y son, por tanto, poco fiables. Algunos de los métodos permiten una cuantificación objetiva de los resultados y, aunque dependen de la experiencia de los analistas para la observación microscópica de las muestras, hay unos criterios de interpretación bien definidos. Sin embargo, no se proporciona la incertidumbre de los métodos ni se ha llevado a cabo una validación de los mismos de acuerdo con las directrices comúnmente aceptadas (por ejemplo, la Norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2005).

A día de hoy, estos métodos de diferenciación histológica se consideran un buen punto de partida para establecer la transición de preparado de carne a producto cárnico, pero para poder determinar su validez es necesario seguir trabajando en la identificación de métodos robustos que permitan esta valoración y/o cuantificación de las modificaciones histológicas del músculo en su transformación a carne y posterior pérdida de su estructura, no solo con métodos micrográficos, sino con otros complementarios que marquen objetivamente la desnaturalización de la proteína de la carne.

## Palabras clave

Preparado de carne, producto cárnico, métodos histológicos.

## Report of the Scientific Committee of the Spanish Agency for Consumer Affairs, Food Safety and Nutrition (AECOSAN) on histological methods for differentiating between meat preparations and meat products

### Abstract

The distinction between meat preparation and meat product is carried out using different histological methods.

The Food Safety and Nutrition Section of the Scientific Committee of the Spanish Agency for Consumer Affairs, Food Safety and Nutrition (AECOSAN) has reviewed the information available about five histological methods, their analysis protocol and the relevant scientific literature. It has concluded that no scientific literature has been found that defines the criteria or characteristics of the appropriate analytical methods for determining the loss of histological characteristics of fresh meat. Likewise, there are methods that do not outline objective criteria for categorisation, they depend entirely on the subjectivity of the analyst and are therefore not very reliable. Some of the methods allow for objective quantification of the results and, although they depend on the experience of the analysts for the microscopic examination of the samples, there are well-defined interpretation criteria. However, the uncertainty of the methods is not provided, nor has a validation of them been carried out in accordance with the generally accepted guidelines (for example Standard UNE-EN ISO/IEC 17025:2005).

At present, these methods for histological differentiation are considered as a good starting point for establishing the transition from meat preparation to meat product. However, in order to determine their validity, it is necessary to continue to work to identify robust methods that allow for this assessment and/or quantification of the histological modifications of muscle in its transformation into meat and subsequent loss of structure, not only with micrographic methods, but rather with other complementary methods that objectively indicate the denaturation of meat protein.

### Key words

Meat preparation, meat product, histological methods.

## 1. Introducción

El Reglamento (CE) N° 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004 (UE, 2004a), por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal, establece, entre otras, las siguientes definiciones:

- Preparados de carne: la carne fresca, incluida la carne que ha sido troceada, a la que se han añadido productos alimenticios, condimentos o aditivos, o que ha sido sometida a transformaciones que no bastan para alterar la estructura interna de la fibra muscular ni, por lo tanto, para eliminar las características de la carne fresca.
- Productos cárnicos: los productos transformados resultantes de la transformación de la carne o de la nueva transformación de dichos productos transformados, de modo que la superficie de corte muestre que el producto ha dejado de poseer las características de la carne fresca.

Establecer esta diferenciación tiene una gran importancia puesto que, dependiendo del tipo de derivado cárnico, los criterios de higiene que se aplican o el uso de aditivos autorizados es muy diferente. En el caso concreto de los aditivos, la utilización de fofosfos (E338, E341, E343, E450-452) está limitada en los preparados de carne a *breakfast sausages*, jamón salado de navidad finlandés, *burger meat* con un contenido mínimo en vegetales y/o cereales del 4 %, mezclados con la carne, *Kasseler, Bräte, Surfleisch, toorvorst, šašlōkk, yahjupraad* y la de nitritos (E249-250) a lomo de cerdo adobado, pincho moruno, careta de cerdo adobada, costilla de cerdo adobada, *Kasseler, Bräte, Surfleisch, toorvorst, šašlōkk, ahjupraad, kielbasa surowa kielbasa biała, kielbasa surowa metka y tatar wołowy (danie tatarskie)*. Los nitratos (E251-252) no están autorizados en ningún preparado de carne. En los productos cárnicos, por su parte, tanto los fosfosfos como los nitritos están autorizados con carácter general y, en los productos cárnicos no tratados por calor también se pueden utilizar nitratos (UE. 2008).

