

Línea productos cárnicos, auxiliar de proyectos innovación y desarrollo

Trabajo de grado para optar por el título de Zootecnista

Daniel Rodríguez Gómez

Asesor

MSc. Marilza Piedad Ruiz Ruiz

Ciencia y tecnología de alimentos

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad de Ciencias Administrativas Agropecuarias

Zootecnia

Caldas - Antioquia

2014

Contenido

Resumen.....	4
Justificación	8
Objetivos	10
Objetivo general	10
Objetivos específicos	10
Marco teórico	11
Normatividad asociada a la elaboración de productos cárnicos.....	11
Definiciones	13
Materias primas utilizadas en procesados cárnicos.....	16
Carne	16
Proteínas no cárnicas (adicionadas)	21
Almidones	22
Colorantes	23
Conservantes	23
Saborizantes	23
Aditivos.....	25
Planta de producción	30
Metodología	34
Resultados	35
Materias primas comercializables por la empresa para la línea cárnica	35

Maquinaria indispensable para una planta procesadora de producto cárnicos	36
Proceso de elaboración de productos cárnicos.....	38
Formulación de productos cárnicos tanto de pasta fina como de pasta gruesa.	41
El número de fedder	43
Relación Humedad / Proteína:	44
Relación Grasa / Proteína:.....	44
Relación Sal / Humedad:.....	44
Balance de agua:	44
Conclusiones	45
Referencias.....	46

Resumen

El área de innovación, investigación y desarrollo de TECNAS S.A cuenta con un equipo interdisciplinar de personas completamente capacitadas para la ejecución de sus respectivas labores; cada uno es líder de una línea y responsable de los proyectos que se adelantan en ella, bien sea para la industria de alimentos en general o requerimientos específicos de clientes. Para llegar a tal finalidad, la empresa tiene a su alcance laboratorios de última tecnología dotados de equipos especializados que permiten suplir muchas de las necesidades que el mercado demanda; así mismo cuenta con el apoyo de la fundación INTAL como planta piloto en cárnicos, panificación, gastronomía, panel sensorial, centro de empaques, microbiología y estudios de vida útil. Es allí donde se llevan a cabo la mayoría de las aplicaciones y se ponen a prueba muchos de los productos que se desarrollan, en pro del acompañamiento y asesoría técnica con el cliente.

Lista de tablas

Tabla 1 Análisis bromatológico carne de res	18
Tabla 2 Análisis bromatológico carne de cerdo	19
Tabla 3 Análisis bromatológico carne de pollo	20
Tabla 4 Análisis bromatológico carne deshuesada mecánicamente - CDM	21
Tabla 5 Aditivos de uso permitido en productos cárnicos procesados	27
Tabla 6 Requisitos de composición y formulación para productos cárnicos escaldados (excepto el chorizo escaldado).....	42
Tabla 7 Requisitos de composición y formulación para jamones escaldados y fiambres	42
Tabla 8 CRUDOS FRESCOS (chorizo y hamburguesas congeladas, incluyendo chorizo cocido).....	42

Lista de ilustraciones

Ilustración 1 Flujo grama general de proceso para la elaboración de un producto cárnico	
.....	39

Los sistemas de comercialización para el sector productivo involucran el engranaje y conocimiento de cada uno de los pasos contenidos en la obtención de un producto. TECNAS S.A es una empresa que trabaja en la comercialización de insumos, materias primas y producción de mezclas (sabor, color, textura, conservantes, antioxidantes, antimicrobianos y nutrición) para la industria alimentaria.

Cuenta con un amplio portafolio de productos y servicios subdividido por líneas; sin embargo el desarrollo de esta práctica empresarial fue orientado principalmente a la línea cárnica y al aprendizaje de materiales, insumos, equipos y la formulación para la elaboración de productos cárnicos, mediante la participación activa en el área de innovación y desarrollo.

El presente informe se realizó con el propósito de reunir información como material de consulta en cuanto a la elaboración de productos cárnicos y aspectos de fundamental relevancia en lo relacionado con la industria transformadora de carne. Información resultante del aprendizaje y el afianzamiento de conceptos dentro del desarrollo de la práctica empresarial.

Justificación

El sector cárnico es de gran importancia dentro de la economía nacional, enlazado al sector primario mediante el eslabonamiento del sistema ganadero de producción de carne y el sector transformador agroindustrial. Durante los últimos años, se han generado cambios radicales que han obligado a todos los actores de la cadena a transformar los paradigmas y buscar nuevas oportunidades de negocio.

El primero de los elementos de cambio fue la negociación y entrada en vigencia del Tratado de Libre Comercio USA – Colombia, que hoy es una realidad y plantea grandes retos para el sector cárnico. En segunda instancia, se advierte que de cara a los mercados externos se debe diversificar el portafolio de productos y destinos como mercado objetivo, para lo cual es fundamental trabajar en elementos clave al interior de las empresas nacionales como la diferenciación de productos, acompañamiento técnico, logística, entre otros.

Bajo esta panorámica, el conocimiento de los insumos que alimentan el sistema de producción e industrialización de la carne y las necesidades específicas de los productores, se convierten en una excelente oportunidad de negocio, al construir dentro del sector soluciones ágiles y completas para los requerimientos de los clientes, que incluyan la información detallada sobre insumos y tecnología utilizados, precios, costos, procesos (diseño y formulación, elaboración, empaque), comercialización y logística.

El gran desafío de una empresa para convertirse en un jugador importante en el mercado cárnico, es darse a conocer como un buen proveedor. Uno de los elementos fundamentales para el desarrollo sectorial es que los actores que lo conforman tengan acceso a información que les permita tomar decisiones acertadas dando respuesta a esta necesidad. La empresa TECNAS S.A

presenta un amplio portafolio de servicios para la industria de alimentos, pero el enfoque de esta práctica empresarial es conocer la línea cárnica, con el propósito de servir de apoyo dentro de la estructura y perfil comercial de la empresa.

Dadas sus condiciones de producción y mercado, la empresa tiene ya establecido un proceso interno de desarrollo de productos para la línea cárnica y procesos de atención al cliente para el diseño y formulación de productos exclusivos, por lo cual el objetivo principal de esta práctica empresarial será el conocimiento del funcionamiento de la línea cárnica y el fortalecimiento del papel como profesional que desempeñaremos a futuro, mediante el aprendizaje puntual como practicante.

El desarrollo de esta práctica empresarial se constituye en una oportunidad de primera mano para compartir la opinión calificada de expertos en la materia y afianzar conocimientos, permitiendo el análisis y la aplicación de rigor técnico y la identificación de los enfoques productivos de los diferentes actores de la cadena cárnica.

Objetivos

Objetivo general

Apoyar en todos los aspectos requeridos para los procesos de diseño y desarrollo, del área de innovación y desarrollo y sus interacciones con el área comercial en eventos de promoción.

Objetivos específicos

Conocer cada una de las líneas de la compañía, su portafolio, normatividad y aplicaciones en la industria de alimentos.

Caracterizar cada una de las materias primas comercializables por la empresa, y entender su acción en cualquier proceso o producto cárnico terminado.

Conocer a fondo sobre planta piloto (cárnicos), reglamentación, maquinaria indispensable y sus procesos.

Apoyar procesos logísticos de desarrollos, teniendo en cuenta los aspectos y restricciones técnicas de cada una de las materias primas.

