

**IMPORTANCIA DE LA ULTRACONGELACIÓN EN EL SECTOR DE ALIMENTOS
ENFOCADOS EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS**

**LUIS MAURICIO GÓMEZ RUBIO
JAVIER SEVERO MEDINA SEGURA**

**TRABAJO FINAL DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN (MBA)**

**DIRECTOR
LUCY ANDREA CELI TORRES
DOCTORADO EN UNIÓN EUROPEA
WILSON JAVIER CASTRO TORRES (Ad hoc)**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
PROGRAMA DE MAESTRIA EN ADMINISTRACIÓN – MBA
BOGOTÁ D.C**

2024

NOTA DE ACEPTACIÓN

Nombre del director

Firma del Director

Nombre

Firma del presidente Jurado

Nombre

Firma del Jurado

Nombre

Firma del Jurado

Bogotá, D.C. marzo de 2024

DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente de la Universidad y Rector del claustro

Dr. Mario Posada García-Peña

Consejero Institucional

Dr. Luis Jaime García-Peña

Vicerrectora Académica

Dra. María Fernanda Vega De Mendoza

Vicerrectora de Investigaciones y Extensión

Dra. Susan Margarita Benavides Trujillo

Vicerrector Administrativo y Financiero

Dr. Ricardo Alfonso Peñaranda Castro

Secretario General

Dr. José Luis Macías Rodríguez

Decano Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

Dr. Carlos Mauricio Veloza

Coordinador Maestría en Administración – MBA

Dra. Ana María Espinel

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

DEDICATORIA

A nuestras familias y muy en especial a nuestras esposas, hijas e hijos por acompañarnos y apoyarnos, por sus aportes e intervenciones y por comprendernos en las ausencias de tiempo en que no compartimos por luchar por un objetivo que teníamos en la vida y es el de lograr la maestría.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Fundación Universidad de América por la oportunidad de desarrollar la maestría y en especial al cuerpo docente que con sus enseñanzas y experiencias lograron construir en nosotros criterios y conceptos que aportaran a nuestra vida profesional y personal.

A nuestra directora de trabajo final de grado Dra. Lucy Andrea Cely Torres quien, con su compromiso, nos apoyó y encaminó el documento de manera objetiva y profesional

También, a nuestros compañeros de maestría con quienes compartimos conocimientos y experiencias que aportaron a nuestra formación, y compartimos momentos de tertulia las cuales aportaron a la camaradería y al esparcimiento.

En especial, queremos agradecer al ingeniero Carlos Betancur que con su colaboración pudimos lograr experiencias en el desarrollo del proyecto de instalar e implementar en la empresa, todo el proceso de la técnica de ultracongelación de alimentos.

TABLA DECONTENIDO

	pág.
RESUMEN	14
INTRODUCCIÓN	15
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	17
1.1 Antecedentes	17
1.2 Planteamiento del problema	18
1.3 Formulación de la pregunta problema	18
1.4 Objetivos	18
<i>1.4.1 Objetivo general</i>	18
<i>1.4.2 Objetivos específicos</i>	18
1.5 Justificación	19
2. MARCO REFERENCIAL	22
2.1 Marco Teórico	22
2.2 Marco Conceptual	31
<i>2.2.1 Productos que se pueden ultracongelar</i>	31
<i>2.2.2 Pasos para el proceso de Ultracongelación</i>	32
<i>2.2.3 Refigeracion</i>	33
<i>2.2.4 Congelacion</i>	34
<i>2.2.5 Ultracongelacion</i>	35
<i>2.2.6 Conservacion</i>	36
<i>2.2.7 Retermalización</i>	36
<i>2.2.8 Temperatura ambiente alimentos ultracongelados</i>	37
<i>2.2.9 Conservacion de la calidad en los alimentos ultracongelados</i>	38
<i>2.2.10 Textura en alimentos</i>	39
<i>2.2.11 Sabor en alimentos</i>	39
<i>2.2.12 Olor en alimentos</i>	39
<i>2.2.13 La cadena frio clave en la seguridad alimentaria</i>	41
<i>2.2.14 El frio sobre los microorganismos</i>	41
<i>2.2.15 Control de reacciones enzimaticas</i>	41
<i>2.2.16 Buenas prácticas de manufactura</i>	42

