

Generalidades de la carne y sus derivados

Breve descripción:

En este componente se presentan las generalidades de la carne, la clasificación según su origen, la composición química y las características sensoriales propias del producto. Además, se identifican las clases de productos cárnicos procesados, los ingredientes que intervienen en su formulación y los procesos de elaboración, aplicando los criterios de calidad e inocuidad establecidos en la normatividad colombiana vigente.

Tabla de contenido

Introducción.....	1
1. Generalidades de la carne	2
1.1 Clasificación de la carne según el origen.....	6
1.2 Composición química de la carne.....	10
1.3 Características sensoriales de la carne	16
2. Productos cárnicos.....	21
2.1 Clasificación de los productos cárnicos	21
2.2 Ingredientes usados en la elaboración de productos cárnicos	25
3. Normatividad en la elaboración de productos cárnicos.....	35
4. Buenas prácticas de manufactura (BPM)	37
Síntesis	38
Material complementario.....	40
Glosario.....	41
Referencias bibliográficas	44
Créditos.....	46

Introducción

La carne ha formado parte de la dieta del ser humano desde la prehistoria y la aparición de la caza hasta nuestros días con la cría de animales domésticos exclusivos para el consumo. La carne de origen animal constituye para muchas culturas la principal fuente de proteínas, ya que dentro de su composición se encuentran aminoácidos esenciales que el hombre necesita para su nutrición y desarrollo diario. Sin embargo, la naturaleza perecedera de este alimento creó la necesidad de establecer métodos de procesamiento que permitieran conservar tanto la calidad nutricional como la calidad organoléptica de la carne y alargar su vida útil. Por otro lado, el relativo aumento del costo de la carne y la constante búsqueda de la satisfacción de la demanda, dieron lugar al desarrollo de productos cárnicos elaborados por procesos como la cocción, el escaldado, el ahumado y la maduración. Hoy en día, los cárnicos pertenecen a una industria consolidada que busca mejorar sus procesos y aumentar la calidad de sus productos.

Video 1. Pendiente

Enlace de reproducción del video

Síntesis del video:

1. Generalidades de la carne

La carne se define como la porción del tejido muscular de los animales que puede ser consumida por los seres humanos como alimento. Se considera carne al músculo de diversos tipos de animales, generalmente vertebrados terrestres, es decir, mamíferos, aves e incluso algunos peces.

La carne es una de las fuentes de alimento con mayor valor nutricional para quienes la consumen, ya que en su composición química contiene una serie de elementos y compuestos que aportan nutrientes al organismo. Entre ellos se encuentran las proteínas, las grasas, los carbohidratos, los minerales y las vitaminas, entre otros.

Hoy en día, los productos derivados de la carne animal son altamente valorados en los países desarrollados, ya que cuentan con una alta demanda por parte de los consumidores.

Clasificación general de la carne

Las carnes se clasifican principalmente según el tipo de animal del que provienen, sin embargo, la clasificación más importante y conocida a nivel mundial es la que distingue entre carnes rojas y carnes blancas, ya que incluye diferentes variedades. Por ejemplo, dentro de las carnes rojas se encuentran la de res, cerdo y buey; mientras que las carnes blancas corresponden a las que provienen de las aves y los peces.

- **Carnes rojas**

Las carnes rojas reciben esta denominación porque generalmente presentan un color rojizo o rosado. En cuanto a las fuentes de carne

correspondientes a esta categoría se incluyen las carnes que provienen de los mamíferos, ya que la mayoría de ellas entran bajo esta clasificación. Las carnes rojas no constituyen técnicamente una clasificación científica, sino que corresponden a una denominación de uso culinario. Esto implica que puedan presentarse algunas excepciones respecto a cuáles animales proveen carne roja. Sin embargo, de manera general, se consideran todos los mamíferos, especialmente el ganado bovino. También se incluyen la carne de cerdo, toro, venado, jabalí, cordero y otros animales de caza.

Figura 1. Cortes de carne roja



Fuente: (Chabraszewski, s.f.)

El color rojo característico de esta variedad de carne se debe a la presencia de una proteína llamada mioglobina. Además de esta, también se encuentran sustancias conocidas como purinas, las cuales se descomponen en ácido úrico, un residuo del metabolismo en el cuerpo humano. Sin embargo, se ha comprobado que las carnes rojas, al contener estas sustancias en mayor proporción que otros alimentos, exigen un mayor

esfuerzo del sistema digestivo. Por esta razón, su consumo excesivo puede ocasionar perjuicios para la salud.

Las carnes rojas contienen un alto porcentaje de grasas saturadas, lo que puede contribuir a la acumulación de colesterol de baja densidad (conocido como colesterol "malo") en las arterias. Esta situación incrementa el riesgo de desarrollar enfermedades cardíacas. Por esta razón, el consumo de carnes rojas es, en ocasiones, considerado un hábito poco saludable, lo que ha llevado a algunas personas a reducir su ingesta o incluso eliminar este alimento de su dieta.

Sin embargo, las carnes rojas son una fuente valiosa de nutrientes esenciales y proteínas de alta calidad, que aportan beneficios al metabolismo y al funcionamiento general del organismo. La clave está en mantener un consumo moderado y equilibrado. El abuso en su ingesta puede generar riesgos para la salud, pero cuando se incluyen en una dieta balanceada, las carnes rojas pueden contribuir positivamente a una alimentación saludable.

- **Carnes blancas**

Las carnes blancas se consideran la contraparte de las carnes rojas, esta clasificación incluye las carnes que provienen de animales como las aves (pollo, pavo, pato, ganso) y algunos mamíferos como el conejo.

Figura 2. Cortes de carne blanca



Fuente: (Samorodskaja, s.f.)

Por lo general, se considera que las carnes blancas son más saludables que las carnes rojas, esto se debe a que su contenido de grasas y calorías es menor, lo que las convierte en una opción más ligera y recomendada en muchas dietas equilibradas.

Si bien esto es cierto, lo saludable de la carne no depende siempre de que sea roja o blanca, debido a que el contenido de grasas y calorías depende muchas veces de la parte del animal que se esté consumiendo. Así pues, una parte específica como el lomo de un animal vacuno puede resultar más saludable en cuestión de grasas y calorías que un ala de pollo con piel. Por tanto, no siempre la carne blanca es mejor que la roja, ya que incluso en el caso mencionado, el ala del pollo posee una mayor cantidad de colesterol de baja densidad o colesterol “malo”.

La procedencia de las carnes blancas destinadas al consumo humano en los diferentes mercados a nivel mundial suele estar ligada, generalmente, a la producción industrial de animales domesticados. Por esta razón, existen

diversas variedades de carnes que dependen de las zonas geográficas de donde provienen.

1.1 Clasificación de la carne según el origen

La carne se clasifica de acuerdo con el animal del que proviene, lo que influye en sus características nutricionales y sensoriales. Conocer el origen de la carne permite entender sus propiedades nutricionales, cómo procesarla, cómo controlar y conservar su calidad y cómo integrarla en una dieta equilibrada o en determinado mercado.