Aprender a elaborar productos cárnicos tanto de pasta fina como de pasta gruesa.

Marco teórico

Normatividad asociada a la elaboración de productos cárnicos

Decreto 3075 de 1997 del Ministerio de Salud: Por el cual se establece un conjunto de Buenas Prácticas de Manufactura BPM, las cuales deben ser cumplidas por todas las industrias del sector alimentario, indicando requisitos de instalaciones, equipos, operarios, higiene y desinfección.

Decreto 3961 de 2011 del Ministerio de la Protección Social: Por el cual se establecen medidas transitorias en relación con las plantas de beneficio y desposte de bovinos, bufalinos y porcinos.

Decreto 1500 de 2007 del Ministerio de la Protección Social: Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos destinados para el consumo humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.

Decreto 4444 de 2005 del Ministerio de la Protección Social: Por el cual se reglamenta el régimen de permiso sanitario para la fabricación y venta de alimentos elaborados por microempresarios.

Decreto 60 de 2002 del Ministerio de Salud: Por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico - HACCP en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación.

Decreto 2131 de 1997 del Ministerio de Salud: Por el cual se dictan disposiciones sobre productos cárnicos procesados.

Decreto 2162 de 1983 del Ministerio de Salud: Por el cual se reglamenta parcialmente el título V de la ley 09 de 1979, en cuanto a producción, procesamiento, transporte y expendio de los productos cárnicos procesados.

Decreto 2278 de 1982 del Ministerio de Salud: Por el cual se reglamenta el sacrificio de animales de abasto público para consumo humano, procesamiento, transporte y comercialización de su carne.

Resolución 2905 de 2007 del ministerio de la protección social: Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios y de inocuidad de la carne y productos cárnicos comestibles de las especies bovina y bufalina destinados para el consumo humano y las disposiciones para su beneficio, desposte, almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación.

Resolución 16078 de 1985: Por la cual se reglamentan los laboratorios de control de calidad de alimentos.

Resolución 4125 de 1991: Por la cual se regula lo referente a los conservantes que se pueden utilizar en alimentos.

Resolución 4126 de 1991: Por la cual se regula lo relacionado a los acidulantes, alcalinizantes, reguladores de pH de la acidez utilizados en los alimentos.

Resolución 580 de 1996: Por la cual se regula modifica la Resolución 10593 de 1985 en el sentido de hacer obligatorio la declaración expresa de tartrazina.

NTC 512 de 1996, Industrias Alimentarias. Norma General.

NTC 1556 de 1980, Carne y sus productos. Determinación del contenido de nitrógeno.

NTC 1662 de 1981, Carne y sus productos. Determinación del contenido de grasa total.

NTC 1663 de 1981, Carne y sus productos. Determinación del contenido de humedad.

NTC 1325, de 1998, productos cárnicos procesados no enlatados.

ISO 2293 de 1992, enumeración de microorganismos. Conteo de colonias.

ISO 3091, de 1994, determinación del contenido de nitrato.

ISO/DIS 3811 de 1996, determinación y enumeración de presuntas coliformes.

ISO 5554 de 1992, determinación de almidón.

ISO/DIS 12074 de 1996, enumeración de presunta E-coli.

Definiciones

Para efectos de profundización en el tema es pertinente tener claras algunas definiciones básicas con respecto a la elaboración, procesamiento y comercialización de productos alimenticios, y de la planta en donde se fabriquen, procesen, almacenen, transporten y se expendan alimentos y sus materias primas, bajo el Decreto 3075 de 1997.

- *Buenas Prácticas de Manufactura - BPM:* son los principios básicos y prácticos generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el fin de garantizar que los productos en

cada uno de las operaciones mencionados cumplan con las condiciones sanitarias adecuadas, de modo que se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

- *Fábrica de alimentos:* establecimientos en los cuales se realiza una o varias preparaciones tecnológicas ordenadas e higiénicas destinadas a fraccionar, elaborar, producir, transformar o envasar alimentos para el consumo humano.
- *Desinfección-descontaminación:* tratamiento físico químico o biológico aplicado a las superficies limpias en contacto con el alimento con el fin de destruir las células vegetativas de los microorganismos que pueden ocasionar riesgos para la salud pública y reducir sustancialmente el número de otros microorganismos indeseables, sin que dicho tratamiento afecte adversamente la calidad e inocuidad del alimento.
- *Diseño sanitario:* conjunto de características que deben reunir las edificaciones, equipos, utensilios e instalaciones de los establecimientos dedicados a la fabricación, procesamiento, preparación, almacenamiento, transporte y expendio con el fin de evitar riesgos en la calidad e inocuidad de los alimentos.
- *Equipo:* conjunto de maquinaria, utensilios, recipientes, tuberías, vajillas y demás accesorios que se empleen en la fabricación, procesamiento, preparación, almacenamiento, transporte y expendio de alimentos y sus materias primas.
- *Higiene de los alimentos:* condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos en cualquier etapa de su manejo.
- *Inocuidad de los alimentos:* garantía de que los alimentos no causaran daños al consumidor, cuando se preparen y consuman de acuerdo con el uso al que se destinó.

- *Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP)*: sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos contra la inocuidad de los alimentos.
- *Carne de pollo deshuesado mecánicamente (CPDM)*: constituye un subproducto originado del fileteado manual del pollo con gran utilidad en la industria cárnica para la elaboración de productos alimenticios.
- *Emulsiones*: sistema estable de dos líquidos inmiscibles y precisamente, la emulsión cárnica es un sistema de dos líquidos (grasa y agua), estabilizados mediante un agente que provee la carne: la proteína como emulsificante. La mayoría de los autores indican que las proteínas miofibrilares, tienen mayor capacidad de emulsión de grasa que las proteínas sarcoplasmáticas.

Materias primas utilizadas en procesados cárnicos

En general cuando se habla de productos cárnicos procesados, interesa conocer muy bien la composición de los ingredientes y aditivos utilizados. De forma general se emplean para la formulación: proteína cárnica y proteína vegetal (la suma de las dos es la proteína total), grasa, agua, almidones, sal, fosfatos, eritorbatos y nitritos. A continuación se presenta una ampliación de las materias primas y aditivos, explicando su funcionalidad dentro del producto cárnico.

Carne

Parte muscular de los animales de abasto constituida por todos los tejidos blandos que rodean el esqueleto, incluyendo nervios y aponeurosis, y que haya sido declarada apta para el consumo humano antes y después de matanza o faenado, por la inspección veterinaria oficial. Además, se considera carne el diafragma, no así los músculos del aparato hioideo, corazón, esófago, y lengua. Los tres componentes principales de la carne son el agua, las proteínas y la grasa:

Agua: Es el componente más abundante, siendo aproximadamente un 70-76% de la carne. El agua afecta la jugosidad, consistencia, ternura, color y sabor; debido a que el agua es considerada como el medio universal para que se den las reacciones biológicas, influye en los cambios que se dan en las carnes durante su almacenamiento y su proceso.

Proteínas: son compuestos de estructura grande y compleja, formado por unidades más pequeñas llamadas aminoácidos. Las proteínas son consideradas como los componentes más

importantes por su función biológica y en la carne constituye la principal fuente de la alta calidad de un producto.

Las proteínas se dividen en tres grupos: Miofibrilares, Sarcoplasmáticas y las del tejido conectivo. Cada grupo posee características diferentes, lo que influye directamente en el uso industrial que se le pueda dar a la carne.