2.2.17	<i>Control y calidad en los alimentos ultracongelados</i>	42
2.2.18	<i>Que limitacion tiene la ultracongelacion</i>	42
2.2.19	<i>Que es un cristal en ultracongelacion</i>	43
2.2.20	<i>Que es un microcristal en ultracongelacion</i>	44
2.2.21	<i>Peso de un producto ultracongelado</i>	44
2.2.22	<i>Humedad de un producto ultracongelado</i>	45
2.2.23	<i>Resiliencia de un producto ultracongelado</i>	45
2.2.24	<i>Diferencia entre congelación y ultracongelación</i>	45
2.2.25	<i>Propuesta de valor de un producto ultracongelado</i>	46
2.2.26	<i>Ultracongelado</i>	49
2.2.27	<i>Refrigeración</i>	50
2.2.28	<i>Congelación</i>	51
2.2.29	<i>La cadena de frio</i>	52
2.2.30	<i>Conservación de la calidad.</i>	52
2.2.31	<i>Textura en alimentos</i>	54
2.2.32	<i>Olor en alimentos</i>	54
2.2.33	<i>Sabor en alimentos</i>	55
2.2.34	<i>Retermalización</i>	56
3.	MARCO METODOLÓGICO	57
3.1.	Tipo de estudio	57
3.2.	Método de investigación	59
3.3.	Fuentes de información y procesos de análisis	60
3.4.	Proceso de investigación	62
4.	RESULTADOS	64
4.1	Objetivo 1. Identificar la importancia de la técnica de ultracongelación en la vida útil de los alimentos a través de casos empresariales	64
4.1.1	<i>¿Cuánto puede durar un alimento ultracongelado?</i>	64
4.1.2	<i>¿Cuál es la mayor conveniencia y disponibilidad?</i>	65
4.1.3	<i>La Cadena de Frío, clave en la Seguridad Alimentaria</i>	66

4.2 Objetivo 2. Reconocer la importancia de la ultracongelación como una técnica que garantiza la seguridad alimentaria, la sanidad alimentaria y reduce los riesgos transmitidos por los alimentos.	76
4.3 Objetivo 3 Realizar un análisis donde se establezca cómo con el proceso de ultracongelación se aprovechan los excedentes de producción, se reduzcan los desperdicios de alimentos y se aumente la rentabilidad de las empresas	89
4.3.1 Etapa de proceso para la toma de producto a ultracongelar	90
4.3.2 Adecuación de área de proceso para la actividad de ultracongelado	90
4.3.3 Manipulación del producto antes y después del proceso de ultracongelación.	91
4.3.4 Descongelación de donuts	92
4.3.5 Incorporación de donuts a la línea de proceso	92
4.3.6 Pruebas sensoriales	93
4.3.7 Capacitación	93
4.3.8 Informe de instalación y funcionamiento de equipo ultracongelador irinox (14 Febrero 2023)	93
4.3.9 Proceso de ultracongelado de donuts anillos plain	99
4.3.10 Evaluación del producto ultracongelado luego de 2 días en cuarto frío	106
4.3.11 Mejoras en proceso	107
4.3.12 Manejo correcto de productos ultracongelados en puntos de ventas	107
4.3.13 Almacenamiento en cuartos fríos	108
4.3.14 Transporte	108
4.3.15 Manejo correcto de productos en puntos de ventas	109
4.3.16 Almacenamiento	109
4.3.17 Re termalización y Decorado	110
4.3.18 Resultados cambios operativos y efectos en la rentabilidad de la empresa:	111
5.CONCLUSIONES	113
REFERENCIAS	120

