



PROCESO DE TRANSFORMACIÓN **AGROINDUSTRIAL** PLANTA PILOTO INFOTEP

 Infotep San Juan del Cesar / @infotepguajira

 @infotepguajira

ISBN 978-628-02-2260-8

PROCESO DE TRANSFORMACIÓN AGROINDUSTRIAL PLANTA PILOTO INFOTEP

Cárnicos – Lácteos – Fluver – Panadería y Repostería.

DIRECTIVOS.

RECTOR: Luis Alfonso Pérez Guerra

VIC. ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO: Carlos Mario Guerra Camargo

VIC. ACADEMICA: Marta Laura González Ávila

ASESOR DE PLANEACIÓN: Rubén Darío Brito Molina

COORDINADOR PLANTA PILOTO AGROINDUSTRIAL: Efraín Alberto Egurrola
Daza

Directores / Luis Alfonso Pérez Guerra - Milagros Yínez Oñate Maury - Raul Maya
Pabon - Yimmy Y Barros Farfán.

Codirectores / Compilador. Rigail Sandoval Reyes - Tirso Maya Fierro.

Comité Científico: Marta Laura Gonzales Ávila, Yamelys Navarro Becerra, Hugo
Sandoval, María Antonieta Clemente, María Margarita, Rocío Daleth Mindiola Gil,
Neva Juling Hinojosa Meneses.

AUTORES:

Yojana Paola Arroyo Durán

Luis Carlos Cuello Díaz

Efraín Alberto Egurrola Daza

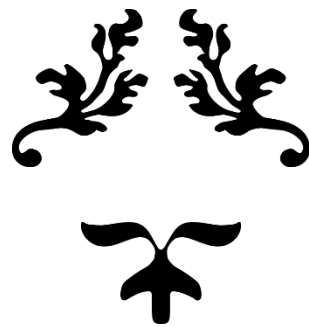
Milagros Yínez Oñate Maury

Eilen María Molina Gámez

ISBN. ISBN 978-628-02-2260-8

San Juan del Cesar dic 16 de 2025.

MODULO CARNICOS.



Introducción.

La industria cárnica desempeña un papel fundamental en la alimentación humana, aportando proteínas de alto valor biológico, vitaminas, minerales y compuestos esenciales para el desarrollo y mantenimiento del organismo. A lo largo de la historia, la carne y sus derivados han sido elementos clave en la dieta, no solo por su valor nutricional, sino también por su versatilidad culinaria y su importancia económica y cultural en diversas regiones del mundo.

Este módulo busca proporcionar los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para comprender la composición, propiedades, clasificación y procesamiento de los productos cárnicos. Se abordarán temas como las características organolépticas, los cambios post-mortem, los métodos de conservación, la clasificación de productos procesados, así como el uso adecuado de condimentos, aditivos, empaques y equipos empleados en la industria.

Además, se presentarán formulaciones y procedimientos para la elaboración de productos representativos como chorizo, butifarra, galantina de pollo y hamburguesas, permitiendo al estudiante desarrollar habilidades técnicas que garanticen la calidad, inocuidad y aceptación del producto final.

A través de este contenido, se pretende fomentar una visión integral que combine el conocimiento científico, el cumplimiento de normativas y las buenas prácticas de manufactura.

Definición.

La carne es el tejido muscular comestible de los animales de abasto, que incluye músculo esquelético, tejido conectivo, grasa y, en menor medida, tejido nervioso y sanguíneo. Es una fuente importante de proteínas de alto valor biológico, hierro hemo, vitaminas del complejo B y otros nutrientes esenciales. Se obtiene principalmente de especies como bovinos, porcinos, aves, ovinos, caprinos y en menor proporción, animales silvestres o de caza.

Composición de la carne (promedio en carne magra cruda).

Componente	Porcentaje (%) aproximado
Agua	70–75 %
Proteínas	18–22 %
Grasas	2–10 % (varía según el tipo)
Minerales (cenizas)	1–1.5 %
Carbohidratos	< 1 %
Vitaminas	Trazas (principalmente B1, B6, B12, niacina)

Agua.

El componente mayoritario de la carne es el agua, que representa entre el 70% y el 75% de su peso en estado crudo. El agua se encuentra distribuida dentro de las células musculares y entre las fibras musculares, donde participa en la textura, jugosidad y apariencia del producto. Durante la cocción o el almacenamiento, parte de esta agua se puede perder, lo que influye en el rendimiento y las características organolépticas de la carne. La capacidad de retención de agua también es un parámetro importante en la calidad tecnológica del producto.

Proteínas.

La carne es una de las fuentes más ricas en proteínas de alto valor biológico, ya que contiene todos los aminoácidos esenciales requeridos por el organismo humano. Estas proteínas se dividen en estructurales (como la

actina y la miosina) que forman el tejido muscular, y solubles (como la mioglobina), que influyen en el color y las propiedades funcionales de la carne. Las proteínas también son fundamentales en la formación de geles, emulsiones y otras características tecnológicas importantes en productos cárnicos procesados.

Grasas.

El contenido de grasa en la carne varía ampliamente, desde un 2% hasta más del 20%, dependiendo de la especie animal, el tipo de corte, la edad, la alimentación y otros factores. La grasa intramuscular, conocida como marmoleo, mejora la jugosidad, el sabor y la ternura de la carne. Además de su función energética, las grasas contienen ácidos grasos esenciales y actúan como vehículos para vitaminas liposolubles (A, D, E y K). Es importante destacar que el perfil lipídico puede influir en el impacto nutricional de la carne en la dieta humana.

Minerales (Cenizas).

La carne contiene entre un 1% y 1.5% de minerales, también conocidos como cenizas, esenciales para múltiples funciones biológicas. Entre los más destacados se encuentran el hierro hemo, altamente biodisponible y fundamental para la formación de hemoglobina, así como el zinc, fósforo, potasio y selenio. Estos minerales cumplen funciones importantes en el sistema inmune, la síntesis de proteínas y la salud ósea. La carne roja, en particular, es una fuente importante de hierro y zinc en la dieta.

Carbohidratos.

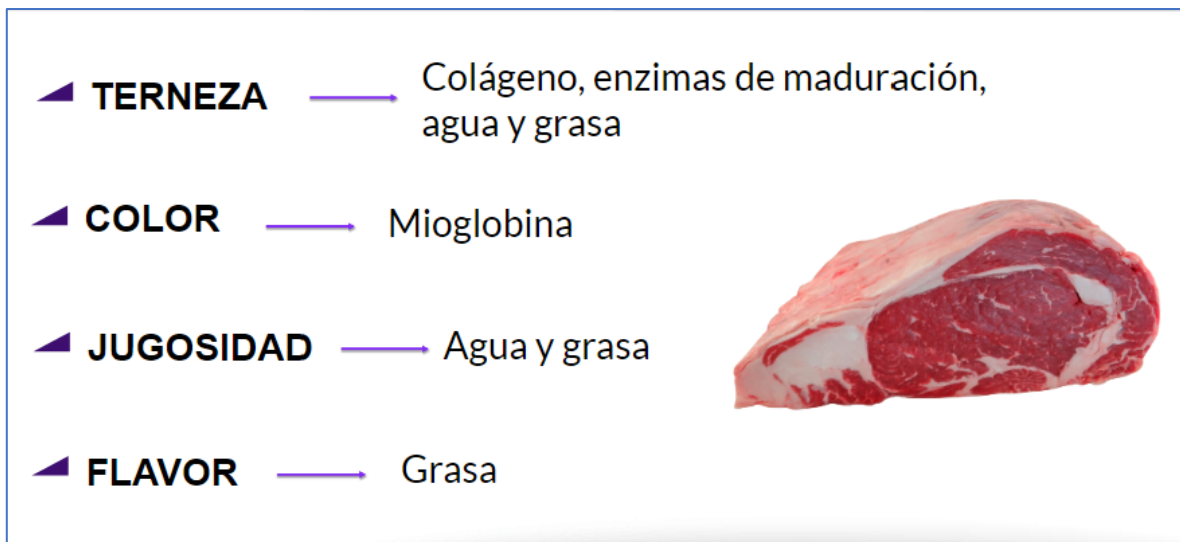
Aunque la carne contiene menos del 1% de carbohidratos, estos están presentes principalmente en forma de glucógeno, un polisacárido que se degrada post-mortem en ácido láctico. Esta degradación contribuye a la caída del pH de la carne tras el sacrificio, lo que afecta su color, textura y capacidad de conservación. Los carbohidratos no tienen un papel significativo en la nutrición aportada por la carne, pero sí son relevantes en los cambios bioquímicos que ocurren durante su maduración.

Vitaminas.

La carne es una fuente destacada de vitaminas del complejo B, especialmente B1 (tiamina), B2 (riboflavina), B3 (niacina), B6 (piridoxina) y B12 (cobalamina), esta última casi exclusivamente presente en alimentos de origen animal. Estas vitaminas son esenciales para el metabolismo energético, la formación de glóbulos rojos y el funcionamiento del sistema

nervioso. En menor proporción, también puede aportar vitaminas liposolubles como la A y la D, especialmente en carnes más grasosas o vísceras.

Características organolépticas.



Las características organolépticas de la carne son los atributos sensoriales que pueden ser percibidos a través de los sentidos (vista, olfato, gusto, tacto y oído) y que determinan su calidad y aceptación por parte del consumidor. Estas propiedades son fundamentales para evaluar la frescura, el grado de cocción y la apetitosidad del producto. A continuación, se describen las principales:

1. Color.

El color es uno de los primeros indicadores de frescura y calidad de la carne. Varía según la especie animal, el tipo de músculo y el contenido de mioglobina.

- **Carne de res:** rojo cereza en condiciones óptimas.
- **Carne de cerdo:** rosada.
- **Carne de pollo:** de blanco a rosado pálido. La exposición al oxígeno y el almacenamiento prolongado pueden cambiar el color, volviéndolo marrón grisáceo, lo que puede indicar oxidación o deterioro.

2. Olor.

El olor de la carne fresca debe ser suave, limpio y característico del tipo de animal. Un olor desagradable, ácido, rancio o putrefacto indica descomposición microbiana o enranciamiento de la grasa. Es una de las señales más sensibles para detectar carne en mal estado.

3. Textura.

La textura se refiere a la firmeza y consistencia de la carne al tacto y al masticala.

- La carne fresca debe sentirse firme pero elástica, no viscosa ni pegajosa.
- La ternura depende del contenido de tejido conectivo, el tipo de músculo y el grado de maduración post-mortem.

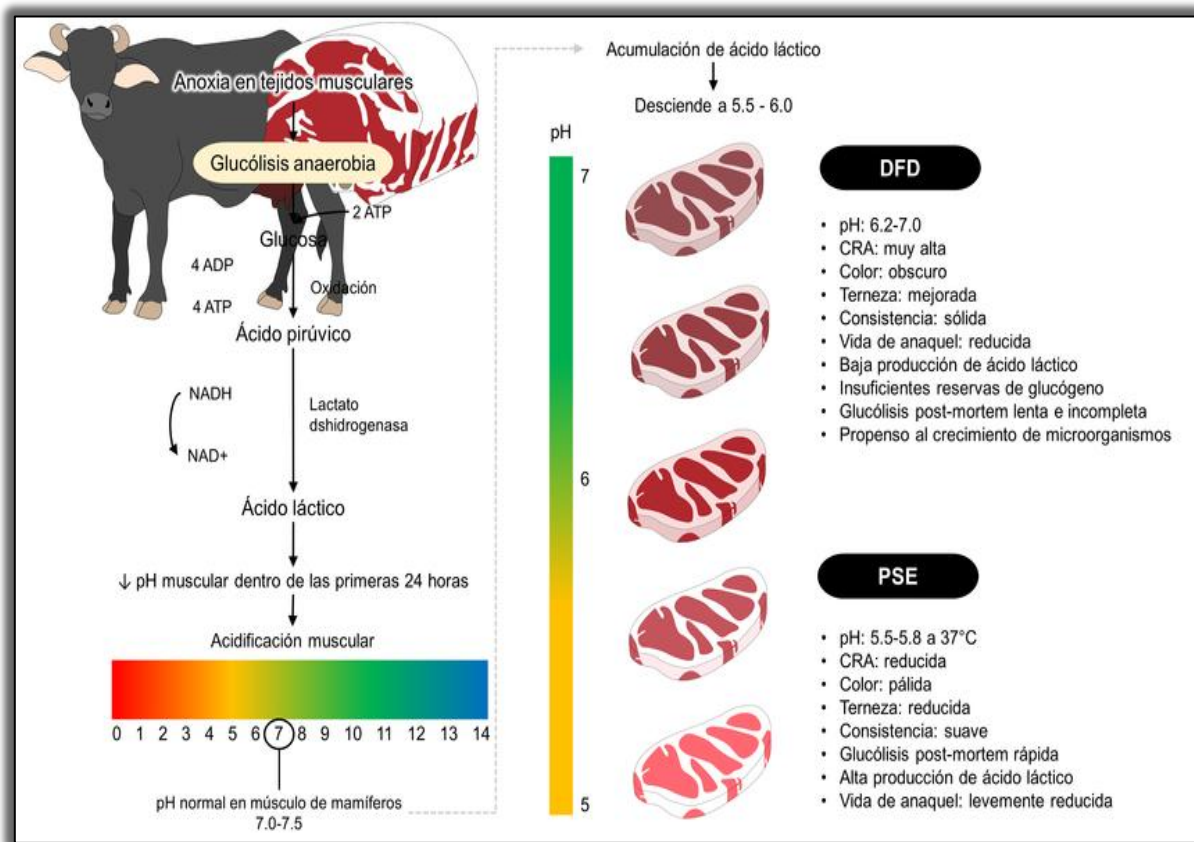
4. Sabor.

El sabor de la carne está influenciado por su contenido de grasa, aminoácidos, compuestos volátiles y el método de cocción. Un buen sabor debe ser característico, agradable, sin notas metálicas ni ácidas. Las reacciones químicas durante la cocción, como la reacción de Maillard, intensifican el sabor deseado.

5. Jugosidad.

Es la percepción de humedad al masticar la carne, relacionada con su contenido de agua y grasa intramuscular. Una carne jugosa se considera más sabrosa y agradable. La pérdida excesiva de jugo durante la cocción (pérdida por goteo) puede disminuir esta cualidad.

Cambios posmortem del musculo



Cuando un animal es sacrificado, cesa el aporte de oxígeno y nutrientes a los músculos. Este proceso desencadena una serie de transformaciones bioquímicas y físicas que determinan la calidad final de la carne. Estos cambios se pueden dividir en varias etapas:

Fase pre-rigor (músculo vivo funcional).

Inmediatamente después del sacrificio, el músculo aún contiene oxígeno residual y reservas de glucógeno. Aunque el corazón ha dejado de latir, el músculo mantiene ciertas funciones metabólicas mediante metabolismo anaeróbico, utilizando el glucógeno como fuente de energía. Aún no hay rigidez ni acidez marcada.

Rigor mortis.

Es la fase donde el músculo entra en rigidez por la formación irreversible de puentes entre actina y miosina, ya que se agota el ATP. Ocurre entre 6 y 24

horas después del sacrificio (dependiendo de la especie, temperatura y manejo).

Durante esta fase:

- Se produce acumulación de ácido láctico, lo que baja el pH de ~7.0 a ~5.5.
- El músculo se contrae y se endurece.
- Hay pérdida de capacidad de retención de agua (CRA).

Resolución del rigor (fase de maduración).

Después de 1 a 2 días, enzimas endógenas (como calpaínas y catepsinas) comienzan a degradar las proteínas del sarcómero, principalmente en la línea Z.

Esto produce:

- Mejora en la ternura de la carne.
- Incremento de jugosidad y sabor.

Este proceso es conocido como maduración o envejecimiento de la carne y puede durar varios días bajo refrigeración controlada.

Conservación de la carne.

La carne, al ser un producto altamente perecedero, requiere métodos de conservación que permitan mantener su calidad microbiológica, sensorial y nutricional, prolongando su vida útil y reduciendo riesgos para la salud del consumidor. Los métodos de conservación se basan en el control de factores como la temperatura, la humedad, el oxígeno y la actividad microbiana.

Refrigeración.

La refrigeración es uno de los métodos más comunes para conservar la carne. Consiste en almacenar el producto a temperaturas entre 0 °C y 4 °C, lo cual ralentiza la actividad microbiana y enzimática sin detenerla completamente. Este método permite conservar la carne fresca durante 3 a 7 días, dependiendo del tipo de carne, el nivel de higiene y el tipo de empaque. Es ideal para distribución y consumo a corto plazo.

Congelación.

La congelación consiste en someter la carne a temperaturas por debajo de -18 °C, lo que detiene la proliferación microbiana y las reacciones enzimáticas que causan deterioro. Aunque no mata todos los microorganismos, sí impide su actividad. La carne congelada puede conservarse durante varios meses, aunque puede presentar pérdida de textura si no se realiza un congelamiento rápido (evitando la formación de cristales grandes de hielo que dañan las fibras musculares).

Salado y curado.

Estos métodos consisten en la aplicación de sal, nitritos o nitratos, que ayudan a deshidratar la carne y crear un ambiente hostil para el crecimiento bacteriano. Son métodos tradicionales que también aportan sabor y color característico a productos como jamones, embutidos y tocinetas. El curado puede ser en seco (frotando sal directamente) o húmedo (mediante salmuera).

Secado.

El secado elimina el contenido de agua de la carne mediante exposición al calor o al aire, disminuyendo la actividad de agua (a_w), lo que impide la proliferación microbiana. Este método se aplica en productos como la cecina o el charqui. Requiere condiciones controladas para evitar contaminación y asegurar una deshidratación uniforme.

Ahumado.

El ahumado consiste en exponer la carne al humo de maderas seleccionadas, lo que no solo le confiere sabor, sino que también tiene un efecto antimicrobiano y antioxidante. Se puede combinar con salado o curado para aumentar su eficacia. El humo contiene compuestos fenólicos y aldehídos que retrasan el deterioro.

Enlatado o conserva térmica.

Este proceso implica cocinar la carne y sellarla en recipientes herméticos (latas o frascos), seguido de una esterilización térmica que destruye bacterias y esporas. El producto resultante puede conservarse durante meses o años sin refrigeración. Es ideal para distribución a gran escala.

Uso de atmósferas modificadas-

Consiste en envasar la carne en atmósferas con gases controlados, como dióxido de carbono (CO₂), nitrógeno (N₂) y oxígeno (O₂), para ralentizar la oxidación y el crecimiento bacteriano. Este método, conocido como empaque MAP (Modified Atmosphere Packaging), prolonga la vida útil sin alterar las propiedades sensoriales.

Clasificación de los productos cárnicos procesados.

Son los elaborados a base de carne, grasa y subproductos comestibles de animales de abasto autorizados para el consumo humano y adicionados o no con ingredientes y aditivos de uso permitido y sometidos a procesos tecnológicos adecuados para diversificar las formas de consumo de las carnes, prolongando su vida útil y desarrollar características especiales.

Los productos procesados se pueden presentar básicamente de dos formas: productos embutidos y no embutidos.

Categoría	Descripción	Ejemplos Comunes
Productos cárnicos escaldados	Elaborados con carne y grasa, adicionados con ingredientes permitidos. Se someten a un tratamiento térmico de escaldado ($\leq 75^{\circ}\text{C}$).	Salchichas, salchichones, mortadelas, galantinas.
Productos cárnicos escaldados no embutidos	Productos sin envoltura, sometidos también a escaldado.	Jamones prensados, jamones con hueso.
Productos cárnicos crudos frescos	Preparados con carne, grasa y condimentos sin tratamiento térmico.	Chorizo fresco, longaniza, hamburguesas, albóndigas.
Productos cárnicos crudos madurados	Elaborados con carne y grasa, sometidos a un proceso de maduración sin cocción.	Salami, jamón crudo madurado, jamón serrano.

Productos cárnicos cocidos	Incluyen carne, grasa y vísceras. Se cocinan a temperaturas superiores a 75 °C.	Morcilla, patés, queso de cabeza.
Productos cárnicos enlatados	Productos cárnicos conservados en envases herméticos y esterilizados.	Albóndigas enlatadas, carne enlatada, salchichas.
Productos cárnicos especiales	Incluyen cortes y preparaciones con tratamientos combinados o diferenciados.	Chuleta ahumada, lomo embuchado, pollo relleno, jamón glaseado.

Condimentos y Aditivos en Productos Cárnicos.

Condimentos:

Los condimentos son ingredientes, en su mayoría de origen vegetal, que se utilizan para dar sabor y aroma a los alimentos, en este caso, a productos cárnicos procesados. Estos pueden ser naturales y frescos, como cebolla, pimentón, cilantro, apio, hierbabuena, toronjil o laurel, entre otros. También existen en versiones procesadas, comúnmente presentadas en forma deshidratada o en polvo. Además, hay mezclas de especias especialmente diseñadas para cada tipo de producto cárnico, como hamburguesas, butifarras, chorizos, salchichas y jamones. Estas mezclas, preparadas por empresas especializadas, aseguran un sabor uniforme y simplifican el proceso de producción.

Aditivos:

Los aditivos son sustancias que, sin aportar valor nutricional, se incorporan a los productos para mejorar sus características. Es importante usarlos adecuadamente y nunca para disimular fallas en la calidad de los ingredientes.

1. Sal:

La sal realza el sabor y contribuye a la conservación. La cantidad recomendada es de entre 18 y 22 gramos por kilogramo de mezcla cárnica (equivalente al 2.2%). Un nivel bajo de sal resultará en un

producto sin sabor y de poca duración, mientras que un exceso lo hará demasiado salado, aunque más duradero.