La distinción entre preparado de carne y producto cárnico se viene haciendo por parte de las empresas del sector empleando varios métodos histológicos para establecer esta diferenciación y no se dispone actualmente de un criterio válido para aceptar los mismos.

Dado que la diferenciación puede tener como efecto un uso mayor de aditivos alimentarios y, por lo tanto, influir de manera notable en la exposición de los consumidores a los aditivos y en la seguridad alimentaria, es necesario conocer qué métodos histológicos de diferenciación son aceptables de manera que se disponga de unos criterios claros que permitan, tanto a las autoridades de control oficial como al sector productor, garantizar un uso adecuado de los aditivos alimentarios.

Por ello, se ha solicitado a la Sección de Seguridad Alimentaria y Nutrición del Comité Científico de la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) que valore los distintos métodos histológicos disponibles en España para la diferenciación de preparados de carne y productos cárnicos.

En este sentido, la AECOSAN ha solicitado a distintos laboratorios información sobre los métodos que utilizan para la diferenciación entre preparados de carne y productos cárnicos (Alkemi, S.A., Aquimisa, S.L., Histalim, Prehistol y Visavet), basados todos ellos en técnicas histológicas.

## 2. Definiciones, reglamentación y orientación sobre carne fresca y derivados cárnicos

El Reglamento (CE) N° 853/2004 establece en su anexo I las siguientes definiciones (UE, 2004a):

### 1. Carne

- 1.1 Carne: las partes comestibles de los animales a que se refieren los puntos 1.2 a 1.8, incluida la sangre.
- 1.2 Ungulados domésticos: los animales domésticos de las especies bovina (incluidas las especies *Bubalus* y *Bison*), porcina, ovina y caprina, así como los solípedos domésticos.
- 1.3 Aves de corral: las aves de cría, incluidas las aves que no se consideran domésticas pero que se crían como animales domésticos, con excepción de las ratites.
- 1.4 Lagomorfos: los conejos, liebres y roedores.
- 1.5 Caza silvestre: – los ungulados y lagomorfos silvestres, así como otros mamíferos terrestres que se cazan para el consumo humano y son considerados caza silvestre con arreglo a la legislación aplicable en el Estado miembro de que se trate, incluidos los mamíferos que viven en territorios cerrados en condiciones de libertad similares a las de los animales de caza silvestre, y – las aves silvestres cazadas para el consumo humano.
- 1.6 Caza de cría: las ratites de cría y los mamíferos terrestres de cría distintos de los mencionados en el punto 1.2.
- 1.7 Caza menor silvestre: las aves de caza silvestres y los lagomorfos que viven en libertad.
- 1.8 Caza mayor silvestre: los mamíferos terrestres salvajes que viven en libertad y que no entran en la definición de caza menor silvestre.
- 1.10 Carne fresca: la carne que no ha sido sometida a procesos de conservación distintos de la refrigeración, la congelación o la ultracongelación, incluida la carne envasada al vacío o envasada en atmósfera controlada.
- 1.13 Carne picada: la carne deshuesada que ha sido sometida a una operación de picado en trozos y que contiene menos de 1 % de sal.
- 1.14 Carne separada mecánicamente (CSM): el producto obtenido extrayendo la carne de los huesos carnosos después del deshuesado, o de las canales de las aves, por medios mecánicos que ocasionan la pérdida o alteración de la estructura de la fibra muscular.
- 1.15 Preparados de carne: la carne fresca, incluida la carne que ha sido troceada, a la que se han añadido productos alimenticios, condimentos o aditivos, o que ha sido sometida a transformaciones que no bastan para alterar la estructura interna de la fibra muscular ni, por lo tanto, para eliminar las características de la carne fresca.

### 7. Productos transformados

- 7.1 Productos cárnicos: los productos transformados resultantes de la transformación de la carne o de la nueva transformación de dichos productos transformados, de modo que la superficie de corte muestre que el producto ha dejado de poseer las características de la carne fresca.

