

CARRERA TÉCNICA EN AGROPECUARIO

Módulo 4. Procesa productos agropecuarios

Quinto semestre



Submódulo 3

Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar

Créditos

Desarrollo de Contenido

Ma. Concepción Padilla de Lara

Miguel Ángel Terreros Lázaro

Berta Beltrán Brancamonte

Revisión técnico – pedagógica

Arit Furiati Orta

Itandehui García Flores

Judith Doris Bautista Velasco

México 2021.

Presentación

Actualmente los procesos de enseñanza y de aprendizaje se han diversificado en las formas, métodos y medios a través de los cuales se realizan para brindar una educación de calidad, por lo que cada día las instituciones educativas deben coadyuvar en dichos procesos a través de estrategias y acciones que favorezcan en los alumnos la adquisición de los aprendizajes tanto con la mediación de un docente de manera presencial como, en ocasiones singulares, a distancia.

Acorde con los principios de la Nueva Escuela Mexicana, los alumnos son sujetos activos y responsables de su propio aprendizaje, por lo que Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar (DGETAyCM) pone a disposición de los estudiantes el presente material de apoyo que tiene el propósito de brindar elementos teóricos de los módulos profesionales de la carrera técnica en Agricultura, así como el reforzamiento de dichos elementos a través de actividades de aprendizaje.

El material está organizado de modo progresivo para abordar los contenidos de la carrera Técnico en Agricultura en el presente material se analizará el **Módulo IV “Procesa productos agropecuarios”** con sus respectivos submódulos:

- Submódulo 1. Elabora productos hortofrutícolas
- Submódulo 2. Elabora productos lácteos
- Submódulo 3. Elabora productos cárnicos

En este material se abordarán los contenidos del **submódulo 3**.

En el primer apartado de cada lección denominado “Contextualizando” se delimitan conceptos y características del tema a revisar y se articulan los contenidos con tus conocimientos previos relacionados con el tema. En el apartado “Vamos a aprender” encontrarás información para analizar los conceptos y características de la temática que se está abordando. En el apartado “Actividad de aprendizaje” emplearás los contenidos revisados para asimilar los principales conceptos y características del tema. En el apartado “Autoevaluación” ubicarás elementos para que evalúes tu aprendizaje e identificar los contenidos que debes reforzar. Finalmente, encontrarás la sección “Para saber más” con recomendaciones para complementar tus aprendizajes como videos y lecturas recomendadas.

Deseamos que este material apoye tu formación académica y sea una herramienta de utilidad en tu proceso de aprendizaje.

Índice

Submódulo 3. Elabora productos cárnicos

Normatividad vigente en cárnicos.....	7
<i>(Ma. Concepción Padilla de Lara)</i>	
Tecnología específica en cárnicos.....	24
<i>(Ma. Concepción Padilla de Lara)</i>	
Control de calidad y buenas prácticas.....	37
<i>(Berta Beltrán Brancamonte y Miguel Ángel Terreros Lázaro)</i>	
Innovaciones cárnicas.....	55
<i>(Ma. Concepción Padilla de Lara)</i>	

Estructura didáctica

Este material está dividido en temas y a lo largo de cada uno de ellos encontrarás diferentes secciones las cuales te facilitarán el abordaje de cada contenido.

En esta sección se delimitarán conceptos y características del tema a revisar, así como articulación de los contenidos con tus conocimientos previos relacionados con el tema y la relevancia de éstos en tu formación profesional/académica.

Contextualizando



o precipita con esas grandes tormentas. ¿Otras cosas se pueden descargar o subir? ¿Y el agua se almacena en las nubes?

¡Vamos a aprender!

En la actualidad has escuchado mencionar la *computación en la nube*, o has oído decir "colócalo en la nube", "subelo en la nube", pero ¿sabes la nube?

La *nube* es un modelo de soporte tecnológico que brinda acceso a un conjunto de recursos y servicios informáticos compartidos, por ejemplo: servidores, almacenamiento, aplicaciones, etc.

En esta sección encontrarás información para analizar los conceptos y características del tema con énfasis en las competencias profesionales.

Actividades de aprendizaje

Lee las siguientes oraciones y subraya la respuesta correcta.

1. Este tipo de nube se caracteriza por ofrecer estos servicios pueden ser gratuitos o pueden ser de pago.
a) Encriptar b) Pública
2. Su uso es exclusivo de una persona o una empresa o de usuarios a los que la empresa les presta el servicio.
a) Híbrida b) Cifrar
3. Ofrece servicios donde se comparte información como música, videos, tutoriales, cocina, entre otros.
a) Híbrida b) Pública
4. Ocultar el contenido de un mensaje a simple vista.
a) Cifrar b) Pública
5. Si al conectarte a la red no te solicita una contraseña o te solicita una contraseña tipo WPA2 (Acceso Wi-Fi protegido 2).
a) Cifrar b) Seguridad en la nube

Emplearás los contenidos revisados para asimilar los principales conceptos y promover el desarrollo de las competencias profesionales.

Autoevaluación

Reflexiona y evalúa los conocimientos, habilidades y actitudes que adquiriste en esta lección.

Coloca una X en la columna que corresponda al desempeño que consideras que tienes para cada indicador.

Indicadores	Lo puedo hacer	Tengo dudas	Necesito trabajar más
Comprendo el concepto de computación en la nube.			
Conozco cuáles son las ventajas del uso de la computación en la nube.			
Entiendo cuáles son las desventajas de la computación en la nube.			

Evaluarás tus aprendizajes sobre los temas abordados e identificarás los contenidos que debes reforzar.

Para saber más

- Capacitate para el empleo (2021). Curso Fundamentos de cómputo en la nube. Fundación Carrión Slim. <https://capacitateparaelempleo.org/pages.php?r=tema&tagID=8440>
- Surveillance. Self-defense (2018). Qué debo saber sobre el cifrado. <https://ssd.eff.org/es/module/%C2%BEqu%C2%A9-es-el-cifrado>

En este apartado se te proporcionan recomendaciones para profundizar en los contenidos.

Submódulo



Elabora productos cárnicos

Competencias profesionales

- Recibe la materia prima e insumos para el proceso productivo
- Selecciona la materia prima para su procesamiento
- Procesa la materia prima bajo diferentes métodos de conservación
- Envasa las conservas procesadas
- Verifica la calidad del producto terminado
- Comercializa los productos elaborados

Normatividad vigente en cárnicos



Contextualizando

En el mundo de hoy mucha gente tiene un especial interés por saber cómo y dónde se producen sus alimentos, además algunas personas expresan preocupación acerca de determinados métodos y tecnologías del procesamiento de alimentos.



En realidad, la era del procesamiento de alimentos comenzó hace aproximadamente 2 millones de años, cuando nuestros ancestros lejanos pusieron fuego a los alimentos y descubrieron la cocción.

Después de eso vino la fermentación, el desecado, la conservación con las otras formas primitivas de procesamiento. Esto finalmente condujo a los modernos métodos de procesamiento de alimentos de hoy en día que nos dan una oferta de alimentos abundantes, inocuos, accesibles y nutritivos.

La industria de los alimentos es uno de los sectores más importantes de la economía mundial, por esta razón los estados implantan políticas, crean esquemas, establecen normas y mecanismos para armonizar y homologar las legislaciones sanitarias con el fin de unificar criterios que permitan la aplicación de métodos y la comparación de resultados que faciliten su libre intercambio. ¿Sabías que a nivel mundial se han definido normas de calidad que se implementan a través de certificaciones que permiten reconocer al consumidor que el producto final es de calidad?

Como futuro Técnico agropecuario es necesario que conozcas la forma de industrializar las especies pecuarias para obtener la carne como materia prima de calidad, tomando como base las Normas Mexicanas y las Normas Oficiales Mexicanas para el control de los procesos de industrialización, asegurando al consumidor que el producto obtenido es de calidad e inocuo. En México la certificación tipo Inspección Federal (TIF) es un reconocimiento que otorga la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, a través del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), a las empresas dedicadas al sacrificio y procesamiento de carne, asimismo, se les da esta certificación a los establecimientos que tienen instalaciones adecuadas y cumplen con las normas de higiene e inocuidad en los productos cárnicos. Las instalaciones industriales donde se elaboran productos cárnicos están sometidas a inspecciones regulares para comprobar si se ajustan a las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) y a los estándares de calidad.



¡Vamos a aprender!

Conocimiento del taller de carnes

El taller agroindustrial es un lugar en el que se realizan procesos de transformación a pequeña escala para la producción semi - industrial de los alimentos. La mayoría del equipo es de construcción sencilla y con una capacidad de producción reducida.

La producción depende de la disponibilidad de la materia prima y de la demanda del producto elaborado. El transporte interno del producto a las diferentes operaciones y el empaqueo se efectúa de forma manual. La calidad del producto elaborado no es siempre constante, debido a las limitaciones de control del proceso. A medida que los talleres se perfeccionan, se establecen parámetros mayores de control de calidad en los procesos y aumentan los volúmenes de producción, pasando de una fase semi - industrial a industrial.

Áreas del taller de carnes:

- Almacén de materias primas
- Cuarto de refrigeración
- Sala de matanza.
- Cuartos de curado, maduración y secado
- Área de producción



BPM, HACCP e ISO

La producción de alimentos está diseminada por todo el mundo y la necesidad de distribuirlos ha motivado la implantación de políticas que eliminan las barreras arancelarias y fomentan el libre comercio, agilizando los métodos de control y facilitando la llegada al consumidor. Estas legislaciones están a cargo de las normas que se han constituido a nivel internacional en: Codex alimentario, HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) e ISO (Organización Internacional de Normalización) 2000.

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

El Codex alimentario es un código alimentario internacional que constituye la base para muchas normas alimentarias nacionales de cada país y regula las características de las NMx (Normas Mexicanas) y las NOM (Normas Oficiales Mexicanas). Las normas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son un instrumento administrativo en virtud del cual el estado se compromete, a petición de una parte interesada a certificar que:

- Está autorizada la venta o distribución del producto
- Las instalaciones industriales donde se fabrica el producto están sometidas a inspecciones regulares para comprobar si se ajustan a las BPM y a los estándares de calidad.

HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control). El Sistema HACCP fue desarrollado inicialmente para controlar la seguridad microbiológica de los alimentos para los astronautas del programa espacial de los E.U. Para ese tiempo el sistema de aseguramiento de la calidad estaba enfocado al producto final, pero se comprobó que analizando todo el proceso se podría garantizar su seguridad. El sistema fue creado por la compañía Pillsbury conjuntamente con la NASA y los laboratorios del ejército de los Estados Unidos del Norte de América en Nattick. Se basaron en el sistema de Ingeniería conocido como Análisis de Fallos, Modos y Efectos (FMEAM Failure, Mode and Effect Analysis), los cuales analizan cada etapa del proceso que puede estar mal, las posibles causas y efectos, antes de establecer un mecanismo de control.

HACCP es un sistema de seguridad de los alimentos que se basa en la prevención. Brinda un método sistemático para analizar los procesos de los alimentos, define los peligros posibles y establece los puntos críticos para evitar que lleguen al cliente alimentos no seguros. La norma HACCP está basada en el Codex Alimentario desarrollado por la Organización de las Naciones Unidas.

Programa de Gestión de Calidad Total (TQM) ISO 9000. La Organización Internacional de Normalización (ISO) nace luego de la segunda guerra mundial (en 1946), es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica.



La familia de Normas ISO 9000 ha sido elaborada para asistir a las organizaciones, de todo tipo y tamaño, en la implementación y la operación de sistemas de gestión de calidad

eficaces. La norma ISO 9000 describe los fundamentos de los sistemas de gestión de calidad y especifica la terminología de estos sistemas (Durán Ramírez, 2006).

Medidas de seguridad e higiene industrial en el procesamiento de cárnicos

Situaciones de peligro en el área de trabajo

- Los accidentes en los talleres del plantel son causados por falta de información ya que no se tiene la precaución de revisar los manuales de operación, ni de respetar los señalamientos que se encuentran publicados.
- Para prevenir cualquier riesgo o amenaza a la salud del trabajador y del consumidor destacamos las siguientes medidas.
- La incorrecta manipulación de los alimentos provoca la aparición de toxiinfecciones alimentarias.

Prevención

- Utilizar en el taller de carnes delantal de material resistente, cubre bocas, cofia, calzado antiderrapante.
- Lavado de manos y secado frecuente, así como evitar residuos de grasa en los instrumentos de trabajo.
- Nunca dejar los cuchillos insertados en los cortes de carne.
- El suelo debe ser antideslizante y disminuyen los accidentes del personal
- Existencia de contenedores para depositar los desechos del animal sacrificado
- Contar con programa de limpieza y mantenimiento
- Que en la cámara de congelación se encuentren cortinas de plástico para evitar perder el frío.
- Respetando las temperaturas de refrigeración para evitar proliferación de microorganismos patógenos.
- La distribución de las áreas debe ser adecuada para evitar tiempos muertos durante el procesamiento.
- Evitar el uso de paños o telas que pueden causar contaminación cruzada



¿Cuál es la diferencia de las NMx (Norma Mexicana) y NOM (Norma Oficial Mexicana)?

Las normas Mexicanas (NMx) son instrumentos regulatorios para determinar la calidad de un producto o servicio con el objetivo de proteger y orientar a los consumidores. Son promovidas por la Secretaría de Economía y por el sector privado a través de Organismos Nacionales de Normalización. Su cumplimiento es voluntario y su campo de aplicación puede ser local, regional o nacional. Por ejemplo, la NMX-FF-081-2003. *Productos pecuarios. Carne de porcino en canal- Calidad de la carne- Clasificación*, esta Norma Mexicana tiene como propósito establecer las características que deben reunir las canales de ganado porcino para abasto que se comercialicen en todo el territorio nacional, ya sean de origen nacional o de importación, para determinar la calidad y el rendimiento, en beneficio de los agentes que intervienen en la cadena de producción, proceso, comercialización y consumo.



NOM, es la sigla de Norma Oficial Mexicana, y se define como la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias del Gobierno Federal como: SSA (Secretaría de Salud), SE (Secretaría de Economía), la STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social), entre otras, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación. Por ejemplo, la NOM-251-SSA1-2009, *Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios*.

Clasificación de las NOM aplicables al procesamiento de cárnicos

NOM-251-SSA1-2009, *Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios*. Establece los requisitos mínimos de buenas prácticas de higiene que deben observarse en el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios y sus materias primas a fin de evitar su contaminación.



Esta Norma se complementa con la siguiente norma oficial mexicana o la que la sustituya: Modificación a la NOM-127-SSA1-1994, *Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización*.

Disposiciones generales NOM-251-SSA1-2009

- Los establecimientos que se dediquen al proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, deben cumplir con las disposiciones establecidas según corresponda a las actividades que realicen.
- Instalaciones y áreas

Los establecimientos deben contar con instalaciones que eviten la contaminación de las materias primas, alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.