Las sales curantes o nitradas, que combinan nitrito de sodio con sal común, se utilizan para carnes curadas. La dosis máxima permitida es de 200 ppm (2 mg por kilo de carne). Estas sales tienen propiedades antimicrobianas y dan el color rojo típico de productos curados. Si no se usan, el color del producto será café y su vida útil será más corta. Sin embargo, su uso excesivo puede causar sabor amargo e incluso ser tóxico. Para evitar confusión con la sal común, estas sales suelen venir teñidas de amarillo o rosado.

2. Fosfatos:

Los fosfatos, usados en embutidos, no deben superar el 0.5% (5 g por kg de mezcla). Se recomienda una dosis de 3 g/kg. Su función principal es mejorar la textura del producto y evitar la pérdida de agua durante la cocción. Si no se agregan, los embutidos pueden resultar frágiles y deshacerse con facilidad. En exceso, dejan un sabor jabonoso.

3. Antioxidantes:

Los más utilizados en la industria cárnica son el ascorbato de sodio, el ácido ascórbico y el eritorbato de sodio. Su uso máximo es de 0.05% (0.5 g/kg). Estos compuestos previenen la oxidación, prolongan la vida útil del producto y mantienen su color. Si no se emplean, el producto pierde color y se daña más rápido. El exceso puede afectar negativamente el sabor.

4. Agua:

Además de emplearse en la limpieza de equipos e instalaciones, el agua se añade directamente a la mezcla cárnica, por lo que debe ser potable y manejarse bajo estrictas condiciones higiénicas.

5. Grasa:

La grasa es fundamental en productos cárnicos, ya que aporta jugosidad y mejora el sabor. La grasa dorsal de cerdo, por su textura firme y composición, es la más adecuada para productos procesados.

6. Almidones y proteínas:

Estos ingredientes pueden tener origen vegetal o animal. En el caso de los vegetales, se emplean almidones o harinas de maíz, arroz, papa, trigo o yuca. También se utilizan derivados de la soya como proteína texturizada y aislada, y de la leche como leche en polvo, caseinato de sodio y suero deshidratado. Su función es actuar como agentes ligantes y emulsificantes, mejorar la estabilidad de la emulsión y reducir los costos de producción.

7. Empaques:

Aunque no se consideran aditivos ni condimentos, los empaques son esenciales en la fabricación de productos cárnicos. Existen envolturas naturales como las tripas de cerdo o cordero, que vienen saladas y deben lavarse e hidratarse antes de usarse. No requieren refrigeración y pueden almacenarse hasta por seis meses. También se emplean envolturas artificiales hechas de celulosa, celofán o plásticos, disponibles en distintos calibres según el producto.

Equipos y materiales.

Balanza o báscula digital.

Es un equipo esencial, permite medir con precisión los ingredientes, lo cual es clave para obtener resultados consistentes en las recetas.



	Molino: Estos equipos trituran la carne en partículas pequeñas, necesarias para la elaboración de productos como embutidos, hamburguesas o albóndigas. Están fabricadas en acero inoxidable y suelen tener discos intercambiables para diferentes calibres de molienda.
Cutter: Es un equipo utilizado principalmente para la trituración, emulsificación y mezclado rápido de carne y otros ingredientes, logrando una textura fina y uniforme. Consta de un recipiente giratorio donde se colocan los ingredientes y cuchillas de alta velocidad que los procesan.	
	Embutidora: Son equipos que permiten llenar tripas naturales o sintéticas con mezclas cárnicas para la fabricación de productos como chorizos, salchichas o morcillas. Su funcionamiento puede ser manual o hidráulico, y garantizan un llenado uniforme y continuo.

Marmitas y cocedores.

Estos recipientes o tanques permiten cocer o escaldar productos cárnicos a temperaturas controladas. Se utilizan para cocción previa en jamones, salchichas cocidas o carnes enlatadas. Suelen ser de acero inoxidable y con control automático de temperatura.



Sierra:

Las sierras carniceras permiten cortar huesos y piezas grandes con precisión, facilitando el desposte eficiente.



Cortadora o tajadora de embutidos:

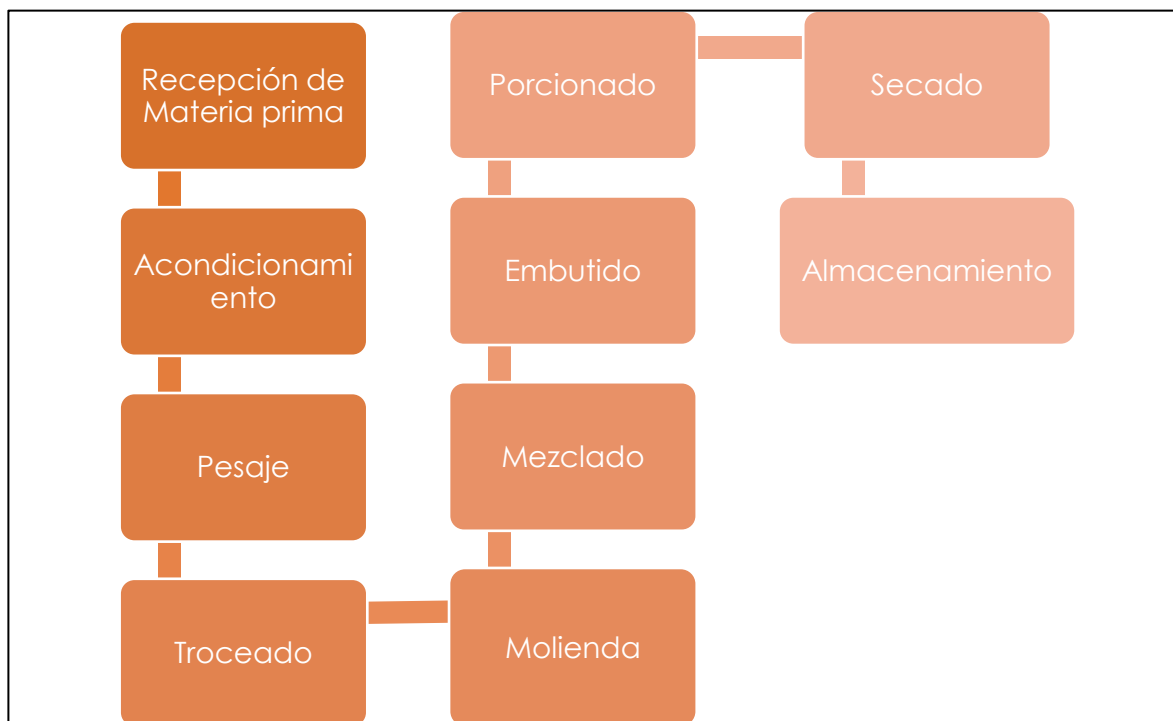
La cortadora o tajadora de embutidos es un equipo diseñado para rebanar productos cárnicos como jamones, salchichas, mortadelas y quesos en rodajas uniformes y precisas. Está compuesta por una base de soporte, un disco o cuchilla circular giratoria y un carro deslizante donde se coloca el producto. Este equipo permite ajustar el grosor del corte, lo que resulta esencial para la presentación comercial de los productos.



	Horno ahumador. El horno ahumador es un equipo cerrado y controlado que permite cocinar, secar y ahumar productos cárnicos bajo condiciones específicas de temperatura, humedad y circulación de aire. Utiliza humo generado por la combustión de maderas seleccionadas o humo líquido, que se difunde dentro de la cámara.
Mezcladora: Las mezcladoras permiten integrar la carne con otros ingredientes como sal, condimentos, aditivos o grasas de forma homogénea. Se utilizan especialmente en la preparación de embutidos y productos cárnicos procesados. Pueden ser manuales o automáticas.	

Elaboración de productos cárnicos.

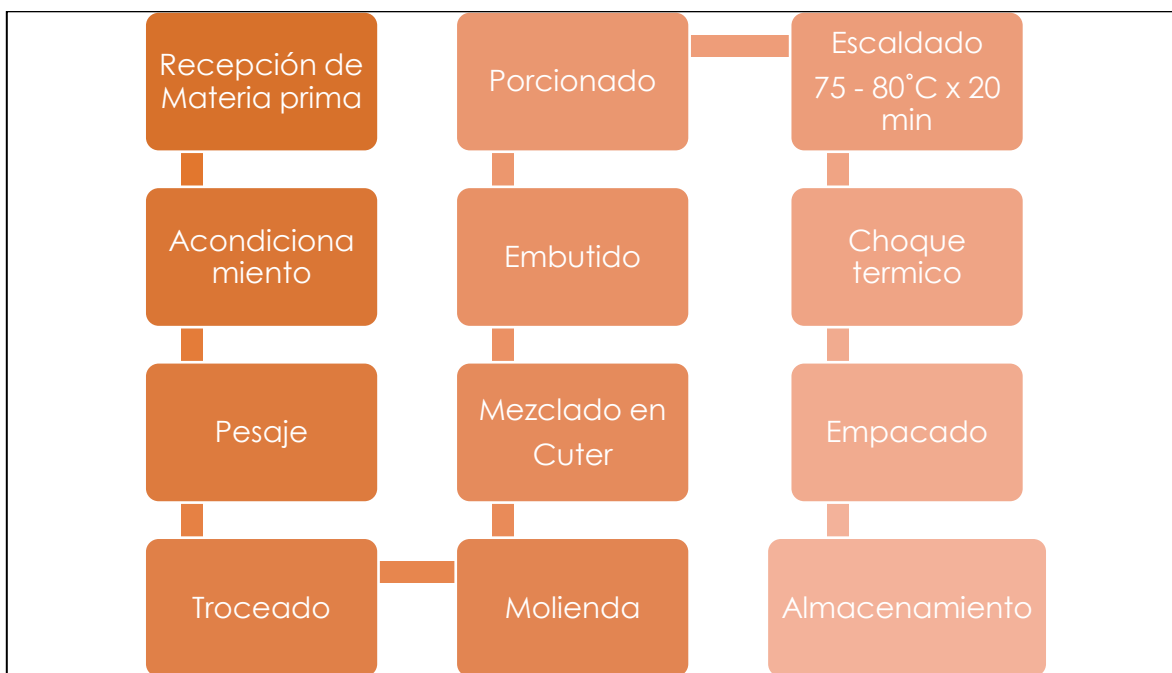
Elaboración de Chorizo.



Ingredientes/Materiales	%	Procedimiento
Carne de res Carne de cerdo Grasa de Cerdo Condimento sabor chorizo Ajo Cebollín Pimentón rojo Cilantro Sal nitro Fosfato Ascorbato Humo liquido Agua Tripa calibre 26/26	60 25 15 1,8 de la masa total 5 6 3 1 0,2 0,3 de carne y grasa 0,05 de la masa total 0,03 - 0,05 10 Cantidad Necesaria	Se inicia con la recepción de la materia prima, donde se verifica la calidad e idoneidad de las carnes, grasas y otros ingredientes. Posteriormente, se realiza el acondicionamiento, que incluye limpieza, selección y refrigeración adecuada de los insumos para garantizar la higiene del proceso. Una vez acondicionados los ingredientes, se procede al pesaje, lo cual asegura las proporciones exactas según la fórmula del producto. Luego, se lleva a cabo el troceado, donde las piezas grandes de carne y grasa se cortan en tamaños adecuados para facilitar las etapas siguientes. El siguiente paso es la molienda, en la que los trozos de carne son triturados a través de

		discos de diferentes calibres, logrando una textura uniforme. La carne molida se somete a la fase de mezclado, donde se integran los condimentos, sal, especias y aditivos, formando una masa homogénea. Después, la mezcla pasa al embutido, proceso donde se introduce la preparación en tripas naturales o artificiales, formando los chorizos. Una vez embutidos, los chorizos son amarrados o polucionados de un largo de 7 – 9 cm. A continuación, se realiza el secado, etapa fundamental para reducir la humedad, prolongar la vida útil y desarrollar las características organolépticas deseadas
--	--	---

Formulación de Butifarra.

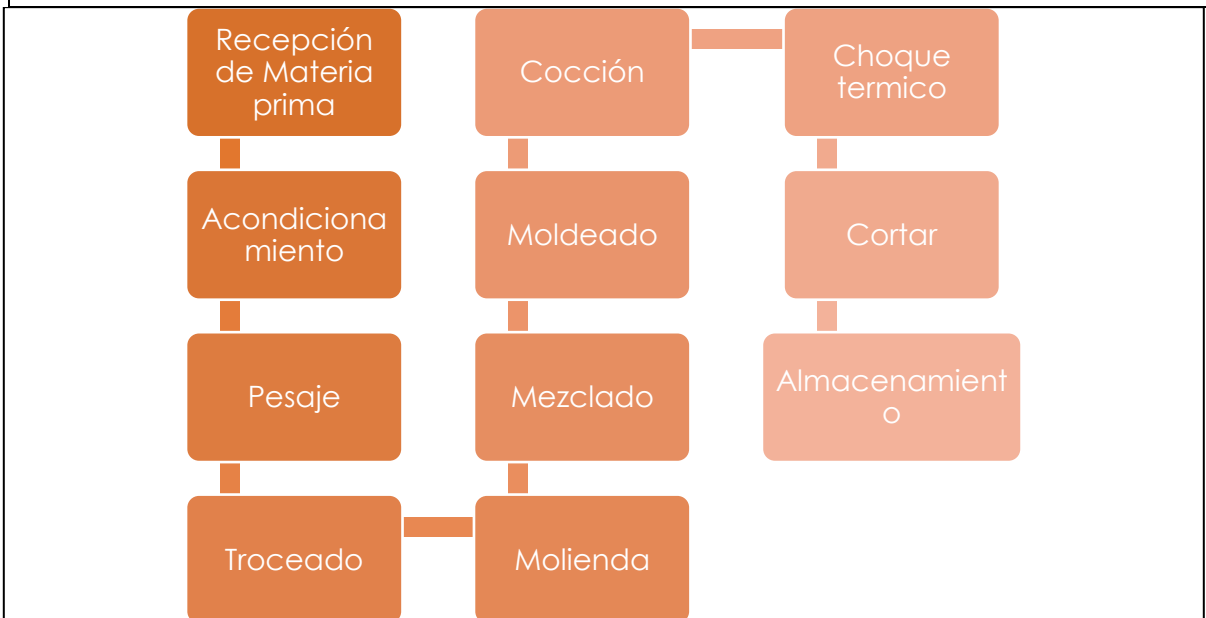


Ingredientes/Materiales	%	Procedimiento
Carne de res Carne de cerdo Grasa de Cerdo Condimento sabor Butifarra Ajo Cebollín Pimentón verde Harina Fosfato Ascorbato Humo liquido Agua Tripa calibre 26/26	50 50 10 2,4 de la masa total 5 6 3 5 0,3 de carne y grasa 0,05 de la masa total 0,03 - 0,05 10 Cantidad Necesaria	Se inicia con la recepción de la materia prima, etapa en la que se inspecciona la carne y demás ingredientes para garantizar su calidad e inocuidad. Luego, se realiza el acondicionamiento, que incluye limpieza y selección de los insumos según los estándares requeridos. Posteriormente, se lleva a cabo el pesaje de cada ingrediente, asegurando las proporciones correctas de las carnes, grasa y condimentos. Tras ello, se realiza el troceado, que consiste en cortar la carne en partes más pequeñas para facilitar su procesamiento. A continuación, el producto pasa a la molienda, donde la carne se tritura a un tamaño adecuado según la textura

	deseada. Luego se realiza el mezclado en cutter, equipo que permite una integración homogénea de los ingredientes, condimentos y especias, formando una masa uniforme y fina. La masa resultante se somete al embutido, introduciéndola en tripas naturales o artificiales, dando forma al producto. Las piezas embutidas se amarran de un largo de 3 cm aproximadamente. Una vez formadas las butifarras, se procede al escaldado en agua caliente a una temperatura entre 75 y 80 °C durante 20 minutos, con el fin de lograr la cocción y seguridad microbiológica del producto. Después del escaldado, se aplica un choque térmico (enfriamiento rápido), que detiene la cocción, mejora la
--	--

		textura y favorece la conservación. Se finaliza con el empaque y almacenamiento del producto.
--	--	---

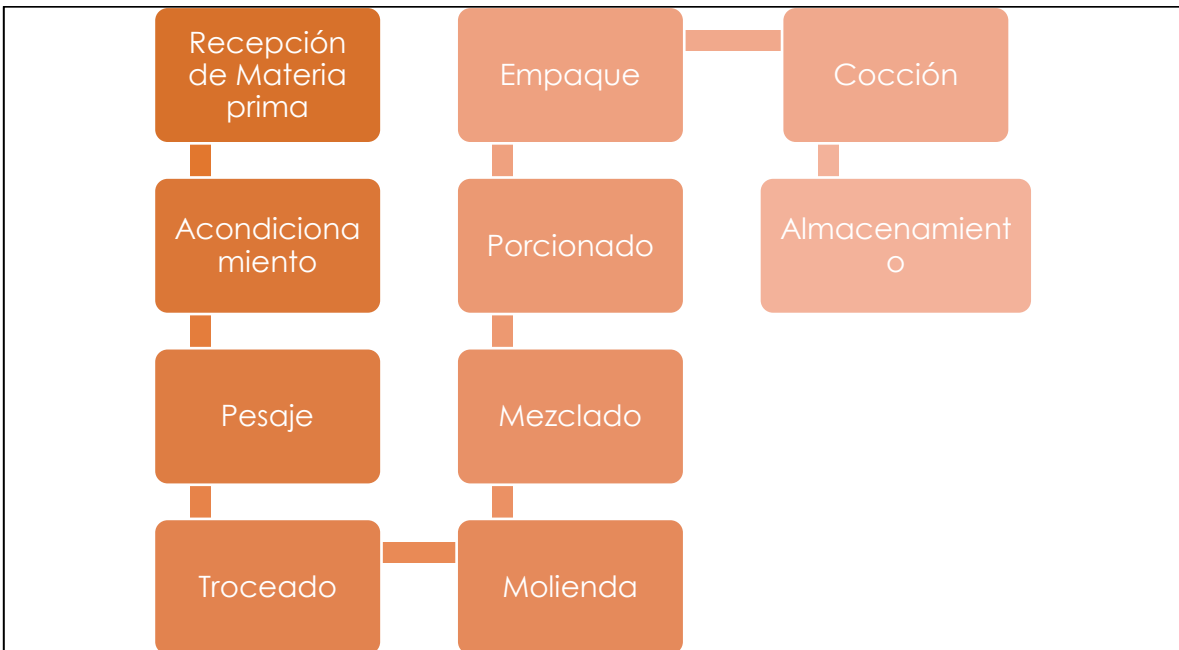
Formulación de Galantina de pollo.



Ingredientes/Materiales	%	
Pechuga de pollo	100	Se inicia con la recepción y adecuación de la materia prima; en esta etapa se retira el pellejo, el hueso de la pechuga y otras partes no deseadas del pollo. Una vez lista la carne, se pesa junto con los insumos para calcular las proporciones correctas. Posteriormente, la carne se muele con una máquina de picar. Aunque puede molerse una sola vez, se recomienda hacerlo dos veces para obtener una mejor textura. Las verduras utilizadas deben estar previamente desinfectadas, cortadas en trozos pequeños y bien escurridas. Después de la molienda, se mezclan todos los ingredientes. Es recomendable dejar reposar la mezcla para que se enfríe y los sabores se integren mejor. Luego se coloca la mezcla en moldes, asegurándose de presionar bien para eliminar el aire. Los moldes deben estar previamente engrasados. En caso de no tener moldes se colocan porciones de la mezcla en papel film transparente para alimentos y enrollar y amarrar los extremos. El siguiente paso es el escaldado, que consiste en cocer la galantina colocando los moldes en agua caliente por un tiempo determinado. Una vez cocida, se
Sal	1.1	
Pimienta	0.38	
Condimento o sazónador	6	
Harina de trigo	5	
Pasta de ajo	Al gusto	
Mix de Verduras	13	

		deja enfriar en un refrigerador durante varias horas. Finalmente, se corta la galantina en porciones utilizando cuchillos adecuados, quedando lista para su consumo o empaque.
--	--	--

Elaboración de Pasta para hamburguesa.