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1 Modelo Diamante de Porter	28
Figura 2 Ultra congelación	48
Figura 3 Ultra congelación - Thermogel	49
Figura 4 Refrigeración- Thermogel	50
Figura 5 Curva de congelación	51
Figura 6 Cadena de frío	52
Figura 7 Conservación de la calidad	53
Figura 8 Textura alimentos	54
Figura 9 Sabor de alimentos	55
Figura 10 Retermalización alimentos	56
Figura 11 Estructura proceso de investigación	63
Figura 12 Diagrama de flujo donde se muestra la etapa de freído.	90
Figura 13 Equipo condensador	94
Figura 14 Instalación del equipo condensador	94
Figura 15 Instalación del cuarto de ultracongelación	95
Figura 16 Equipo instalado listo para pruebas iniciales.	95
Figura 17 Configuración del equipo Ultracongelador.	96
Figura 18 Producto tomado directamente de la banda transportadora Belshaw con una temperatura de 70°C.	97
Figura 19 Toma de temperatura de producto recién sale del proceso de freído línea Belshaw #2.	98
Figura 20 Toma de temperatura de producto al final de la banda transportadora justo antes de recogido línea Belshaw #2.	98
Figura 21 Toma de temperatura de producto del producto anillos plain antes de ingresar al proceso de ultra congelación	99
Figura 22 Separación correcta de racks de ventiladores dentro del cuarto de ultracongelación.	100
Figura 23 <i>Seleccionar icono de Congelación</i>	101

Figura 24 <i>Seleccionar la opción de -18°C strong.</i>	102
Figura 25 <i>Presionar Botón Start.</i>	102
Figura 26 <i>Productos congelados para análisis sensorial</i>	107
Figura 27 <i>Diagrama de flujo para la elaboración y comercialización de productos ultracongelados</i>	113

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1 Exploración	58
Tabla 2 Productos con duración en meses de conservación	64
Tabla 3 Toma de temperatura de producto del producto anillos plain antes de ingresar al proceso de ultra congelación por racks.	99
Tabla 4 Toma de temperatura de producto del producto conchas plain antes de ingresar al proceso de ultra congelación por racks.	103
Tabla 5 Toma de temperatura de producto del producto chiquis plain antes de ingresar al proceso de ultra congelación por racks.	103
Tabla 6 Toma de temperatura de producto del producto Donitas antes de ingresar al proceso de ultra congelación por racks.	104
Tabla 7 Toma de temperatura de producto del producto Torta antes de ingresar al proceso de ultra congelación por racks.	104
Tabla 8 Toma de temperatura de producto del producto Eclair antes de ingresar al proceso de ultra congelación por racks.	104
Tabla 9 Toma de temperatura de producto del producto Muffins antes de ingresar al proceso de ultra congelación por racks.	105
Tabla 10 Toma de temperatura de producto del producto Croissant antes de ingresar al proceso de ultra congelación por racks	105
Tabla 11 Toma de temperatura de producto del producto Rollo de canela antes de ingresar al proceso de ultra congelación por racks.	105
Tabla 12 Resumen temperatura de proceso de productos aultracongelados	106

LISTA DE SIGLAS

DNP:	Departamento Nacional de Planeación
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
OCDE:	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ODS:	Objetivos de Desarrollo Sostenible
PMA:	Programa Mundial de Alimentos