- Los pisos, paredes y techos del área de producción o elaboración deben ser de fácil limpieza, sin grietas o roturas.
- Las puertas y ventanas de las áreas de producción o elaboración deben estar provistas de protecciones para evitar la entrada de lluvia, fauna nociva o plagas, excepto puertas y ventanas que se encuentran en el área de atención al cliente.

NOM-194-SSA1-2004, *Productos y servicios. Especificaciones sanitarias en los establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de animales para abasto, almacenamiento, transporte y expendio*. Los apartados más importantes a considerar de esta norma son los siguientes:

6.1 Especificaciones Generales

6.1.1 Las unidades de sacrificio o mataderos deberán contar como mínimo con dos áreas cerradas, una sucia y una limpia; además de corrales, área de desembarque de animales y área de carga de canales y vísceras.

6.1.2 La entrada a las áreas sucia y limpia deben contar con vado sanitario con dimensiones suficientes que permitan la desinfección del calzado de personal.

6.1.3 Las áreas donde se realiza el sacrificio, faenado e inspección post-mortem deben contar con equipo cuya ubicación y altura evite que las canales tengan contacto con el piso y paredes.

6.1.4 El agua que se utilice para el proceso deberá cumplir con el límite permisible de cloro residual libre y de organismos coliformes totales y fecales establecidos en la NOM-127-SSA1-1994.

6.1.5 Se debe contar con recipientes para desinfección de material inoxidable, con circulación continua de agua caliente a una temperatura de 82°C y con la profundidad suficiente para que se cubra totalmente la superficie del equipo.

NOM-213-SSA1-2018, *Productos y servicios. Productos cárnicos procesados y los establecimientos dedicados a su proceso*. Tiene por objeto establecer las disposiciones y especificaciones sanitarias que deben cumplir el personal y las instalaciones para su procesamiento. Los apartados más importantes a considerar de esta norma son los siguientes:

5. Especificaciones sanitarias

5.1 En proceso

5.1.1 Generales

Además de cumplir con lo establecido en la NOM-120-SSA1-1994, citada en el apartado de referencias, los establecimientos de productos cárnicos y los puntos de venta deben cumplir con lo siguiente:

5.1.1.1 El agua que se utilice en el proceso de los productos objeto de esta Norma debe cumplir con las especificaciones microbiológicas establecidas en la NOM-127-SSA1-1994, citada en el apartado de referencias.

5.1.1.2 El agua no apta para consumo humano u otros líquidos, deben circular por tuberías separadas e identificadas de acuerdo con lo señalado en la NOM-026-

STPS-1993, citada en el apartado de referencias. Las tuberías de los fluidos que no estén considerados en dicha Norma, deben identificarse conforme al código que determine cada empresa, el cual se colocará en un lugar visible para el personal.

5.1.1.3 Los productos de importación, además de cumplir con esta Norma, deben cumplir con lo señalado en la NOM-030-ZOO-1995, citada en el apartado de referencias.

5.1.1.4 Se debe contar con programas y procedimientos escritos de limpieza y desinfección, de las instalaciones y equipo, así como del mantenimiento de los dispositivos para el registro de tiempos y temperaturas, según corresponda.

5.1.1.5 Cuando no se encuentren en uso, el equipo, los detergentes, desinfectantes y otras sustancias que se utilicen para la limpieza y desinfección del establecimiento, deben resguardarse en un área exclusiva, identificada y aislada del área de proceso. Debe evitarse que los equipos o sustancias que se encuentren en uso dentro del área de producción entren en contacto con materias primas, productos o instalaciones que los contengan. En el caso de los plaguicidas deben mantenerse en un área aislada bajo resguardo de personal autorizado por la Secretaría de Salud.

5.1.1.6 Cualquier producto, materia prima o ingrediente debe colocarse en mesas, estibas, tarimas, anaqueles, estantes, entrepaños o cualquier estructura que evite el contacto directo con el piso, paredes o techo.

5.1.1.7 Los productos cárnicos cocidos y los crudos, cuyo porcentaje de humedad sea mayor de 35%, deben almacenarse de manera que su temperatura en el centro térmico sea de 7°C como máximo.

5.1.1.8 Los productos congelados deben mantener una temperatura mínima en su centro térmico suficiente para alcanzar el tiempo de vida de anaquel que establezca el fabricante.

NOM-122-SSA1-1994, *Bienes y servicios. Productos de la carne. Productos cárnicos curados y cocidos, y curados emulsionados y cocidos. Especificaciones sanitarias (está norma establece las especificaciones sanitarias que deben cumplir los productos cárnicos curados y cocidos, y curados emulsionados y cocidos).* Los apartados más importantes a considerar de esta norma son los siguientes:

<p>6. Especificaciones sanitarias Los productos objeto de este ordenamiento deben cumplir con las siguientes especificaciones sanitarias:</p> <p>6.1 En planta o frontera</p> <p>6.1.1 Microbiológicas</p> <p>MICROORGANISMOS LIMITE MAXIMO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mesofílicos aerobios 100 000 UFC/g • Escherichia coli Negativo • Hongos y levaduras < 10 UFC/g • Staphylococcus aureus 100 UFC/g • Salmonella spp negativo en 25 g 	<p>6.1.4.4 Edulcorantes Sacarosa, azúcar invertida dextrosa en polvo, jarabe de maíz, maltosa, miel de abeja, lactosa y glucosa 2,0%</p> <p>6.1.4.5 Antioxidantes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ácido ascórbico 0,05% • Ascorbato de sodio 0,05% • Ácido eritórbico 0,05% • O- tocoferol BPF • Eritorbato de sodio 0,05% • Ácido fumárico 0,05% • Ácido cítrico 0,05%
---	---

<p>6.1.2 De metales pesados METAL LIMITE MAXIMO mg/kg</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plomo (Pb) 1,0 • Cadmio (Cd) 0,1 <p>6.1.3 Materia extraña Los productos objeto de esta norma deben estar exentos de materia extraña.</p> <p>6.1.4 Aditivos para alimentos En la elaboración de los productos objeto de esta norma se permite la adición de los siguientes aditivos para alimentos: Generales ADITIVO LIMITE MAXIMO</p> <p>6.1.4.1 Reguladores del pH BPF</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ácido láctico • Ácido acético • Ácido fosfórico • Acido tartárico • Ácido cítrico • Ácido fumárico • Lactato de sodio <p>6.1.4.2 Acelerador del color Glucono delta lactona BPF</p> <p>6.1.4.3 Ligadores</p> <p>6.1.4.3.1 Gomas vegetales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agar agar • Goma guar • Ácido algínico • Alginatos de sodio, potasio o alginato de propilen glicol • Carragenina • Goma karaya • La suma total de las gomas empleadas no debe ser mayor a 1,5%. <p>6.1.4.3.2 Proteínas y féculas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proteína aislada de soya 2,0% • Concentrado de soya 3,5% • Caseinato de sodio 2,0% • Colágeno 2,0% • Suero de leche en polvo 3,5% • Leche en polvo descremada 3,5% • Harina de cereales, féculas, 	<ul style="list-style-type: none"> • Citrato de sodio 0,05% <p>Para productos cárnicos emulsionados, además de los anteriores se permite el uso de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • BHT 0,01% en relación al contenido de grasa. • BHA 0,01% en relación al contenido de grasa. • TBHQ 0,01% en relación al contenido de grasa. <p>6.1.4.6 Acentuadores del sabor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glutamato monosódico 0,5% • Inosinato disódico 0,05% • Guanilato disódico 0,5% • Proteína vegetal hidrolizada 2,0% • Humo proveniente de la combustión de maderas no resinosas ni tratadas BPF • Saborizante humo BPF <p>6.1.4.7 Retenedores de humedad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fosfatos mono y disódico 0,5% • Meta y polifosfato de sodio 0,5% • Tripolifosfato de sodio 0,5% • Pirofosfato ácido de sodio 0,5% • Pirofosfato tetrasódico 0,5% • La suma total de los fosfatos no podrá ser mayor a 0,5% expresados como P2O5 <p>6.1.4.8 Conservadores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propionato de sodio 0,1% • Sorbato de potasio 0,1% • Propil parabeno 0,1% • Benzoato de sodio 0,1% • La suma total de los conservadores no podrá ser mayor a 0,1% • Nitrato y nitrito de sodio. • (Expresados como nitritos) 156 mg/kg <p>6.1.4.9 Colorantes naturales Sólo para cubierta de los embutidos BPF</p> <p>6.2 En punto de venta.</p> <p>6.2.1 Microbiológicas</p>
--	---

- | | |
|--|--|
| <p>almidones solos o mezclados 10,0%</p> <ul style="list-style-type: none">• Los ligadores citados podrán emplearse mezclados, a condición de que el porcentaje total de dicha mezcla no rebase el máximo permitido para uno de ellos. | |
|--|--|

NMX-FF-081-2003. *Productos pecuarios. Carne de porcino en canal- Calidad de la carne-Clasificación (cancela a la NMX-FF-081-1993-SCFI).* Está norma establece las características que deben tener las canales de ganado porcino para su sacrificio que se comercialicen en todo el territorio nacional, ya sea de origen nacional o de importación.

Esta norma mexicana tiene como propósito establecer las características que deben reunir las canales de ganado porcino para abasto que se comercialicen en todo el territorio nacional, ya sean de origen nacional o de importación, para determinar la calidad y el rendimiento, en beneficio de los agentes que intervienen en la cadena de producción, proceso, comercialización y consumo.

Esta norma mexicana es de aplicación para la clasificación de carne de porcino en canal en todo el territorio nacional, en rastros y obradores tipo inspección federal y registrados por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), que operen bajo las condiciones de sanidad e higiene especificadas en el capítulo 4º de la norma oficial mexicana NOM-008-ZOO (véase 2 Referencias).

NORMA Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, *Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.* Establecer los requerimientos en cuanto a los colores y señales de seguridad e higiene y la identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. Los apartados más importantes a considerar de esta norma son los siguientes:

2. Campo de aplicación

2.1 Esta Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo, excepto lo establecido en el apartado.

2.2 La presente Norma no aplica en:

- a) La señalización para la transportación terrestre, marítima, fluvial o aérea, que sea competencia de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes;
- b) La identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías subterráneas u ocultas, ductos eléctricos y tuberías en centrales nucleares-
- c) Las tuberías instaladas en las plantas potabilizadoras de agua, así como en las redes de distribución de las mismas, en lo referente a la aplicación del color verde de seguridad.

Los colores de seguridad, su significado y ejemplos de aplicación se establecen en la Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, *Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías*.

Tabla 1. Colores de seguridad, su significado e indicaciones.

Color	Significado	Indicaciones
Rojo	Paro	Alto y dispositivos de desconexión para emergencias.
	Prohibición	Señalamientos para prohibir acciones específicas
	Material, equipo y sistemas para combate de incendios	Identificación y localización
Amarillo	Advertencia de peligros	Atención, precaución, verificación, identificación de fluidos peligrosos
	Delimitación de áreas	Límites de áreas restringidas o de usos específicos
	Advertencia de peligro por radiaciones ionizantes	Señalamientos para indicar la presencia de material radioactivo
Verde	Condición segura	Identificación de tuberías que conducen fluidos de bajo riesgo
Azul	Obligación	Señalamientos para realizar acciones específicas

Colores contrastantes.

Cuando se utilice un color contrastante para mejorar la percepción de los colores de seguridad, la selección del primero debe estar de acuerdo a lo establecido en la tabla 2. El color de seguridad debe cubrir al menos 50% del área total de la señal, excepto para las señales de prohibición, según se establece en el apartado 8.5.2.

Tabla 2.- Selección de colores contrastantes

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR CONTRASTANTE
Rojo	Blanco
Amarillo	Negro o Magenta*
Verde	Blanco
Azul	Blanco

* Nota: El magenta debe ser el color contrastante del amarillo de seguridad, únicamente en el caso de la señal utilizada para indicar la presencia de radiaciones ionizantes.

El código de colores es pieza importante de cualquier programa de seguridad alimentaria. No sólo ayuda a prevenir la contaminación cruzada debido a patógenos, alérgenos y contaminantes extraños, sino que también optimiza los esfuerzos de organización: cada cosa en su color, además, aunque no es un requerimiento, el código de colores es una práctica valorada en los procesos de auditoría ayudando a disminuir los accidentes de trabajo.

La contaminación cruzada en el traslado de microbios patógenos (provocando enfermedades) de alimentos contaminados (totalmente crudos) a otros alimentos de forma directa e indirecta siendo la principal causa de intoxicaciones alimentarias.

Tabla 3. Agentes causantes de contaminación alimenticia

Agentes de riesgo	
Físicos	Elementos que puedan causar ahogamiento o lesionar al consumidor como: joyas, falta de higiene o residuos de los envases o empaques en el producto final.
Biológicos	Microbiológicas bacterias, virus, parásitos, hongos. Macrobiológicos animales y moscas que inyectan el huevo directamente en el alimento
Químicos	Son las sustancias químicas que recibe el alimento durante las etapas de obtención, almacenamiento, envasado y transporte teniendo cuidado en las temperaturas de conservación para evitar proliferen microorganismos dañinos para la salud del consumidor. Ejemplos: pesticidas, contaminación cruzada con las tablas de madera que utilizan para cortar verdura y al termino cortar carne roja, sí es de madera la proliferación de microorganismos dañinos es mayor, la madera absorbe las sustancias que despiden los alimentos.

Medidas de seguridad e higiene para evitar la contaminación cruzada

- Lavado detallado de manos.
- Limpieza y desinfección de personal, áreas de trabajo, instalaciones y equipo.
- Cuidado en el almacenamiento de alimentos crudos, cocidos y precocidos.
- Las especias almacenarlas por separado y en recipiente cerrados.