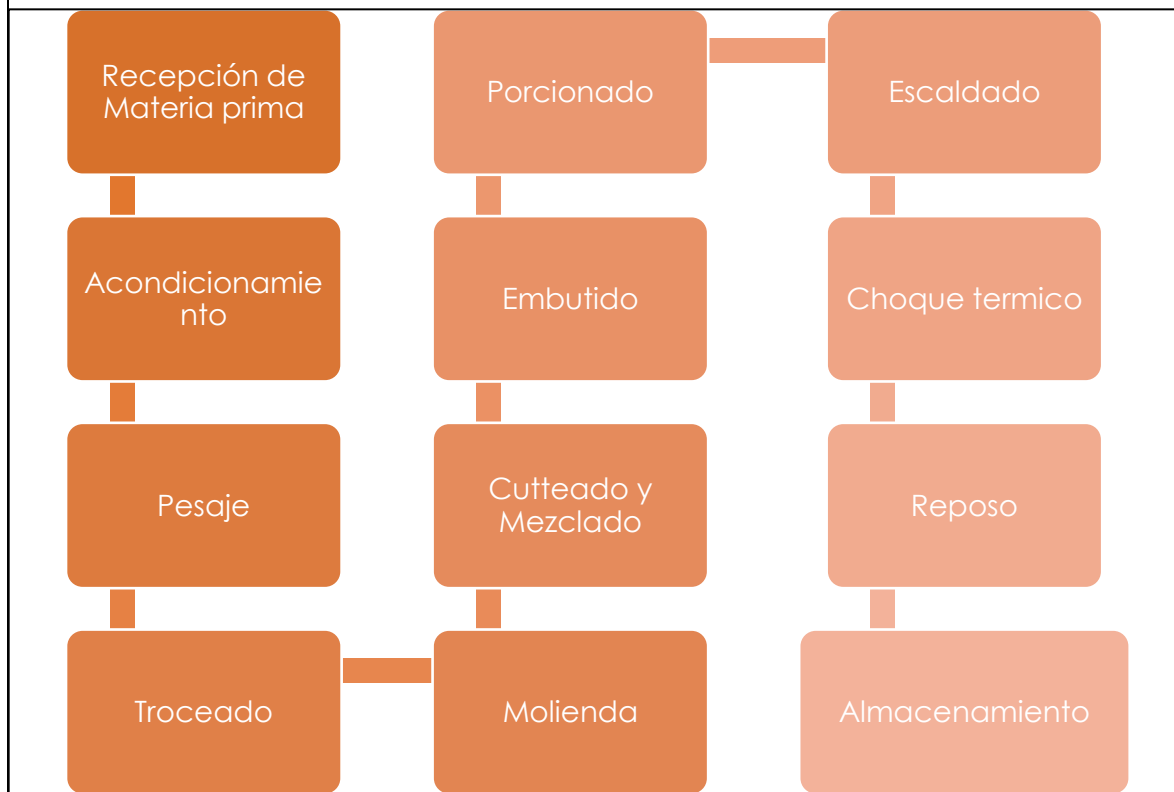


Ingredientes/Materiales	%	Procedimiento
Carne De Res	50	El proceso de elaboración de carne para hamburguesa comienza con la recepción de la materia prima, donde se recibe la carne junto con los demás ingredientes necesarios.
Carne De Cerdo	20	
Grasa De Cerdo	15	
Agua	10	
Harina	5	
Condimento	10% de la masa total	
Sal	1,8	
Fosfato	0.3% de carne y grasa	

Ascorbato Humo Liquido	0.05% de la masa total 0.03% - 0.05%	Luego, se realiza el acondicionamiento, que consiste en limpiar la carne, retirar partes no deseadas como exceso de grasa, cartílagos o huesos, y preparar los insumos que se usarán en la formulación. Después, se lleva a cabo el pesaje de todos los ingredientes para asegurar que las cantidades utilizadas sean las correctas según la formula establecida. Una vez pesados, se procede al troceado de la carne, cortándola en pedazos más pequeños que faciliten su molienda. En la siguiente etapa, la carne troceada se somete a molienda, logrando así una textura adecuada para hamburguesas. Posteriormente, se realiza el mezclado, donde se incorporan los condimentos, aditivos y demás ingredientes. Esta mezcla debe ser homogénea para asegurar que todos los
--------------------------------------	--	---

		componentes estén bien distribuidos. Una vez mezclada la masa, se divide en porciones individuales del tamaño y peso deseados entre 100 – 200 g teniendo en cuenta las dimensiones el pan de hamburguesa. Estas porciones se empacan adecuadamente para conservar su frescura y calidad. En algunos casos, el producto puede pasar por una etapa de cocción previa antes del empaque, especialmente si se trata de hamburguesas precocidas. Finalmente, las hamburguesas empacadas se almacenan en condiciones de refrigeración o congelación, listas para su distribución o comercialización.
--	--	---

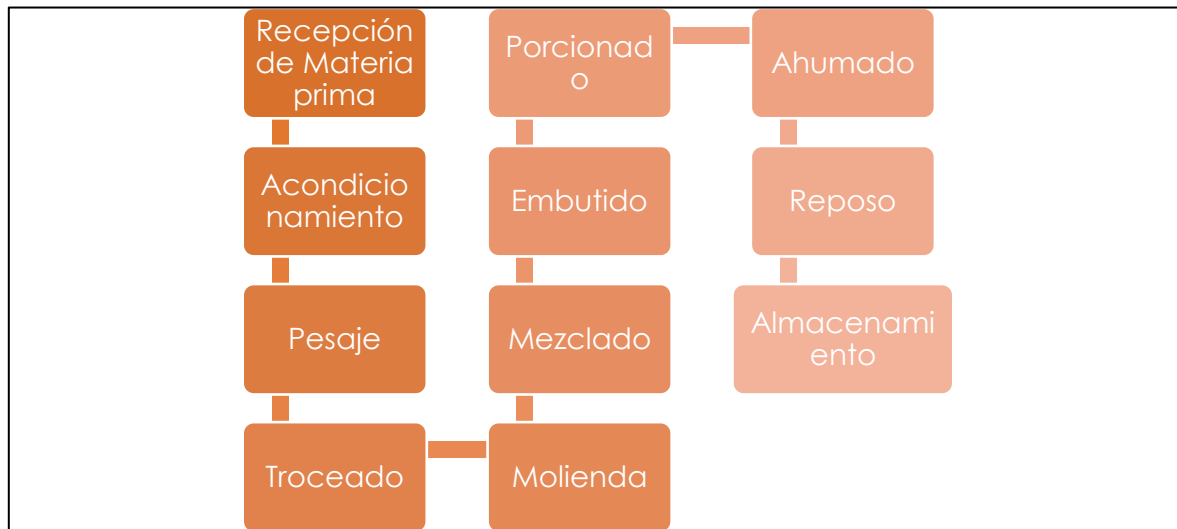
Elaboración de Salchicha suiza.



Ingredientes/Materiales	%	Procedimiento
Carne De Res Carne De Cerdo Grasa De Cerdo Agua Harina Condimento Sal Sal nitro Fosfato Ascorbato Humo Liquido Se embute en tripa natural, calibre 28/30 y se amarra a 13 cm.	50 15 15 10 5 15% de la masa total 1,8 3 gr/kg. De carne 0.3% de carne y grasa 0.05% de la masa total 0.03% - 0.05%	La elaboración de la salchicha suiza comienza con la recepción de la materia prima, principalmente carne, que se somete a un proceso de acondicionamiento para garantizar su higiene y calidad. Posteriormente, los insumos se pesan de acuerdo con la formulación establecida y la carne se trocea en porciones más pequeñas para facilitar su molienda. En la molienda se obtiene una pasta homogénea, a la cual se le incorporan condimentos, especias y aditivos durante el mezclado, asegurando una distribución uniforme de los ingredientes. La mezcla se embute en tripas naturales o artificiales, calibre 28/30, dándole forma a las salchichas, que luego se porcionan a 13 cm. Una vez formadas, se someten a un proceso de escaldado,

		donde se cuecen en agua caliente a temperatura controlada para lograr la coagulación de proteínas y la textura característica. Acto seguido, se realiza un choque térmico para detener la cocción y preservar la jugosidad del producto. Después, las salchichas pasan a un tiempo de reposo que permite estabilizar su estructura y sabor, finalizando con el almacenamiento en condiciones de refrigeración adecuadas para mantener su inocuidad y frescura.
--	--	---

Elaboración de Longaniza.



Ingredientes/Materiales	%	Procedimiento
Carne de cerdo	88	El proceso se desarrolla de la siguiente manera: primero se adecua la materia prima retirando huesos, exceso de cartílago y grasa de la carne de cerdo, así como el cuero del tocino; luego, se trocean tanto la carne como la grasa en cubos de 1,5 a 2 cm utilizando un cuchillo de hoja ancha. La cebolla y el ajo se pican finamente y, posteriormente, se procede al mezclado, incorporando la carne de cerdo junto con la sal y el fosfato (previamente vehiculizado), además de los demás ingredientes sólidos, exceptuando el ácido ascórbico. A esta mezcla se agregan las hierbas
Grasa de Cerdo	10	
Hielo	2	
Condimento sabor longaniza	1 de la masa total	
Ajo	0,5	
Cebollín	5	
Pimienta en polvo	0,01	
Cilantro	1	
Sal nitro	0,3	
Fosfato	0.2 de carne y grasa	
Ascorbato	0,05 de la masa total	
Comino	0,01	
Nuez moscada	0,1	
Tomillo	0,2	
Orégano	0,2	
Laurel	0,2	

Vino tinto seco Color natural Tripa calibre 26/26	2 Cantidad Necesaria Cantidad Necesaria	aromáticas (tomillo, orégano, perejil y laurel), el vino, el achiote y, finalmente, el ácido ascórbico disuelto en 20 c.c. de agua. Una vez lista la mezcla, se realiza el embutido en tripa natural de cerdo con un diámetro de 26–28 mm. Los embutidos se someten a un proceso de ahumado durante 30 minutos, luego se dejan reposar por 15 minutos, se empacan adecuadamente y se almacenan en refrigeración hasta su comercialización.
---	---	---

Glosario.

Actina y miosina: Proteínas estructurales presentes en el músculo, responsables de la contracción y de la textura de la carne.

Actividad de agua (a_w): Medida de la disponibilidad de agua libre en un alimento, determinante para el crecimiento microbiano y la vida útil del producto.

Aditivos: Sustancias que se añaden a los alimentos para mejorar su conservación, apariencia, textura o sabor, sin aportar valor nutricional.

Ahumado: Proceso de conservación y aromatización de la carne mediante la exposición controlada al humo de maderas seleccionadas.

Ascorbato: Sal derivada del ácido ascórbico (vitamina C) utilizada como antioxidante y fijador de color en productos cárnicos.

Capacidad de retención de agua (CRA): Propiedad de la carne para retener su contenido de agua durante el almacenamiento y la cocción.

Carne magra: Carne con bajo contenido de grasa intramuscular.

Cenizas: Residuos minerales que permanecen después de la combustión completa de un alimento.

Condimentos: Ingredientes de origen vegetal o procesado que aportan sabor, aroma y color a los alimentos.

Congelación: Método de conservación que consiste en someter los alimentos a temperaturas inferiores a -18 °C para detener la actividad microbiana y enzimática.

Curado: Proceso de conservación que utiliza sal común, sales nitradas o nitritos para prolongar la vida útil de la carne y aportar características sensoriales específicas.

Embutido: Producto cárnico procesado que se introduce en una envoltura natural o artificial.

Fosfatos: Aditivos que mejoran la textura y reducen la pérdida de agua durante la cocción de los productos cárnicos.

Glucógeno: Polisacárido de reserva energética presente en el músculo, que se convierte en ácido láctico después del sacrificio.

Humo líquido: Condensado de humo utilizado para aportar sabor y aroma ahumado de forma controlada.

Inocuidad alimentaria: Condición que asegura que un alimento no causará daño al consumidor cuando se prepare y consuma de acuerdo con su uso previsto.

Mioglobina: Proteína que almacena oxígeno en el músculo y es responsable del color de la carne.

Nitrito de sodio: Aditivo empleado en carnes curadas para inhibir el crecimiento bacteriano y fijar el color rojo característico.

Organoléptico: Relativo a las características de un alimento que se perciben con los sentidos (color, olor, sabor, textura).

pH: Medida del grado de acidez o alcalinidad de un alimento; en carne, influye en el color, textura y vida útil.

Rigor mortis: Etapa post-mortem en la que los músculos de un animal se endurecen por la falta de ATP.

Salmuera: Solución acuosa de sal utilizada para curar o conservar alimentos.

Textura: Característica física de los alimentos percibida por el tacto y la masticación, como dureza, suavidad o jugosidad.

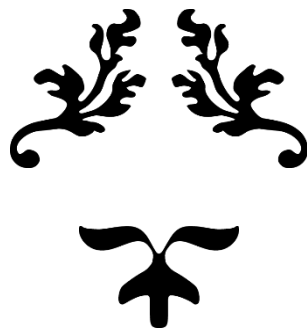
Bibliografía.

AgroGlobal. (2025, marzo o mes y día específicos si los conoces). Factores que influyen en las características sensoriales de la carne bovina. AgroGlobal. Recuperado de <https://agroglobalcampus.com/factores-que-influyen-en-las-caracteristicas-sensoriales-de-la-carne-bovina/>.

Mota-Rojas, D. (s. f.). Figura 1. Cambios de pH y su influencia en la calidad de la carne. ResearchGate. Recuperado el 9 de agosto de 2025, de https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Cambios-de-pH-y-su-influencia-en-la-calidad-de-la-carne-Inmediatamente-despues_fig1_378694445.

SENA. Centro Agropecuario "La Granja". (s. f.). Cartilla de cárnicos. Programa de Articulación con la Media.

MODULO LACTEOS.



Introducción.

La industria de los productos lácteos ocupa un lugar destacado en el sector agroalimentario, no solo por el valor nutricional que aporta la leche y sus derivados, sino también por la diversidad de procesos tecnológicos que permiten transformar esta materia prima en alimentos funcionales, seguros y de alta calidad. La leche, por su composición química, es un medio ideal para el desarrollo de una gran variedad de productos como quesos, yogur, mantequilla, crema, arequipe y bebidas fermentadas.

Este módulo tiene como propósito brindar las bases necesarias para comprender el tratamiento higiénico de la leche, los principios de conservación, los métodos de elaboración artesanal e industrial de los principales productos lácteos, y las pruebas de control de calidad que garantizan su inocuidad y estabilidad. Además, se abordarán los aditivos, ingredientes funcionales y parámetros fisicoquímicos que influyen en el resultado final de cada elaboración.

Al finalizar el módulo, se estará en capacidad de aplicar buenas prácticas en la manipulación de leche cruda, reconocer los factores que afectan la calidad del producto y ejecutar procesos de transformación con criterio técnico, innovación y compromiso con la normatividad vigente.

Definiciones.

A continuación, se presentan algunas definiciones tomadas textualmente de la Decreto 0616 de 2006, por la cual se expide el Reglamento Técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercialice, expendas, importe o exporte en el país.

Leche: Es el producto de la secreción mamaria normal de animales bovinos, bufalinos y caprinos lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños completos, sin ningún tipo de adición, destinada al consumo en forma de leche líquida o a elaboración posterior.

Leche adulterada: La leche adulterada es aquella:

1. A la que se le han sustraído parte de los elementos constituyentes, reemplazándolos o no por otras sustancias.
2. Que haya sido adicionada con sustancias no autorizadas y,
3. Que por deficiencias en su inocuidad y calidad normal hayan sido disimuladas u ocultadas en forma fraudulenta sus condiciones originales.

Leche alterada: Es aquella que ha sufrido deterioro en sus características microbiológicas, físico-químicas y organolépticas o en su valor nutritivo, por causa de agentes físico-químicos o biológicos, naturales o artificiales.

Leche concentrada: Producto líquido obtenido por eliminación parcial del agua de la leche por el calor o por cualquier otro procedimiento que permita obtener un producto que después de reconstituido presente la misma composición y características de la leche.

Leche contaminada: Es aquella que contiene agentes o sustancias extrañas de cualquier naturaleza en cantidades superiores a las permitidas en las normas nacionales o en su defecto en normas reconocidas internacionalmente.

Leche cruda: Leche que no ha sido sometida a ningún tipo de termización ni higienización.

Leche deslactosada: Producto en donde la lactosa ha sido desdoblada por un proceso tecnológico en glucosa y galactosa, como máximo, en un 85%.

Leche en polvo: Es el producto que se obtiene por la eliminación del agua de constitución de la leche higienizada.

Leche esterilizada: Es el producto obtenido al someter la leche cruda o termizada, envasada herméticamente a una adecuada relación de temperatura y tiempo 115°C a 125°C por 20 a 30 minutos, enfriada inmediatamente a temperatura ambiente. El envase debe ser un recipiente con barreras a la luz, al oxígeno y la humedad, de tal forma que garantice la esterilidad comercial sin alterar de ninguna manera ni su valor nutritivo ni sus características fisicoquímicas y organolépticas. Se puede comercializar a temperatura ambiente.

Leche falsificada: Es aquella que:

1. Se designe o expendan con nombre o calificativo distinto al que le corresponde.
2. Su envase, rótulo o etiqueta contenga diseño o declaración ambigua, falsa o que pueda inducir o producir engaño o confusión respecto de su composición intrínseca y uso.
3. No proceda de los verdaderos fabricantes declarados en el rotulado del empaque.
4. Que tenga la apariencia y caracteres generales de un producto legítimo, protegido o no por marca registrada y que se denomine como este sin serlo.

Leche higienizada: Es el producto obtenido al someter la leche cruda o la leche termizada a un proceso de pasteurización, ultra-alta-temperatura UAT (UHT), ultrapasteurización, esterilización para reducir la cantidad de microorganismos u otros tratamientos que garanticen productos inocuos microbiológicamente.

Leche para uso industrial: Leche destinada a un uso diferente al consumo humano.

Leche pasteurizada: Es el producto obtenido al someter la leche cruda, termizada o recombinada a una adecuada relación de temperatura y tiempo para destruir su flora patógena y la casi totalidad de flora banal, sin alterar de manera esencial ni su valor nutritivo ni sus características fisicoquímicas y organolépticas. Las condiciones mínimas de pasteurización son aquellas que tiene efectos bactericidas equivalentes al calentamiento de cada partícula a 72°C-76°C por 15 segundos (pasteurización de flujo

continuo) o 61°C a 63°C por 30 minutos (pasteurización discontinua), seguido de enfriamiento inmediato hasta temperatura de refrigeración.

Leche recombinada: Es el producto que se obtiene de la mezcla de leche cruda con leche reconstituida en una proporción no mayor del 20% de esta última. Sometido posteriormente a higienización y enfriamiento inmediato a fin de que presente características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas de la leche líquida higienizada.

Leche reconstituida: Es el producto uniforme que se obtiene mediante un proceso apropiado de incorporación de agua potable a la forma deshidratada o concentrada de la leche, con la finalidad de que presente características composicionales fisicoquímicas y organolépticas similares a la leche líquida.

Leche termizada: Producto obtenido al someter la leche cruda a un tratamiento térmico con el objeto de reducir el número de microorganismos presentes en la leche y permitir un almacenamiento más prolongado antes de someterla a elaboración ulterior. Las condiciones del tratamiento térmico son de mínimo 62°C durante 15 a 20 segundos, seguido de enfriamiento inmediato hasta temperatura de refrigeración.

La leche termizada debe reaccionar positivamente a la prueba de fosfatasa alcalina, siendo prohibida su comercialización para consumo humano directo.

Leche ultrapasteurizada: Es el producto obtenido mediante proceso térmico en flujo continuo, aplicado a la leche cruda o termizada en una combinación de temperatura entre 135°C a 150°C durante un tiempo de 2 a 4 segundos, seguido inmediatamente de enfriamiento hasta la temperatura de refrigeración y envasado en condiciones de alta higiene, en recipientes previamente higienizados y cerrados herméticamente, de tal manera que se asegure la inocuidad microbiológica del producto sin alterar de manera esencial ni su valor nutritivo ni sus características fisicoquímicas y organolépticas, la cual deberá ser comercializada bajo condiciones de refrigeración.

Leche ultra-alta-temperatura UAT (UHT) leche larga vida: Es el producto obtenido mediante proceso térmico en flujo continuo, aplicado a la leche cruda o termizada a una temperatura entre 135°C a 150°C y tiempos entre 2 y 4 segundos, de tal forma que se compruebe la destrucción eficaz de las

esporas bacterianas resistentes al calor, seguido inmediatamente de enfriamiento a temperatura ambiente y envasado aséptico en recipientes estériles con barreras a la luz y al oxígeno, cerrados herméticamente para su posterior almacenamiento, con el fin de que se asegure la esterilidad comercial sin alterar de manera esencial ni su valor nutritivo ni sus características fisicoquímicas y organolépticas, la cual puede ser comercializada a temperatura ambiente.

Principales pruebas de calidad en leche cruda.

Estas pruebas permiten verificar si la leche cruda es pura, fresca, higiénica y apta para el consumo o procesamiento industrial. Permiten detectar adulteraciones, problemas sanitarios y evaluar su valor nutricional.

1. Pruebas organolépticas

¿Para qué sirve?

Consiste en observar, oler y, en algunos casos, probar una muestra de leche cruda para identificar signos de deterioro, contaminación o adulteración.

Parámetros evaluados:

Sentido	Aspecto evaluado	Observaciones normales	Observaciones anormales
Vista	Color, apariencia, presencia de impurezas	Blanca, homogénea, sin partículas visibles	Color amarillento, azulado, presencia de grumos, suero o suciedad
Olfato	Olor	Olor limpio, fresco, ligeramente dulce	Olor rancio, ácido, amoniacal, fermentado, metálico
Gusto (opcional por riesgo)	Sabor (solo si no hay signos de deterioro)	Suave, ligeramente dulce	Ácido, amargo, salado, extraño
Tacto (con agitación o vertido)	Consistencia y viscosidad	Fluida, homogénea	Viscosa, con coágulos

2. Acidez por titulación expresado como ácido láctico %m/v.

¿Para qué sirve?

La acidez titulable, generada por el desdoblamiento de la lactosa y otras fermentaciones que dan como consecuencia, principalmente, el ácido láctico. La acidez de la leche es el contenido aparente en ácidos, expresado en gramos de ácido láctico por 100 ml de leche.

Para su determinación se toman 10 mL de leche y se valoraron con una disolución de NaOH 0,1 M previamente estandarizada utilizando fenolftaleína como indicador (disolución al 1% en etanol).

Rango normal: 0,13 a 0,17.

Importancia: La acidez elevada refleja proliferación bacteriana y deterioro.



3. Prueba de Gerber.

¿Para qué sirve?

Determina el contenido de grasa de la leche.

Importancia: La grasa es un indicador clave del valor comercial y nutricional de la leche. Además, influye en el rendimiento de productos como quesos y mantequilla.

La Decreto 616 del 2006 menciona que el % m/v de grasa debe ser de mínimo 3.00

3. Densidad con lactodensímetro.

¿Para qué sirve?

La densidad está directamente relacionada con la cantidad de grasa, sólidos no grasos y agua que contiene la leche. $15 \pm 2^\circ\text{C}$.

Rango normal a 15°C : Entre 1.030 y 1.033 g/ml.

Importancia: Una densidad fuera de rango sugiere adulteración o extracción de grasa.



