

E-BOOK

LA CALIDAD DE LA CARNE Y LOS PRODUCTOS CÁRNICOS



ÍNDICE

3	INTRODUCCIÓN
4	DIFERENCIA ENTRE CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS
5	CONCEPTO DE “CALIDAD”
6	CARACTERÍSTICAS SENSORIALES
8	CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS
12	CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS
15	ADITIVOS
18	CONSIDERACIONES FINALES
19	REFERENCIAS

INTRODUCCIÓN

La **pecuaria de corte** es la actividad destinada a la cría de animales con el propósito de producir carne para el consumo humano. Además, es responsable de una amplia cadena productiva, ganando una posición destacada en el escenario económico, principalmente para países exportadores de carne bovina como Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay.

Aunque la cría de **bovinos** es más representativa, por su importancia y expansión territorial, la pecuaria de corte de carne incluye la producción de **aves, cerdos, peces** y otros animales, encargados de abastecer de proteína animal a la población.

Los productos **derivados de la carne** también forman parte de la cadena productiva. Son productos obtenidos a partir de carne fresca que sufre uno o más tipos de procesos, como cocción, salazón, ahumado o simplemente la adición de aditivos y condimentos.

El sector ha sufrido cambios significativos, principalmente en relación a las técnicas de producción y requisitos de **calidad de la carne**, cada vez más demandados por el mercado nacional e internacional.

DIFERENCIA ENTRE CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS



La definición de **carne** puede variar según el país o el punto de vista. En general, puede considerarse como toda masa muscular madura y demás tejidos que la acompañan, incluida o no la correspondiente base ósea, procedente de animales sacrificados bajo inspección veterinaria. Otra definición simplificada sería “pasta destinada al consumo humano”, procedente de aves, bovinos, porcinos y pescados.

La carne restante, adherida al cuerpo y huesos y que se puede extraer, representa una importante **materia-prima** para la elaboración de **productos cárnicos**. Esta materia prima, denominada carne separada mecánicamente (CMS) o carne recuperada mecánicamente (CMR), se refiere a toda la carne separada de los huesos mediante un proceso mecánico con la ayuda de máquinas apropiadas.

Por tratarse de una materia prima ampliamente utilizada por las industrias de productos cárnicos procesados, este material también debe someterse a evaluaciones **físico-químicas, sensoriales y microbiológicas** dentro del **control de calidad**; pero, ¿cuáles serían los productos cárnicos?

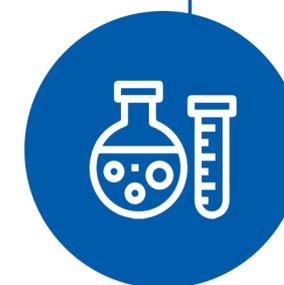
Un producto cárnico es aquel en el que las propiedades originales de la carne fresca han sido modificadas mediante tratamiento físico, químico y/o biológico, o mediante una combinación de estos métodos. El proceso puede involucrar la adición de condimentos, especias y varios aditivos. Esta acción tiene como principal objetivo prolongar la vida útil (validez) del producto final, anulando o minimizando la acción de enzimas y microorganismos. Ejemplos de productos cárnicos procesados son hamburguesas, albóndigas, patés, entre otros.

El crecimiento del sector de carnes procesadas se explica por dos razones. En primer lugar, ampliar la gama de productos a ofrecer al consumidor y, en segundo lugar, destinar los CMS y CMR originados por la producción de carne refrigerada o congelada de forma adecuada y económicamente rentable.

CONCEPTO DE “CALIDAD”

El concepto de calidad de la **carne y productos cárnicos** es amplio e involucra varios aspectos interrelacionados y dependientes de todas las etapas de la cadena productiva, desde la selección genética del animal, cría, sacrificio, procesamiento, preparación y forma de consumo.

En general, la “**calidad**” se considera como una medida de las características deseadas y valoradas por el consumidor, que se utiliza para identificar estos productos. La calidad está compuesta por características que diferencian a los alimentos, las cuales pueden entenderse en varios aspectos.



Las **características organolépticas** o **sensoriales, fisicoquímicas** y **microbiológicas** son requisitos en el **control de calidad** de la carne y los productos cárnicos.