<b>Tabla 1.</b> Definiciones recogidas en el Reglamento (CE) N° 853/2004	
Carne	Las partes comestibles de los animales a que se refieren los puntos 1.2 a 1.8, incluida la sangre.
Carne fresca	Carne que no ha sido sometida a procesos de conservación distintos de la refrigeración, la congelación o la ultracongelación, incluida la carne envasada al vacío o envasada en atmósfera controlada.
Carne picada	Carne deshuesada que ha sido sometida a una operación de picado en trozos y que contiene menos de 1 % de sal.
Carne separada mecánicamente (CSM)	El producto obtenido extrayendo la carne de los huesos carnosos después del deshuesado, o de las canales de las aves, por medios mecánicos que ocasionan la pérdida o alteración de la estructura de la fibra muscular.
Preparados de carne	Carne fresca, incluida la carne que ha sido troceada, a la que se han añadido productos alimenticios, condimentos o aditivos, o que ha sido sometida a transformaciones que no bastan para alterar la estructura interna de la fibra muscular ni, por lo tanto, para eliminar las características de la carne fresca.
Productos cárnicos	Productos transformados resultantes de la transformación de la carne o de la nueva transformación de dichos productos transformados, de modo que la superficie de corte muestre que el producto ha dejado de poseer las características de la carne fresca.

**Fuente:** (UE, 2004a).

Asimismo, la Comisión Europea ha publicado un documento de orientación sobre la puesta en práctica de ciertas disposiciones del Reglamento (CE) N° 853/2004 (CE, 2009). En el apartado 5.9 relativo a los preparados de carne y productos cárnicos se recogen sus definiciones (citadas anteriormente en este apartado) y se indica además que las definiciones de “transformación”, “productos sin transformar” y “productos transformados” se establecen en el artículo 2, apartado 1, letras m), n) y o) respectivamente, del Reglamento (CE) N° 852/2004 (UE, 2004b), y son aplicables a todos los productos alimenticios, incluida la carne (Tabla. 2).

<b>Tabla 2.</b> Definiciones recogidas en el Reglamento (CE) N° 852/2004	
Transformación	Cualquier acción que altere sustancialmente el producto inicial, incluido el tratamiento térmico, el ahumado, el curado, la maduración, el secado, el marinado, la extracción, la extrusión o una combinación de esos procedimientos.
Productos sin transformar	Los productos alimenticios que no hayan sido sometidos a una transformación, incluyendo los productos que se hayan dividido, partido, seccionado, rebanado, deshuesado, picado, pelado o desollado, triturado, cortado, limpiado, desgrasado, descascarillado, molido, refrigerado, congelado, ultracongelado o descongelado.
Productos transformados	Los productos alimenticios obtenidos de la transformación de productos sin transformar. Estos productos pueden contener ingredientes que sean necesarios para su elaboración o para conferirles unas características específicas.

**Fuente:** (UE, 2004b).

El documento indica además que todos los productos cárnicos se incluyen en la definición de “productos transformados”. No obstante, los preparados de carne pueden incluirse en la definición de “productos sin transformar” o en la de “productos transformados”. Por ejemplo, un preparado de carne se incluirá en la definición de “productos transformados” si las acciones mencionadas en la definición de «transformación» que se aplican no bastan para alterar completamente la estructura interna de la fibra muscular de la carne y si la superficie de corte muestra que el producto presenta las características de la carne fresca.

Las definiciones de “preparados de carne” y “productos cárnicos” (entre otras definiciones del Reglamento (CE) N° 853/2004, (UE, 2004a)) son deliberadamente amplias dado el carácter innovador de la tecnología de la carne. Sin embargo, es necesario que los productos se incluyan en una definición concreta y que se elaboren con arreglo a los requisitos de higiene pertinentes. Además, las normas sobre criterios de comercialización, aditivos y etiquetado hacen referencia a dichas definiciones y, por lo tanto, la armonización de su aplicación resulta imprescindible.