4. Prueba de alcohol al 68%.

¿Para qué sirve?

Detecta inestabilidad proteica. Si la leche coagula al contacto con el alcohol, indica problemas en la calidad higiénica o presencia de leche ácida.

Importancia: Ayuda a predecir si la leche soportará procesos térmicos como la pasteurización.



Figura 1. Resultado de la prueba de alcohol al 72%: positivo (izquierda), negativo (derecha)

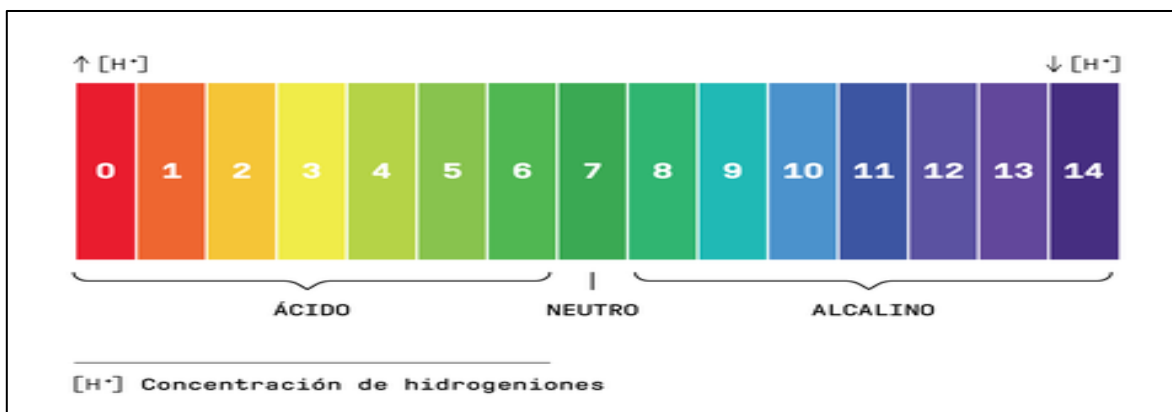
5. pH.

¿Para qué sirve?

El método establecido para la determinación del pH corresponde a un método potenciométrico.

Principio: La determinación del pH consiste en una medición con un potenciómetro de la diferencia del voltaje de dos electrodos sumergidos en la muestra de leche. En leche cruda se considera aceptable un pH que se encuentre entre 6,6 y 6,8

Importancia: El pH anormal señala alteración microbiológica o mala conservación.



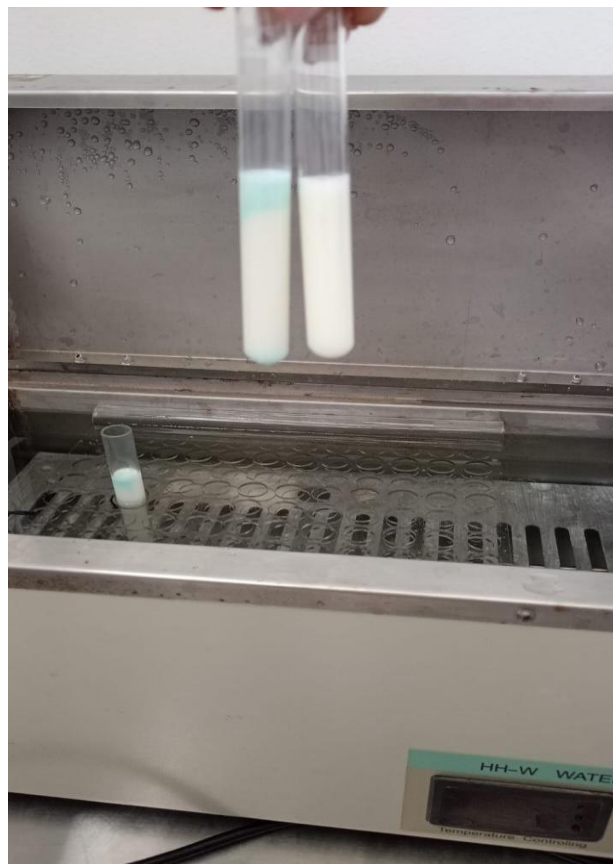
6. Prueba de reductasa.

¿Para qué sirve?

La prueba de reductasa en leche, también conocida como prueba de reducción del azul de metileno, es un método indirecto para evaluar la calidad microbiológica de la leche cruda. Esta prueba se basa en la capacidad de los microorganismos presentes en la leche para reducir ciertos colorantes indicadores, como el azul de metileno, en condiciones de incubación.

La prueba mide la actividad respiratoria de las bacterias en la leche. Cuanto mayor sea la cantidad de bacterias, más rápido consumirán el oxígeno y reducirán el colorante, cambiando su color original.

Importancia: Permite evaluar la higiene en el ordeño y almacenamiento.



Forma oxidada
Azul



Forma reducida
Incoloro

37° C
Tiempo (h) →

Tiempo de decoloración	Número estimado de bacterias por mL	Calidad de la leche
5 horas	100,000 a 200,000	Buena
2 a 4 horas	200,000 a 2 millones	Buena a regular
< a 2 horas	2 a 10 millones	Mala

Clasificación de los productos lácteos	
Categoría	Ejemplos
Fermentadas	Yogur natural, yogur griego, kumis, kéfir, leche cultivada
Evaporadas/ Concentradas	Arequipe, dulce de leche, manjar blanco, leche evaporada, leche condensada, leche en polvo
Quesos	Queso fresco, queso campesino, mozzarella, gouda, parmesano
Postres lácteos	Flan, natilla, helados a base de leche
Grasas lácteas	Mantequilla, ghee (mantequilla clarificada), nata, crema de leche
Bebidas lácteas no fermentadas	Leche entera, leche descremada, leche deslactosada, bebidas lácteas saborizadas, avena tradicional, avena cubana

MATERIAS PRIMAS E INGREDIENTES-

Cloruro de calcio (CaCl_2).

Fortalecer la acción del cuajo y mejorar la coagulación de la leche.

Se añade especialmente cuando se utiliza leche pasteurizada, ya que esta ha perdido parte de su contenido de calcio disponible.

Mejora la firmeza de la cuajada y la eficiencia en la formación del gel.

Cuajo líquido (enzimas coagulantes, principalmente quimosina).

Coagular la caseína de la leche para formar la cuajada.

Puede ser de origen animal (abomaso de terneros), vegetal (cardo, higuera) o microbiano.

Se agrega a leche tibia ($30\text{--}35^\circ\text{C}$), una vez inoculada con cultivos lácticos, para formar el gel.

Es clave en la fabricación de quesos frescos, semiduros y duros.

Bicarbonato de sodio (NaHCO_3).

Es un ingrediente clave en la elaboración del arequipe (también conocido como dulce de leche o cajeta), y cumple funciones tecnológicas específicas que afectan el color, textura y sabor del producto final.

Función del bicarbonato:

- **Neutralización parcial de la acidez de la leche:**

La leche puede tener una acidez natural que afectaría la cocción prolongada del arequipe.

El bicarbonato ayuda a estabilizar el pH, evitando la coagulación prematura de las proteínas.

- **Favorece la reacción de Maillard:**

Al elevar ligeramente el pH, intensifica la reacción de Maillard, que es la responsable del color caramelo y del sabor característico del arequipe.

Esto da como resultado un producto más oscuro y con notas tostadas.

- **Mejora la textura:**

Al actuar sobre las proteínas de la leche, contribuye a una consistencia más cremosa y homogénea.

Equipos y materiales

Balanza o báscula digital.

Es un equipo esencial, permite medir con precisión los ingredientes, lo cual es clave para obtener resultados consistentes en las recetas.



	Tina de cuajado. Es un recipiente grande donde se deposita la leche para que, mediante la adición del cuajo, se forme la cuajada. Su función principal es permitir el inicio del proceso de elaboración del queso.
Descremadora. Es una máquina que separa la grasa de la leche mediante centrifugación. Su función es obtener leche descremada y crema por separado.	
	Prensa. Es un equipo utilizado para aplicar presión sobre la cuajada ya formada, con el fin de expulsar el suero restante y compactar el queso. Esto da firmeza y forma a los quesos.
Marmita. Es un recipiente metálico que permite calentar la leche o la cuajada de forma controlada, evitando el contacto directo con la fuente de calor. Su función es facilitar procesos que requieren calentamiento uniforme.	
	Heladera. Es un equipo diseñado específicamente para elaborar helados. Su función es mezclar y

	enfriar simultáneamente la mezcla base del helado, logrando una textura cremosa mediante el batido constante mientras se congela. Evita la formación de cristales grandes de hielo en el producto final.
Moldes para queso. Son recipientes perforados donde se coloca la cuajada después del prensado. Su función es darle forma al queso y permitir el drenaje del suero residual.	
	Tinas. Son recipientes de gran tamaño usados para almacenar o transportar leche y otros productos durante diferentes etapas del procesamiento. Su función es contener el producto de manera segura.
Agitador para leche. Es un dispositivo que mezcla la leche de manera continua para evitar que la nata suba a la superficie y asegurar una mezcla homogénea.	

Elaboración de productos Lácteos.

Elaboración de Yogurt.

La NTC 805 del 2005 lo define como un producto obtenido a partir de la leche higienizada o de una mezcla higienizada de ésta con derivados

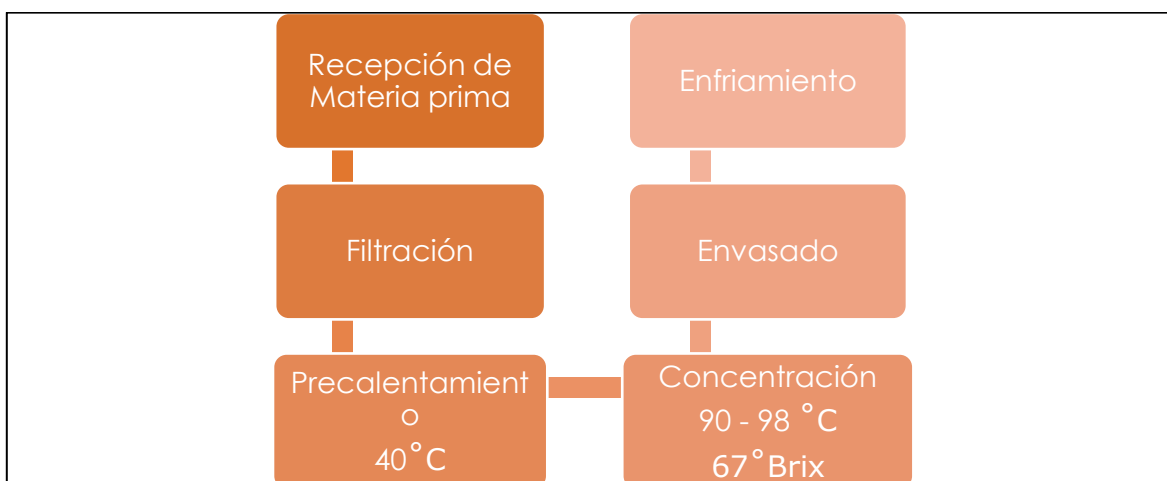
lácteos, fermentado por la acción de *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* y *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*, los cuales deben ser viables, abundantes y activos en el producto hasta el final de su vida útil.



Ingredientes/Materiales	%	Procedimiento
Leche de vaca	100	El proceso de elaboración del yogur inicia con la recepción de la leche, donde esta se filtra, se verifica su calidad y se almacena en condiciones adecuadas. Posteriormente, se realiza el precalentamiento, etapa en la que se adicionan y disuelven la leche en polvo y el azúcar en la misma leche. A continuación, la mezcla pasa por un proceso de pasteurización, donde se calienta a 75 °C durante 10 minutos con el fin de eliminar microorganismos patógenos. En la etapa de inoculación, la leche es enfriada hasta alcanzar una temperatura entre 40 °C y 45 °C, creando un ambiente óptimo para las bacterias lácticas. Se añaden cultivos específicos como <i>Lactobacillus bulgaricus</i> y <i>Streptococcus thermophilus</i>, que fermentan la lactosa y producen ácido láctico, responsable de la textura y el sabor característico del yogur. Posteriormente, en la fase de incubación, la mezcla de leche, leche en polvo, azúcar y cultivo se deja reposar entre 4 y 6 horas,
Leche en polvo descremada	1,9	
Azúcar	7,5	
Cultivo repique	3	
Mermelada de frutas	3	

	manteniendo la temperatura constante entre 40 °C y 45 °C. Una vez alcanzada la acidez deseada, se procede al enfriamiento, lo que detiene el proceso fermentativo. Seguidamente, se realiza la adición de fruta, ya sea en forma de pulpa, trozos o mermelada, según el tipo de producto final. Finalmente, el yogur con fruta se somete al envasado bajo condiciones higiénicas y controladas, para luego ser almacenado y distribuido para su comercialización y consumo.
--	--

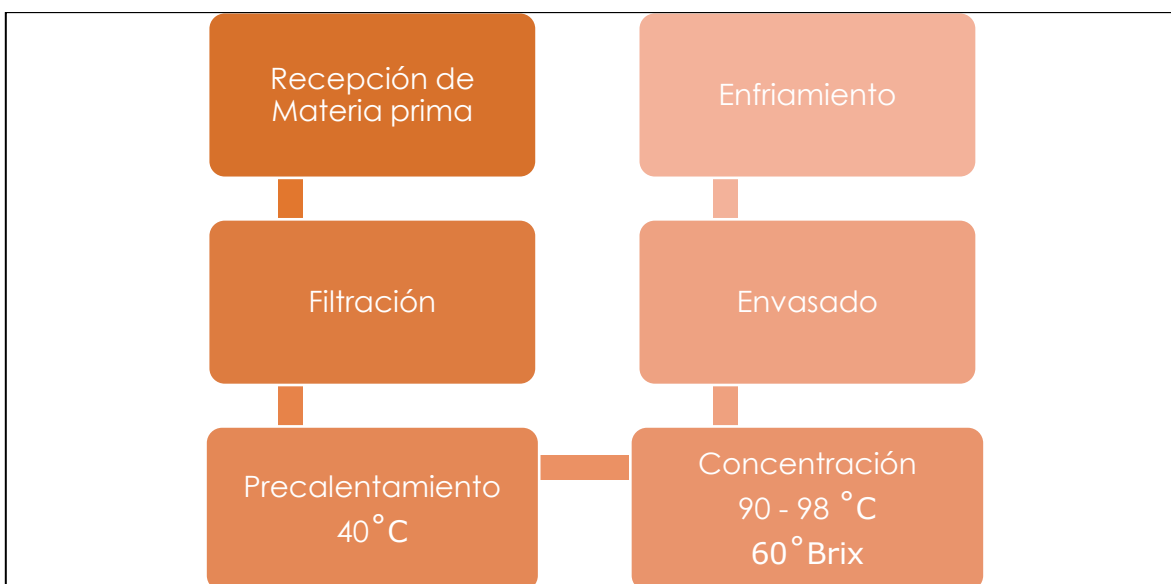
Formulación de Arequipe.



Ingredientes/Materiales	%	Procedimiento
Leche cruda de vaca	100	En la marmita se mezcla leche entera con bicarbonato de sodio, el cual ayuda a ajustar la acidez de la leche y a intensificar su color. Luego, la mezcla se lleva a un precalentamiento durante 10 minutos. Transcurrido este tiempo, se adiciona el azúcar. Es fundamental mantener la mezcla en constante agitación para evitar que se queme.
Azucar	16	
Bicarbonato de sodio	0,16	

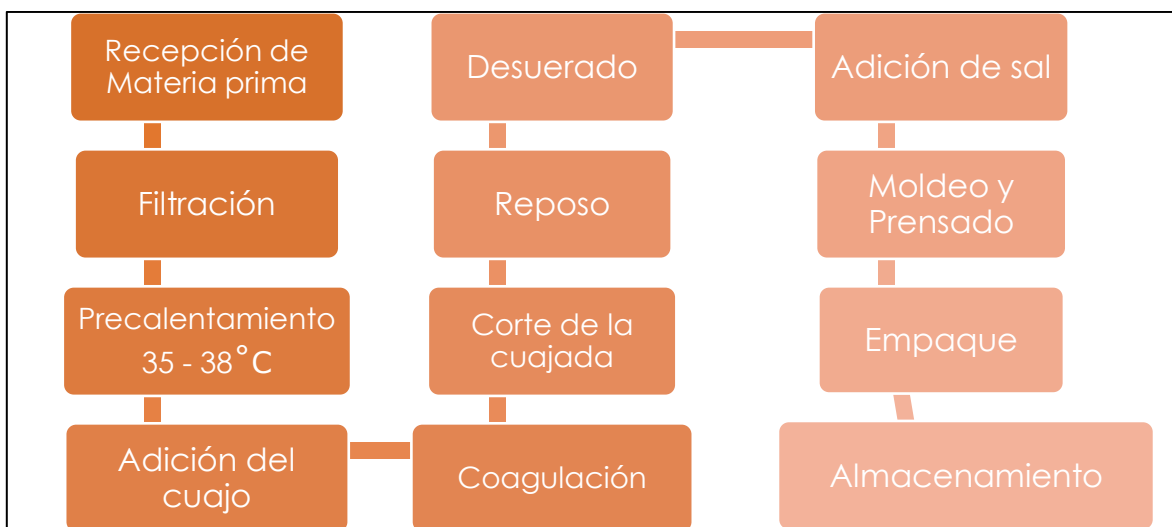
	A medida que avanza el proceso, la mezcla debe mantenerse a una temperatura entre 90 y 98 °C, lo que permite que el agua presente en la leche se evapore y la mezcla se reduzca. Durante esta etapa, el color cambia gradualmente de blanco a marrón claro y la textura se vuelve más espesa. Esta transformación es resultado de la caramelización de los azúcares y de reacciones químicas como la de Maillard, las cuales aportan sabor y color al producto final. El proceso puede durar entre dos y tres horas, o más, dependiendo de la cantidad preparada y del calor aplicado, o hasta que se alcance un valor de 67 a 70 °Brix, medido con un refractómetro. Es importante no dejar de remover, especialmente en las etapas finales, cuando la mezcla se espesa rápidamente. Una vez que el arequipe alcanza una consistencia cremosa pero firme, se retira del fuego, se envasa en los recipientes correspondientes y se deja enfriar.
--	---

Formulación leche condensada.



Ingredientes/Materiales	%	Procedimiento
Leche cruda de vaca Azúcar Leche en polvo	100 14 - 15 2 – 3%	En la marmita se lleva la leche a precalentamiento durante 10 minutos. Transcurrido este tiempo, se adiciona el azúcar y se disuelve la leche en polvo en la misma leche líquida. Es fundamental mantener la mezcla en constante agitación para evitar que se queme. A medida que avanza el proceso, la mezcla debe mantenerse a una temperatura entre 90 y 98 °C, lo que permite que el agua presente en la leche se evapore y la mezcla se reduzca. Durante esta etapa, el color cambia gradualmente de blanco a marfil y la textura se vuelve ligeramente espesa. El proceso puede durar entre dos y tres horas, o más, dependiendo de la cantidad preparada y del calor aplicado, o hasta que se alcance un valor de 60 °Brix, medido con un refractómetro. Es importante no dejar de remover, especialmente en las etapas finales, cuando la mezcla se espesa rápidamente. Una vez alcanza la consistencia deseada, se retira del fuego, se envasa en los recipientes correspondientes y se deja enfriar.

Formulación de Queso campesino.

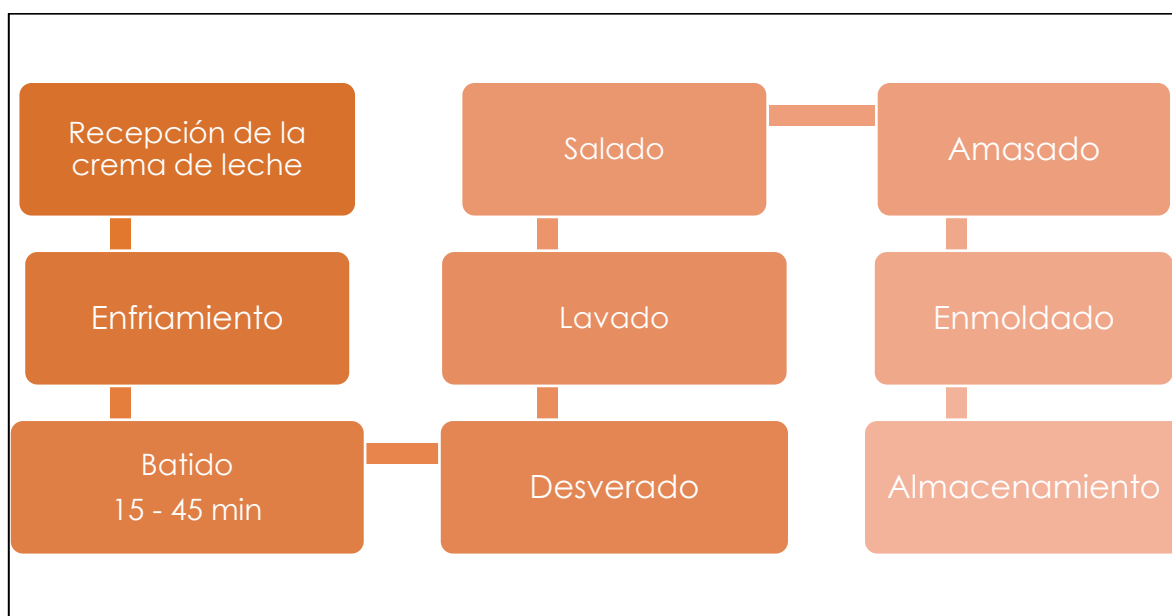


Ingredientes/ Materiales	%	Procedimiento
Leche Cuajo liquido o en pastilla Para la salmuera Lactosuero Sal	100 Según indicaciones de la etiqueta 100 10	El proceso inicia con la filtración de la leche para eliminar impurezas. Luego, se calienta ligeramente hasta alcanzar una temperatura aproximada de 35 a 38 °C. En este punto, se añade el cuajo, ya sea en forma líquida o en pastilla, cuya función es coagular las proteínas de la leche. También puede agregarse una pequeña cantidad de cloruro de calcio para mejorar la coagulación, especialmente si la leche ha sido pasteurizada. Una vez añadido el cuajo, la leche se deja reposar entre 30 y 45 minutos sin agitación, hasta que se forme una cuajada firme. Cuando la cuajada está lista, se corta con una lira o cuchillo en pequeños cubos, lo que permite la liberación del suero. Al alcanzar la textura deseada, la cuajada se separa del suero utilizando una manta o colador. Luego, la masa obtenida se sala al gusto, ya sea de manera directa o sumergiéndola en una salmuera, la cual se prepara con suero extraído del mismo proceso y sal. A continuación, la cuajada se coloca en moldes recubiertos con lienzo y se prensa ligeramente para darle forma y eliminar el exceso de suero. El tiempo de prensado puede variar entre 30 minutos y una hora, dependiendo de la textura que se desee obtener. Finalmente, el queso se desmolda y se deja reposar a temperatura ambiente o en refrigeración. Puede consumirse el mismo día o tras algunas horas de reposo, ya que es un queso fresco, de consumo inmediato.