CARACTERÍSTICAS SENSORIALES

La carne de calidad posee características sensoriales muy apreciadas como **color, textura, olor** y **sabor**, que asociadas a su valor nutritivo la convierten en uno de los alimentos de origen animal más valorados por el consumidor.

La evaluación de estas características es importante, ya que son indicativas de la alteración inicial en el proceso de deterioro de estos alimentos in natura y procesados.

El color es el principal atributo que valora el consumidor a la hora de comprar carne, ya que es algo perceptible a simple vista, siendo utilizado como factor decisivo en la compra por parte del consumidor. La identificación y estandarización por el método CIELab (Commission Internationale de L'Eclairage) se puede realizar utilizando un colorímetro portátil para análisis de color.

CARACTERÍSTICAS SENSORIALES

La **prueba de cocción** se utiliza para comprobar el olor que exhala la carne después de cocida. Puede evaluarse para carne fresca, carne cocida y productos cárnicos, con la ayuda de una **placa de calentamiento o baño maría digital**, modelo **TE-054-MAG** o **TE-056-MAG**.

Los parámetros de textura afectan el placer general del consumidor. La **textura de la carne** es probablemente más importante desde el punto de vista comestible, siendo evaluado este parámetro por un **analizador de textura digital**.



Baño maría digital
TE-054-MAG

CONOCER



Baño maría digital
TE-056-MAG

CONOCER

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

La carne y sus derivados están sujetos a **alteraciones fisicoquímicas** resultantes principalmente de la modificación y/o degradación de proteínas y lípidos, provocados por la acción de agentes naturales (oxígeno, temperatura, etc.), enzimas naturalmente presentes en la carne o por otras sustancias producidas por microorganismos.

Las condiciones higiénico-sanitarias de los establecimientos procesadores, manipuladores, distribuidores y establecimientos comerciales también son factores importantes para determinar la aceptabilidad de las carnes, ya que ofrecen condiciones favorables para el crecimiento de bacterias.

La composición aproximada de carnes y productos cárnicos se realiza comúnmente en los controles de calidad y abarca los siguientes parámetros a continuación:

Humedad: determinada por gravimetría, utilizando la **estufa con circulación y renovación de aire**, modelo **TE-394/2-MP**, **deseCADOR a vacío** y **bomba de vacío**. La humedad también se puede determinar a través del **analizador de humedad** el cual proporciona resultados más rápidos.

Minerales o cenizas: también llamado residuo mineral fijo es el residuo inorgánico que queda después de la quema de materia orgánica en **mufla**, utilizando también los demás equipos empleados en la determinación de la humedad. La obtención de la ceniza es el punto de partida para el análisis de minerales específicos, ya sea con fines nutricionales o de seguridad.



**estufa con
circulación y
renovación de aire
TE-394/2-MP**

CONOCER

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Proteína: se realiza por el método Kjeldahl, que determina el contenido de nitrógeno total de una muestra y estima el contenido de proteína mediante cálculos. Este método es el más utilizado por ser confiable, sencillo y conocido mundialmente, estando basado en tres pasos: digestión, destilación y titulación. Equipos tales como **bloco digestor macro, galería de extracción macro, scrubber seco** y **destilador de nitrógeno**, modelos **TE-0364, TE-0365/1** y **TE-0366**. Más detalles de este análisis en nuestro **e-book**

Lípidos o grasas: parámetro evaluado con base en la solubilidad de los lípidos en solventes apropiados, seguido de su determinación gravimétrica. Es un análisis realizado a carnes, pescados y productos derivados. El sistema de determinación de grasa se puede utilizar, modelo **TE-045/8**, además de los equipos utilizados en la determinación de humedad. **Acceda al material completo, con informaciones sobre la preparación de la muestra y los métodos de determinación de gordura.**



Rejilla extractora
TE-008/50-GE

CONOCER



Sistema de
determinación
de grasa
TE-045/8

CONOCER



Scrubber seco
TE-154/1

CONOCER



Destilador
de nitrógeno
automático
TE-0366

CONOCER



Destilador
de nitrógeno
3 pruebas
TE-0365/1

CONOCER



Bloco digestor
macro
TE-0081/50

CONOCER

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Fibra: componente de la pared celular vegetal, formado principalmente por celulosa, hemicelulosa, lignina y otros compuestos presentes en menor proporción. Para la determinación de fibra dietética o alimentar se utiliza el **baño maría para la determinación de Fibra Dietética**, modelo **TE-056-FIB** y el **sistema de filtración para la determinación de Fibra Alimentar**, modelo **TE-049/1**. Consulte el e-book exclusivo e infórmese más sobre este análisis.