Los productos pueden comercializarse antes de que la transformación dé como resultado una alteración completa de la carne/la estructura interna de la fibra muscular. En tales casos, el grado en el que hayan desaparecido las características de la carne fresca en el momento en el que se comercialice un producto determinará la definición en la que se incluye. Si las características de la carne fresca no desaparecen completamente, se considerará que el producto se incluye en la definición de “preparados de carne”. Si, por el contrario, las características de la carne fresca desaparecen completamente, se considerará que se incluye en la definición de “productos cárnicos”.

Por lo tanto, pueden hacerse las siguientes aclaraciones:

- La carne que ha sido troceada incluye la carne picada. Por consiguiente, la carne picada a la que se han añadido productos alimenticios, condimentos o aditivos entra dentro de la definición de preparados de carne.
- La carne fresca que haya sido marinada completamente hasta el centro se incluye en la definición de «productos cárnicos», ya que la definición de “transformación” incluye el marinado y este proceso produce la desnaturalización de las proteínas de la fibra muscular, lo que consti-

tuye una alteración de la estructura interna de la fibra muscular y la eliminación de las características de la carne fresca en la superficie del corte.

- La carne fresca que no haya sido marinada completamente hasta el centro se incluye en la definición de “preparados de carne”, ya que la alteración de la estructura interna de la fibra muscular no es completa y la superficie del corte todavía presenta las características de la carne fresca.
- La carne salada o curada, incluso completamente, que se comercialice en la fase inicial del proceso de maduración, y que no haya estado sometida a ninguna otra transformación, por ejemplo de cocinado o secado, se incluye en la definición de “preparados de carne”, ya que conserva las características de la carne fresca. Cuando el producto se somete a nuevas transformaciones, como el secado, cuyo resultado es la eliminación de las características de la carne fresca, se incluirá en la definición de “productos cárnicos”.
- La carne sometida a fritura rápida, que se queda cruda en el centro, se incluye en la definición de “preparados de carne”, ya que el proceso térmico no ha sido suficiente para alterar la estructura interna de la fibra muscular de la carne y eliminar completamente las características de la carne fresca. En consecuencia, la superficie de corte presenta todavía las características de la carne fresca.
- La carne sometida a una fritura rápida marinada hasta el centro o completamente curada antes de freírse se incluye en la definición de “productos cárnicos”, ya que el proceso de marinado o de salazón completo ha eliminado las características de la carne fresca.
- La carne que ha sido completamente frita, pero que debe cocinarse antes del consumo, se incluye en la definición de “productos cárnicos”, ya que la fritura ha alterado la estructura interna de la fibra muscular de la carne hasta el punto de hacer desaparecer las características de la carne fresca y la superficie de corte ya no presenta las características de la carne fresca.

<b>Tabla 3. Resumen de las aclaraciones</b>		
<b>Carne fresca</b>		
La carne que ha sido troceada incluyendo la carne picada	Carne picada a la que se han añadido productos alimenticios, condimentos o aditivos.	Preparados de carne
<b>Marinados</b>		
La carne fresca que haya sido marinada completamente hasta el centro	La definición de “transformación” incluye el marinado y este proceso produce la desnaturalización de las proteínas de la fibra muscular, lo que constituye una alteración de la estructura interna de la fibra muscular y la eliminación de las características de la carne fresca en la superficie del corte.	Productos cárnicos
La carne fresca que no haya sido marinada completamente hasta el centro	La alteración de la estructura interna de la fibra muscular no es completa y la superficie del corte todavía presenta las características de la carne fresca.	Preparados de carne
<b>Salada o curada</b>		
La carne salada o curada, incluso completamente,	que se comercialice en la fase inicial del proceso de maduración, y que no haya estado sometida a ninguna otra transformación, por ejemplo de cocinado o secado, se incluye en la definición de “preparados de carne”, ya que conserva las características de la carne fresca.	Preparados de carne
	Cuando el producto se somete a nuevas transformaciones, como el secado, cuyo resultado es la eliminación de las características de la carne fresca, se incluirá en la definición de “productos cárnicos”.	Productos cárnicos
<b>Fritura</b>		
La carne sometida a fritura rápida, que se queda cruda en el centro	El proceso térmico no ha sido suficiente para alterar la estructura interna de la fibra muscular de la carne y eliminar completamente las características de la carne fresca. En consecuencia, la superficie de corte presenta todavía las características de la carne fresca.	Preparados de carne