Fuentes

- Alba Cuellar N., colaboradores Carlos Augusto Alba [et al]. (2008). Ciencia tecnología e industria de alimentos. Grupo Latino Editores (primera edición).
- Durán Ramírez F. (2006). Manual del Ingeniero en alimentos. Editor Grupo Latino Ltda. Ed.2006. 483p. 15-20.
- SAETA, MÓDULO15. *Conservación e Industrialización de Productos Agropecuarios*. DGETA.
- Secretaría de salud. (1 de Marzo 2010). NORMA Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. Disponible en: <https://comecarne.org/wp-content/uploads/2013/07/NOM-251-SSA1-2009.pdf>
- Secretaria de salud. (18 de Septiembre 2004). NORMA Oficial Mexicana. NOM-194-SSA1-2004, productos y servicios. Especificaciones sanitarias en los establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de animales para abasto, almacenamiento, transporte y expendio. Disponible en: <https://comecarne.org/wp-content/uploads/2013/07/NOM-194-SSA1-2004.pdf>
- Secretaría de salud. (3 de Abril 2019). NORMA Oficial Mexicana NOM-213-SSA1-2018, Productos y servicios. Productos cárnicos procesados y los establecimientos dedicados a su proceso. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba. Disponible en: <https://comecarne.org/wp-content/uploads/2019/07/NOM-213-SSA1-2018.pdf>

- Secretaría de salud. (28 de Abril 1998). NORMA Oficial Mexicana NOM-122-SSA1-1994, Bienes y servicios. Productos de la carne. Productos cárnicos curados y cocidos, y curados emulsionados y cocidos. Especificaciones sanitarias. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/122ssa14.html>
- Secretaria de Economía (17 de Febrero 2003). NMX-FF-081-SCFI-2003, Productos pecuarios-Carne de porcino en canal - calidad de la carne-clasificación (Cancela la NMX-FF-081-1993-SCFI). Establece las características que debe cumplir las canales de ganado porcino para abasto. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=704678&fecha=17/02/2003
- Secretaría del trabajo y previsión social. (25 de Noviembre 2008). NORMA Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. Disponible en: <http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/noms/Nom-026.pdf>
- Navarro García, Juan (2016). Normatividad Mexicana. En Definición ABC. <https://www.definicionabc.com/derecho/normatividad-mexicana.php>
- Eedvim Ingeniería Organizacional (2018). Norma Oficial Mexicana (NOM) y Norma Mexicana (NMX) ¿Qué son y para qué sirven? <https://www.eedvim.com.mx/blog/2018/10/08/norma-oficial-mexicana-nom-y-norma-mexicana-nmx-que-son-y-para-que-sirven/>
- Secretaría de economía (2016). Competitividad y normatividad/normalización. <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/competitividad-y-normatividad-normalizacion?state=published>
- Imágenes tomadas de: <https://www.canva.com/> y <https://freepik.es/>



Actividad de aprendizaje

Elabora un cuadro sinóptico sobre las Normas Oficiales Mexicanas aplicadas en los productos cárnicos, señalando el objetivo y áreas de aplicación para el cumplimiento de los estándares de calidad en procesos de transformación.



Autoevaluación

Indicadores	Lo puedo hacer	Tengo dudas	Necesito trabajar más
Soy capaz de identificar las principales Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que se deben considerar para el procesamiento de cárnicos.			
Reconozco las diferencias entre las NOM y las NMx que se utilizan para verificar la			

Indicadores	Lo puedo hacer	Tengo dudas	Necesito trabajar más
materia prima e insumos en el procesamiento del cerdo.			
Comprendo la importancia de la NOM-026-STPS-2008, para los señalamientos de seguridad, higiene e identificación de riesgos por fluidos.			
Identifico a qué se refieren las normas ISO 9000 en los sistemas de gestión de calidad.			
Reconozco los factores de riesgo que provocan la contaminación cruzada.			
Comprendo la importancia de la aplicación de las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) durante la trazabilidad del producto cárnico.			



Para saber más

Recurso	Descripción
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, 2015. Identifica el INIFAP especies nativas de cerdos y aves por medio de ADN [en línea]. https://www.gob.mx/inifap/prensa/identifica-el-inifap-especies-nativas-de-cerdos-y-aves-por-medio-de-adn	El INIFAP identifica y caracteriza los recursos genéticos en el sector pecuario para su conservación y utilización sustentable.
PROFECO, 2019. Certificación TIF [en línea]. https://www.gob.mx/profeco/articulos/certificacion-tif#:~:text=La%20certificaci%C3%B3n%20ti po%20Inspecci%C3%B3n%20Federal,M%C3%A9xico%2C%20se%20les%20da%20esta	Explica los tipos de establecimientos TIF, para qué sirve y qué sucede si un establecimiento dedicado al sacrificio y procesamiento de carne no cumple con esta certificación.
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural	Infografía sobre peste porcina africana. Se

Recurso	Descripción
<p>(s.f.). Por si sí o porci-no [en línea]. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachm ent/file/587749/Peste_porcina.pdf</p>	<p>encuentran las características que se presenta en el cerdo para identificar síntomas de la peste porcina y evitar su desarrollo.</p>
<p>Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, 2020. Notificación de enfermedades [en línea]. https://www.gob.mx/senasica/documentos /notificacion-de-enfermedades?state=published</p>	<p>Se encuentran las enfermedades y plagas exóticas y endémicas comunes en varias especies: porcinos, bovinos, caprinos.</p> <p>Es un registro obligatorio para asegurar la sanidad del animal a sacrificar.</p>
<p>Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, 2020. Normateca Institucional del SENASICA [en línea]. https://www.gob.mx/senasica/es/acciones-y-programas/normateca-78776</p>	<p>Es una herramienta para la difusión y consulta de las disposiciones legales en el ámbito animal y la inocuidad agroalimentaria Su principal objetivo es fomentar la transparencia, el acceso a la información, combatir la corrupción y agilizar sus consultas por medios electrónicos. Se pueden encontrar las NOM sobre salud animal y NOM sobre inocuidad agroalimentaria.</p>
<p>Díaz-Carreño, Miguel Ángel; Rodríguez-Licea, Gabriela. Análisis de la oferta y demanda de la carne de cerdo en canal en México, 1980-2009. <i>Paradigma Económico</i>, [S.l.], v. 2, n. 2, p. 41-57, mar. 2017. ISSN 2594-1348. https://paradigmaeconomico.uaemex.mx/article/view/4777</p>	<p>Esta investigación analiza el mercado de la carne de cerdo en canal en México indicando que los principales factores que afectan son el precio del alimento para el porcino y el precio del producto.</p>
<p>López Hernández L. H. , González Mendoza M. E., Carrillo Esparza A. L., Cruz Estrella M. G., Anaya Escalera A. M., 2016. Clasificación de carne de cerdo por atributos de calidad a partir de una escala de color descriptiva nacional [en línea]. http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1/2/7/96.pdf</p>	<p>Investigación que define los estándares de clasificación de otros países y no se considera la variación asociada a la forma de producción de la carne.</p>

Recurso	Descripción
<p>Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, 2020. Programa de sanidad e inocuidad agroalimentaria Ejercicio 2021 [en línea]. https://www.gob.mx/senasica/documentos/anexo-tecnico-de-ejecucion-especifico-para-la-operacion-del-programa-de-sanidad-e-inocuidad-agroalimentaria?state=published</p>	<p>Se encuentra el acuerdo por el que se dan a conocer las reglas de operación del programa de sanidad e inocuidad alimentaria de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.</p> <p>Vigilancia epidemiológica de plagas y enfermedades fitozoosanitarias e inocuidad agroalimentaria.</p>

Tecnología específica en cárnicos



Contextualizando

La carne es un producto perecedero, su naturaleza orgánica la hace susceptible de alteraciones fáciles de desarrollarse con el tiempo. Cuando no existen las condiciones favorables para evitar acciones diversas, la conducen en último extremo a la putrefacción. Las alteraciones de la carne normal pueden ser biológicas (microorganismos y parásitos), físicos (color, olor, sabor) y químicos (acidez, enranciamiento), las cuales repercuten en la calidad y sanidad del producto. Las carnes se deben someter a procedimientos que permitan mantener las características y condiciones del producto fresco con plenitud en su valor nutritivo y comercial.



Las tecnologías utilizadas en productos cárnicos son de vital importancia porque ayudan a alargar la vida de anaquel de la materia prima, logrando procesos de industrialización que le dan al producto final características organolépticas agradables generando un valor agregado. Algunos de los beneficios que se adquieren con el procesamiento son:

- 1) Reducción de grasas en los productos cárnicos
- 2) Reducción de sal en los productos cárnicos
- 3) Sustitución de aditivos químicos por naturales (etiquetas limpias para productos cárnicos)
- 4) Uso de técnicas de conservación de productos cárnicos menos agresivas.
- 5) Desarrollo de productos cárnicos enriquecidos y funcionales
- 6) Desarrollo de productos cárnicos de calidad diferenciada.
- 7) Envases activos y funcionales para los productos cárnicos.

La industria cárnica es uno de los sectores que más ventas genera; la carne pasa por el proceso de deshuesado, se clasifican los cortes y se destinan para consumo humano o para la fabricación de embutidos o enlatados. Algunos de los productos generados por la industria cárnica para el consumo humano son: carne congelada, carne picada o la carne fresca en diversos cortes mayores, menores y a detalle.

¿Ha realizado procesos de industrialización a base de carne de cerdo? En este tema conocerás las principales técnicas de elaboración de alimentos a base de carne de cerdo, las cuáles son indispensables para darle un valor agregado a la misma.



¡Vamos a aprender!

Condiciones antemortem y posmortem

El estricto cumplimiento de las siguientes condiciones previas al beneficio del ganado, permite asegurar una adecuada calidad higiénico-sanitaria, nutricional y organoléptica de la carne.



Etapas del sacrificio en cerdos

1. Ayuno: debe impedirse que el animal ingiera alimentos sólidos durante las 12-24 horas previas al sacrificio. El suministro de agua no se debe suspender en ningún momento, porque ayuda a la evacuación intestinal y evitar la deshidratación. El objetivo del ayuno es causar el máximo de evacuación intestinal para disminuir los riesgos de contaminación de la carne por materia fecal.
2. Reposo: genera tranquilidad al animal en el momento de sacrificio, disminuye el efecto de las hormonas adrenalina y noradrenalina, cuya secreción aumenta cuando el individuo está en agitación o estrés. Estas hormonas tienen efecto vasodilatador, generando dificultad para el correcto sangrado del animal, haciendo que la carne sea hemorrágica de mala presentación y poca vida útil por la contaminación microbiana.
3. Lavado: el animal debe limpiarse con una ducha con agua fría a presión para retirar la contaminación de la piel, facilitar el sangrado por el efecto vasoconstrictor y disminuir el estrés.
4. Pesaje: se realiza en báscula individual o colectiva, permite establecer el valor comercial del ejemplar o del lote de ganado y se convierte en una medida para establecer el rendimiento en canal que determina la relación porcentual entre el peso de la canal y el peso vivo del animal.
Canal: es el cuerpo del animal sacrificado, a la mitad y se le quita la cabeza, lengua, vísceras, pezuñas, manteca.
5. Inspección sanitaria: este requisito antemortem, realizado por un veterinario con conocimiento en salud pública, permite la autorización para el beneficio del animal cuando se tiene garantía que el estado sanitario no es un riesgo para la salud del consumidor.
6. Mataderos: lugares donde se sacrifican los animales de abasto de los que su carne será utilizada para consumo humano o para el procesamiento industrial.
7. Regionalización: la concentración del beneficio de animales dentro del establecimiento con alta capacidad de sacrificio pretendiendo mejorar las condiciones higiénico-sanitarias, técnicas y económicas de los mataderos.

Beneficio en esta etapa se aprovechan todas las partes del cerdo.

8. Mecanización: debe estar acorde con la capacidad y el volumen de sacrificio, la disponibilidad de mano de obra especializada, la cantidad y clase de subproductos animales industrializados y la prestación de servicios públicos.
9. Servicio frigorífico: es indispensable que los mataderos dispongan de infraestructura adecuada para ofrecer servicios de pre enfriado, refrigeración y congelación de carne en canal o deshuesado.
10. Beneficio: Busca el aprovechamiento integral de cada una de las partes del animal, el proceso de beneficio se realiza en tres etapas:
 - Sacrificio operación que causa la muerte tranquila del animal por efecto de la anemia aguda producida por el sangrado.
 - Faenado son las operaciones de separación de los diferentes subproductos hasta obtener la canal como elemento principal del faenado de animales.
 - Carnización consiste en acondicionar los diferentes productos obtenidos para el consumo humano directo, o para su uso industrial (Duran, 2006).

Desde el momento del sacrificio hasta la llegada del producto al consumidor final, deben mantenerse una serie de condiciones que impidan el crecimiento de microorganismos patógenos y retrasen al máximo el crecimiento de otros que, sin serlo, pueden alterar las características organolépticas o la apariencia del producto, o ambas cosas a la vez, haciéndolo inaceptable para su consumo.

Para la obtención de carne se toma en cuenta las características cuantitativas (rendimiento) y las cualitativas como el sabor, color, olor; entre los factores zootécnicos del cerdo se encuentran:

1. Edad: el animal recién nacido tiene una alta producción de hueso, representado por la mayor parte de las extremidades y la cabeza dentro del peso del individuo. En las primeras etapas de desarrollo, el hueso es la estructura con mayor tasa de crecimiento, cediendo este lugar al músculo, a medida que crece el animal. La etapa con mayor aumento de tejido óseo y muscular es el crecimiento verdadero y culmina cuando el animal llega a su nivel máximo. Cualitativamente la carne del animal recién nacido presenta menor valor nutricional por su elevado contenido de agua. Con el aumento de la edad del animal la carne disminuye su terneza tendiendo a ser más dura por la disminución del contenido de agua y el incremento del tejido conectivo. Fase de engrasamiento se caracteriza por la acumulación de tejido adiposo con desventaja económica originada por el aumento de la conservación alimenticia y la reducción del porcentaje de cortes magros (mayor consumo de alimento y poco peso logrado en la crianza).

2. Condición sexual: en los mataderos los animales se clasifican en machos enteros (poseen testículos funcionales), machos castrados (han sufrido extirpación de los mismos) y hembras.
3. Raza: por medio de selección genética se han desarrollado razas y cruces con tendencia hacia la producción de carne y adaptadas a diversas condiciones ecológicas.

Calidad de la materia prima

En la carne de cerdo la calidad se determina por:

1. Edad del cerdo
2. Raza
3. Naturaleza del alimento durante el cebo:
 - Los lechones machos se castran durante las primeras semanas de vida.
 - La carne de cerdos machos mayores puede oler de forma desagradable a orina.
 - La carne de cerdo es de color rosa pálido, suave, es una de las carnes más utilizadas en las cocinas mexicanas porque se aprovechan todas sus partes ya sea cruda, cocida o transformada en derivados cárnicos y embutidos. (Durán Ramírez, 2006).

Elaboración de productos cárnicos

La carne es muy importante en la alimentación humana, debido a que su proteína es de alto valor biológico y su contenido en vitaminas del grupo B, es bastante elevado. El gran consumo de carne ha llevado a la cría intensiva de ganado, lo que a su vez ha generado preocupación en el consumidor que cree estar ingiriendo constantemente pequeñas cantidades de sustancias farmacológicamente activas, que se asocian a este tipo de crianza. Determinadas tecnologías aplicadas a la carne pueden aumentar la vida de anaquel del producto final: nitratos en los curados, hidrocarburos aromáticos poli cíclicos en los ahumados, fosfatos en los embutidos, a lo cual hay que agregar contaminantes procedentes del medio ambiente.



La importancia de utilizar los aditivos en alimentos es para conservar por mayor tiempo las condiciones organolépticas aceptables, darle un valor agregado a la materia prima y que

los alimentos procesados resistan el tiempo de transporte bajo condiciones de temperatura controladas.

¿Qué es un aditivo?

Legalmente se considera como aditivos a las sustancias añadidas de manera intencional a los alimentos para mejorar sus propiedades físicas, sabor, conservación, pero no a aquellas añadidas con el objetivo de aumentar su valor nutritivo. Los **aditivos alimentarios que se utilizan en la elaboración de productos cárnicos deben ser inocuos para el consumidor final, su aplicación debe ser regulada por las NOM y NMx, y debe desempeñar una función útil, no debe alterar el valor nutritivo del alimento.**

El uso correcto de aditivos permite:

- Conservar la calidad nutricional
- Proporcionar ingredientes necesarios para grupos con necesidades dietéticas especiales.
- Aumentar la estabilidad o mejorar propiedades sensoriales sin engañar.
- Ayudar en la fabricación, transporte o almacenamiento sin ocultar defectos.