Carne de vacuno

La carne proveniente del ganado vacuno es aquella que se obtiene principalmente de las vacas y bueyes, sin embargo, a nivel industrial, la carne más utilizada para el consumo humano es la que proviene de las vacas.

Las razas vacunas fueron de las primeras en ser domesticadas por el ser humano para satisfacer la necesidad de alimento en grandes comunidades. La ganadería de estos animales se ha practicado desde hace más de 10.000 años.

La carne de vacuno pertenece a la clasificación nutricional de las carnes rojas y se encuentra entre las más consumidas a nivel mundial, representando aproximadamente el 25 % de toda la carne producida en el mundo. Sus valores nutricionales dependen de varios factores, como la parte del animal de donde se obtenga la carne, además es importante tener en cuenta que, a lo largo de la vida del animal, la calidad y el contenido nutricional de su carne también pueden cambiar.

Por esta razón, las carnes provenientes del vacuno se clasifican en:

- **Ternera de leche:**

Corresponde a la carne del animal que aún no ha cumplido los 8 meses de vida y que ha sido alimentado exclusivamente con leche materna. El color de esta carne presenta un tono rosado claro, por lo que en ocasiones se le considera como carne blanca. Esta carne posee una contextura tierna y suave, haciendo que sea de fácil digestión, además de poseer un sabor suave y delicado.

- **Ternera:**

La carne de ternera proviene de los animales que tienen entre 8 y 12 meses de edad. Es una carne con un sabor más pronunciado, pero de textura suave. Su contenido de grasa es muy bajo, ya que contienen una buena cantidad de agua en su composición.

- **Añojo:**

Cuando el vacuno se encuentra entre los 12 y 24 meses de edad, se le denomina añojo, sin importar si se trata de una hembra o un macho. La carne se encuentra en un estado más desarrollado y con más sabor, sin embargo, continúa siendo tierna y con una leve cantidad de grasa.

- **Novillo:**

Es la carne que proviene de un animal que tiene una edad entre los 2 y 4 años. A partir de esta etapa la carne comienza a adquirir un color más pronunciado hacia el rojo y su sabor se incrementa, lo que la hace más sabrosa, sin embargo, la ternura disminuye, debido a que el contenido graso se hace mayor.

- **Vacuno mayor:**

En esta variedad de carne se encuentra la de la vaca y el toro mayor de 48 meses (4 años). Las carnes procedentes de este grupo resultan con una menor ternura y poseen el más alto contenido graso comparado con las demás variedades, lo que también las hace más jugosas. Además, poseen un elevado valor nutricional, lo que la convierte en uno de los tipos de carne más consumidos y apreciados en la ganadería.

Carne de ovinos y caprinos

Dentro de esta clasificación están las variedades de carnes provenientes de los corderos y de las ovejas; para el caso de los corderos hay una clasificación de variedades similar a la de los vacunos que depende de la edad en la que sea sacrificado el animal. Las variedades correspondientes son:

- **Cordero lechal:** son aquellos animales que tienen menos de un mes de edad.
- **Cordero recental o ternasco:** es el animal que tiene menos de 4 meses de edad.
- **Cordero pascual:** es el animal que tienen entre 4 meses y un año de edad.
- **Ovino mayor o carnero:** es el animal que tiene más de un año de edad.

El contenido graso del cordero y la oveja varía principalmente de acuerdo con la pieza del animal que se vaya a consumir, sin embargo, de manera general se puede afirmar que, a pesar de tratarse de una carne roja, es rica en grasas y proteínas de alto valor biológico, debido a su elevado contenido de aminoácidos esenciales para el organismo.

Adicionalmente, este tipo de carne es una buena fuente de vitaminas y minerales, pues en ella se pueden encontrar las vitaminas del grupo B en especial la vitamina B12 y la B6.

Carne de cerdo

La carne de cerdo es una de las más consumidas a nivel mundial, luego de la carne de vacuno, a pesar de que, para algunos grupos demográficos, su consumo está prohibido debido a los lineamientos de su religión.

La carne de cerdo es considerada como uno de los alimentos más completos, puesto que es una fuente vital de proteínas y al igual que la carne de los caprinos, aporta vitaminas del complejo B, minerales y nutrientes para el organismo humano. Además, posee un delicioso sabor para el paladar de la mayoría de las personas y puede ser apreciada en una gran variedad de cortes. En general, resulta ser una carne muy versátil a la hora de preparar diferentes platos o productos.

Este tipo de carne también es una fuente de ácidos grasos monoinsaturados, principalmente de ácido oleico (Velasco et al, 2019). Este tipo de ácidos grasos contribuyen a aumentar ligeramente los niveles de colesterol de alta densidad (conocido como colesterol “bueno”), lo que a su vez ayuda a reducir los niveles de colesterol de baja densidad.

Estudios han demostrado que en esencia la carne de cerdo es saludable para las personas (Lizcano & Valenzuela, 2021), sin embargo, siempre se debe ser cuidadoso a la hora de cocinarla, pues es importante que la cocción se realice correctamente, ya que una carne parcialmente cocinada podría contener agentes patógenos causantes de enfermedades.

Carne de aves

Las aves son animales que se alimentan de granos o insectos. Su carne está clasificada como carne blanca, y si bien es una carne que se caracteriza por contener una serie de proteínas de alta calidad y grasas que contribuyen al aumento del colesterol “bueno”, también pueden contener grasas poliinsaturadas, que podrían elevar los niveles de colesterol “malo”.

Una de las aves más consumidas a nivel mundial es el pollo, el cual es domesticado y criado industrialmente en grajas de engorde. Estos animales son alimentados con concentrados que favorecen una rápida ganancia de peso, generalmente son sacrificados cuando alcanzan un peso que varía entre 1 y 3 kilogramos. La carne de pollo es económica y de fácil acceso para gran parte de la población, además es muy versátil en ámbitos culinarios, ya que posee un alto valor nutricional y resulta fácil de digerir.

1.2 Composición química de la carne

A nivel de la composición química puede afirmarse que la carne se encuentra constituida por diversos compuestos. La mayor parte de su composición corresponde al agua, la cual representa más del 75 % del total de la carne; le siguen las proteínas, que constituyen aproximadamente el 20 %.

El contenido de grasa es muy variable, desde un 3 % a un 30 % de su composición distribuida en grasa intermuscular, grasa intramuscular y subcutánea. La grasa intramuscular o marmoleo suele ser menor al 3 %; el porcentaje restante está conformado por sales minerales, vitaminas y carbohidratos.

Agua

El agua es la sustancia vital de la tierra y la vida de los seres vivos depende de ella. Su presencia en la carne es muy significativa, representando algo más del 75 % del peso total de la carne. La retención de agua es fundamental para la jugosidad de la carne y tiene la propiedad de rechazar o fijar cargas tanto positivas como negativas, lo que constituye la base de muchos procesos fisicoquímicos relacionados con la industria de la carne.