<b>Tabla 3. Resumen de las aclaraciones</b>		
<b>Fritura</b>		
La carne sometida a una fritura rápida marinada hasta el centro o completamente curada antes de freírse	El proceso de marinado o de salazón completo ha eliminado las características de la carne fresca.	Productos cárnicos
La carne que ha sido completamente frita, pero que debe cocinarse antes del consumo	La fritura ha alterado la estructura interna de la fibra muscular de la carne hasta el punto de hacer desaparecer las características de la carne fresca y la superficie de corte ya no presenta las características de la carne fresca.	Productos cárnicos

Por otro lado, la AECOSAN ha publicado una nota interpretativa sobre el uso de aditivos en derivados cárnicos (AECOSAN, 2015), en cuyo punto 4 se indica que los derivados cárnicos no sometidos a tratamientos son aquellos que han sido elaborados con carne fresca, incluida la carne que ha sido troceada o picada, a la que se han añadido otros productos alimenticios, condimentos o aditivos. Pertenecen a este grupo, entre otros y sin carácter limitativo, la longaniza, la salchicha, la butifarra y el chorizo frescos.

Este tipo de derivados cárnicos no lleva tratamiento, por lo que no existe una transformación, lo que los clasifica como “preparados de carne”.

Esta consideración como “preparados de carne” debe extenderse a todos aquellos derivados cárnicos que empleen el término “fresco” en su denominación, ya que por definición los “productos cárnicos” muestran en la superficie de corte que el producto ha dejado de poseer las características de la carne fresca.

Por lo tanto, productos como chorizo fresco, chistorra fresca, salchicha fresca, longaniza fresca, butifarra fresca, etc., son “preparados de carne” y únicamente podrán incorporar en su composición aditivos del grupo 8.2 (preparados de carne).

El etiquetado de estos derivados cárnicos deberá incluir las indicaciones del fabricante en cuanto a temperatura de conservación durante la comercialización del producto para garantizar su mantenimiento como producto fresco durante la vida útil del mismo, así como las indicaciones en cuanto a manipulación del producto y recomendaciones de consumo (por ejemplo, no consumir crudo, consumir completamente cocinado, etc.). Estas indicaciones se deben respetar hasta que el producto es adquirido por el consumidor.

### **3. Consideraciones sobre los métodos analíticos**

Los métodos analíticos tienen que ser apropiados al ensayo que se realiza. Preferentemente se deben utilizar métodos publicados como normas (internacionales, nacionales, regionales). Los métodos no normalizados (desarrollados por el propio laboratorio) deben ser previamente validados (es decir, confirmar, a través del examen y el aporte de evidencias objetivas, que se cumplen los

requisitos particulares para un uso específico previsto). Para la validación es conveniente utilizar una o varias de las técnicas siguientes (ISO/IEC, 2005):

- Calibración usando materiales de referencia.
- Comparación con resultados obtenidos con otros métodos.
- Comparación interlaboratorios.
- Evaluación sistemática de los factores que influyen en el resultado.
- Evaluación de la incertidumbre del resultado.

Es necesario disponer de un método de análisis basado en la determinación de las características histológicas del derivado cárnico para poder determinar si se ha alterado la estructura interna de la fibra muscular y, por tanto, se han eliminado las características de la carne fresca (UE, 2004a).

Para que el método analítico sea interpretable por todas las partes interesadas (laboratorio de análisis, cliente, administración, control oficial) tendría que asignar valores cuantitativos a las muestras, estableciendo umbrales que permitan categorizar los derivados cárnicos y la incertidumbre de las mediciones. Además podría incluir límites de repetibilidad/reproducibilidad, robustez frente a influencias externas (por ejemplo en el caso de muestras congeladas), así como otros valores comúnmente empleados en la validación de métodos analíticos.

En el Reglamento (CE) N° 853/2004 (UE, 2004a) no se indica en qué momento se considera que se ha alterado completamente la estructura interna de la fibra muscular y se han eliminado las características de la carne fresca, por tanto los métodos pueden tener una flexibilidad en la interpretación de los resultados analíticos, pero esta flexibilidad tiene que estar claramente fijada en las especificaciones del método, es decir, tiene que haber unos valores objetivos y unos intervalos de confianza que permitan diferenciar con claridad entre las distintas categorías de derivados cárnicos.