Proteínas Miofibrilares: forman las fibras de los músculos, se solubilizan en soluciones salinas, absorben una gran cantidad de agua, son capaces de retener grasa y coagulan a temperaturas mayores de 65 °C formando geles duros y elásticos.

Proteínas Sarcoplasmáticas: están en la parte interior de las células, son solubles en agua, se encuentran en el fluido que se desprende de la carne cuando se descongela, se desnaturalizan a pH bajo y con calor, y forman geles muy débiles.

Proteínas del tejido conectivo: son las encargadas de transmitirle al esqueleto el movimiento, por lo tanto son muy duras y resistentes. La principal y más conocida es el colágeno, que hace parte de la piel, ligamentos, tendones y en la carne que está cerca del hueso. Corresponden del 15 al 20% del músculo y la mayoría de la piel, se reducen de tamaño a temperaturas mayores de 65 °C y con calentamiento por encima de 70 °C forman gelatina.

En General, las proteínas tienen las propiedades de retener agua y grasa, son emulsificantes, dan textura y tienen un alto valor nutritivo. Se les debe cuidar de las temperaturas altas, del pH bajo y de esfuerzos mecánicos fuertes para poder garantizar industrialmente sus beneficios.

Whiting (1988) afirma que la miosina (actomiosina en estado posrigor) es la proteína muscular responsable de la mayoría de las propiedades texturales de los productos

Cárnicos.

Grasa: Es el componente más variable de la carne, es muy importante porque afecta directamente el sabor, la textura y la vida útil.

El tejido adiposo está formado por unidades complejas llamadas lípidos, los más abundantes en los animales son los triglicéridos, estos son de diferentes formas y tamaños, lo que da diferentes temperaturas de fusión.

Las tablas 1-4, presentan el análisis bromatológico de carnes comúnmente utilizadas para procesados cárnicos, según la especie animal.

Tabla 1 Análisis bromatológico carne de res

	Carne todos los cortes magra (90/10)	Carn e grasa ≈25 % (70/30)	Carn e grasa ≈17 % (80/20)
% parte comestible	150	100	100
Kilocalorías	71.0	298	232
Agua g	21.5	57.7	63.4
Proteína g	6.5	16.0	18.7
Grasa total g	2.32	25.2	17.2
AGS g	2.61	10.33	6.91
AGM g	0.24	11.08	7.42
AGP g	59	0.91	0.63
Colesterol mg	0.0	69	66
Carbohidratos g	0.0	0.0	0.0
Fibra cruda g	0.0	-	-
Fibra dietética g	1.0	0.0	0.0
Cenizas g	6	0.9	1.0
Calcio mg	215	8	6
Fosforo mg	2.7	210	210
Hierro mg	63	2.6	3.1
Sodio mg	356	52	58
Potasio mg	22	281	306
Magnesio mg	4.33	17	19
Zinc mg	0.08	3.01	3.75
Cobre mg	0.01	0.07	0.07
Manganeso mg	0	0.01	0.01

Vitamina A (UI)	0	0	0
Vitamina A (ER)	0	0	0
Vitamina B1 mg	0.08	0.06	0.06
Vitamina B2 mg	0.23	0.16	0.17
Niacina mg	5.1	3.2	4.3
Ácido pantoténico mg	0.36	0.31	0.32
Vitamina B6 mg	0.44	0.38	0.39
Ácido fólico µg	7	6	6
Vitamina B12 µg	3.25	2.67	2.95
Vitamina C mg	0	0	0

Fuente: Tabla de composición de los alimentos

Tabla 2 Análisis bromatológico carne de cerdo

	Lomo o cañón grasa ≈ 12% (90/10)	Brazuelo entero grasa ≈ 18% (80/20)
% parte comestible	100	75
Kilocalorías	198	236
agua g	66.9	64
Proteína g	19.7	17.2
Grasa total g	12.6	18.0
AGS g	4.36	6.24
AGM g	5.61	8.01
AGP g	1.34	1.92
Colesterol mg	63	71
Carbohidratos g	0.0	0.0
Fibra cruda g	-	-
Fibra dietética g	0.0	0.0
Cenizas g	1.0	0.9
Calcio mg	18	15
Fosforo mg	197	182
Hierro mg	0.8	1.1
Sodio mg	50	65
Potasio mg	356	302
Magnesio mg	21	18
Zinc mg	1.74	2.70

Cobre mg	0.06	0.08
Manganeso mg	0.01	0.01
Vitamina A (UI)	7	7
Vitamina A (ER)	2	2
Vitamina B1 mg	0.9	0.77
Vitamina B2 mg	0.25	0.28
Niacina mg	4.6	3.8
Ácido pantoténico mg	0.72	0.72
Vitamina B6 mg	0.47	0.35
Ácido fólico µg	5	5
Vitamina B12 µg	0.53	0.74
Vitamina C mg	1	1

Fuente: Tabla de composición de los alimentos.

Tabla 3 Análisis bromatológico carne de pollo

	Con tra muslo carn e sin piel	Pec huga carn e sin piel
% parte comestible	57	65
Kilocalorías	119	110
Agua g	75.8	74.8
Proteína g	19.7	23.1
Grasa total	3.9	1.2
AGS	1.00	0.33
AGM	1.21	0.30
AGP	0.97	0.28
Colesterol mg	83	58
Carbohidratos g	0.0	0.0
Fibra cruda g	-	-
Fibra dietética g	0.0	0.0
Cenizas g	1.0	1.0
Calcio mg	10	11
Fosforo mg	168	196
Hierro mg	1.0	0.7
Sodio mg	86	65
Potasio mg	231	255

Magnesio mg	24	28
Zinc mg	1.91	0.80
Cobre mg	0.07	0.04
Manganeso mg	0.02	0.02
Vitamina A (UI)	65	21
Vitamina A (ER)	20	6
Vitamina B1 mg	0.08	0.07
Vitamina B2 mg	0.19	0.09
Niacina mg	6.3	11.2
Ácido pantoténico mg	1.23	0.82
Vitamina B6 mg	0.33	0.55
Ácido fólico µg	10	4
Vitamina B12 µg	0.35	0.38
Vitamina C mg	3	1

Fuente: Tabla de composición de los alimentos.

AGS: ácidos grasos saturados

AGM: ácidos grasos mono-insaturados

AGP: ácidos grasos poli-insaturados

Tabla 4 Análisis bromatológico carne deshuesada mecánicamente - CDM

rasa	roteína	umedad
4 %	2%	9%

Proteínas no cárnicas (adicionadas)

Las proteínas diferentes a las cárnicas cumplen funciones similares a las proteínas cárnicas: actúan como agentes emulsificantes en las emulsiones grasa-agua de que constan los

productos cárnicos, además retienen determinadas cantidades de agua. Dependiendo de la estructura de la proteína que se utilice, cumplirá de mejor o menor manera alguno de estos cometidos. Entre las proteínas más comúnmente utilizadas en los productos cárnicos tenemos:

Proteínas Aisladas de Soya: contienen 90% de proteína y una capacidad de retención de agua (CRA) de 1:4, es decir, una parte de proteína aislada, retiene cuatro partes de agua. Estas pueden ser proteínas concentradas de soya (tienen hasta un 70% de proteína y CRA 1:3), proteínas texturizadas de soya (tienen 50% de proteína y una CRA de 1:2), caseinato de sodio (hasta 95% de proteína), y plasma bovino deshidratado (hasta 85% de proteína).