Las categorías de aditivos son:

- Colorantes
- Conservadores
- Antioxidantes
- Reguladores de acidez
- Glaseantes
- Mejoradores de harina
- Acidulantes
- Edulcorantes artificiales
- Estabilizantes
- Humectantes
- Gelificantes
- Fosfatos
- Emulgentes
- Gasificantes
- Almidones modificados

Proceso de elaboración

El proceso de elaboración va a estar ligado con el tipo de producto que se pretende elaborar el cual puede estar formado de diferentes fases como:

- Preparación de materias primas
- Picado
- Mezclado y amasado
- Embutido
- Cocción
- Ahumado
- Ambos procesos

Tabla 4. Métodos de conservación y técnicas de elaboración de productos cárnicos

Método de conservación	Descripción	Técnica(s) o proceso de elaboración
<p>Curado</p> 	<p>Método que utiliza aditivos como los nitritos para la conservación de la carne.</p> <p>Los ingredientes a utilizar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sal de cocina • Nitritos y nitratos de sodio • Azúcar • Especias • Eritorbato 	<p>Curado seco</p> <p>Curado húmedo</p> <p>Curado por inyección</p>
<p>Ahumado</p> 	<p>Método de conservación de los alimentos expuestos al humo, duran más tiempo sin descomponerse y mejoran su sabor.</p> <p>Se logran dos objetivos: deshidratación de la carne y adición de sustancias que se desprenden de los árboles de maderas finas como la caoba o el roble, o de maderas duras como el mezquite, nogal y ébano.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Salmuera 2. Enjuague 3. Condimentación 4. Ahumado 5. Maduración
<p>Salazón</p> 	<p>Conservación de los alimentos a través de la sal provocando una deshidratación parcial, reforzando el sabor e inhibiendo-acción de bacterias.</p>	<p>Se realiza espolvoreando NaCl (cloruro de sodio) en el caso de la materia prima cárnica.</p>

Método de conservación	Descripción	Técnica(s) o proceso de elaboración
<p data-bbox="224 369 354 401">Escaldado</p> 	<p data-bbox="630 432 1024 1045">Escaldado es un método de conservación donde se utiliza calor para generar blanqueamiento en la carne, es decir una ligera cocción para deshacernos de microorganismos patógenos que lleguen a causar una intoxicación alimenticia. El proceso de escaldado se pasteuriza al producto, pero existe riesgo de recontaminar sino se respetan las temperaturas de almacenamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1044 432 1382 464">• Limpieza de la carne <li data-bbox="1044 474 1382 590">• Inyección de la salmuera (agua, sal y nitritos). <li data-bbox="1044 600 1382 835">• Refrigeración del corte de carne en la salmuera para que absorba las propiedades de curación. <li data-bbox="1044 846 1382 1045">• Moldeado: la carne se vacía en bolsas plásticas dentro de los moldes del jamón a presión. <li data-bbox="1044 1056 1382 1213">• Cocción de las piezas de jamón en la tina de escaldado durante 9 hrs. <li data-bbox="1044 1224 1382 1297">• Desmoldado de las piezas y dejar enfriar.

Clasificación de los tipos de productos

- Embutidos: jamón, mortadela, pate de hígado, chorizo, queso de puerco, morcilla.
- Productos curados: jamón serrano, lomo (chuleta), tocino, cueritos, manitas en vinagre.
- Productos no curados: carnitas estilo Michoacán, durito de puerco, manteca.

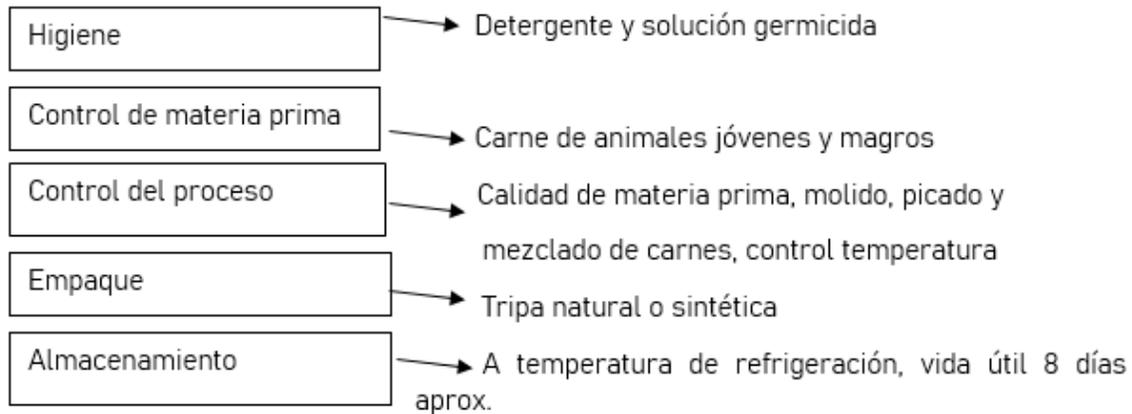
Categorías de la calidad en los embutidos

Es difícil definir la calidad de los embutidos según la forma de preparación y diferencias regionales. En función a los métodos de conservación y a los ingredientes se utilizan tres categorías de calidad:

1. Calidad superior: carne sin grasa y tendones.
2. Calidad media: utiliza carne expurgada del grueso de tendones y grasa, Ej. Embutidos que no exigen calidad especial.

3. Calidad sencilla: utiliza carne rica en tendones y grasa, como los chicharrones y en embutidos cocidos también usa las vísceras.

Diagrama de bloques sobre control de calidad en embutidos



Formulación de embutidos

La grasa firme del cerdo es la mejor para el procesamiento de embutidos generando propiedades organolépticas deseables y buena estabilidad oxidativa (es más resistente a la oxidación de lípidos que produce la rancidez).



Los embutidos son carne picada o molida de cerdo (se pueden utilizar otro tipo de carne) emulsificada o no, casi siempre curada, con varios aditivos de la que se forma una mezcla que es embutida en tripa natural o artificial.

Tabla 5. Formulación de chorizo tradicional para 10 kilos de carne de cerdo

Formulación de chorizo tradicional	
Corte de cerdo pernil 75% carne 25% lonja	10 kg
Chile ancho	250 gr
Chile guajillo	250 gr
Ajo (fresco)	100 gr

Formulación de chorizo tradicional

Orégano (seco)	30 gr
Clavo (seco)	20 gr
Pimienta negra (molida)	20 gr
Comino (molido)	40 gr
Condimento* para chorizo	50 gr
Sal	150 gr
Tripas artificiales	2 pzas.
Vinagre	1 lt
Emulsificante**	200 gr
*Concentrado que se agregan a los embutidos para sazonar y mejorar el sabor.	
**Producto químico que ayuda a mantener fresca la grasa, evitando la deshidratación.	

Fuente: Quijano Guerrero, 2007.

Proceso de elaboración chorizo tradicional

- 1) Recepción de materia prima: limpieza del corte del cerdo y pesado
- 2) Acondicionamiento de materia prima: la carne debe cortarse en trozos de 5 a 10 cm de grosor, enfriar.
- 3) Pesado de la lonja (grasa del cerdo) a utilizar
- 4) El chile ancho y guajillo se hidratan en agua caliente para que obtener un color más uniforme.
- 5) Pesado de las especias y molido por separado utilizando un molino casero
- 6) Molienda de la carne de cerdo y la grasa, según la consistencia de la carne revisar sí recibe una o dos moliendas.
- 7) Licuado del vinagre, especias y el ajo crudo
- 8) Mezclado de la carne con todos los ingredientes y dejar refrigerar por 24 hr para que inicie el proceso de fermentación.
- 9) Embutido: se realiza en el molino de carnes acondicionado con un embudo de forma manual utilizando tripa sintética previamente desinfectada para empacar el producto final.
- 10) Amarre de las tripas artificiales de forma manual, utilizando hilo, la longitud de las piezas aproximadamente de 10 cm.
- 11) Reposo del producto final en refrigeración a 4°C para conservar la inocuidad del producto.
- 12) Almacenamiento en refrigeración.

Fuentes

- Alba Cuellar Nidia; colaboradores Alba Carlos Augusto [et al]. (2008). Ciencia tecnología e industria de alimentos. Grupo Latino Editores.
- Durán Ramírez Felipe. (2006). Manual del Ingeniero en alimentos. Editor Grupo Latino Ltda.
- Quijano Guerrero Humberto. 2007. Manual de sacrificio e industrialización del cerdo. 2ª ed. Trillas: UAAAN. 45 pp.
- Gaetano Paltrinieri. 1990 (reimp. 2005). Obtención de carne. 2ª ed. México. Trillas; SEP. 96 p. Manuales para educación agropecuaria. Industrias rurales.
- Guerrero Legarreta, Isabel. 1990 (reimp. 2009). Tecnología de carnes: elaboración y preservación de productos cárnicos. Trillas: UAM
- Material Elaborado por: José Lombardo Torres. Periodista T.P. 7.344. Revisión: Guillermo Quiroga T.- Zootecnista: Socorro Martínez – Economista. ARMADA ELECTRONICA: arquetipos editores. Disponible en: https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/3847/tecnologia_carnicos.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Imágenes tomadas de: <https://pixabay.com/> y <https://canva.com>



Actividad de aprendizaje

Escribe la definición de las palabras que se muestran a continuación y posteriormente ubícalas en la sopa de letras.

Antioxidantes

Curado

Ahumado

Salazón

Beneficio

Conservadores

Sacrificio

Pesaje

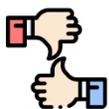
Ayuno

Insumo

Aditivos

Anabólicos

Magros



Autoevaluación

Indicadores	Lo puedo hacer	Tengo dudas	Necesito trabajar más
Identifico las etapas del sacrificio del cerdo			
Conozco los factores zootécnicos del cerdo para la obtención de carne			
Soy capaz de distinguir las características organolépticas que debe tener la carne de cerdo para su procesamiento			
Identifico los métodos de conservación más comunes para el procesamiento de cárnicos			
Puedo explicar qué son los aditivos y para qué se utilizan en los productos curados.			
Conozco las características del método de conservación de ahumado			
Sé cuál es la función de la sal (NaCl) en el procesamiento de cárnicos.			



Para saber más

Recurso	Descripción
Interempresas Media, 2021. Tecnocarne. https://www.interempresas.net/Industria-Carnica/Articulos/346473-Anice-senala-sostenibilidad-como-reto-a-abordar-desde-direccion-de-empresas-	Revista Tecno carne. El artículo habla de concientizar y sensibilizar a las empresas sobre la sostenibilidad, y que éstas puedan orientar sus estrategias e inversiones para hacerle frente.

Recurso	Descripción
carnicas.html	
Interempresas Media, 2021. Tecnocarne. https://www.interempresas.net/FlipBooks/TC/19/8/	Revista Tecno carne. Especializada en equipos y productos para la industria de la carne.
Fundación Serrano (30 de diciembre de 2010). El proceso de elaboración del jamón serrano español [video], Youtube, https://www.youtube.com/watch?v=hK3ag2882W8	Explica el proceso para elaborar el jamón serrano de manera industrial, señalando cómo se ha mejorado el proceso de manera tecnológica.
Castro, Gustavo (15 de marzo de 2013). Elaboración de chuleta ahumada [video], Youtube, https://www.youtube.com/watch?v=bMBExFg58C8	Explica paso a paso el proceso para la elaboración de chuleta ahumada, desde la recepción de la materia prima, corte de carne, preparación de la salmuera hasta el ahumado.
Gastronomía UMB Virtual (7 de julio de 2019). Maquinaria utilizada en la industria cárnica [video], Youtube, https://www.youtube.com/watch?v=2M5jqDMhgXI	Mencionan las máquinas básicas que se utilizan en la preparación de diversos embutidos, señalando nombre de la máquina, funcionamiento y partes que la componen.
My Food Marketing (17 de febrero de 2021). Proceso de maduración de las carnes y sus diferentes etapas [video], Youtube, https://www.youtube.com/watch?v=h_wle16QYTA	Explica el proceso de maduración de la carne desde el momento de sacrificio del animal hasta la maduración de la carne conforme pasan los días.

Control de calidad y buenas prácticas



Contextualizando

Uno de los aspectos más importantes que realizamos al momento de elegir entre un producto u otro es la calidad de éste, pues el hecho de contar con ciertos parámetros con los que cumple, así como las certificaciones que tenga el producto son un indicador de la calidad del éste. Por lo anterior, es de suma importancia que durante todo el proceso de producción (industrialización) de productos cárnicos se asegure la calidad, para ello se debe realizar un control de calidad.

Te has preguntado qué es la calidad, pues de acuerdo con el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, una de las definiciones de calidad es "Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permite juzgar su valor", es decir, las características de un producto a partir de las cuales podemos determinar su valor y por ende su calidad.

Históricamente, en la mayoría de las sociedades occidentales el consumo de la carne ha representado prestigio social y económico. En la medida en que los países mejoran sus economías, el consumo de carnes se favorece. Hoy en día, la carne es una fuente habitual de proteínas, grasas y minerales en la dieta humana, y es la que mayores valoraciones y apreciaciones alcanza en los mercados debido a que aporta a la dieta los aminoácidos esenciales que el organismo humano no es capaz de sintetizar por sí mismo. En México, en el año 2009, el consumo aparente de carne de pollo, cerdo y res fue de 3.29, 1.66 y 1.88 millones de toneladas, respectivamente. Debido a su importancia en la dieta, la demanda y la exigencia de los consumidores, la calidad se vuelve una cuestión imprescindible (León Banda y Carrasco García, 2012)

El control de calidad consiste en realizar diversos métodos, medios o recursos durante la cadena de producción para minimizar la probabilidad de fallas en el producto final. Para lo anterior existen diversos procesos para la elaboración de productos de calidad, así como parámetros para medir y valorar la calidad del producto final.

Si el control de calidad se realiza durante toda la cadena de producción te has preguntado: ¿desde qué punto o momento se deben asegurar buenas prácticas? ¿Qué procedimientos se deben seguir para asegurar la higiene e inocuidad de los productos? ¿Cuál es la normatividad que se debe considerar para la producción de alimentos? ¿Cómo evaluar un producto terminado para determinar su calidad? Durante el desarrollo del presente tema responderemos estas y otras interrogantes.



¡Vamos a aprender!

Control de higiene e inocuidad

Poder garantizar la inocuidad de la carne implica el control de toda la cadena alimentaria, desde la granja de origen a la manipulación y almacenamiento de carne y productos derivados hasta el momento de su consumo, pasando por la inspección antes y después de la matanza.