## Conclusiones del Comité Científico

De la revisión de la información disponible sobre los cinco métodos evaluados, de los protocolos de estos métodos histológicos de análisis existentes y de la bibliografía científica relevante se concluye lo siguiente:

- No se ha encontrado bibliografía científica que defina los criterios ni las características de los métodos analíticos adecuados para determinar la pérdida de las características histológicas de la carne fresca.
- Los métodos analíticos que se ofrecen a las industrias cárnicas realizan un análisis microscópico de muestras del derivado cárnico. La pérdida de estriación y la degeneración celular se consideran en general los parámetros más adecuados para estimar la desaparición de las características de la carne fresca, lo que es consistente con la exigencia del Reglamento (CE) N° 853/2004 (UE, 2004a).
- Para considerar que el producto ha dejado de poseer las características de la carne fresca (producto cárnico) tiene que haber alteración total o completa en toda la superficie de corte. Si esto no es así solo podremos hablar de que existe una alteración sustancial, por lo que se

trataría de un preparado de carne transformado. La aplicación de factores de corrección no justificados en la validación del método para estimar la alteración total (por ejemplo, 75 %) no sería compatible con la definición de producto cárnico.

- Hay métodos que no detallan criterios objetivos de categorización, dependen totalmente de la subjetividad del analista y son, por tanto, poco fiables.
- Algunos de los métodos permiten una cuantificación objetiva de los resultados y, aunque dependen de la experiencia de los analistas para la observación microscópica de las muestras, hay unos criterios de interpretación bien definidos. Sin embargo, no se aclara la incertidumbre de los métodos ni se ha llevado a cabo una validación de los mismos, de acuerdo con las directrices comúnmente aceptadas (por ejemplo, la Norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2005; ISO/IEC, 2005).
- Existen derivados cárnicos que pueden modificar sus características durante el período de vida útil. Por ejemplo, se observa que los chorizos frescos son difíciles de categorizar, incluso empleando parámetros objetivos. Algunas muestras se consideran preparados de carne y otros productos cárnicos. Dado que las guías de interpretación consideran como preparados a los derivados que llevan el adjetivo “fresco” las empresas tendrían que ser conscientes de estas posibles modificaciones y cuidadosas con los términos que se utilizan en el etiquetado de estos alimentos.
- A día de hoy, estos métodos de diferenciación histológica se consideran un buen punto de partida para establecer la transición de preparado de carne a producto cárnico, pero para poder determinar su validez es necesario seguir trabajando en la identificación de métodos robustos que permitan esta valoración y/o cuantificación de las modificaciones histológicas del músculo en su transformación a carne y posterior pérdida de su estructura, no solo con métodos micrográficos, sino con otros complementarios que marquen objetivamente la desnaturalización de la proteína de la carne.

## Referencias

- AECOSAN (2015). Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Nota interpretativa. Uso de aditivos en derivados cárnicos (Rev. 2). Disponible en: [http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/seguridad\\_alimentaria/detalle/riesgos\\_quimicos.htm](http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/detalle/riesgos_quimicos.htm) [acceso: 1-09-16].
- CE (2009). Comisión Europea. Guidance document on the implementation of certain provisions of Regulation (EC) No 853/2004 on the hygiene of food of animal origin. SANCO/10098/2009 Rev. 3. Disponible en: [http://ec.europa.eu/food/safety/biosafety/food\\_hygiene/guidance/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/safety/biosafety/food_hygiene/guidance/index_en.htm) [acceso: 1-09-16].
- ISO/IEC (2005). Norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2005. Evaluación de la conformidad. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.
- UE (2004a). Reglamento (CE) N° 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal. DO L 139 de 30 de abril de 2004, pp: 55.
- UE (2004b). Reglamento (CE) N° 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios. DO L 139 de 30 de abril de 2004, pp: 1-54.
- UE (2008). Reglamento (CE) N° 1333/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008 sobre aditivos alimentarios. DO L 354 de 31 de diciembre de 2008, p: 16.