RESUMEN

Este trabajo final de grado analiza el impacto de la ultracongelación en la industria alimentaria, destacando su papel en la mejora de la conservación de los alimentos, la garantía de la seguridad alimentaria y el aumento de la rentabilidad empresarial. Se examinan casos empresariales y estudios científicos relevantes para respaldar los beneficios y las aplicaciones prácticas de esta técnica. Los resultados obtenidos contribuyen al conocimiento existente sobre la ultracongelación y brindan valiosa información. La ultracongelación es una técnica que se ha vuelto cada vez más popular en el sector de alimentos debido a sus numerosos beneficios. Esta técnica implica el sometimiento de los alimentos a temperaturas extremadamente bajas, lo que permite congelarlos rápidamente y mantener su frescura y calidad durante períodos prolongados. La ultracongelación ayuda a mejorar la conservación de los alimentos, reducir los desperdicios, garantizar la seguridad alimentaria y aumentar la rentabilidad empresarial. Además, esta técnica ofrece flexibilidad en la distribución de alimentos y permite la oferta constante de productos durante todo el año. La ultracongelación es una herramienta clave para la industria de alimentos, ya que contribuye a mejorar la calidad y seguridad de los alimentos, aumentar la rentabilidad de las empresas y satisfacer las necesidades del mercado. Se desarrollaron estudios técnicos y pruebas del proceso de ultracongelación en una empresa productora de alimentos de panificación desde el dimensionamiento de los requerimientos de infraestructura física y de equipos hasta las pruebas de comportamiento de producto en el proceso de ultracongelación, almacenamiento y logística para identificar los efectos en las condiciones organolépticas del producto como los efectos de cambios de procesos productivos y logísticos y percepción de los consumidores.

Palabras Clave: alimentos, conservación de alimentos, industria alimentaria, proceso productivos, rentabilidad empresarial, ultracongelación,

INTRODUCCIÓN

Los Estados y regiones son conscientes de la necesidad de intervenir la escases de alimentos por generarse épocas y momentos de baja producción o porque el país o región no es capaz de producirlos por diferentes circunstancias, por lo que se deben desarrollar políticas, acciones y proyectos que conlleven a la conservación de alimentos y reducir la pérdida y desperdicio de estos. De los métodos utilizados en el tiempo es la conservación por frío, pero se ha determinado que si este proceso no es por conservación a muy bajas temperaturas se generan inconvenientes de salubridad y sanidad alimentaria y también, generando afectación del producto que conllevan a impactar negativamente la salud de las personas que al final lo consumen.

La ultra congelación como método de conservación a muy bajas temperaturas aportan al logro del almacenamiento y conservación de productos en cualquier país, e impactando la necesidad de disminuir el hambre a nivel mundial, esto está reconocido en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente el número 2 HAMBRE CERO, siendo posible el suministro de alimentos en épocas y regiones que no cuentan con las cantidades de productos necesarios para sus comunidades.

Los procesos de conservación de productos en plantas de producción y alistamiento en puntos de venta o suministro, y de acuerdo con el alto desarrollo de la población y plan de expansión de la empresa y las comunidades a nivel nacional y mundial, han requerido ajustes estructurales en la producción y especialmente, en los estudios aplicados en la conservación de los productos, alistamiento y venta del producto al cliente final. Lo que nos lleva a estudiar la ultracongelación como métodos de conservación por frío del producto de una manera más confiable, buscando su durabilidad y el mantenimiento de la calidad y frescura al final de la cadena de producción y ventas.

La importancia de los procesos de ultracongelación en el sector de alimentos, busca obtener información preliminar, identificar variables relevantes y establecer relaciones entre ellas, que permitan establecer la importancia de los procesos de ultracongelación en el sector de alimentos con el fin de generar una mayor competitividad en el proceso productivo.

Así mismo, se abordarán fuentes de información de tipo secundario, estas fuentes proporcionan investigaciones y estudios previos sobre el tema, así como los avances más recientes en la tecnología de ultracongelación y su impacto en la competitividad del proceso productivo.

Este análisis requerirá Consultar informes, estudios realizados, políticas y recomendaciones dadas por organismos gubernamentales, organizaciones multilaterales, instituciones académicas, asociaciones de la industria alimentaria. Estos informes suelen ofrecer análisis detallados sobre las tendencias, beneficios y desafíos de la ultracongelación en el sector de alimentos y en la necesidad de las poblaciones de alimentos.