El contenido de agua en la carne está relacionado con el contenido de proteínas, ambos mantienen una relación directamente proporcional, lo que significa que, a mayor contenido de agua habrá mayor contenido de proteína. Dicha relación tiene una proporcionalidad de 3.6 partes de agua por cada parte de proteína (3.6 a 1). Además, el contenido de proteína y agua en la carne es inversamente proporcional al contenido de grasa. Esto significa que a medida que aumenta la cantidad de grasa en la carne, disminuye el porcentaje de agua y proteínas presentes.

Se dice que el agua en la carne se encuentra presente en tres formas:

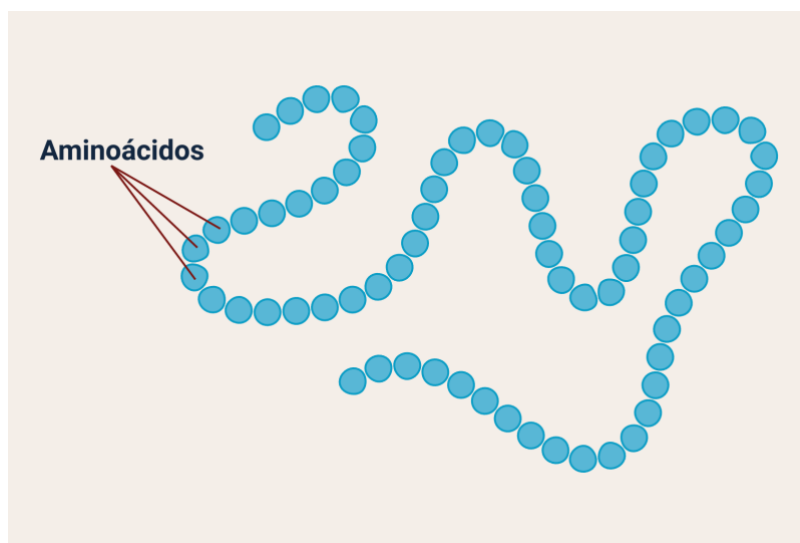
- El agua de constitución que representa el 4 % del agua total, es la que se encuentra ligada químicamente a las proteínas.
- El agua de interface que corresponde al agua formada por capas en las fibras musculares y a aquella que se encuentra distante de las proteínas.
- El agua normal, que es aquella que circula libremente en el musculo o está retenida en este a través de las proteínas de gel. Esta forma de agua desaparece en su mayoría cuando la carne es sometida a procesos térmicos como la cocción.

Proteínas

El mayor beneficio que obtiene el hombre al consumir la carne de los animales se debe a la ingesta de proteínas. Estas cumplen un papel fundamental en el organismo, ya que participan en la mayoría de las funciones y procesos celulares. Además, las proteínas forman parte de la estructura básica de los tejidos, músculos, tendones y piel, contribuyendo al crecimiento, la reparación y el mantenimiento del cuerpo humano.

Las proteínas son sustancias complejas que están conformadas por una combinación de elementos como el carbono, el hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno, en su estructura también están presentes otros elementos como el azufre, el hierro y el fósforo. La unidad fundamental de las proteínas son los aminoácidos, estos se unen en una secuencia encadenada para dar lugar a la estructura primaria de las proteínas.

Figura 3. Estructura primaria de las proteínas



Fuente: Tomada de LabXchange, (2020).

Las proteínas musculares de la carne se clasifican en tres grupos:

- **Proteínas del estroma**

Este tipo de proteína es el más abundante y está presente en el tejido conectivo del músculo, aunque algunas de estas proteínas tienen efectos negativos en la estabilidad de los productos cárnicos.

Una proteína importante dentro de este grupo es el **colágeno**, responsable de la dureza de la carne. Es la proteína más común que se encuentra en la carne y es a través de esta que se transmite la fuerza a los músculos, permitiéndoles realizar las contracciones necesarias para el movimiento. La cantidad de colágeno presente en un músculo depende de la cantidad de tejido conectivo que este posea. Generalmente, los músculos que están asociados al movimiento del animal son los que tienen un mayor tejido conectivo, esto se traduce en que los músculos más activos presentan un mayor contenido de colágeno.

Otra proteína que está dentro del grupo de las proteínas del estroma, se conoce con el nombre de **elastina**, siendo uno de los componentes del tejido conectivo que junto con el colágeno que se encuentran esencialmente en las paredes de las arterias y en los ligamentos. Esta proteína realmente no tiene mucho valor nutricional para el ser humano, tratándose de una proteína baja en aminoácidos y que es resistente a la acción de los ácidos digestivos del cuerpo humano.

- **Proteínas sarcoplásmicas**

En este grupo de proteínas se encuentra la denominada **mioglobina**, la cual es la más abundante en esta categoría. La mioglobina es la

responsable de proporcionar el característico color rojizo de la carne, ya que representa el 90 % de los pigmentos que determinan su coloración. Además, aunque en menor proporción, la hemoglobina también contribuye al color de la carne, con una participación del 10 % de los pigmentos presentes.

- **Proteínas miofibrilares**

Este grupo de proteínas son las encargadas de regular las contracciones del tejido muscular y a su vez se divide en dos grupos:

- ✓ **Las proteínas contráctiles:** en este grupo se encuentran dos proteínas individuales llamadas **miosina** y **actina** que están involucradas directamente en la contracción de los músculos permitiendo el movimiento de los animales.
- ✓ **Las proteínas reguladoras de las contracciones:** en este grupo están las **troponinas** y las **tropomiosinas**, las cuales tienen como función principal regular el proceso de contracción, controlando el actuar de la miosina y de la actina. Tienen la propiedad de ser solubles en soluciones salinas, además de ser las responsables de facilitar la emulsión de la grasa y el agua durante el proceso de cocción de la carne.

Grasas

Las grasas presentes en la carne son sustancias compuestas principalmente por carbono, hidrógeno y oxígeno. La mayor parte de estas grasas se encuentran en forma de triglicéridos, los cuales representan más del 70 % de la grasa total, recibiendo el

nombre de grasa verdadera. El porcentaje restante está constituido por otros componentes lipídicos, como el colesterol y los fosfolípidos.

En la grasa de origen animal se encuentran diferentes tipos de ácidos grasos saturados, entre ellos el ácido palmítico y el ácido esteárico. También están presentes ácidos grasos insaturados como el ácido oleico (monoinsaturado). La presencia de los ácidos grasos influye en la textura y consistencia de la grasa, por tanto, se han clasificado tres tipos de grasas según su consistencia:

- Grasas sólidas denominadas comúnmente sebo animal.
- Grasas semisólidas denominadas manteca.
- Grasas líquidas o aceites.

Carbohidratos

Los carbohidratos se encuentran en el hígado y los músculos del animal en forma de **glucógeno** y tienen la función de servir como reserva de energía. El glucógeno se convierte en glucosa y esta es usada por las células musculares agotadas luego del esfuerzo físico.

Es importante destacar que, si el animal ha tenido una dieta baja en carbohidratos, los niveles de glucógeno se verán afectados lo que puede influenciar negativamente en el proceso de maduración de la carne y su calidad final.