Formulación de Avena Cubana.

Ingredientes/Materiales	%	Procedimiento
Leche de vaca	100	Se realiza una primera mezcla combinando la leche, la harina y la canela al gusto, y se cocina hasta que espese. La segunda mezcla se prepara disolviendo el almidón de yuca en agua, hasta obtener una consistencia espesa, similar a un gel. Ambas mezclas se dejan reposar. Luego, en la licuadora, se integran las dos mezclas anteriores junto con la leche condensada y la esencia de arequipe, y se licúan hasta obtener una preparación homogénea. El resultado es una bebida cremosa, refrescante y ligeramente dulce, ideal para acompañar desayunos o como bebida energética a lo largo del día.
Harina de trigo	5	
Almidón de yuca dulce	5	
Agua	45	
Leche condensada	25	
Esencia de arequipe	0,3 – 0,6	
Canela	Al gusto	

Formulación de Mantequilla.



Ingredientes/ Materiales	%	Procedimiento
Crema de leche Sal Agua fría	100 Al gusto Cantidad necesaria	Lo primero que se debe tener en cuenta es que la crema utilizada debe tener un contenido graso de al menos 30 % para garantizar una buena formación de mantequilla. Antes de batirla, es recomendable que esté fría, a una temperatura de entre 10 y 15 °C, lo que favorece la separación de fases. Una vez que la crema está lista, se bate vigorosamente, ya sea de forma manual, con batidora eléctrica o con un batidor mecánico. Al inicio del batido, la crema se espesa y se convierte en crema chantillí; al continuar batiendo, la grasa comienza a agruparse y a separarse del líquido. El proceso puede tardar entre 10 y 20 minutos, dependiendo del método utilizado. Cuando se observa que la grasa se ha separado completamente del suero, se detiene el batido. La masa sólida amarilla es la mantequilla, y el líquido blanco restante es el suero de mantequilla (buttermilk), que puede reservarse para otros usos culinarios. La mantequilla obtenida se enjuaga con agua fría varias veces, amasándola suavemente para eliminar cualquier residuo de suero, lo cual ayuda a mejorar su conservación. Finalmente, se sala al gusto (opcional) y se le da forma. Puede almacenarse en refrigeración, donde se conservará por varias semanas.

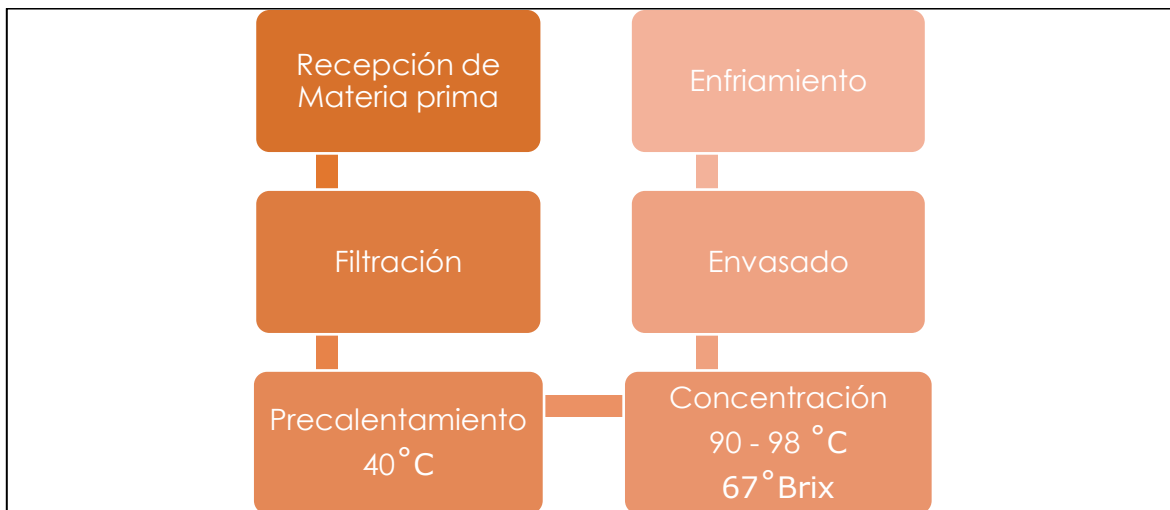
Formulación de Queso doble crema.



Ingredientes/Materiales	%	Procedimiento
Leche cruda fresca	60	La acidificación de la leche es un paso fundamental en la elaboración de este tipo de queso, ya que le otorga su sabor característico. Para lograr un adecuado cuajado, la leche debe alcanzar una acidez de 40–42 °Dornic, lo cual se consigue mezclando dos partes de leche ácida con tres partes de leche fresca. Una vez ajustada la acidez, la leche se calienta a 32 °C con agitación constante, utilizando fuego directo o vapor, y se le adiciona cuajo en cantidad proporcional al volumen y a la fuerza del mismo. El proceso de cuajado dura entre 30 y 40 minutos, hasta obtener una cuajada firme y con un quiebre bien definido. Posteriormente, la cuajada se corta con lira en tres direcciones (horizontal, vertical y transversal), formando cubos de aproximadamente 2 cm, que se dejan reposar por cinco minutos.
Leche cruda acida	40	
Cuajo liquido o en pastilla	Según indicaciones de la etiqueta	
Sal	1.5	

	Luego se agitan suavemente durante diez minutos y se vuelven a dejar reposar cinco minutos más. A continuación, se elimina el suero hasta dejar la cuajada escurrida, se calienta suavemente hasta 40 °C y se extrae el resto del suero. El siguiente paso consiste en calentar la cuajada lentamente hasta alcanzar 85 °C, utilizando vapor o fuego directo y agitando constantemente para evitar que se adhiera al recipiente, hasta que la masa adquiera una consistencia blanda, brillante y elástica, conocida como punto de moldeo. En algunos casos es necesario añadir un poco de suero para facilitar el calentamiento y la manipulación. Una vez alcanzado este punto, se realiza la salazón con sal seca de buena calidad, en una proporción del 1,5% respecto al peso de la cuajada, mezclándola manualmente hasta lograr una distribución homogénea. Luego, la cuajada se corta en porciones según el tamaño de los moldes (500 g, 250 g, 125 g, etc.) y se moldea manualmente para darle mejor consistencia y brillo, colocando las porciones en moldes de PVC sobre una superficie lisa y lavable. Finalmente, los quesos se dejan enfriar en los moldes de un día para otro, lo que les permite adquirir firmeza y una adecuada presentación.
--	--

Formulación de Dulce de leche.



Ingredientes/Materiales	%	Procedimiento
Leche cruda de vaca	100	En la marmita se mezcla leche entera con bicarbonato de sodio, el cual ayuda a ajustar la acidez de la leche y a intensificar su color. Luego, la mezcla se lleva a un precalentamiento durante 10 minutos. Transcurrido este tiempo, se adiciona el azúcar. Es fundamental mantener la mezcla en constante agitación para evitar que se queme. A medida que avanza el proceso, la mezcla debe mantenerse a una temperatura entre 90 y 98°C, lo que permite que el agua presente en la leche se evapore y la mezcla se reduzca. Cuando la mezcla haya reducido a la mitad se puede adicionar la ralladura del limón. El proceso puede durar entre dos y tres horas, o más, dependiendo de la cantidad preparada y del calor aplicado, o hasta que se alcance un valor de 67 a 70 °Brix, medido con un
Azúcar	16	
Bicarbonato de sodio	0,12	
Ralladura de limón	Cantidad al gusto	

		refractómetro. Es importante no dejar de remover, especialmente en las etapas finales, cuando la mezcla se espesa rápidamente. Una vez que el arequipe alcanza una consistencia cremosa pero firme, se retira del fuego, se envasa en los recipientes correspondientes y se deja enfriar.
--	--	---

Formulación de base para helado.

Ingredientes/Materiales	%	Procedimiento
Leche de vaca	100	Se coloca a calentar en una olla la mitad de la leche. Con la otra parte, se licúan la goma guar, el CMC, el azúcar, la leche en polvo y la crema de leche. Una vez licuada la mezcla, se incorpora a la leche que está en calentamiento y se procede a la pasteurización a 75 °C durante 10 minutos. Posteriormente, la mezcla se somete a un proceso de maduración en refrigeración por 24 horas. Cumplido este tiempo, se adicionan saborizantes y colorantes al gusto, y finalmente se lleva a la máquina heladera para su elaboración.
CMC	0.2	
Goma guar	0.2	
Azúcar	13 -15	
Leche condensada	25	
Esencia	0.5	
Color	Al gusto	
Leche en polvo y crema de leche (Opcional)	10	

Glosario

Acidez: Medida de la concentración de ácidos presentes en la leche o derivados lácteos. Es un indicador importante de la frescura y calidad del producto.

Cuajo: Enzima (natural o sintética) utilizada para coagular la leche, separando la cuajada del suero. Es esencial en la elaboración de quesos.

Desvelado: Se refiere al proceso de batido de la crema para separar la grasa de la leche y formar los gránulos de mantequilla.

Fermentación láctica: Proceso mediante el cual bacterias convierten la lactosa (azúcar de la leche) en ácido láctico, dando lugar a productos como el yogur y el kéfir.

Grasa láctea: Componente graso presente en la leche. Es responsable de la textura, sabor y valor calórico de productos como la mantequilla y la crema.

Homogeneización: Proceso mecánico mediante el cual se rompen los glóbulos de grasa de la leche para que queden distribuidos uniformemente, evitando la separación de la nata.

Lactosa: Azúcar natural de la leche. Algunas personas son intolerantes a la lactosa, ya que carecen de la enzima necesaria para digerirla (lactasa).

Leche pasteurizada: Leche que ha sido calentada a temperaturas controladas durante un tiempo específico para destruir microorganismos patógenos sin alterar significativamente su composición.

Maduración: Proceso en el que algunos productos lácteos (como ciertos quesos) se dejan en condiciones controladas de tiempo, temperatura y humedad para desarrollar sabor, aroma y textura característicos.

Mantequilla: Producto graso obtenido por el batido de la crema de leche, que separa la grasa del suero (buttermilk).

Nata (o crema de leche): Parte grasa de la leche que se separa por decantación o centrifugación. Se usa para elaborar mantequilla, crema batida o salsas.

Pasteurización: Tratamiento térmico aplicado a la leche para destruir bacterias patógenas, aumentando su seguridad y vida útil.

Queso fresco: Queso que no ha pasado por un proceso de maduración. Su textura es suave y su sabor más lácteo.

Queso madurado: Queso que ha sido sometido a un proceso de envejecimiento bajo condiciones controladas para desarrollar características específicas de sabor, aroma y textura.

Refrigeración: Método de conservación a baja temperatura, esencial para mantener la calidad y seguridad de los productos lácteos.

Suero de leche: Líquido resultante de la coagulación de la leche, rico en proteínas y utilizado en la elaboración de otros productos o como suplemento.

Bibliografía.

ICONTEC. (2005). NTC 805:2005. Productos alimenticios. Leche fluida pasteurizada. Requisitos. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.

Alcaldía Mayor de Bogotá, Secretaría Jurídica Distrital. (2006, 28 de febrero). Decreto 616 de 2006: Reglamento técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano. Diario Oficial No.46196. Recuperado de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=21980>.

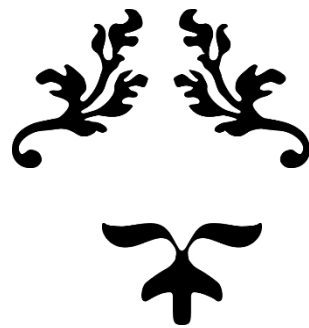
Ganadería.com. (s.f.). Principales pruebas de calidad de leche, factores que la afectan y cómo corregirlos. <https://www.ganaderia.com/destacado/principales-pruebas-de-calidad-de-leche-factores-que-la-afectan-y-como-corregirlos>.

Omident. (s.f.). ¿Cómo afecta la frecuencia de las comidas a nuestros dientes? <https://omident.cl/como-afecta-la-frecuencia-de-las-comidas-a-nuestros-dientes/>.

Q.F.B. Alimentos Laboratory. (2008, diciembre). Práctica 4: Análisis de la leche cruda. <https://qfbalimentoslaboratory.blogspot.com/2008/12/practica-4-analisis-de-la-leche-cruda.html>.

Q.F.B. Alimentos Laboratory. (2008, diciembre). Práctica 4: Análisis de la leche cruda [Imagen]. <https://qfbalimentoslaboratory.blogspot.com/2008/12/practica-4-analisis-de-la-leche-cruda.html>.

MODULO FLUVER.



Introducción.

El módulo de Fruver tiene como propósito brindar al estudiante los conocimientos fundamentales sobre las frutas y hortalizas, reconociendo su importancia nutricional, sus características biológicas, su clasificación y los procesos asociados a su producción, manipulación y conservación. Estos alimentos, por su alto contenido de agua, fibra, vitaminas, minerales y compuestos bioactivos, son esenciales dentro de una dieta equilibrada y saludable, además de representar un sector clave en la industria alimentaria y en los sistemas de comercialización.

A lo largo del módulo, se estudiarán las definiciones normativas de frutas y hortalizas, su clasificación según criterios botánicos y de maduración, así como su composición química y valor nutricional. También se abordarán los procesos de cosecha, manejo poscosecha y conservación, con el fin de comprender cómo influyen en la calidad, vida útil y aceptación de estos productos en el mercado.

De igual manera, el módulo busca que el estudiante se familiarice con términos técnicos que hacen parte del lenguaje agroalimentario, y que adquiera herramientas para identificar la función de los fruver en la salud humana, su aprovechamiento gastronómico y su aplicación en el ámbito agroindustrial.

Definición.

Fruta:

La NTC 1291 de 1977 define la fruta como el órgano comestible de la planta, el ovario maduro de la flor que por lo general contiene una o más semillas y cualquier parte de la flor que tenga íntima asociación con dicho ovario.

Clasificación de las frutas.

La maduración de la fruta se puede clasificar en: Climatéricas y no climatéricas.

✓ **Frutas climatéricas:** se caracterizan porque maduran después de la cosecha y, como parte de la maduración, proceso aumentan de la producción de etileno

✓ **Frutas no climatéricas:** Deben recolectarse cuando estén casi listas para el consumo, ya que si se recogen verdes ya no maduran, sólo se ponen blandas.

Clasificación general de las frutas

Las frutas son órganos comestibles de las plantas que se desarrollan a partir de la flor, específicamente del ovario fecundado, y tienen como función natural proteger a las semillas y facilitar su dispersión. Desde el punto de vista botánico y alimentario, se pueden clasificar en carnosas, secas y oleaginosas, dependiendo de su textura, contenido de agua y nutrientes predominantes.

Frutas carnosas.

Se caracterizan por poseer una pulpa jugosa debido a su elevado contenido de agua, azúcares, vitaminas y minerales. Son las más consumidas en la dieta diaria por su sabor agradable, fresca y valor nutricional.

- **Tipos principales:**

- Drupas: presentan una sola semilla dura (hueso) recubierta de pulpa carnosa. Ejemplo: durazno, ciruela, cereza, mango.
- Bayas: contienen varias semillas pequeñas, con pulpa jugosa y comestible en su totalidad. Ejemplo: uva, tomate, guayaba, banano.
- Pomos: poseen un corazón con semillas rodeadas de pulpa carnosa. Ejemplo: manzana, pera, membrillo.

Frutas secas.

Estas frutas se distinguen porque su pericarpio (pared del fruto) es duro o coriáceo y tienen muy bajo contenido de agua, lo que hace que no presenten pulpa jugosa. En la mayoría de los casos, lo que se consume es la semilla.

- **Tipos principales:**

- Legumbres: frutos secos que se abren en dos valvas y contienen varias semillas. Ejemplo: frijol, lenteja, garbanzo, maní.
- Cápsulas: frutos que se abren por diferentes hendiduras para liberar las semillas. Ejemplo: amapola, algodón.
- Aquenos y núculas: son frutos pequeños y duros que contienen una única semilla. Ejemplo: avellana, bellota, los puntitos externos de la fresa.
- Importancia: Son fuente concentrada de proteínas, minerales y energía. Además, pueden conservarse durante largos períodos sin deteriorarse debido a su baja humedad.

Frutas oleaginosas.

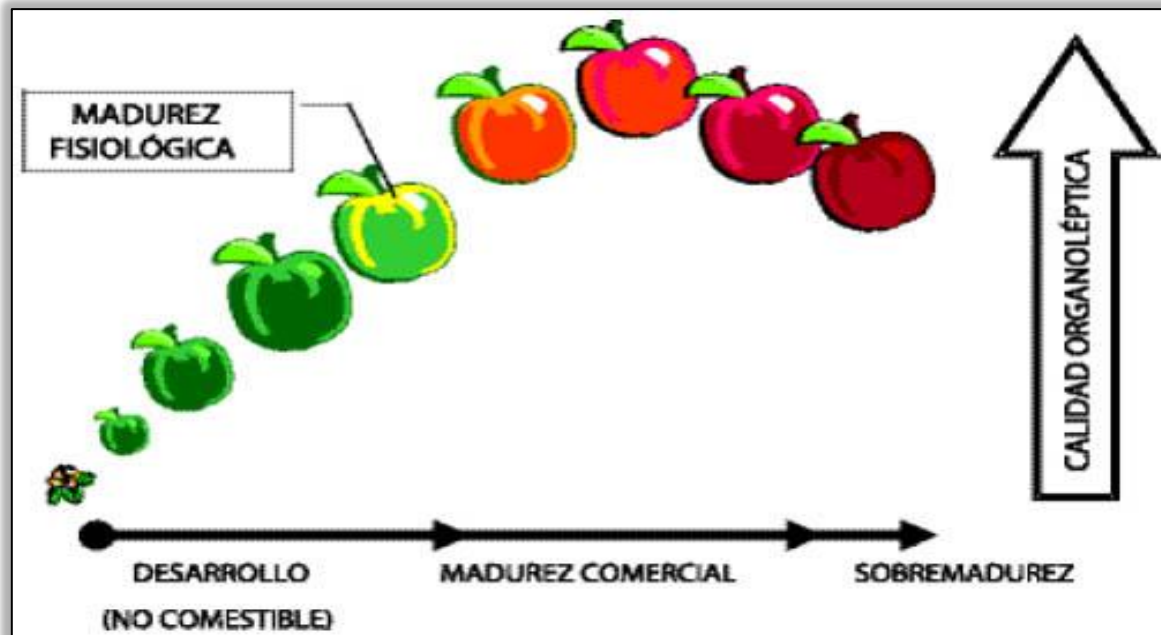
Son aquellas que poseen un alto contenido de aceites vegetales saludables (grasas insaturadas), localizados en su semilla o en la pulpa. Se caracterizan por su gran aporte energético y por ser ricas en ácidos grasos esenciales, vitamina E y antioxidantes.

- **Ejemplos:**

- Frutos secos oleaginosos: nueces, almendras, avellanas, pistachos, marañón.
- Semillas oleaginosas: girasol, linaza, sésamo, chía.

- Frutas carnosas oleaginosas: aguacate, oliva y coco, que aunque son carnosos, se incluyen en esta categoría por su riqueza en aceites.

Madurez.



Fuente. Tomado de "Capítulo 1. Cosecha", por Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), s.f., FAO. <https://www.fao.org/4/y4893s/y4893s04.htm>.

El grado de madurez es el índice más usado para la cosecha de frutos, pero debe diferenciarse la madurez fisiológica de la madurez comercial. La primera es aquella que se alcanza luego que se ha completado el desarrollo mientras que la segunda se refiere al estado en el cual es requerido por el mercado. Cada fruto presenta uno o más síntomas inequívocos cuando ha alcanzado la madurez fisiológica. En tomate, por ejemplo, es cuando ha desarrollado la masa gelatinosa que llena el interior de los lóculos y las semillas no son cortadas cuando el fruto es seccionado con un cuchillo filoso. En pimiento, cuando las semillas se endurecen y comienza a colorearse la parte interna del fruto.

La sobremadurez es el estado que sigue a la madurez comercial y la preferencia por parte de los consumidores disminuye, fundamentalmente

porque el fruto se ablanda y pierde parte del sabor y aroma característicos. La madurez comercial puede coincidir o no con la madurez fisiológica. En la mayor parte de los frutos el máximo desarrollo se alcanza antes que el producto alcance el estado de preferencia de los consumidores, pero en aquellos que son consumidos inmaduros tales como pepino, zuchinis, chauchas, arvejas, hortalizas baby, etc. la madurez comercial se alcanza mucho antes que la fisiológica.