Carbohidratos: también conocidos como glicídios, azúcares o sacáridos, están presentes en una variedad de alimentos. Para la determinación de azúcares reductores por el método de Fehling se utiliza el **determinador de azúcares reductores**, modelo **TE-088**, que tiene un electrodo de platino para indicar el punto final de la titulación, mejorando la precisión y repetibilidad del análisis. **Para más información sobre la importancia de los azucars y métodos de análisis, acceda a nuestro contenido.**



Sistema de filtración
para la determinación
de fibra alimentar
TE-049/1

CONOCER



Baño maría para la
determinación de
fibra dietética
TE-056-FIB

CONOCER



Determinador de
azúcares reductores
TE-088

CONOCER

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Además de la composición centesimal, se pueden evaluar otros parámetros físicos y químicos en carnes y productos cárnicos, según el tipo de producto.

Para realizar estos análisis, además del equipo mencionado anteriormente, se requiere un equipo adicional como una **balanza semi-analítica, balanza analítica, agitador magnético con calentamiento**, modelo **TE-0854** o **TE-0853/1** y **sin calentamiento**, modelo **TE-080** o **TE-089, agitador de tubos**, modelo

AP-56/1, medidor de pH micro-procesado, modelo **R-TEC-7/3-MP**, y **plancha de calentamiento**.

El agua utilizada en los análisis de laboratorio y en la preparación de soluciones debe estar libre de impurezas orgánicas e inorgánicas, para ello se recomienda utilizar equipos como **destiladores de agua, ósmosis inversa** o **desionizador de agua**.



Agitador magnético con calentamiento
TE-0854

CONOCER



Agitador magnético con calentamiento
TE-0853/1

CONOCER



Agitador magnético sin calentamiento
TE-089

CONOCER



Ósmosis inversa
R-TE-4007/10

CONOCER



Agitador magnético sin calentamiento
TE-080

CONOCER



Medidor de pH micro-procesado
R-TEC-7/2-MP

CONOCER



Agitador de tubos
AP-56/1

CONOCER

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

La carne es un producto sujeto a contaminación en todas las etapas de su procesamiento, por lo que la realización de análisis microbiológicos asegura que este alimento sea inocuo y libre de microorganismos patógenos o toxinas, capaces de causar enfermedades a los consumidores.

Algunos microorganismos son indicadores de la calidad microbiológica de la carne, y su presencia y/o recuentos elevados se atribuyen a fallas en las buenas prácticas de producción.

Coliformes, E. coli, Salmonella spp. y Staphylococcus aureus son microorganismos causantes de infecciones alimentarias, y están asociados a malas condiciones sanitarias en el lugar de producción y desconocimiento de sus manipuladores. Los mesófilos son indicadores de la eficiencia de las prácticas de sanitización de equipos y utensilios durante la producción y procesamiento del producto.



Los principales análisis microbiológicos realizados incluyen el conteo de bacterias mesófilas, coliformes fecales (Método del Número Más Probable–NMP), conteo de Staphylococcus coagulasa positivo, conteo de bacilos, investigación de salmonella y conteo de Clostridium reductor de sulfito, sin embargo, el tipo de análisis a realizar en cada producto puede variar.