Y por último También, se tendrán en cuenta análisis de casos de estudio y aplicación de mejores prácticas de empresas o sectores específicos que hayan implementado exitosamente la ultracongelación en su proceso productivo. Estas experiencias prácticas pueden proporcionar ejemplos concretos de cómo la ultracongelación ha generado una mayor competitividad en el sector de alimentos y beneficios en los resultados económicos.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

La conservación de alimentos desempeña un papel fundamental en la industria alimentaria para garantizar la disponibilidad de productos frescos y seguros tanto a nivel local como global (García, 2020; Gimferrer, 2009; Hernández, 2009; Lozano-Casallas, 2021; Morat, 2009; Quintero-Vásquez & Bonilla-Garzón, 2018). Sin embargo, existen desafíos significativos que afectan la eficacia de los métodos tradicionales de conservación y que requieren una atención especial.

La conservación de alimentos es un aspecto fundamental para garantizar su disponibilidad, calidad y seguridad a lo largo del tiempo (Quintero-Vásquez & Bonilla-Garzón, 2018).. Sin embargo, los métodos tradicionales de conservación pueden tener limitaciones en términos de pérdida de nutrientes, cambios en la textura y sabor y la proliferación de microorganismos.

En la industria panificadora, actividad que se quiere profundizar, se puede ver que los procesos de operación de plantas de producción y alistamiento en puntos de venta, y de acuerdo con el plan de expansión de la empresa a nivel nacional, han requerido ajustes estructurales en la producción y especialmente, en los estudios aplicados en la modificación de la construcción del producto, en las actividades de producción, conservación, alistamiento y venta del producto al cliente final. Lo que nos lleva a estudiar la utilización de métodos de conservación por frío del producto de una manera más confiable, buscando su durabilidad y el mantenimiento de la calidad y fresca al final de la cadena de producción y ventas.

El uso de la ultracongelación como método de conservación de alimentos ha ganado interés en la industria alimentaria debido a sus potenciales beneficios, como la preservación de la calidad sensorial y nutricional de los alimentos (Lozano-Casallas, 2021), en igual sentido opina Gimferrer (2009) quien indicó que “la ultracongelación mejora la textura y el sabor ya que la congelación es muy rápida e impide la ruptura de los enlaces y cualquier alteración en el sabor del producto” (p.2). Sin embargo, existen desafíos y preguntas que deben abordarse para optimizar su aplicación y garantizar resultados satisfactorios.

En este contexto, la ultracongelación ha surgido como una técnica prometedora para la conservación de alimentos, ya que permite mantener los productos a temperaturas muy bajas (-

40°C o inferiores), lo que inhibe el crecimiento de microorganismos y preserva la calidad sensorial y nutricional de los alimentos (Gimferrer, 2009: Hernández, 2009)

Sin embargo, la aplicación de esta técnica presenta desafíos que deben ser abordados para maximizar su eficacia y viabilidad.

1.2 Planteamiento del problema

Al abarcar la siguiente problemática permitirá identificar las áreas críticas que requieren intervención y desarrollo de estrategias innovadoras para mejorar la conservación de alimentos. Al abordar estos desafíos, se podrá prolongar la vida útil de los alimentos, preservar su calidad nutricional, minimizar los riesgos de contaminación y reducir las pérdidas económicas asociadas al deterioro de los productos y en la operación de los procesos en la industria.

También podremos identificar la importancia de aplicar procesos de congelación por frío que aportaran para la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS a nivel mundial y lo correspondiente en Colombia, en lo que respecta a la reducción del hambre (2), conservación de alimentos, producción y consumo responsable (12) y los efectos que se tienen en la situación y acciones del clima (13) y sus efectos en la salud y bienestar de los seres humanos.

1.3 Formulación de la pregunta problema

¿Cuál es la importancia de los procesos de ultracongelación en el sector de alimentos cuyo fin es generar una mayor competitividad en el proceso productivo y de sostenibilidad?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Realizar un estudio del impacto de los procesos de ultracongelación en el sector alimenticio con el fin de llegar a generar una mayor competitividad en el proceso productivo y de sostenibilidad

1.4.2 Objetivos específicos

a. Identificar la importancia de la técnica de ultracongelación en la vida útil de los alimentos a través de casos empresariales.

b. Reconocer la importancia de la ultracongelación como una técnica que garantiza la seguridad alimentaria, la sanidad alimentaria y reduce los riesgos transmitidos por los alimentos.

c. Realizar un análisis donde se establezca cómo con el proceso de ultracongelación se aprovechan los excedentes de producción, se reducen los desperdicios de alimentos y se aumente la rentabilidad de las empresas.