Almidones

Tienen por función principal la de ser estabilizante, al ser utilizados para incrementar la viscosidad de las emulsiones. Además, le corresponde a este grupo de compuestos, la de abaratar el costo del producto, ya que algunos de ellos absorben cantidades de agua realmente altas, y presentan costos menores a los de la emulsión cárnica.

Los almidones más utilizados son el almidón de yuca, de papa y de maíz. En sus estados nativos son más utilizados por precio, que en su estado modificado, que tienen mejores características tecnológicas. Los hidrocoloides más conocidos son las carrageninas.

Carragenina: Hidrocoloide natural con funcionalidades únicas, que es extraída de seleccionadas especies de algas rojas marinas. Comercialmente se conocen 3 tipos que son kappa, iota y lambda. Estas son capaces de formar coloides viscosos o geles en medios acuosos y/o lácteos.

De acuerdo al tipo de carragenina empleado puede actuar como gelificante, retenedor de humedad, espesante, agente de suspensión y estabilizante, brindando al producto final textura, cohesividad y consistencia, facilitan el corte y reducen la sinéresis. (Restrepo, C., 2010)

Colorantes

La legislación sobre colorantes no es igual en todo el mundo, en algunas países solo son aceptados los colorantes de origen natural, mientras que en otros son aceptados algunos de origen sintético.

La curcumina, la rivotlavina, la cochinilla, la clorofila, el caramelo, los carotenoides, las xantofilas, las antocianinas, la tartrazina, la azorrubina, el amaranto y la eritrosina son algunos de los colorantes que se usan en cárnicos.

Conservantes

Los conservantes son sustancias naturales y artificiales usadas en la preservación de los alimentos ante la acción de los microorganismos, con el fin de impedir su deterioro por un tiempo determinado bajo ciertas condiciones de almacenamiento. Básicamente poseen poder bactericida y bacteriostático.

Saborizantes

Se utilizan para dar el sabor característico de cada producto o para darle una particularidad agradable con respecto al gusto. Los principales productos que se utilizan para dar sabor son:

Espicias naturales deshidratadas: Se utilizan para dar el sabor característico de cada especie. No hay cantidades máximas permitidas y sólo se debe contar con la aceptación del consumidor. Las especias son, generalmente, partes secas de algunas plantas. Hay especias que provienen de los tallos (ej. canela), otras de las hojas (ej. laurel), otras de las semillas (ej. pimienta, comino), otras de la flor (ej. clavo de olor), etc.

Aceites esenciales y oleorresinas: Se utilizan como reemplazo de las especias naturales. Los aceites esenciales son extractos de las especias naturales, producidos mediante destilación por arrastre de vapor. Las oleorresinas son extraídas a partir de las especias mediante el empleo de solventes orgánicas. Las ventajas en el empleo de oleorresinas y de aceites esenciales, se basan en la factibilidad de estandarización y menor grado de contaminación que las especias naturales.

Humos naturales condensados: Son el resultado de condensar el humo obtenido por la quema de maderas duras no resinosas. Se utilizan para dar sabor a ahumado, al carbón o a la parrilla.

Proteína vegetal hidrolizada o PVH: Se obtiene de la hidrólisis ácida de las proteínas de soya y maíz. El resultado es un sabor similar al cárnico, que según su dosificación se puede utilizar para dar sabor a carne o potencializar el que ya se tiene.

Glutamato monosódico: Es la sal del ácido glutámico. Se usa para potencializar los sabores del producto, al actuar en las papilas gustativas de la lengua.

Preparados sabor o condimentos: Son la mezcla de todos o algunos de los ingredientes anteriores que están relacionados con el sabor. Se utilizan para dar el sabor característico de cada género de carne procesada que existe, facilita el trabajo al no tener que pesar tanto cada ingrediente; facilita la estandarización de las formulaciones. Hay veces que en estos productos se

incluyen aditivos funcionales como la sal, los polifosfatos, los eritorbatos, almidones y/o proteínas vegetales, entre otros.

Aditivos

Sustancia que normalmente no se consume como alimento y no se usa normalmente como ingrediente característico del alimento, tenga o no valor nutritivo, y cuya adición intencional al alimento con un fin tecnológico (incluso organoléptico) en la fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaque, transporte o conservación de ese alimento, resulta o es de prever que resulte (directa o indirectamente) en que él o sus derivados pasen a ser un componente de tales alimentos o afecten a las características de éstos. El término no comprende los “contaminantes”, ni las sustancias añadidas a los alimentos para mantener o mejorar las calidades nutricionales.

Los aditivos deben cumplir especificaciones de calidad y normas de pureza según Food Chemical Codex (FCC), o de la United States Pharmacopeia (USP), o las Directivas del Parlamento Europeo equivalentes. No deben emplearse para cubrir deficiencias sanitarias de materia prima, o malas prácticas de manufactura.

Sal: se considera básico en la industria de carnes. Además de contribuir enormemente con el sabor proporciona una serie de funciones que facilitan el proceso de elaboración de los productos cárnicos, así como su conservación. Cuando es usada al 5% contribuye en la disponibilidad de la proteína miofibrilar, la cual participa en el proceso de estabilización de las emulsiones cárnicas, sistema de mayor importancia en los productos de pasta fina.

Cuando es usada en concentraciones menores o aproximadas al 5% el efecto es aumentar la capacidad de retención de agua, por la acción que los iones cloruro tienen sobre la carga de la proteína, separando las fibras y propiciando que el agua se aloje en los espacios creados. La sal compromete el agua presente, haciéndola menos disponible, lo cual contribuye al incremento de la vida útil.

En concentraciones mayores al 10% su efecto es contrario, al de propiciar la hidratación de la carne por el compromiso del agua con la proteína, siendo más bien el de competencia con esta por el agua.

Fosfatos: incrementan la fuerza iónica de las soluciones en las cuales se encuentran y dado que la solubilidad de la actomiosina es mejor en soluciones de alta fuerza iónica, la solubilidad de esta proteína, se mejora en forma importante. Ahora bien, cuando los fosfatos van acompañados de sal la solubilidad de la actomiosina es mucho mayor.

Los fosfatos también propician el incremento del pH en las soluciones en las cuales se adicionen, esto hace que cuando se apliquen a la carne, esta desplace su pH a valores alejados de 5.4 en donde se presenta la menor CRA. También son agentes quelantes de metales, por ende aguas duras usadas en carnes disminuirán el efecto de estos sobre la solubilidad de la proteína pero a la vez, por esta propiedad, tendrán efecto sobre la estabilidad de los productos en términos de su rancidez oxidativa.

El uso de los fosfatos en carnes es autolimitante ya que el abuso en su dosificación ocasionara la saponificación de las grasas, proporcionando un sabor jabonoso a los productos.

Nitrito de sodio: se hace referencia al nitrito de sodio ya que es la especie química más difundida para la realización del proceso de curado. El nitrato de sodio puede también usarse

pero por razones de seguridad su uso es muy restringido. Solo para la elaboración de productos cárnicos curados madurados, se aceptan industrialmente mezclas de nitrito y nitrato de sodio.