Además de los códigos sobre inspección de la carne, la Comisión del Codex Alimentarius ha elaborado el Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene para la Carne Fresca (CAC/RCP 11-1976 Rev. 1-1993) y el Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene para la Elaboración de la Carne de Aves de Corral (CAC/RCP 14-1976), en los que se contemplan los requisitos higiénicos mínimos para la producción inocua de carne fresca y carne de aves de corral. La aplicación de las disposiciones contenidas en estos códigos supone un importante paso hacia la consecución de los siguientes objetivos:

- a) el alimento no causará una infección ni intoxicación siempre que se haya manipulado y preparado correctamente;
- b) no contendrá residuos (de plaguicidas, medicamentos veterinarios y metales pesados) que rebasen los límites establecidos;
- c) estará exenta de enfermedades;
- d) estará exenta de contaminación visible;
- e) estará exenta de defectos generalmente reconocidos por el consumidor como objetables;
- f) se habrá sometido a un control higiénico adecuado;
- g) cumplirá las expectativas del consumidor por lo que se refiere a la composición

Las disposiciones de la Comisión del Codex Alimentarius incluyen directrices sobre la construcción de los mataderos y demás instalaciones necesarias, control de plagas, calidad del agua para limpieza y desinfección, normas sobre inspección de la carne y prácticas higiénicas (incluida la supervisión por un inspector veterinario). Normalmente la industria y la autoridad de inspección compartirán la responsabilidad con respecto a la producción de carne inocua y sana.

Asimismo, la Comisión de Codex Alimentarius ha adoptado el Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC), el cual constituye un método de control de la inocuidad de los alimentos y de protección del consumidor reconocido mundialmente. El sistema APPCC es un enfoque preventivo para la inocuidad alimentaria basado en los siete principios siguientes:

- i. detección de cualquier peligro que deba evitarse, eliminarse o reducirse a niveles aceptables;
- ii. detección de los puntos críticos de control (PCC) en la etapa o etapas en que el control sea esencial;

- iii. establecimiento de límites críticos más allá de los cuales es necesaria una intervención;
- iv. establecimiento y aplicación de procedimientos de seguimiento efectivos en puntos críticos;
- v. establecimiento de medidas correctivas cuando el seguimiento indique que un punto crítico no está controlado;
- vi. establecimiento de procedimientos de autocontrol para comprobar si las medidas adoptadas son eficaces;
- vii. establecimiento de registros con el fin de demostrar la aplicación efectiva de estas medidas.

Es un hecho ampliamente reconocido que el APPCC es el medio más eficaz para garantizar la inocuidad de los alimentos y, de esta manera, proteger la salud del consumidor.

El uso de la indumentaria

La higiene personal, en la que se incluye la vestimenta del manipulador es un aspecto fundamental para evitar que los microorganismos contaminen los alimentos. Para realizar sus tareas, los trabajadores deben tener la indumentaria adecuada, completa y utilizarla en forma efectiva (redcillas, cofias, gorros, cubre bocas, mandiles o bata y en su caso, guantes y botas).



Esta indumentaria debe estar sana, íntegra y limpia, y utilizarse de tal modo que impida el contacto directo de la piel o ropas de calle con materias primas o materiales de empaque, las prendas deben cubrir todas las partes de la ropa que pueden entrar en contacto con los productos, insumos o maquinarias. La indumentaria debe ser de color blanca como símbolo de limpieza tanto del personal como de las instalaciones donde se elaboran productos destinados a la alimentación humana, cumpliendo con las normas de higiene en cuanto a actitudes, hábitos y comportamiento. Entre las que destacan (higiene de la ropa, lavado de manos, cortarse la uñas, ducharse diariamente, trabajo en equipo, andar por el taller sin correr entre otras.)

Ingreso al área de elaboración y anexos

Previo al ingreso al sector de elaboración de productos se deben realizar las siguientes indicaciones señaladas por el personal del sector salud, el personal deben transponer un filtro sanitario procediendo a realizar las siguientes operaciones en el orden que se indica:

- Lavado de botas o zapatos de trabajo con cepillo de cerdas plásticas, agua y solución desinfectante (cuando por la actividad se use botas). Esta actividad se realiza siempre, ya que en la planta de alimentos, estrictamente se deben utilizar botas plásticas o industriales.

- Lavado de manos y antebrazos. Para el lavado de manos la empresa debe dotar de agua potable y lavabos que se activen sin manos (accionados preferentemente a rodilla) y en cantidad suficiente para asegurar el uso y la circulación adecuada en esta práctica. En perfectas condiciones de conservación e higiene.
- Los trabajadores en el taller no comerán ningún alimento, no mascarán goma (chicle), no beberán líquidos en el área de trabajo, no usarán tabaco o escupirán en ningún lugar de la planta

Asimismo, se deben realizar, entre otras, las siguientes actividades en el lugar en el cual se manipulan los insumos para la producción de productos cárnicos:

- Limpieza y desinfección de las superficies
- Limpieza y desinfección de los suelos
- Higiene y lavado de utensilios
- Cualquier maquinaria, mesas, bandejas u otros utillajes que entren en contacto con la carne y productos cárnicos serán de material inocuo, anticorrosivo y de fácil limpieza y desinfección

Calidad de la carne

Características Físico-Químicas que influyen en la composición de la carne

El músculo sufre una serie de cambios después de la muerte del animal, que pueden resumirse en los siguientes cuatro:



- ✓ Glucolisis muscular: es precisamente cuándo el músculo pierde sus funciones inmediatamente después de su muerte, proporcionándole al músculo un fallo circulatorio, el músculo deja de oxigenarse y causa un descenso en la temperatura.
- ✓ Rigor mortis: el músculo al perder su vitalidad, entra en un estado de rigor mortis caracterizado por un descenso del pH de 6.8 a 5.4, debido a que la energía muscular (glucógeno), llega a su fin. En el rigor mortis éste glucógeno se desdobra en ácido láctico. El músculo se torna rígido al masticarlo posteriormente el músculo se torna blando al tacto. La carne o el músculo en esta etapa, no es apto para el consumo ni tampoco para fabricar productos tipo emulsión, porque tienen muy baja capacidad de absorción de agua. Posteriormente, empieza a desdoblarse el ATP (Adenosín trifosfato), en ADP (Adenosin difosfato). A temperaturas de 0 a 5 °C en términos normales el proceso se demora de 48 a 72 horas. A -10 °C se suspende el proceso.
- ✓ Maduración: el pH aumenta de 5.4 a 6.4 ó 6.8 y regresa a su estado normal. La carne entra en un estado de alteración microbiana, y continúa el desdoblamiento de ADP en AMP (Adenosin monofosfato). La carne está óptima para el consumo humano, es dura al tacto pero blanca al masticar, tiene sabor, color y aroma. Así mismo, la carne está óptima para trabajar tipo emulsión pues tiene alta capacidad de absorción de agua. Maduración incorrecta: Encontramos maduración incorrecta cuando vemos el músculo Pálido, blando y exudativo o bien músculo seco, oscuro

y duro.

- ✓ Putrefacción: olor fétido y empieza a actuar la cadaverina que es la que forma el ácido arsénico, amoníaco, las grasas se descomponen formando ácido butílico y acético, éste ya es un proceso irreversible.

Los componentes mayoritarios de la carne son:

1. Agua: del 65% hasta el 80%
2. Proteína: del 16% hasta el 22%
3. Grasa: del 3% hasta el 13%

Tabla 6. Composición química aproximada de las diferentes carnes (representada en porcentaje)

Animal	Pieza	Agua	Proteína	Grasa	Ceniza
Cerdo	Paleta	74.9	19.5	4.7	1.1
	Solomillo	75.3	21.1	2.4	1.2
	Chuleta	54.5	15.2	29.4	0.8
	Jamón	75.0	20.2	3.6	1.1
	Panceta	40.0	11.2	48.2	0.6
Vacuno	Muslo	76.4	21.8	0.7	1.2
	Lomo	74.6	22.0	2.2	0.6
Pollo	Pechuga	73.3	20.0	5.5	1.2
	Pierna	74.4	23.3	1.2	1.1

La calidad de la carne está basado en cuatro principios: buena alimentación, buen alojamiento, buena salud y comportamiento apropiado. Para evaluar estos principios (León Banda y Carrasco García, 2012) se observa directamente al animal, tomando en cuenta doce criterios:

Tabla 7. Principios de la calidad de la carne.

Principios	Criterios
Buena alimentación	Ausencia de hambre prolongada
	Ausencia de sed prolongada
Buen alojamiento	Confort en relación al descanso
	Confort térmico
	Facilidad de movimiento
Estado sanitario	Ausencia de lesiones
	Ausencia de enfermedades
	Ausencia de dolor causado por el manejo
Comportamiento adecuado	Expresión de comportamiento social adecuado
	Expresión adecuada de otras conductas
	Relación humano-animal positiva
	Estado emocional positivo

De acuerdo con Interempresas (2018) y a la FAO (2014), la identificación de la carne de calidad se realiza a través de los siguientes indicadores.

Color

La identificación visual de la carne de calidad se basa en su color, veteado y capacidad de retención de agua (CRA). El color de la carne está influenciado por la edad del animal, el tipo de especie, su sexo, la dieta y el ejercicio que realiza. El color es el resultado de tres elementos: la cantidad de pigmento (mioglobina), la forma química del pigmento (metamioglobina, oximioglobina) y la cantidad de luz reflejada por la superficie.



La mioglobina es la proteína responsable del transporte y almacenamiento del oxígeno dentro del tejido muscular, y el principal pigmento de la carne. Así, su color depende fundamentalmente del estado en el que se encuentra la mioglobina. Cuando se mezcla con oxígeno, se convierte en oximioglobina y produce un color brillante, que es el que se observa en el exterior de la carne. En el interior, la mioglobina no tiene oxígeno unido, estando entonces en forma de desoximioglobina, que tiene un color rojo púrpura más intenso.

El color de la carne depende también del pH alcanzado en el proceso de maduración, y la velocidad a la que se alcanza. Sin embargo, esta variación en el color no tiene relación estrictamente con la mioglobina, sino con la textura de las fibras musculares y la forma en la que reflejan y refractan la luz.

La carne de un animal de mayor edad será más oscura ya que el nivel de mioglobina aumenta con la edad. Los músculos más ejercitados serán también siempre más oscuros, lo cual por lo que un mismo animal puede presentar variaciones en el color de sus músculos.

Por otro lado, el veteado son las pequeñas vetas de grasa intramuscular visibles en el corte de carne, que tiene un efecto positivo en su jugosidad y sabor. La carne debe presentar un color normal y uniforme a lo largo de todo el corte. Las carnes de vacuno, cordero y cerdo deberían, además, estar veteadas.

Por último, la CRA es el parámetro que mide la capacidad del músculo de retener agua libre por capilaridad y fuerzas de tensión, lo que está directamente relacionado con la textura y la jugosidad: cuanta más CRA, más jugosidad.

Olor

Otro factor indicador de calidad es el olor. El producto debe tener un olor normal, que diferirá según la especie (por ejemplo, vacuno, cerdo, pollo...), pero que variará sólo ligeramente de una especie a otra. Deberá evitarse la carne que desprenda cualquier tipo de olor rancio o extraño.

La carne cruda presenta poco aroma y sabor. Cuando se calienta o se cuece, ambos atributos se desarrollan. La carne de animales más viejos tiene un olor más fuerte que la de los jóvenes.

Firmeza

La carne debe aparecer más firme que blanda. Cuando se maneja el envase para uso y distribución al por menor, debe tener una consistencia firme pero no dura. Debe ceder a la presión, pero no estar blanda.

Jugosidad

La jugosidad es la percepción de la humedad en el momento del consumo y depende de la cantidad de agua retenida por un producto cárnico. La jugosidad incrementa el sabor, contribuye a la ternura de la carne, haciendo que sea más fácil de masticar, y estimula la producción de saliva. La jugosidad depende, básicamente, de la retención de agua y el contenido de lípidos en el músculo.

En ella se distinguen dos componentes:

1. La impresión de humedad durante las primeras masticaciones producida por la liberación rápida de jugo (Harries y Macfie, 1976), es decir, jugosidad inicial;
2. La jugosidad que se mantiene después durante un tiempo debido al efecto estimulante de la grasa sobre la salivación (Lawrie, 1966), es decir, jugosidad sostenida.

Terneza

La ternura de la carne se define como la dificultad o la facilidad con la que una carne se puede cortar o masticar, y está relacionada con diversos factores de ambiente (como la edad, el sexo y la alimentación del animal), factores de manejo (temperatura y tiempo de almacenamiento de la carne, forma de congelado, tipo de despiece...) y factores genéticos (mediante la selección dentro de razas y los cruzamientos).

Un factor que incide positivamente en la ternura de la carne es el envejecimiento post-mortem: las canales se envejecen almacenándolas a temperaturas de refrigeración durante un cierto período de tiempo después de la matanza y el enfriamiento inicial.

Sabor

El sabor y el aroma se conjugan para producir la sensación que el consumidor experimenta al comer. Esta sensación proviene del olor que penetra a través de la nariz y del gusto salado, dulce, agrio y amargo que se percibe en la boca. En el sabor de la carne incide el tipo de especie animal, dieta, método de cocción y método de preservación (por ejemplo, ahumado o curado).

Temperaturas y condiciones de refrigeración

La carne es un producto perecedero que debe mantenerse a una temperatura de refrigeración para no afectar su calidad. Desde el momento que se sacrifica al animal hasta que llega al consumidor se requieren de diferentes pasos para asegurarse que no se pierda

la calidad de dicho producto. Esto incluye el transporte refrigerado en carnes frías a una temperatura adecuada para su conserva. La temperatura y condiciones de refrigeración tanto de la carne como de sus derivados es trascendental para controlar la calidad.



Según lo establece la "Norma Oficial Mexicana NOM-024-ZOO-1995 Especificaciones y características zoonosanitarias para el transporte de animales, sus productos y subproductos, productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos" es indispensable el uso de vehículos isotérmicos, refrigerantes o frigoríficos. Durante el transporte se debe mantener para despojos y carnes frescas una temperatura no mayor a 4°C.

Para productos congelados la temperatura será inferior a cero grados centígrados. El equipo deberá mantener la temperatura requerida durante todo el periodo de transporte refrigerado y deberá tener puertas que cierren herméticamente las cuales solo se abrirán hasta que el producto llegue a su destino.

El control de la temperatura en el transporte refrigerado de carnes es muy importante, porque son alimentos que pueden sufrir una degradación de sus características físicas, químicas y biológicas. La higiene y la temperatura son puntos fuertes en la prevención de la diseminación de ciertas bacterias. Es importante mantener la cadena de frío ya que la refrigeración impide la propagación de estos patógenos.

Parámetros de control de calidad

Los parámetros de calidad de una materia prima (MP), material de envase o envasado (MEYE) así como del producto terminado (PT), se describen en una ficha técnica, por ello la importancia de conocerla, para muchos técnicos de calidad la información que ahí se contienen se considera para realizar o no la compra.