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

EQUIPOS PARA ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Independiente del tipo de análisis realizado, algunos equipos son básicos para un laboratorio de microbiología, como:

- **Baño maría digital**, modelo **TE-054-MAG** o **TE-056-MAG**
- **Centrifuga**
- **Homogeneizador de muestras**
- **Microscopio biológico binocular**
- **Contador de colonias**, modelo **CP-600/1**
- **Incubadora**, modelo **TE-371/240L** y **estufa bacteriológica**. Otras opciones de incubadora con agitación también son útiles como la **incubadora con agitación orbital**, modelos **TE-4200** y **TE-4200/1**.
- **Sistema de Filtración** modelo, **TE-0591** y **TE-0591/1** y **bomba de vacío exenta de aceite**, modelo **TE-0581**, utilizado en el conteo de coliformes.



Baño maría digital
TE-054-MAG

CONOCER



Contador de
colonias digital
CP-600/1

CONOCER



Baño maría digital
TE-056-MAG

CONOCER



Incubadora
TE-371/240L

CONOCER



Bomba de vacío
exenta de aceite
TE-0581

CONOCER

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

La adición y dosificación de medios líquidos para llenar placas de Petri o tubos de ensayo con medios de cultivo se puede realizar manualmente utilizando la **bomba dosificadora de líquido** o automática a través de un **dosificador de medio de cultivo** para el llenado de placas o el **dosificador de líquidos** para el llenado de tubos, placas o frascos.

También son necesarios equipos relacionados a la seguridad, como la **campana de extracción de gases**, para la manipulación de reactivos químicos, y la **cámara de flujo laminar vertical**, para la manipulación de muestras.

ACTIVIDAD DEL AGUA

La actividad del agua (A_w) es el parámetro que mide la disponibilidad de agua de un determinado alimento y su presencia está totalmente relacionada con sus propiedades físico-químicas, sensoriales y microbiológicas. Es uno de los análisis **más importantes** para la industria alimentaria, ya que su valor indica si un producto es **susceptible** al crecimiento y desarrollo de **microorganismos**, debido a la disponibilidad de agua libre en el producto.

Este índice se puede evaluar a través del **analizador de actividad del agua**.

ADITIVOS

Los aditivos son sustancias químicas clasificadas según su función en conservantes (antioxidantes o antimicrobianos), acidulantes, emulsionantes, estabilizantes, espesantes, colorantes, aromatizantes, edulcorantes, entre otros. Almidones, féculas, sal, nitritos, nitratos, proteínas vegetales son ejemplos de aditivos.

Los aditivos alimentarios se utilizan en productos cárnicos y derivados debido a los beneficios tecnológicos que ejercen sobre la matriz cárnica. El uso de aditivos, dentro de las normas regulatorias específicas para cada clase de producto, permite transformar y diversificar los productos cárnicos además de agregar valor al alimento.

Cabe mencionar que no se permite el uso de aditivos en carnes frescas o in natura. Sin embargo, para verificar la ocurrencia de fraude o adulteración, se realizan análisis de laboratorio para asegurar la calidad y seguridad de estos productos.

FOSFATOS

En los productos cárnicos, los fosfatos juegan un papel importante. Junto con el cloruro de sodio, actúan en la extracción y solubilización de las proteínas miofibrilares, responsables de la capacidad de retención de agua, mejorando la textura de estos productos. Además, los fosfatos estabilizan el pH, disminuyen las pérdidas por cocción, protegen contra la rancidez oxidativa y mejoran la ternura y jugosidad de los productos cárnicos. La determinación se puede hacer usando un **espectrofotómetro UV/VIS**.

ADITIVOS

NITRITOS Y NITRATOS

Los nitritos y nitratos se utilizan porque contribuyen a fijar el color rojizo de la carne curada, lo que es deseable desde el punto de vista sensorial. Estos aditivos también se utilizan para inhibir o inactivar el crecimiento de microorganismos patógenos. El nitrito es un antimicrobiano alimentario específico para inhibir el crecimiento de *Clostridium botulinum* en productos cárnicos.

La determinación de nitrito y nitrato se puede realizar utilizando un **espectrofotómetro UV/VIS y un baño maría digital**, modelo **TE-054-MAG** o **TE-056-MAG**, (MAPA, 2019; IAL, 2008). La determinación también se puede realizar utilizando una **centrifuga** (4000 rpm y un frasco de 100 mL), **espectrofotómetro UV/VIS, y una mesa de agitación orbital**, modelo **TE-1400** (NMKL 194: 2013.)