La principal razón por la cual se adiciona el nitrito a la carne es para lograr el color rosado característico de los productos curados, debido a la aparición del compuesto nitrosil-hemocromo, el cual resulta de la unión del óxido nítrico con la mioglobina y la posterior pérdida del residuo histidilo de la globina.

Eritorbato, ácido ascórbico, ascorbato de sodio: tipo de agente de antioxidación, antiseptia y conservación. Se consideran como aditivos alimentarios legales por WHO (World Health Organization) y FAO (Food and Agricultural Organization). Ayudan a mantener el color y sabor natural de los alimentos y alargar el período de vida útil, y no tiene ningún efecto secundario tóxico.

Tabla 5 Aditivos de uso permitido en productos cárnicos procesados

Sustancia	Ejemplos de funciones tecnológicas	Cantidad máxima admisible y restricción de uso
Ácido ascórbico, ascorbato de sodio y eritorbato de sodio	Antioxidantes, aceleradores de curación, disminuyen el contenido de nitritos residuales.	Máximo 0,05 % m/m en productos en proceso, siempre que se utilicen nitritos.
Ácido cítrico y citrato de sodio	Anticoagulante, acidificante, antioxidante.	0,3 % m/m máximo.
Ácido láctico, lactato de sodio, lactato de potasio	Conservantes naturales, disminuyen la actividad del agua	3,5 % m/m, máximo como lactato, en productos en proceso.
BHA (Butilhidroxianisol) y BHT (Butilhidroxitolueno)	Antioxidantes	0,01 % m/m, máximo referido al contenido de grasa, en productos frescos 0,003 % m/m, máximo en productos deshidratados
Bromelina, ficina, papaína y enzimas proteolíticas de origen fúngico	Ablandadores de carne	BPM. Las carnes a las que se aplican deben consumirse previo tratamiento térmico por calentamiento.
COLORANTES	Para modificar el color	
COLORANTES NATURALES		BPM*
Antocianinas		
Azafrán, crocina y crocetina		

*BPM para colorantes: cantidad de colorantes que se adiciona al alimento, que no debe exceder la mínima requerida para lograr el propósito para el cual se permite adicionar dicho colorante.

Planta de producción

Al hablar de la calidad de un producto alimenticio, el primer aspecto que debe considerarse es su condición higiénica, ya que a partir de ella, se estructuran todas aquellas otras características que la palabra calidad representa en los perecederos. En ella debe fundamentarse todo el proceso productivo desde la obtención de la materia prima hasta la parte final del proceso de distribución y uso del producto por parte del consumidor.

El segundo aspecto general a tener en cuenta es el de la correcta selección de los procesos y equipos de transformación de la carne, el cual, como ya se dijo, debe tener como objetivo de producción la higiene del producto obtenido. (Restrepo, D., 2001)

La observación de las disposiciones que sobre estos aspectos ha establecido el Ministerio de Salud, mediante los decretos 3075 de 1997, 2278 de 1982, 8475 de 1998 y la Resolución 2387 de 1999, posibilitan la obtención del objetivo propuesto.

- **En cuanto a las edificación e instalaciones**

Localización y accesos:

- Estarán ubicados en lugares aislados de cualquier foco de insalubridad que represente riesgos potenciales para la contaminación del alimento.
- Su funcionamiento no debe poner en riesgo la salud y el bienestar de la comunidad
- Accesos y alrededores se mantendrán limpios, libres de acumulación de basuras y deberán tener superficies que impidan la generación de polvo, estancamientos de aguas o la presencia de otras fuentes de contaminación para el alimento.

Diseño y construcción:

- La edificación debe estar diseñada y construida de maneras que proteja los ambientes de producción e impida la entrada de polvo, lluvia, suciedades u otros contaminantes, así como del ingreso y refugio de plagas y animales domésticos.
- La edificación debe poseer una adecuada separación física de aquellas áreas donde se realizan operaciones de producción susceptibles de ser contaminadas por otras operaciones.
- Los diversos ambientes deben tener el tamaño adecuado para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos. Dichos ambientes deben tener una secuencia lógica según el proceso para evitar retrasos y contaminación cruzada. De ser requerido tales ambientes deben dotarse de condiciones de temperatura y humedad u otras necesarias para la ejecución higiénica en producción o almacenamiento.
- Las instalaciones deben ser construidas de maneras que se faciliten las operaciones de limpieza, desinfección y control de plagas según el respectivo plan de saneamiento.
- El tamaño de almacenes o depósitos debe ser proporcional a los volúmenes de insumos y productos terminados manejados por el establecimiento.
- Sus áreas deben ser separadas físicamente de cualquier tipo de vivienda y no pueden ser utilizados como dormitorio.
- No se permite la presencia de animales.
- Se debe contar con un área adecuada para el consumo de alimentos y descanso del personal que labora en el establecimiento.
- No se permite el almacenamiento de elementos, productos químicos o peligroso ajenos a las actividades realizadas en este.

Abastecimiento de agua:

- El agua debe ser de calidad potable y debe cumplir con normas vigentes establecidas por el ministerio de salud y protección social.
- Solamente se permite agua no potable cuando la misma no ocasione riesgos de contaminación del alimento. En este caso el agua no potable debe distribuirse por tuberías separadas e identificadas por colores.
- El sistema de tuberías debe garantizar la potabilidad del agua.
- El establecimiento debe disponer de un tanque de almacenamiento de agua con capacidad suficiente para un día de trabajo.
- Pisos, paredes y tapas deben estar contruidos con materiales que no generen sustancias o contaminantes tóxicos.
- Debe ser de fácil acceso para limpieza y desinfección periódicas según lo establecido con el plan de saneamiento.
- Debe garantizar protección total contra el acceso de animales, cuerpos extraños o contaminación por aguas lluvias.

- **En cuanto a la disposición de residuos:**

- Dispondrán de sistemas sanitarios adecuados para la recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales, aprobadas por la autoridad competente.
- El manejo de residuos líquidos dentro del establecimiento debe realizarse de manera que impida la contaminación del alimento o de las superficies de potencial contacto con este.

Para la deposición de residuos sólidos:

- Los residuos sólidos que se generen deben de estar ubicados de maneras tal que no representen riesgos de contaminación al alimento
- Los residuos sólidos deben ser removidos frecuentemente de las áreas de producción
- El establecimiento debe estar dotado de un sistema de recolección y almacenamiento de residuos sólidos que impida el acceso y proliferación de insectos, roedores y otras plagas el cual debe cumplir con normas sanitarias vigentes
- Aquellos establecimientos que generen residuos sólidos peligrosos deben cumplir con la reglamentación sanitaria vigente

Metodología

Inicialmente se colectó la información asociada a las líneas de producción y las materias primas comercializables por la empresa. Dicha información es la base técnica para entender posteriormente los desarrollos que se ejecutan en cada línea.

Dentro de la empresa no se llevaba a cabo una metodología o un cronograma establecido con anterioridad ya que el objetivo central de la práctica fue el apoyo logístico dentro del que hacer del área de innovación y desarrollo, por ende el trabajo fue una variable dependiente de las necesidades o requerimientos que iban surgiendo en el área día a día.

Resultados

Durante el tiempo transcurrido en la empresa, se apoyó constantemente la elaboración de las aplicaciones que surgían.