1.5 Justificación

La respuesta a los anteriores planteamientos permitirá mejorar la comprensión de la aplicación de la ultracongelación en la conservación de alimentos y brindar directrices prácticas para su implementación exitosa en la industria alimentaria, contribuyendo así a mejorar la disponibilidad de alimentos de calidad y seguros para los consumidores., ya que la ultracongelación como conceptúa Hernández (2009):

Es una técnica innovadora de gran importancia, capaz de garantizar la completa optimización del proceso de producción y ofrece grandes ventajas al productor y consumidor, el cual puede degustar productos siempre frescos de óptimo sabor y presentación con un gran surtido de formas y gustos (p. 34)

Además, al encontrar soluciones efectivas para la conservación de alimentos, se podrá asegurar la disponibilidad de alimentos seguros y de alta calidad para satisfacer las demandas de una creciente población mundial, así como promover la sostenibilidad y reducir el desperdicio de alimentos en toda la cadena de suministro.

Por lo tanto, se requiere una investigación exhaustiva para comprender y abordar los desafíos en la conservación de alimentos, así como para desarrollar enfoques innovadores que permitan mejorar la calidad, seguridad y vida útil de los productos alimentarios.

El aumento de la oferta de alimentos congelados es una tendencia mundial y el rubro se ha convertido en uno de los más dinámicos dentro del conjunto de productos alimenticios, con alto grado de concentración en la oferta. En los últimos 6 años el aumento de las ventas en EE.UU. fue

del 13 %, con una facturación de 21 mil millones de dólares. En la Argentina el consumo crece a razón del 10% anual. (García, 2020, párr., 31)

Se han definido acuerdos mundiales para la conservación de alimentos que abordan el hambre global, apoyados por instituciones del mismo nivel como Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2012) y el Programa Mundial de Alimentos (PMA, 2021) brazo de ayuda de las Naciones unidas, Banco Mundial, entre otros, al igual que investigaciones de entidades internacionales no gubernamentales como el BID (Mazariegos, 2016)

Estas organizaciones han concluido en los acuerdos de los objetivos de desarrollo sostenible ODS, con el fin de unificar acciones para el logro de estos al año 2030 (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2015). Los cuales son esfuerzos globales para garantizar que todas las personas tengan acceso a una alimentación adecuada y nutritiva, impactando en la reducción de desperdicios de alimentos, buscando aumentar la disponibilidad de alimentos nutritivos y promoviendo prácticas agrícolas sostenibles. Lo anterior, buscando beneficios relacionados con la seguridad alimentaria, la salud pública, y la mitigación del hambre y reducción al cambio climático.

Las pérdidas de alimentos conlleva el desperdicio de recursos utilizados en la producción como tierra, agua, energía e insumos, por lo que producir comida que no va a consumirse supone emisiones innecesarias de CO₂ que contribuyen al calentamiento global y cambio climático. (Mazariegos, 2016, párr., 3)

En este mismo sentido hace alusión la BBC mundo en un reportaje de Paúl (2021): “De acuerdo con la ONU, se estima que entre el **8 y el 10% de las emisiones globales** de gases de efecto invernadero están asociadas con comida que no se consume. (párr. 21)

Con respecto a la reducción de desperdicios de alimentos, se presentan estudios que demuestran que el desperdicio de alimentos es un problema grave en todo el mundo” (...). Si un 17% de los alimentos disponibles en el mundo se desechan, es de esperar que esto tenga un fuerte impacto económico, social y medioambiental” (Paúl, 2021, párr., 20).

Una gran cantidad de alimentos frescos y perecederos se desperdician por la falta de infraestructura adecuada de almacenamiento, refrigeración, transporte refrigerado. Se ha demostrado que con un correcto almacenamiento y una adecuada aplicación de tecnologías de frío en la conservación de alimentos perecederos, ayudan a reducir significativamente los desperdicios de estos y la cantidad de alimentos que se pierden antes de llegar a los consumidores.