Vitaminas

La carne de los animales representa una fuente importante de vitaminas para el ser humano, aunque estas se encuentran en concentraciones relativamente bajas. Entre las más destacadas se encuentran las vitaminas del complejo B.

Puntalmente la vitamina B1 (tiamina) y la vitamina B2 (riboflavina) favorecen la respiración celular y ayudan a prevenir enfermedades. La vitamina B3 (niacina) participa en la producción de energía al intervenir en la oxidación bioquímica de los carbohidratos, proteínas y grasas.

Por otro lado, la vitamina B12 (cobalamina) es fundamental para el metabolismo celular, la formación de glóbulos rojos y el adecuado funcionamiento del sistema nervioso central.

Minerales

Las carnes de origen animal tienen un rico contenido de minerales como el hierro y el fósforo, sin embargo, el aporte de calcio no es significativo. Pueden contribuir en la dieta del ser humano con cantidades aceptables de potasio y magnesio.

1.3 Características sensoriales de la carne

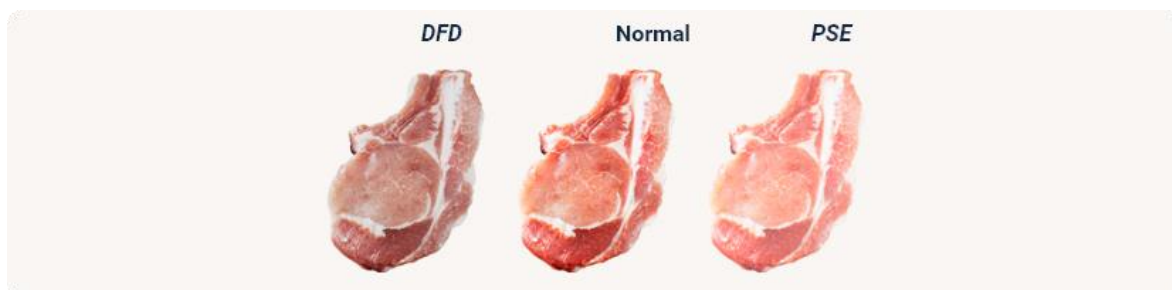
Las características sensoriales de la carne son importantes, dado que permiten la identificación de posibles alteraciones. Además, son la manera como el consumidor identifica al producto y lo califica de acuerdo con sus gustos y / o preferencias (Jurado – Gámez & Insuasty – Santacruz, 2021).

- **Color**

El color de la carne está relacionado directamente con el pH y otros factores como el stress del animal antes y durante el sacrificio. La carne, luego del sacrificio, consume el glucógeno presente en los tejidos musculares y se transforma en ácido láctico, lo que provoca un descenso del pH. Las condiciones en las cuales se reduce el pH durante las 24 horas

siguientes al sacrificio determinan los tres tipos de carne que se pueden presentar (Jurado – Gámez & Insuasty – Santacruz, 2021):

Figura 4. Coloración en los tipos de carne DFD, normal y PSE



Fuente: Jurado – Gámez & Insuasty – Santacruz, (2021).

- ✓ El color de la carne DFD (Dark, Firm, Dry) por sus siglas en inglés, se presenta como consecuencia del poco descenso del pH en la carne hasta un valor de 6.4 a 6.8, lo que determina una carne con mayor pH al final de la maduración, oscura, firme y seca. Posee una mayor retención de agua y hace que la carne sea susceptible al deterioro microbiano.
- ✓ La carne normal presenta un color rojizo característico, firme y no exudativo que representa el estado ideal.
- ✓ El color de la carne PSE (Pale, Soft, Exudative) por sus siglas en inglés, se presenta cuando el descenso del pH es muy rápido hasta un pH de 5.4 a 5.6, lo que provoca pérdida de color (carne pálida), suave y que permite la fácil salida de agua. Tiene baja capacidad de retención de agua por lo que sufre pérdidas de líquido por goteo, dando como resultado bajo rendimiento en productos cárnicos procesados.

- **Aroma**

Consiste en una propiedad sensorial de gran importancia para los consumidores de carne procesada y fresca, se trata de un factor de calidad que determina la aceptación o rechazo del producto.

El aroma de la carne se origina por el tratamiento térmico al que es sometida la carne, al estar cruda su olor es metálico como el de la sangre y al ser cocida presenta reacciones químicas en las que interactúan y se transforman los compuestos, como la reacción de Maillard, la caramelización de los carbohidratos y la degradación térmica de los lípidos, péptidos y aminoácidos. Cabe resaltar que la presencia de antioxidantes puede reducir la formación de compuestos volátiles derivados de estos procesos.

Una carne almacenada en malas condiciones desarrolla aromas acres, pútridos o rancios debido a la descomposición de las proteínas, la acción de microorganismos y la degradación oxidativa de las grasas.

- **Sabor**

Existen factores intrínsecos y extrínsecos que varían el sabor de la carne modificando su intensidad. Estos factores incluyen: el pH, el genotipo, el régimen de producción, el manejo post mórtem, la temperatura, el tipo de alimentación, la edad del animal y su especie, al igual que el uso de aditivos no cárnicos como los saborizantes y las especias.

De igual manera, la grasa de la carne se relaciona con el sabor, en razón a que a mayor concentración de grasa saturada mayor es la suavidad que presenta la carne para las papilas gustativas.

Por otra parte, en la carne se encuentran naturalmente algunas sustancias con características diferenciadas como por ejemplo los **tocoferoles liposolubles**. Estas sustancias poseen propiedades antioxidantes que atrapan peróxidos, sin embargo, es importante aclarar que, debido a su baja concentración, su efecto es bastante limitado.

También se consideran como prooxidantes los tocoferoles junto con el ácido ascórbico cuando se encuentran en altas concentraciones.

- **Estructura**

En cuanto a este aspecto se indica que la carne posee la estructura de mayor complejidad entre los alimentos, lo cual solo presenta variaciones determinadas por la especie o raza del animal, al igual que la zona muscular de donde provenga. Por supuesto, dicha estructura varía a través del proceso de preparación y maduración de la carne, tanto física como químicamente.

- **Textura**

En razón a la complejidad descrita de su estructura, la carne tiene gran resistencia a las acciones mecánicas que se le ejercen, característica que se puede percibir como dureza primaria del sistema nervioso y vascular, los filamentos, el tejido conectivo y el tejido graso.

A lo anterior, se adiciona que la textura es medida bajo el concepto de ternura o terneza y esta se incrementa con el proceso de maduración, el cual le da una textura de mayor manejo en el momento del masticado o el corte.

- **Jugosidad**

La jugosidad de la carne está relacionada con la humedad del tejido y con la liberación de fluidos (agua, suero, grasas) durante el proceso de cocción o de masticación. Por ejemplo, cuando se asa la carne en el horno, esta pierde menos fluidos lo que hace que sea más jugosa.