Baño maría digital
TE-054-MAG

CONOCER



Baño maría digital
TE-056-MAG

CONOCER

SULFITOS

El uso de sulfitos en carnes y productos cárnicos intensifica el color, restaura su color original, minimiza el olor característico de deterioro, dándole la apariencia de un producto fresco. El Método Monier-Williams optimizado (Método AOAC 990.28) es el único método reconocido internacionalmente.

El método se basa en la extracción de dióxido de azufre. (SO₂) por destilación en el bloque para la **determinación de sulfitos**, modelo **TE-1353**, equipo desarrollado de acuerdo con las normas de la AOAC, seguido de la determinación del contenido de sulfitos por titulación. Acoplado al TE-1353, se puede utilizar un baño termostático, modelo **TE-184/1** para enfriamiento del condensador, además de una bureta digital o titulador automático para la etapa final del análisis. Más información sobre el paso a paso para la determinación de sulfito



Bloco para determinação
de sulfitos
TE-1353

CONOCER



Banho termostático
TE-184/1

CONOCER

ADITIVOS

ALMIDÓN

El almidón es considerado uno de los biopolímeros más importantes con propiedades funcionales. Sin embargo, el almidón nativo tiene un uso limitado en la industria alimentaria, ya que no es resistente a los tratamientos de pH bajo, alta temperatura y/o tratamientos mecánicos. Así, se utilizan almidones modificados física o químicamente, que permiten el proceso de industrialización.

Para el sector de **productos cárnicos**, como algunas clases de embutidos, mortadela y otros productos, el almidón tiene una alta capacidad de absorción de agua, proporcionando mayor jugosidad, rendimiento y suavidad a los productos.

Para derivados de pescados, carnes y productos cárnicos la determinación cuantitativa puede ser realizada utilizando un **baño maría digital**, modelo **TE-054-MAG** o **TE-056-MAG**, **espectrofotómetro UV/VIS**, **centrifuga** y otros equipos básicos. La prueba cualitativa también se puede realizar con equipos básicos presentes en un laboratorio.



Baño maría digital
TE-054-MAG

CONOCER



Baño maría digital
TE-056-MAG

CONOCER

CLORURO DE SODIO

La sal está compuesta por un 60% de cloruro y un 40% de sodio, siendo la principal fuente de sodio en la dieta. Es ampliamente utilizado por las industrias alimentarias debido a sus propiedades conservantes y potenciadoras del sabor de los productos industrializados. Para determinar este aditivo en pescados, productos pesqueros, carnes y productos cárnicos, equipos tales como, **mufla**, **plancha de calentamiento**, **agitador magnético**.

CONSIDERACIONES FINALES

El control de calidad de la carne y los productos cárnicos implica una serie de pasos esenciales para garantizar productos seguros y con las características deseadas por los consumidores.

A través de análisis cualitativos y cuantitativos, la calidad se evalúa de forma rutinaria en los laboratorios de control de calidad, cuyos resultados deben cumplir con las normas y estándares impuestos por los organismos de inspección.

Tecnal tiene como misión contribuir al desarrollo científico y tecnológico del mercado nacional e internacional. Con más de 45 años de tradición, suministra equipos para diversos segmentos, contribuyendo directa e indirectamente a la ciencia y la tecnología.

REFERENCIAS

AOAC: Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists: Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL, 21st Edition (2019).

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Métodos Analíticos Físico-químicos para Controle de Produtos Cárneos e seus Ingredientes - Sal e Salmoura - SDA. Instrução Normativa nº 20, de 21/07/99, publicada no Diário Oficial da União, de 09/09/99. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1999.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de métodos oficiais para análise de alimentos de origem animal / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – 2. ed. Brasília: MAPA, 2019.

IAL, Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, p. 1020, 2008.

Nordic Committee on Food Analysis . Determination of nitrate and/or nitrite in foodstuffs and water by spectrophotometry after zinc reduction and Griess reaction. NMKL No. 194. 2013.



TRABALHANDO PELA CIÊNCIA

tecnal.com.br/es

☎ +55 (19) 2105-6161
contato@tecnal.com.br