A continuación se presenta la relación de los conceptos aprendidos:

Materias primas comercializables por la empresa para la línea cárnica

La empresa Tecnas S.A. cuenta con un amplio portafolio de ingredientes y aditivos para la elaboración de derivados cárnicos, que incluye desde el marinado de piezas de carne con salmueras especializadas, hasta paquetes completos para procesar embutidos tradicionales y tipo madurados.

Cuenta con subdivisión de: derivados cárnicos y salud, saborización, soluciones funcionales, optimización de costos; y adicionalmente un servicio de asesoría especializada. Cabe aclarar que todo lo anterior aplica para todas las líneas.

- Derivados cárnicos y salud: ingredientes para productos bajos en/reducidos en/sin grasa (reemplazantes de grasa para derivados de pasta fina y gruesa), y sodio (soluciones que consideran todos los posibles ingredientes y aditivos que aportan sodio a la formulación).
- Aditivos naturales: antioxidantes, conservantes, colorantes, saborizantes, potenciadores de sabor, nitrito, ácido ascórbico.
- Componentes que benefician la salud: fibras insolubles, fibra prebiótica, calcio lácteo natural, hierro aminoquelado, vitaminas y minerales resistentes a tratamiento térmico, omega 3, L- canirpure, fitoesteroles, betaglucanos de avena, extractos botánicos, antioxidantes naturales.

- Saborización para derivados cárnicos: sistemas de sabor (proporcionan perfil de sabor completo específico para cada producto), saborizantes cárnicos (proporcionan sabor característico de res, pollo, pescado, cocido, rostizado y parrilla), paquetes completos (contienen sabor, ingredientes funcionales, colorantes y agentes de textura), humos condensados y sabores parrilla, PVH, extractos de levadura y sabores de reacción, especias y sus extractos.
- Soluciones funcionales: salmueras de inyección, marinados, sistemas de textura (mezclas sinérgicas de agentes texturantes), proteínas de soya y origen animal, hidrocoloides (carrageninas, pectinas, gomas, almidones modificados y nativos), conservantes, sistemas de cobertura (pre-enharinadores, batidos y cubiertas de diferente granulometría, sabor y color), reestructuradores de carne, y sales de curación.
- Optimización de costos: mezclas funcionales balanceadas para sustitución de materias primas cárnicas.

Maquinaria indispensable para una planta procesadora de producto cárnicos

Para la elaboración de productos cárnicos, se requiere de una planta de producción que cuente con todas las especificaciones técnicas anteriormente mencionadas. A continuación se presentan los equipos indispensables para la realización de los procesos involucrados en la elaboración de productos cárnicos:

- *Lavamanos de pedal*: para el lavado de manos, debe ser automático o de pedal.
- *Lava-botas*: indispensable el lavado de las botas cada que se ingrese a la planta
- *Mesas en acero inoxidable*: sirven para trabajo en general en la planta.

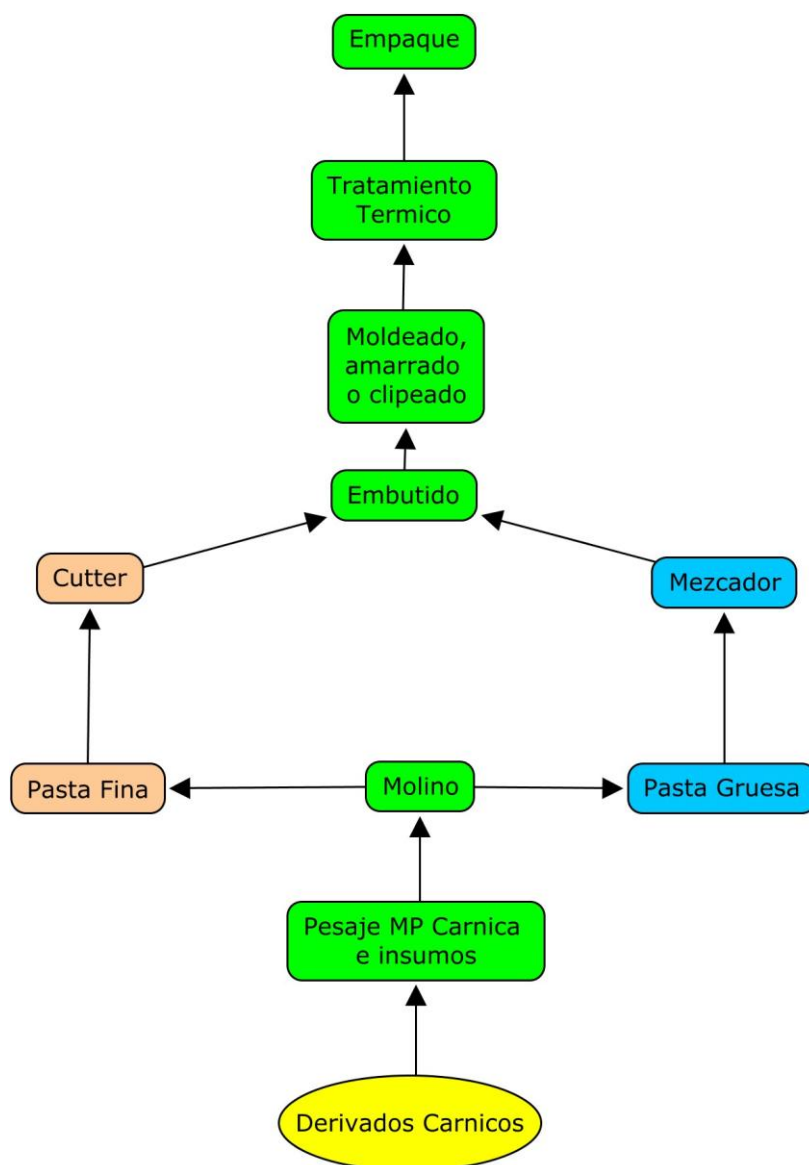
- *Mesa con pozuelo*: es allí donde se lavan todos los utensilios que son necesarios
- *Balanzas*: utilizada para los procesos de pesaje.
- *Maquina de hielo*: se requiere de producción constante de hielo, ya que para la elaboración de ciertos productos el agua se incorpora en forma de hielo.
- *Molino de carnes*: en él se hace todo el proceso de molido de las carnes, debe tener las cuchillas y los diferentes números de discos. La capacidad del molino es directamente proporcional a la cantidad esperada de producción.
- *Cutter*: para la elaboración de productos de pasta fina. Así mismo, la capacidad del cutter es directamente proporcional a la cantidad esperada de producción.
- *Embutidora*: como su nombre lo dice, es usada para el embutido de todos los productos, tanto pasta fina como pasta gruesa. Su capacidad también es directamente proporcional a la cantidad esperada de producción.
- *Amarradora*: después del embutido. Esta labor en muchos casos se hace manualmente desde que la cantidad no la requiera; a escala industrial es indispensable la maquina para mayor eficiencia del proceso.
- *Clipadora*: cumple una función similar a la de la amarradora, pero en vez de amarrar con nylon pone un clip.
- *Tanque de cocción*: cocción en agua caliente.
- *Hornos*: hay diferentes tipos de hornos, desde los más sencillos hasta hornos complejos que realizan diversas funciones (hornos artesanales, hornos automáticos a gas, hornos automáticos a vapor, hornos de cocción con recirculación, hornos secadores semiautomáticos, hornos solo cocción, entre otros).