La relación que hay entre la jugosidad y el contenido de grasa es proporcional. La carne vetada de animales maduros es más jugosa que la de los animales muy jóvenes. En los animales muy jóvenes la jugosidad es alta al inicio de la masticación, pero luego su textura en boca se percibe más seca y rígida.

En las carnes suaves los fluidos se liberan rápidamente durante la masticación, sin embargo, en las carnes más duras la jugosidad es más constante ya que los fluidos se liberan lentamente.

2. Productos cárnicos

Los productos cárnicos son los alimentos elaborados a base de carnes (res, pollo y cerdo), grasas, subproductos de animales (vísceras) e ingredientes de origen vegetal como condimentos, especias y aditivos autorizados, que son sometidos a procesos de transformación, preparación y conservación para su consumo como el curado, salado, ahumado, deshidratado, cocción o fermentación.

2.1 Clasificación de los productos cárnicos

La calidad de los productos cárnicos está relacionada con la materia prima utilizada para conformar la masa cárnica (si son embutidos o no) y con el proceso térmico al cual es sometido el producto durante su preparación.

El control de calidad que se realiza a estos productos incluye pruebas organolépticas, mediante las cuales se evalúan características como el olor, el sabor y la textura. También se realizan pruebas fisicoquímicas y microbiológicas, las cuales en muchos casos son realizadas por laboratorios especializados contratados por las empresas productoras.

Existen varios grupos en los que se clasifican los productos cárnicos.

Productos cocidos

Los productos cárnicos cocidos son aquellos elaborados a base de carne, grasa y subproductos de los animales de abasto, como las vísceras que durante su elaboración han sido sometidos a algún tipo de tratamiento térmico (precocción, cocción o ahumado). En este grupo de productos se encuentran los patés, las morcillas, el jamón cocido, perniles cocidos, queso de cabeza, entre otros.

Los defectos que pueden presentar estos productos son:

- Separación de la grasa.
- Centro rojo.
- Sabor amargo.
- Acidificación.

El control de calidad que se realiza a este tipo de productos incluye pruebas organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas.

Por ejemplo, al queso de cabeza se le verifica que tenga un color característico rosado, un sabor agradable a condimento y una textura compacta, firme y fácil de cortar.

Productos escaldados embutidos

Son aquellos elaborados con un tipo de carne o una mezcla de 2 o más carnes y grasa, molidas o picadas, crudas o cocinadas con adición o no de subproductos y / o aditivos permitidos.

La mezcla da como resultado una pasta que luego es colocada o embutida en tripas naturales o artificiales y que se someten a uno o más tratamientos térmicos (cocción, curado, secado, ahumado). El control de la temperatura interna durante el tratamiento térmico debe estar entre 68 y 72 °C.

En este grupo se encuentran:

- Los salchichones, las salchichas y las mortadelas.
 - ✓ Los defectos que se pueden encontrar son:
 - ✓ Separación de la grasa.

- ✓ Deformaciones.
- ✓ Coloración defectuosa.

Productos crudos frescos

Son productos crudos elaborados con carne y grasa molidas, con adición o no de subproductos y / o aditivos permitidos. Su proceso de manufactura consta simplemente de la mezcla de los diferentes ingredientes y que pueden ser embutidos o no, curados o no y ahumados o no.

Estos productos deben conservarse bajo técnicas de refrigeración o de congelación ya que la acción de conservantes como la sal y los nitritos es insuficiente debido a la cantidad limitada añadida a la mezcla. Los productos crudos frescos deben ser sometidos a un tratamiento térmico antes de su consumo. Generalmente la temperatura del tratamiento térmico antes del consumo debe ser superior a los 75 °C.

En este grupo se encuentran productos como:

- El chorizo y la longaniza.
- La carne de hamburguesa.

El control de calidad que se le realiza a este tipo de productos incluye la evaluación de las características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas.

Los defectos que pueden presentar este tipo de productos son:

- Color verdoso.
- Olor fuerte.
- Hongos en la parte externa.

Productos crudos madurados

Son los productos crudos elaborados con carne y grasa molidas o picadas o piezas de carne íntegras, embutidos o no que se someten a un proceso de maduración que le confiere sus características organolépticas y conservabilidad, con la adición o no de cultivos iniciadores y aditivos permitidos, pudiendo ser curados o no, secados o no y ahumados o no.

La etapa de maduración comprende el desarrollo de algunos fenómenos microbiológicos y bioquímicos que implican la pérdida de humedad y el descenso del pH.

En este grupo están:

- Salami.
- Pepperoni.
- Jamón serrano.
- Tocinetas crudas.

Se puede afirmar que muchos de estos productos pueden tener una vida útil larga de aproximadamente 18 meses sin refrigeración y que su calidad está ligada a la materia prima usada para su elaboración.

Productos procesados enlatados

Son productos cárnicos elaborados con carne y otros ingredientes como aditivos permitidos que se tratan adecuadamente con calor en un proceso de esterilización rigurosa y se empacan en envases cerrados herméticos como las latas y que pueden ser almacenados por un largo tiempo.

El material de los envases de ser aprobado por el Ministerio de Salud y Protección Social.

Dentro de los productos procesados y enlatados se encuentran:

- Albóndigas.
- Carne curada enlatada.
- Carne de diablo.
- Salchicha enlatada.

Productos cárnicos especiales

Los productos cárnicos especiales son elaborados con materias primas de muy alta calidad y aplicando técnicas de preparación especiales.

En este grupo se encuentran:

- La chuleta ahumada.
- El lomo ahumado.
- El muchacho relleno.
- La sobrebarriga rellena.
- El pavo relleno.

La calidad de estos productos se controla evaluando sus características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas.

2.2 Ingredientes usados en la elaboración de productos cárnicos

En la elaboración de productos cárnicos se usan diversos ingredientes que cumplen funciones específicas para garantizar la calidad, la aceptación del producto

final y la seguridad alimentaria. Los ingredientes no solo aportan al sabor, al color o a la textura, sino que también contribuyen a la conservación y estabilidad del alimento.

Según la NTC 1325 de 2023, los ingredientes de formulación de productos cárnicos son los productos que, sin ser indispensables para conferir identidad al producto terminado, pueden ser usados sin limitaciones directas de dosificación, excepto por su efecto en la composición del producto final.

Por otro lado, los aditivos son sustancias que normalmente no se consumen como alimento, ni se usan normalmente como ingrediente característico del alimento y cuya adición intencional al alimento es con un fin tecnológico e incluso organoléptico. Es decir, los aditivos son adicionados a los alimentos para potenciar el sabor, preservar el alimento, lograr determinadas características organolépticas, prolongar su vida útil en envasado, almacenamiento y transporte.

Se pueden resumir como principales funciones de los aditivos las siguientes:

- Mejorar el valor nutricional del alimento.
- Potenciar las características organolépticas como color, sabor y textura.
- Conservar, proteger y alargar la vida útil de los productos cárnicos.
- Contribuir al proceso de producción, envasado, almacenamiento y transporte

Los aditivos para productos procesados que son enlatados están regidos por el Food Chemical Codex (FCC), que establece las especificaciones de pureza y calidad.