Las fichas técnicas son documentos técnicos donde contendrá información de las características físicas, químicas y biológicas del producto en cuestión, donde su utilidad se da para conocer y describir un alimento desde una manera general o hasta considerar particularidades, la información que contiene es: nombre del producto, uso, características generales, color, textura, olor, sabor, tamaño, presentación (empaque y/o envasado, peso, volumen), almacenamiento (recomendaciones), elaboración (información del lugar, teléfono y/o correo), también puede contener información nutrimental, y microbiológica así como los sellos de calidad que posea.

Las pruebas sensoriales son pruebas cualitativas y rápidas, para determinar características físicas y químicas principalmente, así como de utilidad para la aceptación y/o rechazo, se debe mucho en el análisis de la integridad de las características de acuerdo a lo que mencione sus especificaciones, así como de la ficha técnica de cada MP, PT y MEYE. Para las consideraciones de aceptación y rechazo de la MP debe analizar lo que la NOM- 251-

SSA-2009 menciona en su tabla 1, que a continuación se presenta tomando como base los parámetros de materia prima, así como las características para la decisión de aceptación o rechazo fundamentado en el análisis sensorial que se realiza con los sentidos de la persona como vista (color), olfato (olor), textura (tacto).

Materia prima/Parámetro	Aceptación	Rechazo
Preenvasadas		
Envase	Íntegro y en buen estado	Rotos, rasgado, con fugas o con evidencia de fauna nociva
Fecha de caducidad o de consumo preferente	Vigente	Vencida
Congeladas		
Apariencia	Sin signos de descongelación	Con signos de descongelación
Refrigeradas		
Temperatura	4°C o menos, excepto los productos de la pesca vivos, que pueden aceptarse a 7°C.	Mayor de 4°C, excepto los productos de la pesca vivos, que pueden aceptarse a 7°C.
Carnes frescas		
Color: Res Cordero Cerdo Grasa de origen animal	Rojo brillante Rojo rosa pálido blanca o ligeramente amarilla	Verdosa o café oscuro, descolorida en el tejido elástico
Textura	firme y elástica	viscosa, pegajosa
Olor	característico	putrefacto, agrio
Aves		
Color	característico	Verdosa, amoratada o con diferentes coloraciones
Textura	Firme	Blanda y pegajosa bajo las alas o la piel
Olor	Característico	Putrefacto o rancio
Granos, harinas, productos de panificación, tortillas y otros productos secos		

Materia prima/Parámetro	Aceptación	Rechazo
Apariencia	Sin mohos y con coloración característica	Con mohos o coloración ajena al producto o con infestaciones

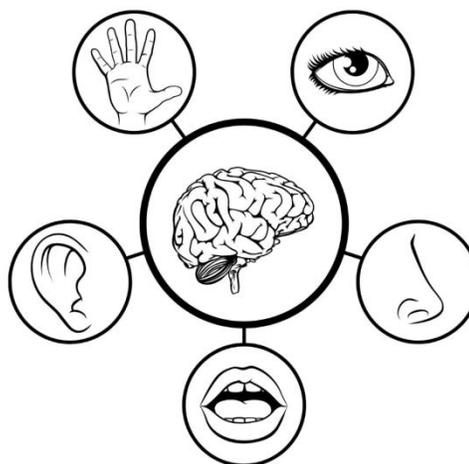
Las pruebas sensoriales igualmente se pueden realizar durante y al finalizar el proceso, actualmente algunas empresas de alimentos, realizar la prueba sensorial para realizar su ficha técnica o especificación del producto y liberar el mismo para su venta. El personal que realice este tipo de pruebas deberá estar entrenado en la detección de las características deseables esto a través de la agudeza de sus sentidos, por lo que tener una buena salud en vista, boca y olfato es importante.

La recepción de materia prima se realiza cada vez que adquiere un producto esto al inicio del proceso en los almacenes, donde el lote, factura del producto así como la información de calidad del mismo se debe analizar, para determinar si se consolida o no la compra, esto lo realiza tanto gente de almacena si como personal de calidad que tomara muestra para realizar pruebas rápidas, principalmente sensoriales (color, textura, olor, sabor), comparativas con productos dentro de los parámetros útiles, también algunas pruebas de pH, acidez, actividad de agua, temperatura, se realizara por parte de gente de almacén la recepción de los documentos del producto y verificara que corresponda al producto, una vez que calidad emita sus resultados, almacén recibiría o no la materias primas.

Evaluación sensorial

El análisis sensorial es la identificación, medida científica, análisis e interpretación de las propiedades (atributos) de un producto tal como son percibidas mediante los cinco sentidos: vista, olfato, gusto, tacto y oído (Picallo, 2009).

En el análisis sensorial, la apariencia, el olor, el sabor y la textura, son evaluados empleando los órganos de los sentidos. Científicamente, el proceso puede ser dividido en tres pasos: detección de un estímulo por el órgano del sentido humano; evaluación e interpretación mediante un proceso mental; y posteriormente la respuesta del asesor ante el estímulo. Diferencias entre individuos, en respuesta al mismo nivel de estímulo, pueden ocasionar variaciones y contribuir a una respuesta no definitiva de la prueba. Las personas pueden, por ejemplo, diferir ampliamente en sus respuestas al color (ceguera a los colores) y también en su sensibilidad a estímulos químicos. Algunas personas no son capaces de percibir el sabor rancio y algunas tienen una respuesta muy baja al sabor del almacenamiento en frío. Es muy importante estar consciente de estas diferencias cuando se seleccionan y capacitan jueces para el análisis sensorial (FAO, s.f.).



Al consumir un alimento se estimulan diferentes sentidos:

- Estímulos visuales: color, forma, brillo del alimento.
- Estímulos táctiles percibidos con la superficie de los dedos y el epitelio bucal: características rugosas, suaves, ásperas, líquidos, geles, jugosos, fibroso, grumoso, harinoso, grasosos, etc.
- Estímulos olorosos percibidos por el epitelio olfativo: aromático, fetídico, ácido
- Estímulos auditivos: crujientes, burbujeante
- Estímulos gustativos percibidos por las papilas gustativas: dulce, salado, agrio, ácido. La evaluación sensorial también nos proporciona información sobre la calidad de los alimentos evaluados y las expectativas de aceptabilidad de parte del consumidor.

Clasificación y objetivos de la evaluación sensorial

Existen tres tipos de pruebas sensoriales, las cuales se aplican de acuerdo al objetivo o aspecto que queremos evaluar en el alimento o preparación, en la siguiente tabla se describen dichas pruebas (Liria Domínguez, 2007).

Tabla 8. Clasificación de las pruebas sensoriales

Clasificación	Objetivo	Pregunta de interés	Tipo de prueba	Características de los panelistas
Discriminativa	Determinar si dos productos son percibidos de manera diferente por el consumidor	¿Existen diferencias entre los productos?	Analítica	Reclutados por agudeza sensorial, orientados a la método usado, algunas veces entrenados
Descriptiva	Determinar la naturaleza de las diferencias sensoriales	¿En qué tipos de características específicas difieren los productos?	Analítica	Reclutados por agudeza sensorial y motivación, entrenados o altamente entrenados
Afectiva	Determinar la aceptabilidad de consumo de un producto	¿Qué productos gustan más y cuáles son los preferidos?	Hedónica	Reclutados por uso del producto, no entrenados

De acuerdo a María Reyna Lira Domínguez (2007) hay diez reglas para la evaluación sensorial:

1. Ambiente de prueba: limpio, libre de malos olores y ruidos; y bien iluminado
2. Librar a los panelistas de potenciales distracciones.
3. Los panelistas no deben conocer la identidad del producto:
4. Identificar muestras por códigos de tres dígitos
5. Servir las muestras en orden aleatorio para cada panelista: para evitar los efectos del orden en la selección de la muestra; y combinar todos los órdenes posibles.

6. No probar muchas muestras en una sesión: para no cansar a los panelistas.
7. Brindar agua o galletas sin sal: para limpiar el paladar. Funcionan para todo tipo de productos.
8. La paciencia es importante: dar tiempo para evaluar cada muestra y para la limpieza oral/nasal entre muestras
9. Motivar a los panelistas es importante.
10. Los panelistas deben entender el procedimiento y los cuestionarios para la degustación: no asumir nada.
11. Establecer condiciones estándares: el tamaño de la muestra, volumen, temperatura y otros que pueden afectar las respuestas.

Registros de producción

Para que una empresa sea eficiente, productiva y competitiva; es importante que se utilice un sistema de registros que conlleve a obtener productos que generen mayor ganancia y permita medir los resultados y compararlos con las metas planeadas con el fin de realizar cambios oportunos y crear una estrategia productiva.

Los sistemas de registros incluyen todos y cada uno de los insumos que integran el proceso de producción, esta información se convierte en una herramienta que nos permite diagnosticar el monto estimado de las inversiones y el margen de rentabilidad de la producción.

Es necesario elaborar una tabla de precios de insumos e irlos actualizando constantemente, revisar la cantidad de productos cárnicos que se va a producir para tener los insumos necesarios y evitar que caduquen y tener un producto contaminado.

Es importante considerar los productos que se van a elaborar, cantidad (kg), insumos, flujo de venta, duración de anaquel, etiquetado, envasado y costos de producción.

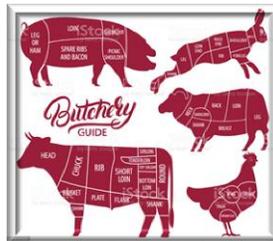
A continuación se presenta un ejemplo de un registro de precios de los insumos para la producción.

- Diario Oficial de la Federación (2001). DECRETO por el que se crea la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/dcreacfprs.html>
- FAO (2014). Calidad de la carne. http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/quality_meat.html
- FAO (s.f.). Evaluación de la calidad del pescado. <http://www.fao.org/3/v7180s/v7180s09.htm>
- Herrera, Ana Yolanda Rompiche, 2018, Estandarización de los parámetros de calidad para el procesamiento de una línea de productos cárnicos embutidos <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjrkd/2018/02/07/Rompiche-Ana.pdf>
- Interempresas (2018). <https://www.interempresas.net/Industria-Carnica/Articulos/207193-Criterios-para-definir-la-calidad-de-la-carne.html>
- Liria Domínguez, María Reyna (2007). Guía para la evaluación sensorial de alimentos. <https://lac.harvestplus.org/wp-content/uploads/2008/02/Guia-para-la-evaluacion-sensorial-de-alimentos.pdf>
- León Banda, Gloria y Carrasco García, Apolo (2012). La carne de calidad, cuestión de bienestar. Revista de divulgación científica y tecnológica de la Universidad Veracruzana. Volumen XXV, Volumen 2. <https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol25num2/articulos/carne/>
- Norma oficial mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3980/salud/salud.htm>
- Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura FAO (2009). Evaluación de la inocuidad de los alimentos genéticamente modificados - instrumentos y técnicas para capacitadores. <http://www.fao.org/3/i0110s/i0110s00.htm>
- FAO (2021). Recogida y transporte <http://www.fao.org/dairy-production-products/processing/collection-and-transport/es/>
- Picallo, Alejandra (2009). Análisis sensorial de los alimentos : El imperio de los sentidos. En: Encrucijadas, no. 46. Universidad de Buenos Aires. Disponible en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad de Buenos Aires. http://repositorioubi.sisbi.uba.ar/gsd/collect/encruci/index/assoc/HWA_257.dir/257.PDF
- Sánchez, Iván C; Albarracín, William, 2010, Análisis sensorial en carne <https://www.redalyc.org/pdf/2950/295023450012.pdf>
- Vargas Gutiérrez, Ana E., Gutiérrez Rodríguez, Juan E., Ramírez Godínez, Juan, y Onofre Sánchez, Jair E. (2018). Pruebas sensoriales. [https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P Presentaciones/icea/asignatura/turismo/2019/Ana-astro.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/docencia/Presentaciones/icea/asignatura/turismo/2019/Ana-astro.pdf)
- Imágenes tomadas de: <https://canva.com.es> y <https://pixabay.es>



Actividad de aprendizaje

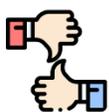
Actividad 1. Realiza un mapa mental de la calidad de la carne considerando su composición química y los indicadores para identificar la misma.



Actividad 2. Relaciona las columnas conforme corresponda.

1. Debe estar sana, íntegra y limpia, y utilizarse de tal modo que impida el contacto directo de la piel o ropas de calle con materias primas o materiales de empaque () Color

- | | | |
|--|-----|--|
| 2. Previo al ingreso al sector de elaboración de productos se debe realizar | () | Estado sanitario |
| 3. Es la dificultad o la facilidad con la que una carne se puede cortar o masticar | () | Sistemas de registros |
| 4. Es el resultado de tres elementos: la cantidad de pigmento (mioglobina), la forma química del pigmento (metamioglobina, oximioglobina) y la cantidad de luz reflejada por la superficie | () | Terneza |
| 5. Es la percepción de la humedad en el momento del consumo y depende de la cantidad de agua retenida por un producto cárnico | () | Sistema APPCC |
| 6. Son documentos técnicos que contiene información de las características físicas, químicas y biológicas del producto | () | Lavado de manos y antebrazos y lavado de botas o zapatos de trabajo. |
| 7. Es la identificación, medida científica, análisis e interpretación de las propiedades (atributos) de un producto | () | Ficha técnica |
| 8. Incluyen todos y cada uno de los insumos que integran el proceso de producción que permite diagnosticar el monto estimado de las inversiones y el margen de rentabilidad de la producción | () | Evaluación sensorial |
| 9. La ausencia de lesiones y de dolor causado por el manejo son un principio de: | () | Jugosidad |
| 10. Es un enfoque preventivo para la inocuidad alimentaria. | () | Indumentaria |



Autoevaluación

Indicadores	Lo puedo hacer	Tengo dudas	Necesito trabajar más
Identifico los códigos y sistemas sobre inspección de la carne para el control de la inocuidad en los alimentos			

Indicadores	Lo puedo hacer	Tengo dudas	Necesito trabajar más
Soy capaz de identificar la indumentaria adecuada para realizar prácticas en el taller de Carnes			
Comprendo la importancia de elaborar productos cárnicos con carne de calidad			
Logro identificar los factores que influyen en la composición química de la carne			
Soy capaz de determinar las características físicas y químicas de la carne.			
Puedo explicar los principios en los que se basa la calidad de la carne			
Identifico los principales parámetros de calidad que debe cumplir un producto			
Sé que la evaluación sensorial de la carne se realiza a través de los cinco sentidos			
Puedo realizar la evaluación sensorial de un alimento.			