Como regla general, cuanto más avanzada es la madurez menor es la vida postcosecha, por lo que para mercados distantes los frutos climatéricos deben ser cosechados lo más inmaduros posible, pero siempre luego de que han alcanzado la madurez fisiológica.

El cambio de color es el síntoma externo más evidente de la maduración y se debe, en primera instancia, a la degradación de la clorofila (desaparición del color verde) y a la síntesis de los pigmentos específicos de la especie. En algunas frutas como el limón, la desaparición de la clorofila permite la expresión de los pigmentos amarillos presentes, pero enmascarados por el color verde. Otros frutos como los duraznos, nectarinas y algunas variedades de manzana presentan más de un color, el de fondo, cuyos cambios están asociados a la madurez y el de cubrimiento que en muchos casos es un aspecto varietal.

Hortaliza:

La misma norma define a la hortaliza como planta herbácea cultivada intensivamente cuyos tallos, hojas, flores, frutas o raíces se usan como alimento crudo, cocido o preservado.

Clasificación de las hortalizas

Categoría	Parte comestible	Ejemplos	Aporte nutricional
Hortalizas de hoja	Hojas	Espinaca, lechuga, acelga, repollo, col rizada	Hierro, calcio, fibra, ácido fólico, vit. K

Hortalizas de raíz	Raíces engrosadas	Zanahoria, remolacha, rábano, nabo	Carbohidratos, fibra, betacarotenos (vit. A)
Hortalizas de bulbo	Bulbos subterráneos	Cebolla, ajo, puerro	Compuestos azufrados, antioxidantes, vit. C
Hortalizas de tallo	Tallos tiernos	Apio, espárrago, hinojo	Fibra, vitamina C, minerales
Hortalizas de flor	Flores o inflorescencias	Brócoli, coliflor, alcachofa	Antioxidantes, vitamina C, compuestos protectores
Hortalizas de fruto	Frutos	Tomate, pimiento, pepino, calabacín, berenjena	Agua, vitaminas A y C, potasio, magnesio
Hortalizas de semilla	Semillas tiernas o granos	Arvejas, habas, fríjol verde	Proteínas vegetales, fibra, vitaminas del complejo B

Composición de las frutas y hortalizas.

Las frutas y hortalizas se caracterizan por tener una composición química muy particular que las convierte en alimentos esenciales dentro de la dieta diaria. Su componente principal es **el agua**, que representa entre el 75 % y el 95 % de su peso, lo que explica su bajo aporte calórico, su frescura y su capacidad para contribuir a la hidratación del organismo.

Hidratos de carbono: presentes principalmente en forma de azúcares simples como la glucosa, la fructosa y la sacarosa en el caso de las frutas, lo que les da su sabor dulce y su función como fuente de energía rápida. En las hortalizas, sobre todo en raíces y tubérculos como la zanahoria o la remolacha, es más común encontrar almidón. Además, tanto frutas como hortalizas aportan **fibra dietética** (celulosa, hemicelulosa, pectinas y lignina), que resulta fundamental para la digestión, el tránsito intestinal y la sensación de saciedad.

Proteínas: en frutas y hortalizas es bajo, generalmente entre 0,5 y 2 %, aunque en algunas leguminosas y hortalizas de hoja verde la cantidad es algo mayor. En cuanto a los lípidos, la mayoría casi no los contiene, con excepción de las frutas oleaginosas como el aguacate, el coco, la aceituna y las nueces, que aportan grasas insaturadas de gran valor para la salud cardiovascular.

Vitaminas: las frutas y hortalizas son una de las principales fuentes naturales. Destacan la vitamina C presente en cítricos, guayaba, brócoli y pimientos; la provitamina A (carotenos) abundante en zanahoria, calabaza, mango y papaya; la vitamina K en hortalizas de hoja verde, y diversas vitaminas del complejo B en legumbres y verduras.

Minerales: estos alimentos son ricos en potasio, magnesio, hierro y calcio, con variaciones según el tipo de fruta u hortaliza. El potasio es abundante en plátano, tomate y espinaca; el magnesio en vegetales de hoja; el hierro en espinaca, acelga y lenteja; y el calcio en hortalizas como el brócoli o la col rizada. Además, la mayoría de las frutas y hortalizas son bajas en sodio, lo que las hace ideales para dietas saludables.

Materias primas y Aditivos.

La **Resolución 4126 de 1991** regula el uso de aditivos en alimentos, buscando garantizar la inocuidad y calidad de los productos. En el caso de frutas y hortalizas frescas o procesadas mínimamente, los aditivos cumplen funciones específicas como conservación, estabilidad, mejor textura o control de acidez, contribuyendo a prolongar su vida útil y mantener sus características organolépticas.

Los **antioxidantes** son aditivos cuya función principal es prevenir la oxidación, es decir, el deterioro causado por la exposición al oxígeno. Esto evita que las frutas y hortalizas cambien de color, olor o sabor y ayuda a conservar nutrientes como la vitamina C. Ejemplos de antioxidantes permitidos son el ácido ascórbico y los tocoferoles. Se aplican, por ejemplo, en jugos, pulpas y mezclas de frutas cortadas para evitar el pardeamiento.

Acidulantes: las sustancias o las mezclas de sustancias capaces de comunicar un pH ácido o intensificar el sabor ácido o disminuir el pH alcalino

de los alimentos. Se aplican en néctares, jugos, frutas en almíbar y conservas de vegetales para ajustar la acidez y mejorar el sabor.

Alcalinizantes: las sustancias o las mezclas de sustancias capaces de comunicar un PH básico o disminuir el pH ácido de los alimentos.

La **carboximetilcelulosa (CMC):** es un aditivo espesante y estabilizante que ayuda a mejorar la viscosidad y evitar la separación de fases en productos líquidos o semilíquidos. Además, actúa como agente de retención de agua. Se emplea en jugos, salsas de tomate, néctares y recubrimientos comestibles para frutas mínimamente procesadas, aportando estabilidad y mejor textura.

Reguladores de pH o de la acidez: las sustancias o las mezclas de sustancias capaces de mantener un pH determinado en los alimentos.

Las **pectinas**, son polisacáridos presentes de manera natural en las paredes celulares de frutas, pero también se utilizan como aditivos espesantes y gelificantes. Permiten dar textura a mermeladas, jaleas y rellenos de fruta. En el sector fruver, se aplican en productos procesados como compotas y jugos con pulpa, ayudando a estabilizar la mezcla y proporcionar una sensación más agradable al consumidor.

Gomas: (como la goma guar, goma xantana o goma arábica) cumplen funciones similares a las pectinas, ya que son espesantes, emulsionantes y estabilizantes. Ayudan a mantener la homogeneidad de los productos y a evitar la separación de componentes. Se aplican en jugos, aderezos de vegetales, néctares y recubrimientos protectores de frutas cortadas.

Compuestos bioactivos: como polifenoles, flavonoides, antocianinas, licopeno y luteína, todos ellos con efectos antioxidantes que ayudan a proteger las células frente al daño oxidativo, prevenir enfermedades cardiovasculares, neurodegenerativas y retrasar el envejecimiento.

Equipos y materiales.

Balanza o báscula digital.

Es un equipo esencial, permite medir con precisión los ingredientes, lo cual es clave para obtener resultados consistentes en las recetas.



Licuada industrial:

Es un equipo de gran capacidad y potencia diseñado para procesar grandes volúmenes de alimentos. Sirve para triturar, mezclar, homogeneizar y licuar frutas, hortalizas, salsas, jugos y otras preparaciones en el ámbito gastronómico e industrial, garantizando rapidez y uniformidad en la textura.



Marmita.

Es un recipiente metálico que permite calentar la leche o la cuajada de forma controlada, evitando el contacto directo con la fuente de calor. Su función es facilitar procesos que requieren calentamiento uniforme.

Deshidratador de frutas:

Es un equipo utilizado para eliminar el agua de las frutas mediante el uso de aire caliente controlado, reduciendo su humedad sin alterar significativamente sus nutrientes.

**Dosificador de líquidos:**

Sirve para dosificar y envasar productos pastosos o líquidos con precisión, como salsas, cremas, mayonesas, mermeladas, miel, entre otros.

Extractor de aceites esenciales:

Es un equipo diseñado para obtener aceites aromáticos y compuestos volátiles de origen vegetal mediante procesos como destilación por arrastre de vapor.

**Despulpadora:**

Es una máquina utilizada para separar la pulpa de las semillas y la cáscara de las frutas, obteniendo una masa homogénea lista para la elaboración de jugos, néctares, mermeladas y otros productos.

Elaboración de productos fruver.

Elaboración de Bocadillo de guayaba.



Ingredientes/Materiales	%	Procedimiento
Pulpa de guayaba madura	100	Se inicia con la recepción de la materia prima, seguida del acondicionamiento y lavado de la fruta. Posteriormente, se somete a un escaldado a 75 °C durante 10 minutos para ablandar la pulpa y facilitar su procesamiento. Luego, la fruta es despulpada y la pulpa obtenida se pesa para ajustar la formulación. A continuación, se realiza la cocción y evaporación hasta alcanzar las condiciones
Azúcar	80	
Peptina	1	
Ácido cítrico	0,5	

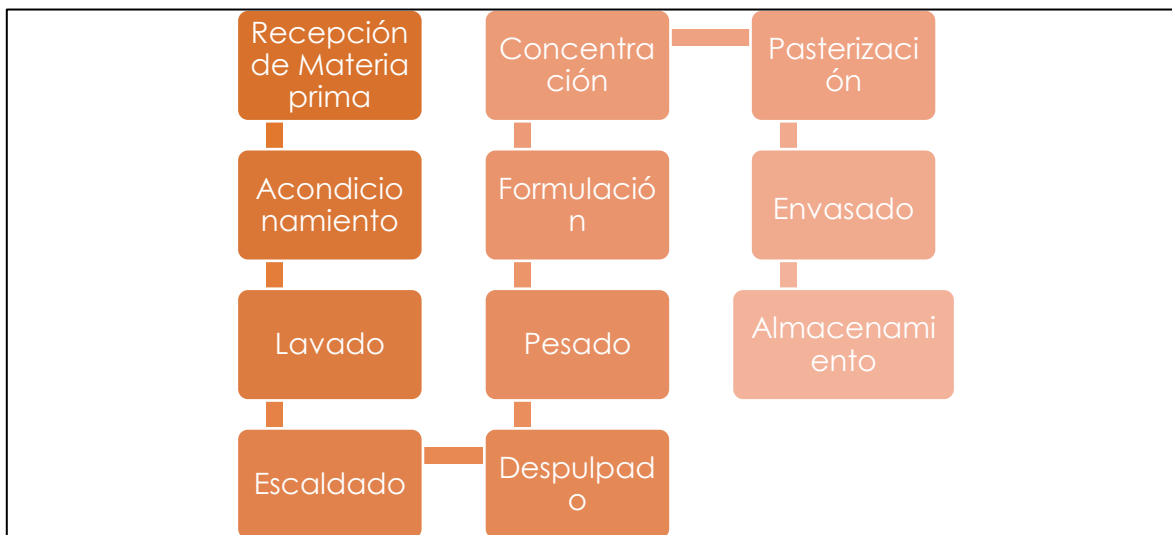
	deseadas (85 °Brix y pH 3.5), lo que permite llegar al punto adecuado de concentración. Una vez logrado este punto, la mezcla se pasa al moldeo y se deja enfriar de 18 a 24 horas a temperatura ambiente. Después, se procede al corte en las porciones establecidas, seguido del empaque y, finalmente, el almacenamiento del producto terminado.
--	--

Formulación de mermelada.



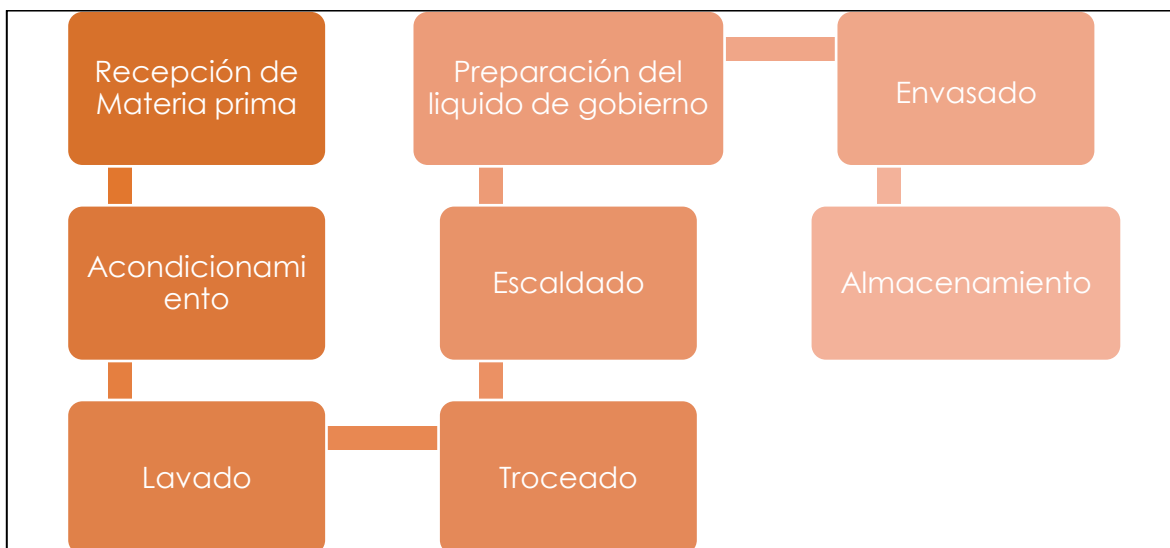
Fruta	% Fruta	% Azúcar	% Pectina	Procedimiento
Mora	100	100	0.2	El proceso inicia con la selección de la fruta, separando aquellas maduras de las sobremaduras, alteradas o que contengan cuerpos extraños. Posteriormente, la fruta seleccionada se somete a un lavado y enjuague con agua potable, retirando toda la suciedad adherida a la cáscara. Luego, se realiza el escaldado, que puede llevarse a cabo en agua a 75°C durante un tiempo de 15 a 25 minutos. El siguiente paso es el despulpado, mediante el cual se separa la cáscara y la semilla de la pulpa; este proceso se recomienda hacerlo a 40 °C para obtener un mejor rendimiento. La pulpa obtenida se pesa con el fin de determinar la cantidad de producto y de insumos necesarios para el proceso.
Guayaba	100	100	0.15	
Mango	100	75	0.38	
Fresa	100	100	0.3	
Piña	100	90	0.3	A continuación, se realiza la mezcla y concentración, colocando la pulpa junto con agua, azúcar y pectina en cocción, agitando de manera constante hasta lograr una mezcla homogénea. La cocción se mantiene hasta que los sólidos alcancen 65 °Brix, o bien, hasta que la preparación pase la prueba del vaso con agua fría. Una vez alcanzado el punto adecuado, la mermelada se envasa en frascos previamente esterilizados, se tapan y se someten a un tratamiento en agua hirviendo durante tres minutos para garantizar la esterilización y eliminar el aire. Finalmente, los frascos se almacenan a una temperatura aproximada de 20 °C, lo que permite conservar la calidad y estabilidad del producto terminado.

Compota de manzana.



Ingredientes/Materiales	%	Procedimiento
Pulpa de manzana madura	50	El proceso inicia con la recepción ordenada de la materia prima e insumos, seguido del pesaje de cada uno, incluyendo la fruta tal como fue receptada. Luego se proceder con su lavado cuidadoso con agua y jabón al menos tres veces. A continuación, se realiza el despulpado mediante cortes pequeños y la adición controlada de ácido cítrico para evitar el pardeamiento, utilizando licuadora y colador para separar residuos. La pulpa se cocina a fuego lento con la incorporación gradual de insumos como azúcar, almidón, ácido cítrico y ascórbico. Durante la cocción, se toman muestras para medir el punto de gelificación mediante grados Brix. Finalmente se empaca y se deja enfriar el producto antes de almacenarlo en refrigeración a temperaturas menores a 6°C.
Azúcar	30 - 35	
Almidón	2	
Ácido cítrico	0,5	
Acido Ascórbico	0.05	

Verduras en conserva.



VERDURA	TIEMPO DE ESCALDADO	VERDURA	TIEMPO DE ESCALDADO
Cebollitas, Coliflor, Pimentón			3- 5min
Alverja			4 min
Zanahorias			5 min
Habichuela			3 min

Cortes:	En cubo de 1 – 1.5 cm En mitades, cuartos, octavos o en rodajas	Procedimiento: El pelado debe realizarse según la técnica más adecuada al producto, procurando que el corte sea uniforme, ya sea en cubos de 1 a 1.5 cm, mitades, cuartos, octavos o rodajas, para garantizar un correcto tratamiento térmico; además, es importante prevenir el pardeamiento, recibiendo el producto en solución de ácido cítrico o ascórbico (0.5 a 1%) o en solución azucarada (10 a 15%). El escaldado se realiza por inmersión en agua hirviendo durante 1 a 5 minutos, contando el tiempo desde que el agua vuelve a hervir, y en
Líquido de gobierno	1:1:1 vinagre, agua y azúcar En caso de hortalizas se puede utilizar el 2% de sal	
En caso de que se quiera adicionar especias	Laurel, tomillo, canela, pimienta, hinojo u otras especias al gusto (1-5%)	

		conservas mixtas se escaldan los productos por separado. El líquido de gobierno se prepara con agua potable hervida entre 5 y 10 minutos, pudiendo usarse una mezcla 1:1:1 de vinagre, agua y azúcar, incluyendo especias si se desea; para hortalizas en conserva se añade un 2 % p/p de sal. El llenado del líquido se realiza en caliente, a 70-80 °C, dejando un espacio de cabeza aproximado del 10 % (1 cm en frascos de 500 mL), considerando que el jarabe debe ocupar un 40 % y el producto entre 50 y 65 %. Es fundamental que frascos y tapas estén desinfectados y esterilizados previamente, mediante ebullición durante 30 minutos, para asegurar la calidad y conservación del producto.
--	--	--

Salsa de tomates.



Ingredientes/Materiales	%	Procedimiento
Pulpa de tomate maduros	100	El proceso de elaboración de salsa de tomate inicia con la recepción y pesado del producto, asegurando su cuantificación y manejo en recipientes limpios para determinar rendimientos. Luego, se seleccionan los tomates maduros, firmes y sin defectos, priorizando el color rojo intenso. Posteriormente, se lavan con agua clorada para eliminar suciedad, pesticidas y microorganismos, y se escurren durante 30 minutos para reducir el exceso de agua. A continuación, los tomates se escaldan en agua a 95-100 °C por 5 a 7 minutos para destruir enzimas, disminuir la carga microbiana y facilitar la extracción de la pulpa, la cual se obtiene mediante despulpadora o licuadora y se pesa para calcular los ingredientes. La pulpa se concentra a 90-95 °C hasta alcanzar entre 25 y 35 °Brix, adicionando sal (0,8 %), azúcar (1 %), vinagre (1–1,5 %), pectina y una infusión de especias como canela, clavo, laurel, pimienta, ajo y tomillo. Posteriormente, la salsa se envasa en frascos de vidrio esterilizados, se debe dejar un espacio sin llenar equivalente al 10% del volumen del envase. Los envases se enfrían hasta la temperatura ambiente. Para ello se colocan en otro recipiente con agua tibia (para evitar que el choque térmico los quiebre) y luego se va agregando agua más fría hasta que los envases alcancen la temperatura ambiental.
Pimentón	5	
Cebolla	5	
Azúcar	1	
Sal	0,8	
Vinagre blanco	1 – 1,5	
Peptina	0,08	
Infusión: 500 ml de agua con 5 dientes de ajo triturado, astillas de canela gruesa, clavitos de olor, hojas de laurel seco, pimienta negra de olor y picante, tomillo, Otras especias opcionales al gusto.		

Glosario.

Aquenos: Frutos secos pequeños, de una sola semilla, cuya cáscara no se abre de forma natural. Ejemplo: los puntitos negros en la superficie de la fresa.

Climatéricas: Frutas que siguen madurando después de la cosecha gracias a la producción de etileno. Ejemplo: banano, papaya.

No climatéricas: Frutas que no maduran después de cosechadas. Ejemplo: uva, limón.

Drupa: Fruto carnoso con una sola semilla dura en su interior (hueso). Ejemplo: mango, ciruela, durazno.

Bay: Fruto carnoso con varias semillas pequeñas distribuidas en su interior. Ejemplo: uva, guayaba, tomate.

Poma (o pomo): Fruto carnoso con un corazón que contiene las semillas, rodeado de pulpa. Ejemplo: manzana, pera.

Pericarpio: Pared del fruto que protege a la semilla. Puede ser carnoso (como en el tomate) o seco y duro (como en las nueces).

Legumbre: Fruto seco que se abre en dos partes para liberar varias semillas. Ejemplo: frijón, lenteja.

Cápsula: Fruto seco que se abre por varias hendiduras para liberar las semillas. Ejemplo: amapola, algodón.

Núcula: Fruto seco pequeño, de una sola semilla, parecido a una nuez. Ejemplo: avellana, bellota.

Sobremadurez: Etapa en la que el fruto ya pasó de su punto óptimo de consumo, perdiendo firmeza, sabor y aroma.

Bulbo: Parte subterránea de algunas plantas que almacena nutrientes y de la cual brotan nuevas hojas. Ejemplo: cebolla, ajo.

Inflorescencia: Conjunto de flores agrupadas en un mismo tallo. Ejemplo: brócoli, coliflor.