- *inyectoras de salmuera*: este equipo es utilizado para inyectar salmueras a piezas de carne.
- *Tajadoras*: para el tajado de diferentes productos que se comercializan de dicha forma, por ejemplo jamón, tocineta, y mortadela.
- *Empacadoras al vacío*: el empaque al vacío garantiza una mayor preservación del producto.
- *Congeladores y refrigeradores*: fundamentales para el almacenamiento de la materia prima cárnica y de los productos terminados.
- *Utensilios varios*: este grupo incluye lo que no se considera maquinaria pero que es necesario para las labores de planta, tales como cuchillos, soporte magnético para cuchillos, sistemas de afilado, sierras, tablas, cocas o vasijas, termómetro, bandeja, guantes en acero, empujadores, moldes, formadores.

Proceso de elaboración de productos cárnicos

La figura 1 presenta el diagrama general de proceso para la elaboración de productos cárnicos embutidos.

Ilustración 1 Flujo grama general de proceso para la elaboración de un producto cárnico



El flujograma representa una forma muy general en la que se desarrolla un producto cárnico, por ende puede ser susceptible a cambios en el proceso, equipos y materia prima.

Antes de la elaboración se debe elegir el tipo de funda que se necesita según el producto y el tratamiento térmico que lleva. El tipo de funda tiene una relación directa con el producto, o sea

el material en que va ser embutido depende del producto formulado y por ende del tratamiento térmico que va ser aplicado.

Antes del proceso de embutido, se tiene que tener en cuenta que hay cierto tipo de fundas que tienen que ser hidratadas.

Después del embutido en caso que el producto vaya con alguna forma, por ejemplo mortadela forma redonda, jamón forma cuadrada, entre otros, es necesario realizar el moldeo en el molde adecuado para el tipo de producto.

El amarrado se realiza para evitar que se salga el contenido de la funda y para darle forma. Puede ser con clips o con nylon.

Finalmente el tratamiento térmico se aplica de acuerdo al producto a elaborar y la funda respectiva.

La diferencia entre un producto de pasta fina y uno de pasta gruesa radica principalmente en el proceso tecnológico de elaboración, ya que la pasta gruesa se trabaja por mezclador y la fina por cutter o emulsificador, por esta razón los de pasta gruesa quedan troceados (o sea con trozos de carne o grasa perceptibles) y no es homogéneo en su totalidad. Por otro lado, la pasta fina queda totalmente homogénea sin distinción alguna de sus ingredientes o trozos de la materia prima.

Ambos productos pueden llevar CDM, pero en la mayoría de casos los productos cutteados son los que mayor porcentaje tienen en su fórmula, al igual que preemulsiones de piel. Podemos considerar como ejemplos de derivados de pasta fina salchichas, mortadelas, salchichones y de pasta gruesa chorizos, cávanos, y cerveceros.

En el proceso de elaboración de productos cárnicos emulsificados Whiting (1988) afirma que la capa de proteína que rodea la grasa debe ser lo suficientemente fuerte para retener la grasa

y, al mismo tiempo, muy flexible para resistir la licuefacción y expansión de la grasa durante el cocinado, el cual causa desnaturalización proteica y formación de una red tridimensional estabilizada por hidrofobicidad y enlaces

En la emulsificación no solo es importante en productos emulsificados, sino también en la estabilización de la grasa en mezclas crudas. Por la teoría clásica de la emulsificación, membranas proteicas se depositan alrededor de los glóbulos de grasa estabilizando la mezcla cárnica. En este proceso es la miosina la que tiene una mayor participación, sin dejar de lado el importante papel que pueden desempeñar las proteínas insolubles en soluciones salinas concentradas en la formación de la emulsión y las diferentes proteínas agregadas (proteína vegetal p.e.)

En productos emulsificados el papel emulsificador de las proteínas puede llegar a ser más importante en la medida que las células de grasa son destruidas, se forman cápsulas de diversos tamaños y la grasa se funde, durante los procesos de elaboración y cocción. Hidrógeno. (Whiting, 1988)

Formulación de productos cárnicos tanto de pasta fina como de pasta gruesa.

Para la formulación de un derivado cárnico se debe primero diferenciar entre un producto de pasta fina o un producto de pasta gruesa, y posteriormente clasificarlo según su composición (NTC 1325, 1998).

Las tablas 6-9 presentan la descripción para cada producto de acuerdo a la norma para productos cárnicos no enlatados.

Tabla 6 Requisitos de composición y formulación para productos cárnicos escaldados (excepto el chorizo escaldado)

PARAMETRO	PREMIUM		SELECCIONADO		ESTANDAR	
	% m/m min	% m/m Max	% m/m min	% m/m Max	% m/m min	% m/m Max
Proteína (N x 6.25)	14		12		10	
Grasa		28		28		28
Humedad + Grasa		86		88		90
Almidón		3		6		10
Proteína no cárnica		3		3		6

Tabla 7 Requisitos de composición y formulación para jamones escaldados y fiambres

PARAMETRO	PREMIUM		SELECCIONADO		ESTANDAR	
	% m/m min	% m/m Max	% m/m min	% m/m Max	% m/m min	% m/m Max
Proteína (N x 6.25)	14		12		10	
Grasa		6		10		10
Humedad + Grasa		86		88		90
Almidón		3		5		7
Proteína no cárnica		1		3		6

Tabla 8 Crudos frescos (chorizo y hamburguesas congeladas, incluyendo chorizo cocido)

PARAMETRO	PREMIUM		SELECCIONADO		ESTANDAR	
	% m/m min	% m/m Max	% m/m min	% m/m Max	% m/m min	% m/m Max
Proteína (N x 6.25)	14		12		10	
Grasa		40		40		40
Humedad + Grasa		86		88		90
Almidón		1		5		8
Proteína no cárnica		0		3		6

. Después de saber que producto se quiere elaborar y haberlo clasificado previamente según las tablas anteriores, es pertinente tener muy en cuenta las relaciones que se presentan a continuación para lograr un producto que se comporte de la mejor manera en todo su proceso

El número de fedder

Es una relación directa entre los tres principales componentes de la carne, se aplica a las carnes rojas obtenidas del sacrificio de animales sanos y que estaban en la edad adecuada para el sacrificio.

Se basa en el conocimiento de uno de los valores de los componentes de la carne, ya sea el porcentaje de proteína, grasa o humedad. Luego con las dos siguientes correlaciones matemáticas se puede conocer el valor de los otros dos componentes:

$$\% \text{ Proteína} = (99 - \% \text{ Grasa}) / 4.58$$

$$\% \text{ Humedad} = 3.58 \times \% \text{ Proteína}$$

Así una carne que tiene un 10% de grasa, aporta 19.4 % de proteína y un 69.5% de humedad

Fuera de los aportes que cada uno de estos componentes proporcionan por separado, también es importante conocer, que la interacción entre algunos de ellos, reflejan aspectos muy importantes como:

Relación Humedad / Proteína:

Se calcula al dividir la humedad total entre la proteína. Indica la textura con que queda el producto en lo relacionado a la mordida cárnica, su valor máximo es cinco, a valores mayores se empieza a perder dicha textura, a valores menores, hasta cuatro, tiene mejor mordida, menor a este valor, más duro es el producto.

Relación Grasa / Proteína:

Se obtiene al dividir la grasa entre la proteína total de la formula. Tiene que ver con la succulencia del producto y con la estabilidad de las emulsiones, a valores mayores de dos, se corre el riesgo de que se separe la grasa del agua y de la proteína.