Para saber más

Recursos	Descripción
FAO (1997). Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias. http://www.fao.org/ag/agn/cdfruits_es/other_s/docs/cac-rcp1-1969.pdf	Documento que explica los controles de seguridad e higiene para asegurar que los alimentos sean inocuos y aptos para el consumo humano.
Redacción Interempresas (2018). Industria Cárnica Artículo 207193. https://www.interempresas.net/Industria-Carnica/Articulos/207193-Criterios-para-definir-la-calidad-de-la-carne.html	Artículo que explica Criterios para definir la calidad de la carne

Recursos	Descripción
<p>Diario Oficial de la Federación (2009). NORMA Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.</p> <p>https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3980/salud/salud.htm</p>	<p>Norma Mexicana que describe los procesos que debe desarrollarse respecto a las prácticas de higiene para el procesamiento de alimentos.</p>
<p>MMEKII (15 de agosto, 2019). ¿Cuáles son los parámetros de calidad en la carne? [video]. Youtube,</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=4EZgcSAgS-Y</p>	<p>Muestra algunos parámetros esenciales que se deben tener en cuenta al momento de valorar la carne que se va a utilizar para un producto, con la finalidad de asegurar un buen resultado.</p>
<p>M^a Jesús Periago Castón (s.f.). Higiene, Inspección y Control Alimentario. Técnicas analíticas en carne y productos cárnicos.</p> <p>https://www.um.es/documents/4874468/10812050/protocolos-control-de-calidad-carnicos.pdf</p>	<p>Practica técnicas analíticas en carne y productos cárnicos</p>
<p>COFEPRIS (2016). Preguntas frecuentes sobre la certificación de alimentos.</p> <p>https://www.gob.mx/cofepris/acciones-y-programas/preguntas-frecuentes-sobre-la-certificacion-de-alimentos</p>	<p>Preguntas relacionadas con la certificación de alimentos para el comercio a nivel nacional des de cómo iniciar el trámite hasta obtenerlo.</p>
<p>Cultura Villana (21 de junio, 2019). Análisis Sensorial De Los Alimentos Análisis Descriptivo y Discriminativo [video]. Youyube,</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=K6TvCZk93vw</p>	<p>Presenta la realización de un análisis sensorial de alimentos.</p>
<p>Dr. Pablo Formento (2015) Calidad de Carnes.</p> <p>https://www.inac.uy/innovaportal/file/11973/1/calidad-de-carnes.pdf</p>	<p>Presentación en donde se menciona la calidad de carne con fotografías reales.</p>
<p>Presa Iberica (2009). Ficha técnica.</p> <p>http://static.esla.com/img/cargadas/66/PRESA%20%20IBERICA.pdf</p>	<p>Ejemplo de ficha técnica de cárnicos.</p>

Innovaciones cárnicas



Contextualizando



Al ver esta imagen, ¿qué te sugiere?

Al introducir o hacer alguna tarea o proceso de una nueva manera más eficiente, o introducir algún producto o actividad nueva que no existía: estamos innovando. La innovación se realiza en todos los ámbitos de la vida y de los procesos productivos. El caso de los procesos para la elaboración de cárnicos no es la excepción. Actualmente dados los avances tecnológicos, la competitividad

entre productores y la exigencia de los consumidores es necesario innovar, por ejemplo, en los productos que se utilizan para conservarlos, mejorar el sabor, la presentación, disminución del contenido de grasas, el empaque, etc.

Uno de los campos que ha sobresalido en la producción de cárnicos es la biotecnología, la cual aplica la tecnología a sistemas y organismos vivos para crear o modificar productos o procesos, sobre todo hoy en día que se requieren productos que no disminuyan el impacto en el medio ambiente, la nutrición y efectos en la salud de los consumidores. Asimismo, los procesos para conservar y empaquetar los productos cárnicos evolucionan continuamente con miras a mejorar para satisfacer a los consumidores.

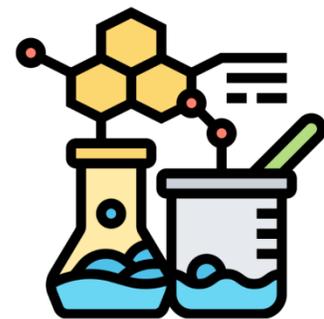


¡Vamos a aprender!

Biotecnología

Conforme a lo señalado por la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (s.f.) la biotecnología se puede definir como el conjunto de técnicas que involucran la manipulación de organismos vivos o sus componentes sub-celulares, para producir sustancias, desarrollar procesos o proporcionar servicios. Es así como a lo largo de la historia se han utilizado microorganismos para modificar o transformar materias primas, es así como hoy en día disfrutamos de un pan, queso, cerveza, aditivos para carnes, entre otros productos.

Una rama de la biotecnología es la enzimática que tiene como objetivo vencer aquellos obstáculos que puedan retrasar la



aplicación de las enzimas en procesos a escala industrial. Esta área tiene aplicaciones desde tiempos antiguos, y actualmente se utiliza en diferentes industrias, ya que involucra el uso de sistemas enzimáticos diversos que mejoran el procesamiento en la elaboración de detergentes, aditivos alimenticios, productos químicos y farmacéuticos. La tecnología enzimática se presenta como alternativa biotecnológica para que las industrias desarrollen productos de calidad homogénea, aprovechen óptimamente sus materias primas, aceleren sus procesos de producción, minimicen desperdicios y disminuyan el deterioro del medio ambiente.

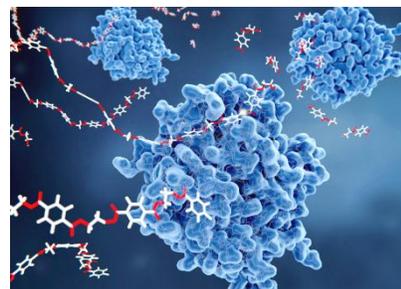
En el área de producción de cárnicos la Biotecnología enzimática cobra especial relevancia, ya que el cerdo es incapaz de digerir entre el 15 y el 25% de alimento que ingiere porque:

- No produce enzimas suficientes para digerir la fibra
- La digestión es menos eficaz por factores antinutritivos como los beta-glucanos presentes en la cebada y los xilanos en el trigo.
- Después del destete el cerdo necesita tiempo para madurar el proceso de producción de sus propias enzimas.

Función de las enzimas

De acuerdo con Nidia (2008) las enzimas tienen las siguientes funciones:

- Evita la aparición de úlceras gástricas en dietas altas en trigo.
- Evita diarreas no específicas que suelen ir acompañadas de un empeoramiento en el crecimiento y en el índice de conversión.



Conforme a lo señalado por la Universidad Complutense de Madrid (s.f.), las enzimas actúan como catalizadores biológicos que poseen características importantes, especialmente para la industria, por su elevada especificidad, trabajan en condiciones suaves, son fácilmente accesibles y no alteran el medio ambiente.

Asimismo, la Sociedad Española de Biotecnología (2003) indica que las enzimas son proteínas muy útiles para mejorar las propiedades de los alimentos o procesos de producción de los mismos. Las enzimas como catalizadores biológicos son capaces de modificar selectivamente algún componente de un alimento, dejando completamente intactos todos los demás componentes, aunado a que no son tóxicas. De ahí la importancia de las enzimas, ya que actualmente es necesario que por cuestiones de salud, los alimentos puedan contener menos grasas o sales sin dejar de mantener su textura, color y sabor.

Bioconservación de los alimentos

La elaboración de productos cárnicos tiene como objetivo conservar y transformar la carne de cerdo en algún subproducto de larga durabilidad y longevidad, que permitan degustar las características organolépticas de ésta como son: sabor, olor, color y textura,

con el fin de adquirir principalmente macronutrientes como las proteínas de alto valor biológico y vitaminas del grupo B: tiamina B1, riboflavina B2, niacina B3, piridoxina B6, por mencionar algunas. Otra de las bondades de la carne es que su consumo aumenta la absorción de hierro, por ejemplo de los alimentos vegetales aumenta de dos a cuatro veces. Este efecto de mejoramiento es conocido como "factor de la carne". También contienen ácidos grasos necesarios para almacenar energía y transportar a las vitaminas.

Cuadro 1. Composición y valores energéticos de carnes crudas y productos cárnicos

Producto	Proteína %	Agua %	Grasa %	Cenizas %	Calorías/100g
Bacon	9.1	20	65	4.3	630
Salchicha de Bolonia	14.8	62	16	3.3	220
Carne de bovino	19.3	48	6	11.6	200
Carne deshidratada	15.0	58	14	--	190
Dutch loaf	15.2	64	14	3.1	200
Salchichas Frankfort	15.1	62	20	2.3	240
Salami	17.1	46	23	--	310
Tocino salado	16.2	52	27	3.9	310

Desde el punto de vista nutritivo una ración de 200 gr de carne cruda suministra 40gr de proteína de alto valor biológico y digestibilidad, cantidad superior a la que proporcionan las raciones diarias de leche y huevo juntas (unos 15 gr c/una).

Cambios de la carne durante la cocción y el asado

- La carne cruda posee solo un débil aroma, el que se desarrolla junto a la terneza durante la fase de maduración 2-3 hr post-mortem en la carne vacuna.
- La cocción de la carne con agua determina una pérdida de peso del 20% al 40%, el jugo celular, grasa fundida y las sustancias extractivas pasan al caldo, a estos se debe su acción estimulante sobre el apetito; el colágeno se disuelve en gelatina y las proteínas como la mioglobina se coagulan y transforman, la carne se vuelve gris y de fácil digestión.
- El asado determina una pérdida de peso del 20-25% y la formación de una costra de proteínas coaguladas y grasa fundida que impiden la salida de las sustancias extractivas; Además se forman ciertas sustancias que provienen de grasas y proteínas del jugo.
- Existen factores que pueden influir en variaciones anormales del pH de la carne debido a una rápida glicólisis (ruta metabólica encargada de oxidar la glucosa). La carne de cerdos que han sido sometidos a stress durante el transporte o engorda intensa, recibe el nombre de carne PSE (pale-soft-exudative), pálida-suave y acuosa. La carne de cerdos muy agotados produce DFD (dark-firm-dry) oscura-firme-seca, y con pH alto por falta de glucógeno llamada dark cutting (oscura al corte y pegajosa en la superficie).

La bioconservación es una rama de la biotecnología que permite aumentar la vida útil e incrementar la calidad higiénico-sanitaria de los alimentos mediante la actividad de determinados microorganismos y/o sus metabolitos. En este sentido, las bacterias lácticas (BAL) en carne de cerdo tienen la capacidad de inhibir el desarrollo de microorganismos

alterantes y patógenos de los alimentos mediante diversos mecanismos, entre los que se incluye la producción de metabolitos como el ácido láctico y las bacteriocinas (Brunel, 2007)

De acuerdo a Brunel (2007) la bioconservación en alimentos puede ser aplicada de cuatro maneras.

- Añadiendo las cepas en el producto y favoreciendo su rápido crecimiento, de modo que eviten el desarrollo de microorganismos autóctonos potencialmente alterantes o patógenos.
- Agregando las sustancias antimicrobianas purificadas, producidas previamente por Bacterias ácido-lácticas (BAL) en un medio de cultivo.
- Adicionando el concentrado de células de un cultivo protector.
- A través de la adición de BAL mesófilos, para que sirvan como un "sistema de seguridad" cuando se produce abuso de temperatura.



La aplicación de bacterias ácido-lácticas (BAL) tiene dos objetivos en los alimentos fermentados:

- 1) Desarrollo de sabores y olores característicos durante la fermentación.
- 2) Inhibir la microflora competitiva mediante la reducción del pH del medio.

De este modo, las Bacterias ácido-lácticas (BAL) tienen un papel muy importante en la conservación de alimentos fermentados provocando cambios en olores, sabores y textura, además de su mencionada acción preservativa (Holzapfel et al., 1995).

Conforme a lo definido por Brunel (2007) en algunos casos, la utilización de BAL en alimentos representa una mejora en sus propiedades nutricionales o funcionales, como es el caso de los productos probióticos. En todos los casos, es deseable que un cultivo protector cumpla con algunos de los siguientes requisitos:

- No debe ser patógeno y además no debe producir sustancias que pudieran representar un problema para la salud, como aminas biógenas y toxinas.
- Poseer capacidad de adaptación al producto, de manera que pueda proveer una actividad protectora consistente, una actividad metabólica predecible y una actividad enzimática específica para un alimento determinado (ejemplo: nitrato reductasa o catalasa en la carne).
- Ser competitivos frente a microorganismos autóctonos del alimento.

Asimismo, Grande Burgos et al. (2011) mencionan que las bacteriocinas se han utilizado para la inactivación de bacterias patógenas o alterantes; las cepas de bacterias lácticas seleccionadas por su capacidad productora de bacteriocinas ofrecen buenas perspectivas como cultivos protectores, pero sobre todo como cultivos iniciadores en la elaboración de productos cárnicos fermentados, mejorando la seguridad microbiológica de los mismos. Las bacteriocinas de las BAL y sus cepas productoras pueden ser utilizadas para mejorar la calidad y conservación de los alimentos. Por ejemplo, se han utilizado bacteriocinas para la conservación de carne cruda, así como para la inhibición del crecimiento bacteriano en carne fresca.

En la actualidad se está orientando al uso de sustancias naturales para evitar la descomposición de la materia prima cárnicas y de esta forma se disminuye el riesgo de ETA'S (Enfermedades transmitidas a través de los alimentos), se disminuye los desechos que produce la industria cárnica y se cuida al medio ambiente. Nidia A. (2008)

Djenane D. et al. (2018) explican en un artículo denominado *Nuevas perspectivas para la conservación natural de la carne*, que hoy en día los consumidores apuestan más por el consumo de productos elaborados a partir de ingredientes naturales, en este sentido, señalan algunos antioxidantes vegetales utilizados para conservar carne como son: la borraja (aceite); el romero (extracto), orégano, pimienta, tomate.

Empaques

Uno de los métodos de preservación más eficientes es la utilización de los empaques en diferentes modalidades, que cumplen con la función de conservar, proteger y mantener la integridad y calidad del producto, al evitar la contaminación química y microbiana durante el manejo o almacenamiento. Uno de los objetivos del empaque es mantener la inocuidad de los alimentos y disminuir el tiempo de descomposición. Permite además que los alimentos sean manipulados con mayor facilidad durante el proceso de comercialización (mayoreo y detalle) como en el hogar del consumidor. El empaquetado ha sido el de mayor desarrollo en la industria de la carne alcanzando nuevos campos de aplicación, incluyendo funcionalidad para que permita identificar el contenido y reconocer sus propiedades.



De acuerdo a Reséndiz Cruz y otros (2013), dentro de los métodos más utilizados para empacar carnes se encuentran las películas permeables y semipermeables al aire y otros gases, el empaque al vacío y en atmósfera modificada.

- La **charola de espuma de poliestireno convencional**, con o sin almohadilla absorbente y con una película envolvente de cloruro de polivinilo, es una técnica comúnmente encontrada en el mercado mexicano debido a la facilidad de su utilización, tecnología sencilla y bajo costo. No obstante, la vida útil del producto

no se prolonga considerablemente debido a que facilita la proliferación de microorganismos aunque, por otra parte, para los productos procesados, sobre todo para los de baja humedad, como los chorizos, este es un empaque adecuado.