Clorofila: Pigmento verde de las plantas que, al degradarse durante la maduración, permite que aparezcan otros colores en los frutos, como rojos, naranjas o amarillos.

Bibliografía.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (1977). NTC 1291:1977 Frutas y hortalizas frescas. Generalidades. Bogotá, Colombia: ICONTEC.

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. (2023). Tema 5.1 Frutas [Archivo PDF]. Instituto de Ciencias Económico-Administrativas. Recuperado de [URL].

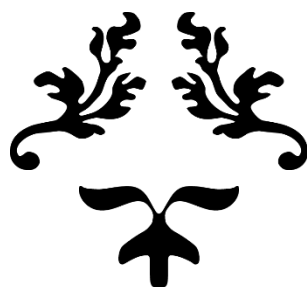
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (s.f.). Capítulo 1. Cosecha [Sitio web]. Recuperado el 7 de septiembre de 2025, de <https://www.fao.org/4/y4893s/y4893s04.htm>.

Ministerio de Salud (Colombia). (1991, 5 de abril). Resolución 4126 de 1991: Por la cual se reglamenta el Título V Alimentos, de la Ley 09 de 1979, en lo concerniente a los acidulantes, alcalinizantes, reguladores de pH o de la acidez utilizados en los alimentos [Resolución]. Ministerio de Salud. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-4126-de-1991.pdf>.

Ministerio de Salud y Protección Social. (2013, 2 de octubre). Resolución 3929 de 2013: Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir las frutas y las bebidas con adición de jugo (zumo) o pulpa de fruta o concentrados de fruta, clarificados o no, o la mezcla de estos que se procesen, empaquen, transporten, importen y comercialicen en el territorio nacional (Diario Oficial No. 48 933). https://www.invima.gov.co/sites/default/files/alimentos-y-bebidas-alcoholicas/2023-09/Resolucion-3929-2013_1.pdf.

Centro Agroindustrial. (s. f.). Cartilla FRUVER. Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA.

MODULO PANADERÍA – REPOSTERÍA.



Introducción.

La panadería y la repostería representan dos de los campos más antiguos, versátiles y significativos dentro del sector alimentario, no solo por su valor cultural y social, sino también por su impacto económico y nutricional. Estos oficios han evolucionado desde prácticas artesanales hasta procesos tecnificados, permitiendo la diversificación de productos que satisfacen las necesidades de una población cada vez más exigente en cuanto a sabor, presentación, calidad e inocuidad.

Este módulo surge de la necesidad de brindar a los estudiantes una formación integral que les permita adquirir conocimientos sólidos sobre las técnicas fundamentales de elaboración de productos de panadería y repostería, entendiendo no solo el "cómo se hace", sino también el "por qué se hace", reconociendo el papel que desempeña cada ingrediente, proceso y herramienta en la obtención de un producto final óptimo.

Además, se busca promover una cultura de calidad y seguridad alimentaria a través de la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), así como fomentar el espíritu emprendedor mediante el diseño y elaboración de productos innovadores, saludables y comercializables. La formación ofrecida en este módulo permite al estudiante no solo desarrollar habilidades culinarias, sino también capacidades para planificar, costear, presentar y vender sus productos en un entorno competitivo, ya sea desde un emprendimiento propio o dentro de una organización del sector gastronómico.

El conocimiento de la panadería y la repostería también se convierte en una herramienta pedagógica valiosa, pues permite integrar saberes interdisciplinarios (química de los alimentos, nutrición, emprendimiento, diseño, entre otros), fortalecer el trabajo colaborativo y desarrollar competencias personales como la creatividad, la responsabilidad, la organización y el cuidado del detalle.

En este sentido, este módulo está orientado a formar técnicos y profesionales que respondan a los retos de un mercado cambiante, conscientes del impacto que tiene la alimentación en la salud pública y capaces de transformar ingredientes simples en propuestas culinarias con valor agregado.

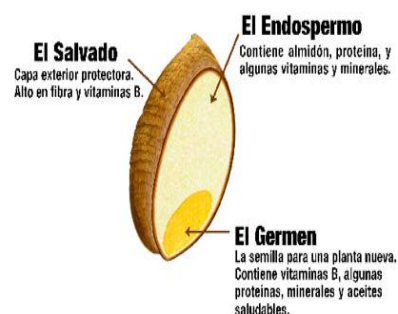
MATERIAS PRIMAS E INGREDIENTES.

Harina.

Las harinas son ingredientes fundamentales en la elaboración de productos de panadería y repostería, ya que constituyen la base estructural de la mayoría de las masas y batidos.

¿Qué es la harina?

La harina es el polvo fino que se obtiene al moler cereales, leguminosas u otros productos ricos en almidón. La más utilizada en panadería y repostería es la harina de trigo, debido a su contenido de gluten, una proteína que proporciona elasticidad y estructura a las masas.



El grano de trigo consta de tres partes:

1. La parte exterior, cascara o salvado.
2. La parte interior, de donde se extrae la harina.
3. El germen o parte reproductiva.

Fuente. InfoAlimentos. (s. f.). Diagrama de un grano entero [Imagen]. InfoAlimentos.
https://infoalimentos.org.ar/images/temas/nutricion_y_estilos_de_vida/grano_entero.jpg

Clasificación de Harinas de Trigo en Ceros.

Esta clasificación se basa en el grado de extracción del grano de trigo. Cuantos más ceros tiene la harina, más refinada es. Cuantos menos ceros, más integral o rica en componentes del grano (como el salvado y el germen).

Clasificación	Características	Uso común
Harina 0000 (cuatro ceros)	Muy blanca y fina. Alta pureza. Baja en salvado. Baja proteína.	Repostería fina, pasteles, hojaldres, cremas.

Harina 000 (tres ceros)	Blanca, ligeramente menos refinada. Contiene más gluten que la 0000.	Panes blancos, pizzas, bollería suave.
Harina 00 (doble cero)	Más rústica. Contiene más parte del grano. Proteína media a alta.	Panes artesanales, masas con buena fermentación.
Harina 0 (cero)	Contiene más salvado y germen. Más amarillenta. Mayor contenido en fibra.	Panes rústicos, integrales ligeros.
Harina integral (sin ceros)	Contiene el grano completo (salvado, germen y endospermo). Rica en fibra y nutrientes.	Panes integrales, galletas saludables.

Harinas sin gluten.

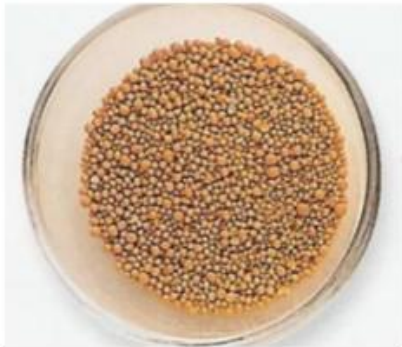
Las harinas sin gluten son aquellas que se obtienen de cereales, legumbres o frutos secos que no contienen gluten de forma natural, por lo que son aptas para personas con enfermedad celíaca, intolerancia al gluten o que siguen una dieta libre de esta proteína.

Al no tener gluten, estas harinas no desarrollan la red elástica que permite atrapar el gas durante la fermentación, lo que afecta la estructura, volumen y textura de los productos.

Harina	Origen	Características	Usos comunes
Harina de arroz. 	Cereal (arroz)	Suave, neutra, ligera. Blanca o integral.	Bizcochos, galletas, masas suaves.

Harina de maíz.  shutterstock.com · 2567133877	Cereal (maíz)	Amarilla o blanca. Sabor intenso. Textura algo arenosa.	Arepas, tortillas, pan de maíz, bizcochos.
Harina de avena. 	Cereal (avena)	Suave, algo dulce, buena fuente de fibra. <i>(Asegurar que sea sin gluten certificado)</i>	Muffins, pancakes, panes blandos.
Harina de almendra. 	Fruto seco	Rica en grasa, sabor suave y dulce. Sin almidón.	Tartas, tortas, galletas, masas bajas en carbohidratos.
Harina de coco. 	Fruto seco	Alta absorción de líquidos. Rica en fibra. Sabor intenso.	Muffins, pasteles, masas densas.

Levadura.



Levadura seca activa
Gránulos que deben activarse con agua.
Humedad de 7,5 a 9 %.



Levadura fresca (prensada)
Pasta húmeda, refrigerada.
Humedad de 70%. Almacenar 2 - 7°C.



Levadura instantánea
Polvo fino, sin necesidad de hidratar.
Humedad de 3 - 8 %

La levadura es un microorganismo unicelular que pertenece al reino de los hongos. En panadería, la más común es la levadura *Saccharomyces cerevisiae*, utilizada por su capacidad de fermentar azúcares y producir gas (dióxido de carbono), lo cual es esencial para el desarrollo de las masas.

Funciones principales de la levadura en la masa de pan.

- **Fermentación y generación de gas:**

La levadura consume los azúcares presentes en la masa y los convierte en dióxido de carbono (CO_2) y alcohol.

El gas queda atrapado en la red de gluten de la masa, provocando que esta crezca o leve, es decir, aumente de volumen.

- **Desarrollo del sabor:**

Durante la fermentación, la levadura produce compuestos secundarios como alcoholes, ácidos y ésteres que aportan aroma y sabor característico al pan.

- **Textura y estructura:**

El CO_2 genera burbujas dentro de la masa que, al hornearse, se expanden y se fijan, formando una miga esponjosa y aireada.

Una fermentación adecuada da como resultado una miga uniforme y suave, mientras que una fermentación deficiente puede producir panes densos o agrietados.

- **Color de la corteza:**

Los azúcares liberados durante la fermentación también participan en la reacción de Maillard durante el horneado, lo que da como resultado una corteza dorada y crujiente.



*Fuente. Panchis Cakes. (s. f.). Polvo para hornear industrial Levapan 100 g [Fotografía]. Panchis Cakes.
<https://panchiscakes.com/productos/comestibles/polvos/polvo-para-hornear-industrial-levapan-100g/>*

Polvo para Hornear.

El polvo de hornear es un agente leudante químico que se utiliza para aumentar el volumen y la esponjosidad de productos horneados como tortas, bizcochos, muffins, panqueques y galletas. A diferencia de la levadura, no requiere fermentación, ya que actúa rápidamente al liberar gas (CO_2) cuando entra en contacto con la humedad y el calor.

Composición del polvo de hornear.

El polvo de hornear está compuesto por:

- Un ácido seco (como fosfato monocálcico o sulfato de aluminio y sodio).
- Un álcali (normalmente bicarbonato de sodio).
- Un estabilizante o secante (generalmente almidón de maíz), que absorbe la humedad y evita que el polvo reaccione antes de tiempo.

Azúcar.

El **azúcar** es un ingrediente esencial en las preparaciones de panadería y repostería. Aunque comúnmente se asocia con el sabor dulce, su función

va mucho más allá: interviene en la textura, el color, la humedad y hasta en la conservación de los productos horneados.

El tipo más usado es la **sacarosa**, que se extrae de la caña de azúcar o de la remolacha. También se emplean otros azúcares como la glucosa, fructosa, lactosa y miel, dependiendo del producto final.

Funciones del azúcar en las masas y batidos.

- Proporciona un grado de dulzura y sabor deseado en el producto
- Da coloración a los productos
- Produce una textura más suave
- Proporciona alimento para la levadura
- Contribuye a la incorporación de aire en los batidos

Grasas.

Las grasas son ingredientes fundamentales en la elaboración de productos de panadería y repostería. No solo aportan sabor y suavidad, sino que también influyen directamente en la textura, estructura, color, duración y comportamiento de la masa o batido.



En estos procesos, las grasas pueden ser de origen animal o vegetal, y se utilizan en forma sólida o líquida, según la técnica o tipo de preparación.

Grasa	Origen	Características
Mantequilla	Animal (leche)	Sabor suave, funde fácilmente, da color y aroma.

Margarina	Vegetal (aceites)	Más estable al calor, puede tener sal o color.
Aceite vegetal	Vegetal (soya, girasol, etc.)	Neutro o con sabor suave, ligero, de fácil integración.
Grasas alternativas	Vegetal (aguacate, coco, etc.)	Usadas en repostería saludable o vegana.

Funciones de las grasas en panadería y repostería

- Dan suavidad a los productos y prolonga su frescura y conservación
- Aumentan la extensibilidad de la masa y el volumen del pan
- Producen migas brillantes, alveolados pequeños y cortezas más finas
- Al combinar las grasas con el azúcar y los demás ingredientes, ayuda a incorporar aire a los batidos y a distribuir uniformemente los ingredientes
- Proporcionan nutrientes adicionales y mejora sus cualidades comestibles

Agua.

El agua es un ingrediente esencial en panadería. Aunque muchas veces pasa desapercibida por su aspecto simple, su papel es determinante en la formación de la masa, el desarrollo del gluten, la actividad de la levadura y el resultado final del pan.

No solo hidrata los ingredientes, sino que actúa como vehículo de transformación física y química, permitiendo que las reacciones clave ocurran adecuadamente durante el amasado, la fermentación y el horneado.

Las funciones del agua en las masas son:

- Hidrata las proteínas de la harina, propiciando la formación del gluten
 - Es el disolvente por excelencia
 - Por medio de ella es posible graduar la temperatura de las masas y del batido
 - Le confiere suavidad al producto
-

Mejoradores de Masas.

Mejorador completo basado en emulsificantes y enzimas, que permite mayor rendimiento de las masas mejorando la absorción de agua, regula las variaciones de la harina, mejora la crocancia de la corteza, asegurando estabilidad en la calidad de los panes.

Características:

- Mejora el tiempo de proceso.
 - Acondiciona la masa proporcionando mayor uniformidad de miga.
 - Facilita el trabajo de la levadura gracias a la acción enzimática.
 - Permite la obtención de piezas con mayor volumen.
 - Regula las variaciones de calidad de la harina.
 - Conserva el pan fresco por más tiempo.
 - Otorga corteza delgada y crocante.
-

Sal.

La sal es un ingrediente esencial en la elaboración del pan, tanto por su aporte al sabor como por su efecto sobre la estructura y el proceso de

fermentación de la masa. Aunque se utiliza en pequeñas cantidades, su función es clave para obtener un producto equilibrado, sabroso y de buena calidad.

Funciones de la sal en masas y batidos:

- Realza el sabor del pan y equilibra sabores.
 - Fortalece el gluten, mejorando la elasticidad de la masa.
 - Regula la fermentación, controlando la acción de la levadura.
 - Mejora la manejabilidad de la masa.
 - Ayuda a conservar el producto por más tiempo.
-

Esencias.

Las esencias son sustancias concentradas utilizadas para aromatizar y dar sabor a productos de panadería y repostería. Pueden ser naturales, artificiales o mixtas, y se agregan en pequeñas cantidades debido a su alta intensidad.

Funciones principales de las esencias:

- Aportan aroma: realzan el olor del producto terminado, haciéndolo más atractivo.
 - Mejoran el sabor: intensifican o complementan los sabores principales.
 - Personalizan las preparaciones: permiten crear recetas distintivas o temáticas (vainilla, almendra, naranja, coco, etc.).
 - Neutralizan olores fuertes: ayudan a suavizar olores intensos de ingredientes como huevos o harinas integrales.
-

Equipos y materiales de panadería y repostería.

Balanza o báscula digital. Es un equipo esencial, permite medir con precisión los ingredientes, lo cual es clave para obtener resultados consistentes en las recetas.	
	Horno. Es uno de los equipos más importantes en una panadería, ya que es donde se realiza la cocción final del pan, pasteles y otros productos horneados. Existen varios tipos, cada uno con características específicas según el tipo de panadería y los productos que se elaboran.
Mesa de trabajo. Es una superficie esencial donde se realizan tareas como amasado, porcionado, formado y decoración de productos. Por higiene se recomienda que el material en el cual este diseñada sea el acero inoxidable.	
	Cuarto de Crecimiento. Su función es controlar con precisión la temperatura y la humedad para

	que las masas fermenten de forma uniforme y en el tiempo deseado. Manejan una temperatura promedio de Generalmente entre 25 °C y 40 °C y una humedad promedio entre 60% y 90% de humedad relativa
Amasadora. Está diseñado para mezclar y amasar ingredientes hasta formar una masa homogénea, elástica y lista para fermentar.	
	Cilindrador o laminadora. Utilizada en panadería y pastelería para estirar y afinar la masa de forma uniforme, reduciendo su grosor según lo necesites.
Cortadora de pan. Es una máquina diseñada para dividir grandes masas de pan en porciones iguales, rápida y uniformemente.	
	Artesa o bote. Es un recipiente grande y resistente que se usa tradicionalmente en panadería para amasar o fermentar masas en grandes cantidades.

Batidora.

Permite mezclar, batir, emulsionar y airear ingredientes de forma rápida y uniforme. Son fundamentales para preparar masas livianas, merengues, cremas, bizcochos, glaseados y más.

**Moldes.**

Sirven para dar forma a las masas durante el horneado, permitiendo obtener productos con la forma deseada y uniforme. Los moldes para panes, en particular, ayudan a crear panes de molde con bordes rectos y una presentación uniforme. Se pueden encontrar en diferentes materiales como: Aluminio, silicona, acero inoxidable y cerámica.

Espátulas.

Son herramientas básicas pero muy versátiles en panadería y pastelería. Se usan para mezclar, raspar, extender, alisar y decorar masas, cremas y coberturas. Existen varios tipos, cada uno con funciones específicas.

Tipos de espátulas más comunes:**Espátula de goma o silicona.**

Ideal para raspar tazones y mezclar ingredientes suaves. Flexible, resistente al calor.



Espátula de pastelería (espátula angular o recta).

Se usa para alisar coberturas, glaseados y cremas en tortas. Las angulares permiten mayor precisión al decorar.

Espátula metálica o de acero inoxidable.

Más rígida, útil para manipular masas, trasladar piezas de pan, o cortar. También conocida como rasqueta o cortadora de masa cuando es más gruesa y recta.

Espátula de plástico duro o polietileno.

Usada para cortar o porcionar masa sin dañar superficies.



Bandejas o Latas.

Son superficies planas y resistentes sobre las que se colocan productos para ser horneados.

Bandejeros.

Es un carro con ruedas diseñado para transportar y almacenar bandejas de pan y pastelería. Facilita la movilidad de grandes cantidades de productos.

**Manga Pastelera y Boquilla.**

Son herramientas especialmente para decorar, rellenar y dar forma a cremas, masas y coberturas. Se usan tanto en la decoración de tortas como en la formación de productos como profiteroles, merengues o churros.

Rodillos.

Se utiliza principalmente para estirar, aplanar y uniformar masas, como las de hojaldre, galletas, fondant, pizza o pan.

**Tazas medidoras.**

Sirven para medir con precisión ingredientes secos y líquidos.

Molino para queso.

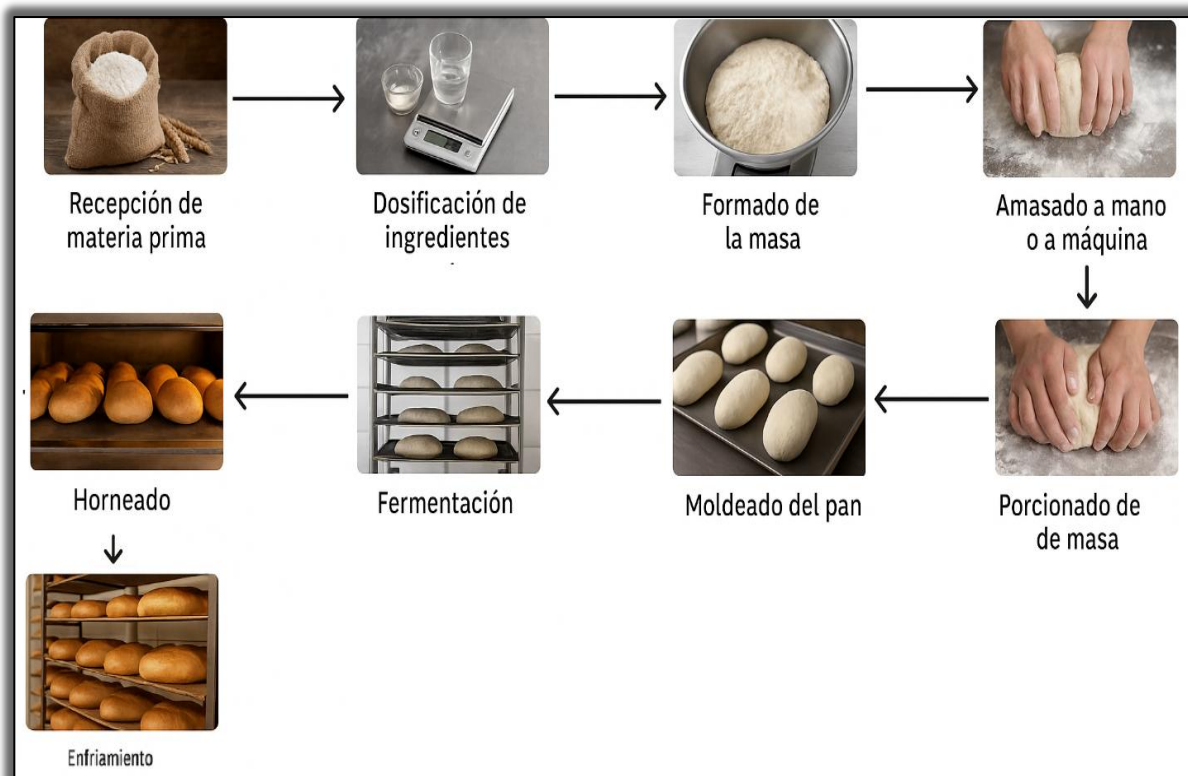
Es un equipo o utensilio diseñado para triturar, rallar o desmenuzar quesos en diferentes texturas, según el tipo de preparación o producto deseado.