Relación Sal / Humedad:

Se divide la cantidad de sal entre la humedad y se multiplica por cien para expresarlo como porcentaje. Tiene implicaciones con la vida útil del producto, a valores menores a 3.5 tiende a disminuir la durabilidad de los cárnicos procesados.

Balance de agua:

Indica la forma en que esta retenida el agua en la formula, tiene que ver con los productos que retienen agua, o sea, las proteínas, los almidones y su retención; y la humedad presente que es el total de la humedad de la formula. (Restrepo, C, .2010)

Conclusiones

El desarrollo de un producto requiere la formulación de uno o varios modelos, los ensayos pertinentes en planta piloto con las modificaciones respectivas y finalmente la validación, que se logra después de haber hecho un seguimiento exhaustivo del modelo optimizado en la aplicación que tendrá en el mercado (producto final).

Cuando se llevan a cabo las aplicaciones se le da cumplimiento a todos y cada uno de los objetivos propuestos, puesto que se tiene que saber acerca de las materias primas entendiendo su acción y restricción, formulaciones debidamente calculadas según el tipo y calidad del producto que se requiere, y los equipos de uso en la planta piloto (maquinaria y sus procesos).

En una industria tan competitiva no solo nacional sino internacionalmente se hace necesario el desarrollo constante de tecnología y productos innovadores que permitan estar siempre a la vanguardia del mercado.

Fue una práctica enriquecedora, llena de conocimientos y vivencias en lo que respecta a la industria de alimentos, en específico al sector cárnico y sus procesos de transformación. Por ende se puede afirmar que los resultados son exitosos y que el presente trabajo da garantía de ello ya que queda plasmada una base teórica sobre la línea cárnica de TECNAS S.A y su amplio portafolio para ofrecer al mercado

Referencias

- CI talsa (2013). Línea cárnica. Recuperado de <http://www.citala.com/ciproducts/1>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (1980) carne y sus productos. *Determinación del contenido de nitrógeno*. Bogotá: ICONTEC, 2001. (NTC 1556).
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (1981) carne y sus productos. *Determinación del contenido de grasa total*. Bogotá: ICONTEC, 2001. (NTC 1662).
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (1981) carne y sus productos. *Determinación del contenido de humedad*. Bogotá: ICONTEC, 2001. (NTC 1663).
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (1992) *determinación de almidón*. Bogotá: ICONTEC, 2001. (ISO 5554).
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (1992) *enumeración de microorganismos y conteo de colonias*. Bogotá: ICONTEC, 2001. (ISO 2293).
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (1994) *determinación del contenido de nitrato*. Bogotá: ICONTEC, 2001. (ISO 3091).
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (1996) *determinación y enumeración de presuntas coliformes*. Bogotá: ICONTEC, 2001. (ISO/DIS 3811).
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (1996) *enumeración presuntas E-coli*. Bogotá: ICONTEC, 2001. (ISO/DIS 12074).
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (1996) *industrias alimentarias, Norma general*. Bogotá: ICONTEC, 2001. (NTC 512).
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (1998) *productos cárnicos procesados no enlatados*. Bogotá: ICONTEC, 2001. (NTC 1325).

Ministerio de salud y protección social. (2013). Resolución 2674 de 2013 *Por el cual se reglamenta el artículo 126 del decreto-ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones*. Bogotá: Minsalud.

Ministerio de salud. (1982). Decreto 2278 de 1982 *Por el cual se reglamenta parcialmente el título V de la ley 09 de 1979 en cuanto al sacrificio de animales de abasto publico o para consumo humano, y el procesamiento, transporte y comercialización de su carne*. Bogotá: Minsalud.

Ministerio de salud. (1983). Decreto 2162 de 1983 del Ministerio de Salud: *Por el cual se reglamenta parcialmente el título V de la ley 09 de 1979, en cuanto a producción, procesamiento, transporte y expendio de los productos cárnicos procesados* Bogotá: Minsalud

Ministerio de salud. (1985). Resolución 16078 de 1985 *Por la cual se reglamentan los laboratorios de control de calidad de alimentos*. Bogotá: Minsalud

Ministerio de salud. (1991). Resolución 4125 de 1991 *Por la cual se regula lo referente a los conservantes que se pueden utilizar en alimentos*. Bogotá: Minsalud

Ministerio de salud. (1991). Resolución 4126 de 1991 *Por la cual se regula lo relacionado a los acidulantes, alcalinizantes y reguladores de pH de la acidez utilizados en alimentos*. Bogotá: Minsalud

Ministerio de salud. (1996). Resolución 580 de 1996 *Por la cual se regula modifica la Resolución 10593 de 1985 en el sentido de hacer obligatorio la declaración expresa de tartrazina*. Bogotá: Minsalud

Ministerio de salud. (1997). Decreto 2131 de 1997 del Ministerio de Salud: *Por el cual se dictan disposiciones sobre productos cárnicos procesados* Bogotá: Minsalud

Ministerio de salud. (1997). Decreto 3075 de 1997 *Por el cual se establece un conjunto de Buenas Prácticas de Manufactura BPM, las cuales deben ser cumplidas por todas las industrias del sector alimentario, indicando requisitos de instalaciones, equipos, operarios, higiene y desinfección.* Bogotá: Minsalud.

Ministerio de salud. (1997). Decreto 3075 de 1997 *Por el cual se establece un conjunto de Buenas Prácticas de Manufactura BPM, las cuales deben ser cumplidas por todas las industrias del sector alimentario, indicando requisitos de instalaciones, equipos, operarios, higiene y desinfección.* Bogotá: Minsalud.

Ministerio de salud. (2002). Decreto 60 de 2002 *Por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico - HACCP en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación.* Bogotá: Minsalud

Ministerio de salud. (2005). Decreto 4444 de 2005 *Por el cual se reglamenta el régimen de permiso sanitario para la fabricación y venta de alimentos elaborados por microempresarios.* Bogotá: Minsalud

Ministerio de salud. (2007). Decreto 1500 de 2007 del Ministerio de la Protección Social: *Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos destinados para el consumo humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento.* Bogotá Minsalud

Ministerio de salud. (2007). Resolución 2905 de 2007 *Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios y de inocuidad de la carne y productos cárnicos comestibles de las especies bovina y bufalina destinados para el consumo humano y las*

disposiciones para su beneficio, desposte, almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación. Bogotá: Minsalud

Ministerio de salud. (2011). Decreto 3961 de 2011 del Ministerio de la Protección Social: *Por el cual se establecen medidas transitorias en relación con las plantas de beneficio y desposte de bovinos, bufalinos y porcinos.* Bogotá: Minsalud

Quintero, Dolly, Álzate Medina María Consuelo y Moreno Vélez Stella. (2001). *Tabla de composición de los alimentos.* Medellín: Centro de atención nutricional.

Restrepo, Carlos Mario. (2010). *Evaluación de formulaciones en productos cárnicos procesados* (manuscrito no publicado) Tecnas S.A, organización Alico Medellín, Colombia

Restrepo, Diego Alonso, (2001). *Industria de carnes.* Recuperado de <http://decarnes.wikispaces.com/file/view/Libro+de+carnes.pdf>

Tecnas S.A. (2013). Línea cárnica Recuperado de <http://www.tecnas.com.co/linea-c%C3%A1rnica>