- **Atmósferas modificadas**, consiste en eliminar el aire dentro del empaque que contiene la carne o producto cárnico, para posteriormente inyectar un gas o mezcla de gases. Se ha modificado el ambiente gaseoso a fin de reducir el grado de respiración y con ello disminuir el crecimiento microbiano y, por lo tanto, retrasar el deterioro debido a la producción de metabolitos microbianos y a la actividad enzimática residual de la carne; con ello se logra un mayor periodo de anaquel del producto
- **Gases para el empaque de carne** En el empaque en atmósferas modificadas se pueden utilizar uno o más gases, normalmente dispersos en el aire, pero en diferentes concentraciones. Rara vez se utiliza un sólo gas y las mezclas dependen del tipo y propósito del empaque. A continuación se describen los gases de mayor uso para empaque de carne: Oxígeno (O₂), Dióxido de carbono (CO₂), Nitrógeno (N₂) y Monóxido de carbono (CO).
- **Sistemas al vacío.** El hecho de mantener la carne bajo condiciones libres de O₂, extiende la vida de los productos en anaquel considerablemente. Este sistema de empaque consiste en generar un campo de vacío alrededor de un producto y mantenerlo aislado para que no haya entrada de oxígeno (O₂) y con ello aumentar

la calidad del producto. El empaque al vacío presenta muchas ventajas:

- ✓ Higiene y calidad
- ✓ Mejor presentación
- ✓ Inhibición por completo del desarrollo de bacterias aerobias, hongos y levaduras
- ✓ las carnes logran conservar sus jugos naturales
- ✓ Más durabilidad al producto para su consumo
- ✓ Eliminación de mermas por deshidratación
- ✓ Evita la contaminación por manipulación y por olores
- ✓ Control de inventario
- ✓ Congelación
- ✓ Mayor vida útil del producto final.



Fuentes

- Alba Cuellar Nidia; colaboradores Alba Carlos Augusto ...[et al]. (2008). Ciencia, tecnología e industria de alimentos. Grupo Latino Editores.
- Alpro. 2001. Productos procesados. Parque industrial Hermosillo Sonora, México. <http://www.alpro.com.mx/procesad.htm>
- Carballo B., López De Torre G. 1991. Manual de bioquímica y tecnología de la carne. Ediciones A. Vicente. Madrid, España.
- Cornejo, M. 1981. Análisis bacteriológico de las carnes crudas e industrializadas que se consumen en Quito. Editorial Universitaria. Quito, Ecuador.
- Carnes Ideal (2017). Descubre los beneficios de nuestra entrega al alto vacío. <https://carnesideal.tienda/descubre-los-beneficios-de-nuestra-entrega-al-alto-vacio/>
- Centro de Vigilancia Sanitaria Veterinaria (2007). La biotecnología en la industria alimentaria. <https://www.madrimasd.org/blogs/alimentacion/2007/04/25/643511>
- Consejo mexicano de la carne, redacción: M.V.Z. Rosa Leticia Segura. Con información de: Miriam Muñoz de Chávez, José Ángel Lesma Solano (2002). "Composición de alimentos, valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo", México.
- Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de los Organismos Genéticamente Modificados (s.f.). Biotecnología y Bioseguridad en México. [https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/comunicacion/divulgacion/Que es la Biotecnologia.pdf](https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/comunicacion/divulgacion/Que%20es%20la%20Biotecnologia.pdf)
- Djenane D., Montañes, L., Roncáles, P. (2018). Nuevas perspectivas para la conservación natural de la carne. https://www.researchgate.net/publication/327221835_Nuevas_perspectivas_para_la_conservacion_natural_de_la_carne
- Fundación Chile, División de Productos Pecuarios: Curso Internacional sobre Tecnologías y Manejo de Carnes Procesadas. Santiago, 9-11 de noviembre, 1982.
- Flores J. 1980. Parámetros de calidad utilizados para la normalización o tipificación de los productos cárnicos. Revista Agrop Technol Aliment.
- Grande Burgos, M. J., Lucas, R., López Aguayo, C., Pérez Pulido, R., Gálvez, A., (2011). Bioconservación de alimentos cárnicos. *Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental*. Vol. 24, págs. 111-123. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4247301>
- Hart y Fisher. 1978. Análisis de alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
- Hart y Fisher, 1978. *Tecnología agropecuaria*. Taller de carnes. Ed. Trillas. México.

- Holzapfel, W.H.; Geinsen, R.; Schillinger, U. 1995. Biological preservation of foods with reference to protective cultures, bacteriocins and food grade enzymes. *International Journal of Food Microbiology* 24, 343- 362.
- José Castañeda Paniagua, 2005. "Historia de la medicina veterinaria y de la Zootecnia". Editorial Trillas, México, 2005.
- Kirk, R. 1999. Composición y análisis de alimentos de Pearson. Editorial CECSA, México. Libby, J.1986. Higiene de la carne. Editorial Continental. México.
- McCarthy, T. L., Kerry, J. F., Lynch, P. B. & Buckley, D. J. ((2001). Evaluation of the antioxidant potential of natural food/ plant extract as compared with synthetic antioxidants and vitamin E in raw and cooked patties. *Meat Science*, 57, 45– 52. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(00\)00129-7](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(00)00129-7)
- Potter, N. 1989. La ciencia de los alimentos. 2ª. Ed. Edición México 1973 Amo, A. 1986. Industria de la carne. 1ra. Edición. Editorial AEDOS. Barcelona, España.
- Reséndiz Cruz, V;Ramírez Bribiesca, E; Guerrero Legarreta I. (2013). Empaque para la conservación de carne y productos cárnicos. *Agroproductividad*, Vol. 6, Núm. 1. Págs. 12-16. https://www.colpos.mx/wb_pdf/Agroproductividad/2013/AGROPRODUCTIVIDAD%20I%202013.pdf
- Ruíz Mármol, Hernán Patricio (2002). *Evaluación de tres niveles de carragenato en la elaboración de chuleta de cerdo curada y ahumada*. [Tesis de grado no publicada]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/952/1/27T012.pdf>
- Sociedad Española de Biotecnología (2003). Biotecnología y alimentos. Preguntas y respuestas. <https://es.calameo.com/read/003292314a943a5d8a2af>
- Universidad Complutense de Madrid (s.f.). Biotecnología enzimática y biotransformaciones de interés industrial. <https://www.ucm.es/otri/complutransfer-biotecnologia-enzimatica-y-biotransformaciones-de-interes-industrial>
- Venegas, O. Y Valladares, C. 1999. Clasificación de los productos cárnicos. Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. *Revista Cubana aliment Nutr.*
- Imágenes tomadas de: <https://canva.com>



Actividad de aprendizaje

Actividad 1. Relaciona las siguientes columnas conforme corresponda.

- | | |
|---|---|
| 1. Bacterias ácido-lácticas (BAL) | () Técnicas que involucran la manipulación de organismos vivos o sus componentes sub-celulares, para producir sustancias, desarrollar procesos o proporcionar servicios |
| 2. Función de las enzimas | () Realizar alguna actividad o proceso de una nueva manera más eficiente
() Es una tecnología para que las industrias desarrollen productos de calidad homogénea, aprovechen óptimamente sus materias primas, aceleren sus procesos de producción, minimicen desperdicios y disminuyan el deterioro del medio ambiente |
| 3. Empaque | () Actúan como catalizadores biológicos, capaces de modificar selectivamente algún componente de un alimento, dejando completamente intactos todos los demás componentes |
| 4. Empacado al vacío | () Son proteínas muy útiles para mejorar las propiedades de los alimentos o procesos de producción de los mismos |
| 5. Innovación | () Que permite aumentar la vida útil e incrementar la calidad higiénico-sanitaria de los alimentos mediante la actividad de determinados microorganismos y/o sus metabolitos |
| 6. La bioconservación se aplica de cuatro maneras | () Añadiendo las cepas en el producto; agregando sustancias antimicrobianas purificadas; adicionando concentrado de células; y agregando BAL mesófilos |
| 7. Enzima | () Tienen como objetivo el desarrollo de sabores y olores característicos en la |
| 8. Biotecnología enzimática | |

9. Biotecnología

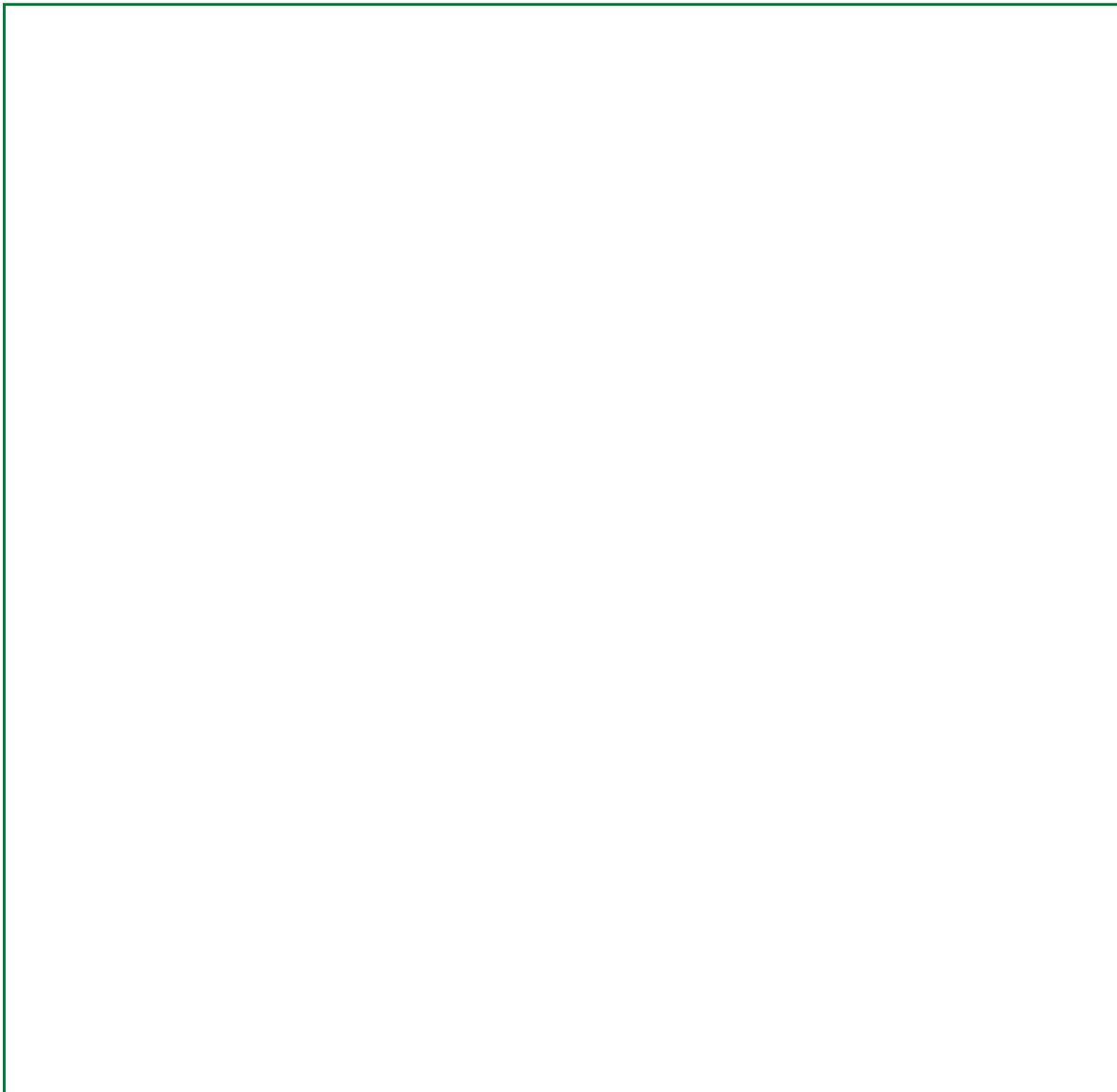
fermentación, e inhibir la microflora mediante la reducción del PH

() Cumple la función de proteger y mantener la calidad e inocuidad del producto para evitar la contaminación

10. Bioconservación

() Mantiene la carne en condiciones libres de oxígeno

Actividad 2. Elabora una infografía respecto al empaquetado, considerando los diferentes métodos, sus características y ventajas.





Autoevaluación

Indicadores	Lo puedo hacer	Tengo dudas	Necesité trabajar mas
Puedo explicar qué es la biotecnología y su aplicación en la industria de alimentos			
Comprendo la función de las enzimas en la industria de productos cárnicos			
Identifico las bacterias que se utilizan en la bioconservación de alimentos			
Comprendo la importancia de la bioconservación de alimentos en la industria de productor cárnicos			
Sé cuáles son los diferentes procesos del empaquetado de productos cárnicos en la actualidad			
Comprendo la importancia del empaquetado como método de conservación de alimentos.			
Identifico la función del empaque al alto vacío			



Para saber más

Recurso	Descripción
Revista Ialimentos (2015). Innovación en el desarrollo de productos cárnicos. https://www.revistaialimentos.com/edicion-es/edicion-15/innovacion-en-el-desarrollo-de-productos-carnicos/	Definición de innovación, calidad superior, factores a revisar en control de calidad. Sabor, textura, conservación y vida útil de los cárnicos.
Ainia (2012)]. Cinco campos para la innovación en el sector cárnico. https://www.ainia.es/tecnoalimentalia/consolidador/cinco-campos-para-la-innovacion-en-el-sector-carnico/	Cinco campos para la innovación en el sector cárnico. Salud, rapidez, comodidad en la preparación, placer del consumo, productos cárnicos saludables.
Techpress (2019). Las tres "S" de la	Las 3's de la innovación en cárnicos.

Recurso	Descripción
innovación en cárnicos. https://techpress.es/las-tres-s-de-la-innovacion-en-carnicos/#	Sostenibilidad, seguridad y salud exigencias del consumidor hacia la industria cárnica en sus nuevos desarrollos.
Jareño, Nina (2017). El futuro de la industria: carne saludable. https://www.interempresas.net/Industria-Carnica/Articulos/185400-El-futuro-de-la-industria-carne-saludable.html	El futuro de la industria: carne saludable. Los productos cárnicos innovadores deben responder a las demandas de placer, salud y conveniencia.
De frente al campo (2018). Tres ideas innovadoras para productos cárnicos de valor agregado. https://www.defrentealcampo.com.ar/tres-ideas-innovadoras-para-productos-carnicos-de-valor-agregado/	Los consumidores buscan alimentos naturales y sanos. "Etiqueta limpia" se refiere a consumidores de productos alimenticios, aunque procesados son elaborados con ingredientes simples y más cercanos a lo natural.
Tecno Carne (2015). Productos cárnicos enriquecidos y más saludables. https://www.interempresas.net/Flipbooks/TC/7/pdf/TC7%20libro.pdf	Revista que presenta criterios para definir la calidad de la carne; análisis de la demanda de carne de caza en España. Etiquetaje de la carne y productos cárnicos ¿obstáculo u oportunidad? El sector porcino cierra 2017 histórico al superar los 5.000 millones de Euros en exportaciones.
El mundo del campo (25 de octubre de 2018). SENA CLEM Planta de procesamiento de cárnicos y caprinos [video]. Youtube, https://www.youtube.com/watch?v=XdxaJq74nhw	Video que explica cómo se realiza el procesamiento de carne.