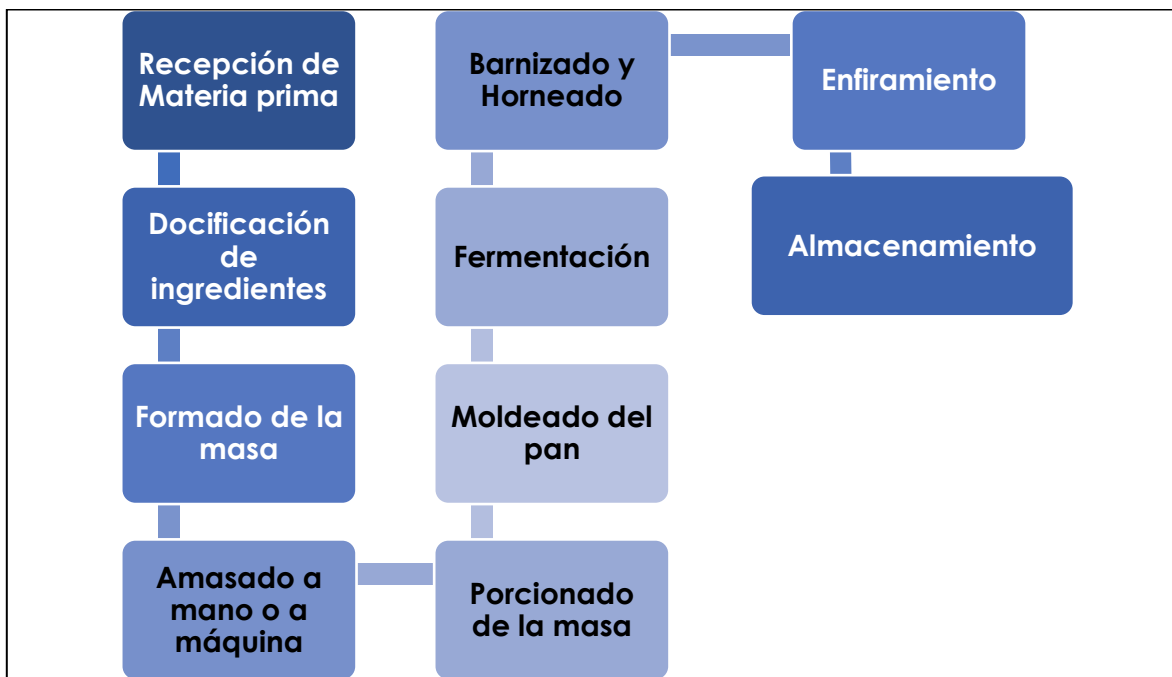


Elaboración de pan.

Pan:

La NTC 1363 define el pan como un producto alimenticio resultante de la fermentación y horneado de una mezcla básica de harina de trigo, agua, sal y levadura, que puede contener otros ingredientes, y/o aditivos permitidos por la legislación vigente.





Formulación Pan de masa dulce.

Ingredientes/Materiales	%	Procedimiento
		Activación de la levadura seca.
Harina de fuerza	100	Para iniciar, se debe activar la levadura seca. Para ello, se coloca la levadura en un recipiente con agua o leche tibia (debe estar templada, nunca caliente para no dañar los microorganismos). Luego, se añade una cucharada de azúcar y una de harina, se mezcla bien y se deja reposar tapada durante aproximadamente 10 a 15 minutos en un lugar libre de corrientes de aire. Al finalizar este tiempo, la mezcla debe presentar una textura espumosa o viscosa en la superficie, señal de que la levadura se ha activado correctamente.
Sal	1,2	
Azúcar	20	
Mantequilla o Margarina panadera	16	
Levadura seca	2,8	
Huevo	20	
Esencia	1,2	
Agua o Leche	32	
Mejorador de Pan	1	
Relleno del pan de queso		Preparación de la masa. Formar una corona con toda la harina,
Queso	100	
Azúcar	40	
Aniz en grano	Opcional	

	en la mesa de trabajo. Colocar en la parte externa de la corona la sal. En el centro de la corona incorporar la mezcla de levadura activada junto con los demás ingredientes y se va añadiendo agua o leche poco a poco mientras se amasa, hasta obtener una masa suave y ligeramente elástica (Aproximadamente 10 minutos de amasado a máquina y 15 a mano). Porcionado. Se pesan porciones de masa de 50 g. Formado. Una vez porcionado la masa se aplana con ayuda de un rodillo y se le adiciona el relleno de preferencia (Mezcla de queso con azúcar, arequipe o bocadillo) y se recogen o enrolla teniendo cuidado de que el relleno no se salga. Fermentación. Las piezas ya formadas se colocan en sus moldes o bandejas y se dejan reposar nuevamente durante 30–45 minutos para que crezcan un poco más antes del horneado. Barnizado y Horneado. Una vez que el pan aumento su tamaño se barniza o pinta con un huevo batido y un poco de esencia de vainilla. Se hornea en un horno precalentado, generalmente a una temperatura de 160 °C, durante 25 a 40 minutos según el tamaño del pan. El pan está listo cuando tiene un color dorado y suena hueco al golpear suavemente la base.
--	--

	Enfriado. Una vez fuera del horno, se deja enfriar sobre una rejilla para que la humedad se evapore y la corteza se mantenga crujiente. Importante: Con esta masa puedes realizar Roscones, mogollas y rellenar con cualquier relleno dulce. <u>Una unidad de huevo pesa en promedio 50g.</u>
--	--

Nota: En caso de usar levadura fresca reemplazar los 7 gramos de la seca por 21 gramos de levadura fresca.

Rinde aproximadamente 10 panes de 50 – 60 gramos.

Formulación de torta de vainilla.

Ingredientes/Materiales	%	Procedimiento
Harina pastelera	100	Preparar los ingredientes: Medir todos los ingredientes: harina, huevos, azúcar, mantequilla o margarina, leche o kumis, polvo de hornear y esencia de vainilla. Batir la mezcla: Batir la mantequilla o margarina con el azúcar hasta que esté cremosa. Agregar los huevos uno a uno, luego la vainilla. Incorporar la harina previamente cernida con el polvo de hornear, alternando con la leche o el kumis. Verter en el molde: Vaciar la mezcla en un molde previamente engrasado y enharinado. Hornear: Hornear a 160 °C durante 40 a 90 minutos o hasta que, al insertar un palillo, salga limpio. <u>Una unidad de huevo pesa en promedio 50g</u>
Azúcar	88.8	
Mantequilla o Margarina	100	
Polvo para hornear	1	
Huevo	100	
Esencia de vainilla blanca	2	
Leche o kumis	30	

Formulación de pan de bono.

Ingredientes/Materiales	%	Procedimiento
Premezcla de pan de bono	100	Ralla el queso usando la parte más fina del rallador. En un tazón grande, mezcla la premezcla de pan de bono con el polvo de hornear hasta que se integren bien. Luego, añade el queso rallado y mezcla nuevamente hasta incorporarlo por completo. Agrega el huevo, el azúcar y la mantequilla, y comienza a mezclar con las manos. Ve incorporando el agua poco a poco, en pequeñas cantidades, solo la necesaria. La masa debe quedar consistente y manejable, con una textura similar a la plastilina. Una vez lista la masa, forma bolitas de aproximadamente 50 a 60 gramos y colócalas en una bandeja para horno previamente engrasada con margarina para evitar que se peguen. Precalienta el horno con al menos 15 minutos de anticipación, y hornea a 165°C durante 25 a 30 minutos, o hasta que estén dorados en la base. <u>Una unidad de huevo pesa en promedio 50g.</u>
Queso costeño duro	100	
Azucar	13	
Mantequilla o Margarina	20	
Polvo para hornear	1,6	
Huevo	10	
Leche	Cantidad Necesaria	

Formulación de torta de chocolate.

Ingredientes/Materiales	%	Procedimiento
Harina pastelera	100	En el tazón de la batidora tamizar y mezclar la harina, el bicarbonato, la sal, la cocoa y el azúcar, y mezclamos muy bien hasta integrar todos los ingredientes secos. Agregamos la mantequilla cortada en cuadritos y batir todo con la batidora hasta que la mezcla se vea como una arena, esto toma unos 2 minutos con la batidora. Cuando esta mezcla se vea como una arena agregar el café liquido sin azúcar, la vainilla y la leche, batir con la batidora a velocidad media hasta que esté todo bien integrado. Por último, agregamos los huevos y batimos hasta integrar sin sobre batir la mezcla solo batir hasta que ya todos los ingredientes estén integrados. Pesar en cada molde de 16 onzas 200g de mezcla y colocarlo en la bandeja para horno. HORNEAR: 160°C más o menos entre 45 - 60 minutos, o introducir en el centro de la torta un palito de chuzo o cuchillo y q este salga limpio. <u>Una unidad de huevo pesa en promedio 50g</u>
Azúcar	139	
Mantequilla o Margarina	60,7	
Bicarbonato de sodio	1	
Huevo	53	
Esencia de vainilla blanca	1,3	
Cocoa	18	
Sal	1	
Café Liquido sin azúcar	60,7	
Leche	60,7	

Formulación de zanahoria.

Ingredientes/Materiales	%	Procedimiento
Harina pastelera	100	En un bol mezcla la harina tamizada con el polvo de hornear, la canela y la nuez moscada rallada. En otro recipiente bate los huevos con el azúcar hasta que espumen,
Azúcar morena	125	
Aceite	100	

Polvo de hornear	2,5	incorpora el aceite en forma de hilo y sigue batiendo. Añade la mezcla de harina en dos partes, mezclando con espátula en movimientos envolventes justo hasta integrar, luego incorpora las zanahorias ralladas y, si deseas, 50 g de nueces picadas. Vierte la masa en el molde, golpea suavemente para nivelar. HORNEAR: 160°C más o menos entre 40 - 90 minutos, o introducir en el centro de la torta un palito de chuzo o cuchillo y q este salga limpio. <u>Una unidad de huevo pesa en promedio 50g</u>
Huevo	75	
Esencia de vainilla	5	
Rayadura de naranja	2,5	
Canela en polvo	1,5	
Nuez moscada	1,5	
Zanahorias ralladas	125	

Formulación de Hojaldre.

Ingredientes/Materiales	%	Procedimiento
Harina pastelera	100	Forme una corona con toda la harina sobre la mesa de trabajo. Coloque en el centro de la corona la sal, el azúcar y la mantequilla o margarina. Integre poco a poco el agua, mientras va formando la masa. Una vez la masa esté lista, déjela reposar durante 15 minutos, cubierta con un paño o recipiente. Mientras la masa reposa, prepare el empaste con la vitina. Extienda la vitina sobre papel transparente para alimentos, dándole forma cuadrada. Pasado el tiempo de reposo, amase nuevamente y extienda la masa con un rodillo sobre una superficie enharinada. Coloque en el centro el cuadro de vitina que había preparado y cúbralo con la masa. Luego, cubra con una bolsa y deje reposar durante 10 minutos.
Azúcar	6	
Mantequilla o Margarina	6	
Sal	1	
Vitina para hojaldrar	80	
Agua	175	

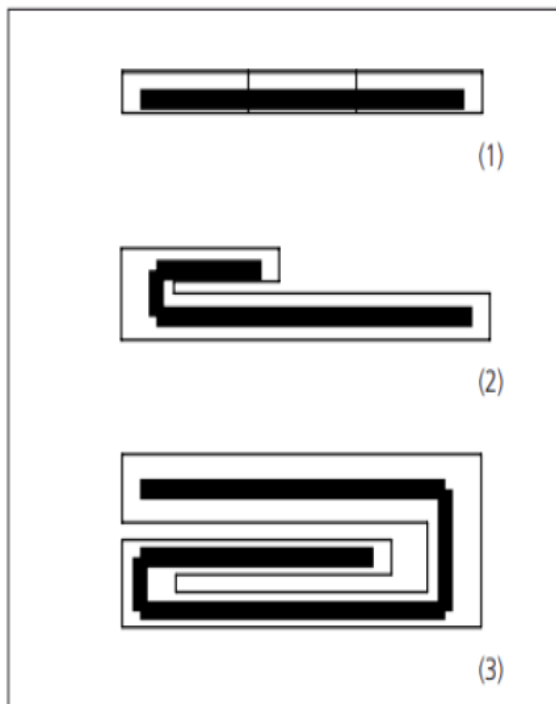
	Después de este tiempo, estire la masa con un rodillo hasta triplicar su tamaño inicial y realice una vuelta sencilla (ver imagen adjunta). Deje reposar nuevamente por 15 minutos. A continuación, vuelva a estirar la masa con cuidado, enharinando la superficie para evitar que se pegue, y realice una vuelta doble (ver imagen adjunta). Repita el proceso: estire la masa y haga una vuelta sencilla; luego, vuelva a estirar y haga una vuelta doble. En este punto, su masa de hojaldre estará lista. Puede congelarla y, cuando vaya a usarla, simplemente descongélela a temperatura ambiente. La masa puede mantenerse congelada hasta por cuatro meses. HORNEAR: 180°C más o menos entre 20 - 30 minutos, o hasta que estén dorados.
--	---

Formulación galletas rizadas de mantequilla.

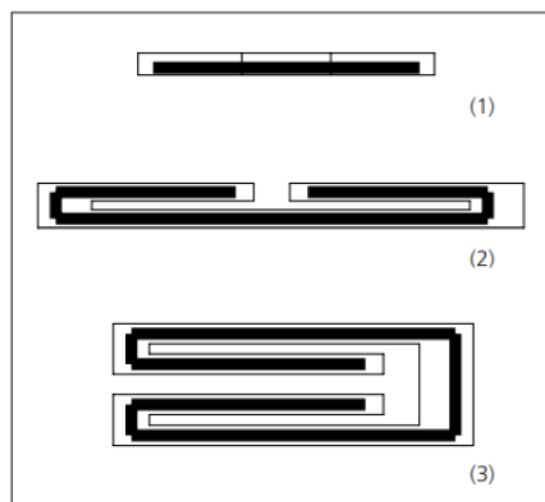
Ingredientes/Materiales	%	Procedimiento
Harina de repostería	100	Se crema la mantequilla con el azúcar hasta obtener una textura cremosa, a la cual se le añade los huevos junto con la esencia de vainilla, mezclando hasta lograr una preparación homogénea. Luego se incorpora la harina y la maicena previamente tamizada en varias tandas, integrándola suavemente hasta conseguir una masa firme pero manejable. Si la masa queda muy dura se suaviza con la leche. Esta masa se coloca en una manga pastelera con
Azucar	60	
Mantequilla de repostería	100	
Maicena	60	
Huevo	25	
Esencia	1,2	
Leche	Cantidad necesaria	

	boquilla rizada y se forman las galletas sobre una bandeja engrasada o cubierta con papel parafinado, dándoles la forma deseada. Opcionalmente, la bandeja puede llevarse al refrigerador durante 15 a 20 minutos para que las galletas conserven mejor su forma. Posteriormente, se hornean en un horno precalentado a 160 °C durante 12 a 15 minutos, hasta que los bordes se tornen ligeramente dorados. Finalmente, se dejan enfriar sobre una rejilla para mantener su textura crujiente, y si se desea, se pueden decorar con chocolate, coco rallado o chispas de colores.
--	--

Vuelta sencilla



Vuelta doble



Formulación Pan navideño de jamón

Ingredientes/Materiales	%	Procedimiento
Harina de fuerza	100	Activación de la levadura: Se coloca la levadura en un recipiente con agua, una cucharada de azúcar y otra de harina. Se mezcla bien hasta integrar y se deja reposar por unos 10 minutos. La preparación debe haber crecido; si después de 10 minutos no se observa ningún cambio, significa que la levadura no está en buen estado. A continuación, se incorporan todos los ingredientes, incluyendo la levadura activada, y se amasa a mano o en batidora hasta conseguir una masa homogénea, suave, elástica y que no se adhiera a las manos. La masa obtenida se coloca en un recipiente engrasado con un poco de aceite para evitar que se pegue, y se deja reposar aproximadamente 10 minutos. Después, se divide la masa con un peso de 350 g cada una aproximadamente, se hace un rectángulo con la ayuda del rodillo y se acomoda el relleno para luego hacer un rollo. Se en las bandejas y se cubren. Se dejan fermentar entre una 40 – 50 min, o hasta que dupliquen su tamaño, teniendo en cuenta que el tiempo de levado puede variar según el clima y las condiciones ambientales. Finalmente, los panes se hornean a 160 °C. El tiempo de horneado dependerá del tamaño del pan.
Sal	1,5	
Azúcar	21	
Mantequilla o Margarina	19	
Levadura fresca	6	
Huevo	19	
Esencia	1,2	
Agua o Leche	32	
Mejorador de Pan	1	
Relleno	Cantidad al gusto	
Jamón		
Tocineta		
Aceitunas		
Uvas pasas		

Glosario.

Amasado: Es el proceso de mezclar y trabajar la masa con las manos o con maquinaria para desarrollar el gluten. El amasado adecuado otorga elasticidad y consistencia a la masa, facilitando el crecimiento durante la fermentación.

Activación de levadura: Consiste en disolver la levadura seca activa en agua tibia (aproximadamente 35 °C) con una pequeña cantidad de azúcar. Esto despierta la levadura, permitiendo verificar que está viva antes de incorporarla a la masa.

Batido: Técnica que se emplea para mezclar vigorosamente ingredientes, principalmente en repostería, con el fin de incorporar aire y lograr mezclas más livianas y esponjosas.

Fermentación: Proceso mediante el cual la levadura transforma los azúcares presentes en la masa en dióxido de carbono y alcohol. Esto permite que la masa aumente su volumen antes del horneado.

Gluten: Es una red elástica de proteínas que se forma cuando la harina de trigo se mezcla con agua. Es responsable de la estructura del pan, ya que permite que la masa atrape los gases producidos durante la fermentación.

Horneado: Etapa final de cocción en horno, donde la masa cruda se transforma en un producto terminado. El calor coagula las proteínas, fija la estructura del pan y activa la reacción de Maillard para dorar la superficie.

Hidratación: Proporción de agua que se utiliza respecto a la cantidad de harina. Afecta directamente la textura y manejabilidad de la masa. Hidrataciones altas producen masas más blandas y esponjosas.

Levadura: Microorganismo unicelular que se alimenta de azúcares y genera gas (CO₂), haciendo que la masa crezca. La más común es *Saccharomyces cerevisiae*.

Leudar o levado: Es el tiempo que se deja reposar la masa para que fermente y aumente su tamaño gracias al gas que produce la levadura. Es clave para obtener un pan esponjoso y bien aireado.

Laminado: Técnica utilizada en masas hojaldradas, que consiste en estirar y plegar la masa alternando capas de grasa, lo que permite obtener productos con múltiples capas y textura crujiente.

Reposo: Período en que se deja la masa en calma para que relaje el gluten o fermente. Es fundamental para que adquiera mejor textura y sea más fácil de trabajar.

Tamizado: Consiste en pasar ingredientes secos como harina o azúcar por un colador fino para airearlos, eliminar grumos y facilitar su mezcla con otros ingredientes.

Temperatura óptima (de activación): Rango de temperatura entre 35 °C y 38 °C ideal para activar la levadura sin dañarla. Temperaturas más altas pueden matar el microorganismo.

Textura: Es la sensación en boca del producto final. Puede ser esponjosa, suave, crujiente, densa o húmeda, y está determinada por el tipo de batido, la cantidad de grasa, el tiempo de horneado y la fermentación.

Volumen: Es el tamaño que alcanza la masa después de leudar y hornearse. Un buen volumen indica fermentación adecuada y estructura interna bien desarrollada.

Bibliografía.

InfoAlimentos. (s. f.). Diagrama de un grano entero [Imagen]. InfoAlimentos. https://infoalimentos.org.ar/images/temas/nutricion_y_estilos_de_vida/grano_entero.jpg.

Fuente. Panchis Cakes. (s. f.). Polvo para hornear industrial Levapan 100 g [Fotografía]. Panchis Cakes. <https://panchiscakes.com/productos/comestibles/polvos/polvo-para-hornear-industrial-levapan-100g/>.

ICONTEC. (2017). NTC 1363: Documentación: presentación de referencias bibliográficas. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.

Minilua. (2020, febrero 20). Afinal, o fermento é vegano? <https://minilua.net/afinal-o-fermento-e-vegano/>.

Equipos y Hornos JSA. (s. f.). Artesa en acero inoxidable. Recuperado el 17 de julio de 2025, de <https://equiposyhornosjsa.com/producto/artesa-en-acero-inoxidable/>.

Shop Smart. (s. f.). Espátula de panadería de acero inoxidable. Recuperado el 17 de julio de 2025, de <https://shopsmart.pe/producto/espátula-de-panaderia-de-acero-inoxidable/>.

Walmart México. (s. f.). Espátulas de repostería en ángulo – 3 piezas [Foto del producto]. Recuperado el 17 de julio de 2025, de la página de producto de Walmart México.

Mercado Libre Colombia. (s. f.). 2 espátulas raspadoras de plástico – espátula de panadería [Imagen del producto]. Recuperado el 17 de julio de 2025, de <https://www.mercadolibre.com.co/2-espátulas-raspadoras-de-plastico-espátula-de-padaria-em-p/p/MCO2000950609>.

Almacenes La 13. (s. f.). Manga pastelera con 5 boquillas clásicas (modelo Ilko) [Imagen del producto]. Recuperado el 17 de julio de 2025, de <https://www.almacenesla13.com/products/manga-pastelera-5-boquilla-clasica-ilko>.

Cemaco. (s. f.). Set de 8 tazas medidoras Good Cook [Imagen del producto]. Recuperado el 17 de julio de 2025, de <https://www.cemaco.com/set-de-8-tazas-medidoras-good-cook-1051754>.