Ingredientes no cárnicos

El agua o el hielo es un ingrediente muy importante en la producción cárnica, puesto que permite dar suavidad y jugosidad a los productos cárnicos, porque gracias a su bipolaridad de cargas se fija con facilidad a las proteínas.

Las funciones principales del agua y del hielo son:

- El agua ayuda a disolver la sal y los demás ingredientes adicionados en los productos cárnicos.
- El hielo ayuda a estabilizar la emulsión cárnica, porque mantiene una temperatura baja y constante.
- Desde el punto de vista económico, el agua disminuye los costos en el proceso de elaboración.

Nota. El agua o hielo que es utilizado en la elaboración de productos cárnicos debe ser agua de alta calidad química, higiénica y sanitaria, libre de cualquier agente contaminante ya sea químico o biológico, dado el uso alimentario al que va a ser destinada. Por tal razón, es indispensable que las plantas de producción de derivados cárnicos cuenten con agua potable.

Sal

La sal común o cloruro de sodio es un compuesto que se viene usando desde tiempos remotos en el procesamiento de la carne. Es un compuesto altamente higroscópico pues tiene la capacidad de reducir la actividad de agua de los alimentos facilitando la conservación y contribuyendo al desarrollo de los sabores.

Las funciones de la sal en la elaboración de productos cárnicos son:

- Dar el sabor salado a los productos cárnicos, generalmente se debe adicional el 2.5 % de sal al producto.
- Proporcionar un efecto bacteriostático especialmente contra los microorganismos como las bacterias coliformes. Cuando la sal es usada por encima del 5 % contribuye a la inhibición de microorganismos anaerobios como la bacteria *Clostridium botulinum*.
- Aumentar la capacidad de retención de agua de la carne.
- Bajar el punto isoeléctrico de las proteínas de la carne generando un entorno en que se altera la carga de las mismas, disminuyendo el punto donde estas pierden su capacidad de retención de agua.
- Solubilizar las proteínas, mejorando su capacidad de formar emulsiones estables.

Nota. La sal debe ser de alta pureza para evitar que los productos cárnicos se oxiden y / o contaminen, además se recomienda almacenarla en lugares secos debido a su capacidad para captar la humedad del ambiente.

Azúcar

En los productos cárnicos se usa el azúcar o sacarosa extraído de la caña azucarera, también se usa la dextrosa o glucosa que se deriva del maíz, además de otros jarabes y edulcorantes como el sorbitol.

Las funciones del azúcar en los cárnicos son:

- Ayudar en la fermentación con microorganismos benéficos en los embutidos, actuando como fuente de energía.

- Incrementar el pardeamiento no enzimático durante la cocción de los cárnicos.
- En cantidades o concentraciones altas, puede tener un efecto conservante.
- Mejorar el aroma y el sabor de los productos cárnicos.

Almidones y proteínas de origen animal y vegetal

Los almidones y proteínas de origen tanto animal como vegetal se usan como sustancias ligantes y emulsionantes en los procesos de producción de cárnicos debido a que aumentan la estabilidad de los productos y mejoran su rendimiento.

Las funciones de estos ingredientes son:

- Actuar como sustancias ligantes y emulsionantes.
- Aumentar la estabilidad de las emulsiones.
- Reducir el costo de las formulaciones.

Generalmente son empleadas las harinas de los cereales y los almidones del maíz, trigo, papa y yuca, además de derivados de la soya como la proteína texturizada y derivados de las proteínas de la leche de vaca como el caseinato.

El caseinato es empleado para disminuir la separación de la grasa en aquellos embutidos escaldados que colocados en envases o recipientes herméticos son sometidos a temperaturas mayores de las habituales. Este ingrediente se obtiene a partir de la leche desnatada por disgregación con bicarbonato de sodio, citratos o por disgregación mediante hidróxido de sodio, calcio o potasio.

A diferencia de la proteína cárnica, el caseinato no forma una red alrededor de las partículas de grasa en la masa del embutido escaldado, sino que se une

directamente a las moléculas de grasa, envolviéndolas con una capa más fina, lo que incrementa la superficie expuesta de la grasa. Esta envoltura no se extiende ni se vuelve más delgada; por el contrario, el caseinato se acumula en la nueva superficie formada, permaneciendo intacta la cobertura.

Especias y condimentos

Las especias pueden ser naturales o en forma de aceites esenciales que se obtienen generalmente de diferentes partes de las plantas como hojas, tallos y semillas. Las especias mejoran y depuran el aroma de los embutidos en virtud de su acción sazonante.

Las especias se pueden clasificar así:

- Hojas: laurel, mejorana, romero y tomillo.
- Tallos: apio, cilantro, perejil.
- Corteza: canela.
- Frutas: pimienta y nuez moscada.
- Raíces: rábano.
- Bulbos: cebolla y ajo.
- Semillas: comino y mostaza.

Eligiendo y mezclando muy bien las especias se pueden fabricar productos cárnicos de muy buena calidad olfativa, además de influir en el sabor, llegando a satisfacer las distintas preferencias del consumidor. Se recomienda una adición máxima del 1 %.

Las cantidades recomendadas a utilizar de algunas especias son las siguientes:

Pimienta blanca: entre 1 y 3 gramos por kilogramo de pasta final.

Pimienta negra: entre 0.5 y 1 gramos por kilogramo de pasta.

Ajo en polvo: entre 2 y 3 gramos por kilogramo de pasta.

Mejorana: entre 0.3 y 2 gramos por kilogramo de pasta.

Romero: entre 0.2 y 0.4 gramos por kilogramo de pasta final.

Comino: entre 1 y 1.5 gramos por kilogramo de pasta final.

Orégano: entre 0.2 y 0.3 gramos por kilogramo de pasta final.

Laurel: entre 0.2 y 0.3 gramos por kilogramo de pasta final.

Tomillo: entre 0.3 y 0.5 gramos por kilogramo de pasta final.

Páprika: entre 1.5 y 3 gramos por kilogramo de pasta final.

Los condimentos son mezclas de especias empleadas para definir el sabor de determinado producto cárnico.

Ya existen en el país empresas especializadas en la fabricación de condimentos para cada tipo de producto cárnico. Esto permite que las empresas productoras de cárnicos utilicen un condimento estandarizado para determinado producto. Por ejemplo, existen condimentos específicos para la salchicha tipo Frankfurt, el salchichón, la mortadela, el cábano, entre otros. La cantidad de estos condimentos a utilizar dependerá de la recomendación del proveedor, que por lo general es de 8 gramos por kilogramo de pasta cárnica final.

En Colombia los productos vegetales como especias y condimentos son de uso permitido y no hay una dosis tóxica registrada, por esto es importante dar una buena manipulación a estos productos utilizando las normas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Aditivos

- **Nitritos y nitratos**

Los nitritos y nitratos son llamadas también sales de curación y desde los antepasados se han utilizado para conservar los alimentos, evitando la proliferación de bacterias como la *Clostridium botulinum*, además gracias a una reacción química parcial con la mioglobina de la carne dan color rosado característico de los productos cárnicos.

Estas sustancias son muy usadas en la elaboración de productos de corta maduración como las salchichas, los jamones, las mortadelas, entre otros, para prevenir el crecimiento de bacterias, estabilizar el color y resaltar el sabor.

De acuerdo con la NTC 1325 de 2023 los nitratos de sodio y de potasio pueden ser usados únicamente en productos madurados o fermentados o ambos en un máximo de 200 miligramos por kilogramo. Y en el caso de los nitritos de sodio o de potasio, estos pueden ser usados en máximo 200 miligramos por kilogramo.

- **Fosfatos**

En la industria de las carnes, los fosfatos son utilizados principalmente para aumentar la capacidad de retención de humedad de los productos y formar emulsiones estables. Gracias a su elevado poder de solubilizar las

proteínas miofibrilares, responsables de la ligazón muscular, contribuyen a desarrollar una estructura agradable en los productos cárnicos.

Su principal función en las carnes procesadas está relacionada con la acción sobre el pH, lo que contribuye a conferir una estructura elástica semejante a la encontrada en los animales recién sacrificados.

- **Acido glutámico de sodio**

El ácido glutámico de sodio, también conocido como glutamato monosódico (GMS) es un aditivo alimentario que se utiliza para potenciar el sabor de los alimentos procesados en general. En el año 1908 se le aisló por primera vez en Japón y ahora es empleado en todo el mundo como potenciador del sabor.

Los potenciadores del sabor son sustancias que, sin modificar el sabor propio del producto, exaltan la percepción olfato-gustativa de ese sabor. El mecanismo por el que se produce este fenómeno no está totalmente claro. Por un lado, parece ser que actúan directamente sobre las terminaciones nerviosas haciéndolas especialmente sensibles a los sabores, pero por otro lado se entiende que no tienen efecto alguno sobre los cuatro sabores de base (dulce, salado, ácido y amargo).

- **Antioxidantes**

Los antioxidantes son sustancias que pueden alargar la vida útil de un producto evitando el enranciamiento de las grasas y el cambio de color por oxidación.

En las industrias cárnica se emplean el Butilhidroxianisol (BHA) y el Butilhidroxitolueno (BHT), los cuales actúan retardando la rancidez cárnica. De acuerdo con la NTC 1325 de 2023 se permite utilizar el 0.01 % en peso,

máximo referido al contenido de grasa en productos frescos y el 0.003 % en peso máximo en productos deshidratados.

3. Normatividad en la elaboración de productos cárnicos

En Colombia, el Decreto 1500 de 2007 establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos, destinados para el consumo humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, con la NTC 1325 reprobada en 2023, establece los requisitos que deben cumplir los productos cárnicos procesados no enlatados en términos de composición, formulación, empaque, rotulado y características fisicoquímicas y microbiológicas, como determinación de materia grasa, determinación de proteína, determinación de nitratos y nitritos, determinación de humedad, recuento total de aerobios mesófilos, recuento de esporas *Clostridium*, entre otros.

La NTC 1325 de 2023 establece, además, una lista de los aditivos y colorantes de uso permitido en productos cárnicos, la función tecnología que cumplen y la cantidad máxima admisible y restricción de uso.

La NTC 5520-4 de 2024 establece los requisitos de calidad para la actividad de venta, manipulación, elaboración, y servicios adicionales en expendios de carnes y productos cárnicos, que permitan satisfacer las expectativas del cliente. Se incluyen los expendios de carnes y productos cárnicos, subproductos de origen animal comestibles y vísceras que sean de pequeño y mediano comercio como, por ejemplo, carnicerías o delicatessen, y secciones de otros formatos comerciales, en concreto, supermercados e hipermercados.

La resolución 2606 del 27 de julio de 2009, es una modificación al Decreto 2106 de 1983 que establece los requisitos de que deben tener los aditivos alimentarios en Colombia. Algunos de los requisitos incluyen:

- Utilizar aditivos que no representen ningún riesgo para la salud.
- Cuando se apruebe un aditivo para su uso, se debe tener en cuenta la dosis máxima y mínima.
- Cuando se adicione un aditivo a un alimento, este deberá adicionarse en una cantidad igual o inferior a la dosis máxima permitida.

El uso de aditivos se contempla cuando se desea:

- Conservar la calidad de los nutrientes que contiene el alimento.
- Mejorar las propiedades organolépticas y la vida útil del producto.
- Facilitar los procesos de fabricación actuando como asistente tecnológico, sin cubrir los defectos por el uso de materia primas deficientes y por las malas prácticas de manufactura.
- No presentan un riesgo para la salud humana.

4. Buenas prácticas de manufactura (BPM)

Las buenas prácticas de manufactura (BPM) son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para el consumo humano, con el objetivo de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias salubres y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

En Colombia, la solicitud del certificado BPM se realiza ante el instituto nacional de vigilancia de medicamentos y alimentos (INVIMA). El certificado de BPM es un documento que acredita que el establecimiento fabricante cumple con las buenas prácticas vigentes, expedidas por el Ministerio de Salud.

Para solicitar el certificado de BPM, se debe:

- Presentar la solicitud en el formato definido por el INVIMA.
- Estar inscrito en el registro único empresarial y social (RUES).
- Presentar el documento de autoevaluación de la guía de inspección.
- Acreditar el pago de la tasa correspondiente.

El INVIMA programará una visita al establecimiento para verificar el cumplimiento de los requisitos. Si el establecimiento cumple con las BPM, el INVIMA expedirá el certificado.

Síntesis

El control de la calidad en la industria cárnica comprende diversos aspectos fundamentales como el estudio de las generalidades de la carne y sus derivados. La cadena productiva inicia con la cría y levante tanto de ganado vacuno, ovino, caprino y porcino como de aves de corral, diferenciados cada uno en su composición y características sensoriales. El proceso continúa con el sacrificio, corte, procesamiento y conserva de estos para la producción de carnes, subproductos y de productos cárnicos derivados. La transformación de la carne en productos cárnicos derivados implica procesos de mezcla, acondicionamiento, cocción, escaldado y maduración, entre otros. El uso de ingredientes no cárnicos y de aditivos permitidos es importante para mantener y conservar las propiedades nutricionales y organolépticas de los productos cárnicos además de aumentar su vida útil. La industria cárnica y los procesos de elaboración, conservación y transporte de derivados de la carne están regulados normativamente en el país a través de decretos, resoluciones y Normas Técnicas Colombianas, que establecen los requisitos técnicos y sanitarios que deben cumplir los productores. Las Buenas Prácticas de Manufactura son un componente clave para garantizar la inocuidad y la calidad de la carne y sus derivados en toda la cadena de producción.



Material complementario

Tema	Referencia	Tipo de material	Enlace del recurso
Clasificación de los productos cárnicos	Venegas – Fornias, O. & Valladares – Diaz, C. (1999). Clasificación de los productos cárnicos. Revista Cubana de Alimentación y Nutrición, 13 (1), 63-67.	Artículo PDF	Pendiente enlace
Ingredientes usados en la elaboración de productos cárnicos	Freixanet, L. (s.f.). Aditivos e ingredientes en la fabricación de productos cárnicos cocidos de músculo entero. Metalquimia, 28-41.	PDF	https://www.metalquimia.com/download/docs/55393/aditivos-e-ingredientes-en-la-fabricacion-de-productos-carnicos.pdf

Glosario

Aditivo alimentario: sustancia que normalmente no se consume como alimento y no se usa normalmente como ingrediente característico del alimento, tenga o no valor nutritivo, y cuya adición intencional al alimento con un fin tecnológico (incluso organoléptico) en la fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaque, transporte o conservación de ese alimento, resulta o es de prever que resulte (directamente o indirectamente) en que él o sus derivados pasen a ser un componente de tales alimentos o afecten las características de éstos.

Aminoácido: sustancia química orgánica en cuya composición molecular entran un grupo amino y otro carboxilo.

Animal de abasto: bovinos, ovinos, porcinos, caprinos, aves de corral y otras especies que la autoridad sanitaria competente declare que son utilizables y aptas para el consumo humano.

Buenas Prácticas de Manufactura (BPM): conjunto de normas y procedimientos que se deben seguir para garantizar la calidad e inocuidad de los alimentos.

Carne: parte muscular esquelética de los animales de abasto, incluyendo tejido conectivo y adiposo que haya sido declarada apta para el consumo humano por la inspección oficial antes y después del beneficio. Además, se considera carne el diafragma y los músculos maceteros de cerdo, no así, los demás subproductos de origen animal.

Curado: proceso de estabilización del color de la carne mediante la adición de nitrito de sodio y agentes coadyuvantes (cloruro de sodio, azúcares, ácido ascórbico, entre otros).

Embutido: producto cárnico procesado, crudo o cocido, que ha sido introducido a presión en tripas naturales o artificiales aprobadas para tal fin, aunque en el momento del expendio o consumo carezca de la envoltura empleada.

Especia: producto constituido por ciertas plantas o partes de ellas que por tener sustancias saborizantes o aromatizantes se emplean para aderezar, aliñar o modificar el aroma y sabor de los alimentos.

Grasa: tejido adiposo comestible de los animales de abasto.

Maduración: conjunto de procesos bioquímicos y físicos, que tienen lugar en la fabricación de algunos productos cárnicos crudos en los cuales se controla la temperatura, humedad y ventilación, desarrollando el aroma, sabor, consistencia y conservación características de estos productos.

Producto cárnico: aquel elaborado a base de carne, grasa, vísceras u otros subproductos de origen animal comestibles, provenientes de animales de abasto, con adición o no de sustancias permitidas o especias o ambas, sometido a procesos tecnológicos adecuados.

Proteína: sustancia constitutiva de la materia viva, formada por una o varias cadenas de aminoácidos.

Subproducto de origen animal: partes del animal de abasto que no constituyen parte de la canal y que no están comprendidas en la definición de carne. Estos subproductos de origen animal pueden ser: comestibles (vísceras, albúmina de la sangre, plasma, hemoglobina, cartílago, cuero o piel, manos, patas y cartílago de orejas de porcino aprobados por la autoridad competente) y no comestibles (hueso, pelo,

pumas, oído, cerebro, coágulos de sangre, glándulas linfáticas, cascos, cuernos, ojos, genitales y la ubre proveniente de hembras lactantes).

Referencias bibliográficas

- Chabraszewski, J. (s.f). Raw beef and vegetables on white background. Recuperado de Adobe Stock: https://stock.adobe.com/co/images/raw-beef-and-vegetables-on-whitebackground/49965398?as_campaign=ftmigration2&as_channel=dpcft&as_campclass=brand&as_source=ft_web&as_camptype=acquisition&as_audience=users&as_content=closure_asset-detail-page
- Jurado – Gámez, H & Insuasty – Santacruz, E. (2021). Procedimientos de tecnología de carnes. Editorial Universidad de Nariño.
- LabXchage. (20 de enero de 2020). Proteínas. LabXchange. Recuperado el 10 de marzo de 2025 de <https://www.labxchange.org/library/items/lb:LabXchange:95ebc6fd:html:1>
- Lizcano, F. & Valenzuela, C. (2020). Impacto del consumo de carne magra de cerdo sobre el riesgo cardiovascular. Revista Colombiana de Cardiología, 24 (4), 337-343 https://rccardiologia.com/previos/RCC%202020%20Vol.%2027/RCC_2020_27_4_JUL-AGO/RCC_2020_27_4_337-343.pdf
- Martínez, M. (1999). Manual de clasificación de servicio de clasificación de ganados y carnes. México, Monterrey: Sagarpa.
- Ramírez, R. (2006). Tecnología de cárnicos. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional Abierta a Distancia.
- Samorodskaja, N. (s.f). Raw chicken meat isolated on white background. Recuperado de Adobe Stock: https://stock.adobe.com/co/contributor/206877750/natalia-samorodskaja?load_type=author&prev_url=detail&asset_id=581807506

- Valero – Gaspar, T., Del Pozo de la Calle, S., Ruiz – Moreno, E., Ávila – Tores., J.M., Varela – Moreiras, G. (2001). Guía nutricional de la carne. Fundación Española de la Nutrición y Fedecarne. Madrid, España.
- Velasco, V., Vera, V., Bórquez, F., Williams, P., Faúndez, M., Alarcon – Enos, J. (2019). Composición de carne de cerdo en un sistema de producción natural. *Chilean Journal of Agricultural & Animal Sciences*, 35 (3), 261-266.
- Wirth, F. (1992). Tecnología de los embutidos escaldados. Zaragoza, España: Editorial Acribia.

Créditos

Nombre	Cargo	Centro de Formación y Regional
Milady Tatiana Villamil Castellanos	Responsable del ecosistema	Dirección General
Claudia Johanna Gómez Pérez	Responsable de línea de producción	Centro Agroturístico - Regional Santander
Ángela Viviana Páez Perilla	Experta temática	Centro Agroindustrial – Regional Quindío
Paola Andrea Bobadilla Gutiérrez	Guionista – Línea de producción	Centro Agroindustrial – Regional Quindío
Erika Daniela Manrique Rueda	Evaluable instruccional	Centro Agroturístico - Regional Santander
Yuly Andrea Rey Quiñonez	Diseñadora de contenidos digitales	Centro Agroturístico - Regional Santander
Andrea Paola Botello De la Rosa	Desarrollador full stack	Centro Agroturístico - Regional Santander
Johann Sebastián Terán Carvajal	Animador y productor audiovisual	Centro Agroturístico - Regional Santander
Yineth Ibette González Quintero	Validadora y vinculadora de recursos educativos digitales	Centro Agroturístico - Regional Santander
Andrea Ardila Chaparro	Evaluable para contenidos inclusivos y accesibles	Centro Agroturístico - Regional Santander