Entre estos estudios vale mencionar el de la FAO (2012), para quien:

Las causas de las pérdidas y el desperdicio de alimentos en los países de ingresos bajos están principalmente relacionadas con las limitaciones económicas, técnicas y de gestión de las técnicas de aprovechamiento, las instalaciones para el almacenamiento y la refrigeración en condiciones climáticas difíciles, la infraestructura, el envasado y los sistemas de comercialización (p. v)

El Programa Mundial de Alimentos (PMA, 2021), cuyos datos son muy dicientes sobre esta problemática, expresa que: “Mientras 811 millones de personas se acuestan con hambre cada noche, 1/3 de los alimentos se pierden o desperdician, representando una pérdida de cerca de mil millones de dólares al año” (p.1).

Otro dato de gran relevancia es el publicado por la BBC Mundo:

El denominado *Índice de desperdicios de alimentos 2021* expone una cifra casi aterradora: en el año 2019, hubo 931 millones de toneladas de alimentos desperdiciados. Esto sugiere que el 17% de la producción total de alimentos en el mundo fue a parar a la basura (Paúl, 2019, párr.. 5)

Uno de los retos constantes es el aumento de la disponibilidad de alimentos en áreas remotas, el acceso a alimentos perecederos frescos es un desafío en muchos lugares del mundo que no cuentan con infraestructuras necesarias y otros casos son limitados.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco Teórico

La competitividad de las empresas tiene efectos muy significativos en la prosperidad de las naciones, por lo cual ha sido estudiado desde diferentes perspectivas teóricas (Marín-Idárraga, 2011). Entre ellas la referente a las **ventajas competitivas** propuesta por Ricardo (1817) *On the Principles of Political Economy and Taxation*, en el siglo XIX, que enuncia que cada país se debería especializar en producir y exportar aquellos bienes en los que tiene un menor costo de oportunidad, y también, que le permiten tener un mayor beneficio especialmente en el intercambio de bienes en los procesos de comercio internacional entre países que se diferencian en los costos de producción.

El punto central es que, aunque el país en sus procesos de producción interna no sea el más eficiente en la producción de todos los bienes, aun puede beneficiarse del comercio internacional, si se generan estrategias enfocadas a producir aquellos bienes en los que es más eficiente en términos relativos. De esta manera, los países que intercambian bienes con los que cuentan con ventajas competitivas, los lleva a un aumento de la eficiencia y la productividad a nivel global.

Otro aspecto analizado es la ley de ventajas comparativas, y lo fundamenta, en que los países que comercian con bienes producidos que cuentan con ventajas comparativas se benefician, por razón a que cada país puede obtener los bienes que no produce eficientemente y que puede aumentar la eficiencia y la productividad a nivel mundial.

También, teniendo presente la diferencia en la productividad entre países, estas son la base para el comercio internacional beneficioso, se destaca que los países que pueden producir un bien con una mayor eficiencia relativa que otro país, tienen una ventaja comparativa en la producción de ese bien y puede exportarlo a otros países. Este beneficio del comercio, como bien lo dice Ricardo (1817) muestra que el intercambio internacional puede aumentar la producción y el consumo en ambos países, lo que lleva a estos a una distribución de los recursos más eficientes y un aumento en el bienestar económico. Además, el aumento en el comercio permite una especialización más eficiente, lo que fomenta la innovación y el desarrollo económico.

Así mismo, un tema que toma relevancia en la productividad de las naciones y como foco principal de las organizaciones es la **innovación**, que está definida y tratada por Schumpeter (1934), vista como la forma que tienen las empresas para alcanzar el éxito, actualmente la

innovación no se puede ver como una acción sino como una necesidad, aspectos como la economía del conocimiento, los requerimientos de los consumidores que de acuerdo a condiciones externas cada día son más exigentes, la rivalidad de las empresas y la evolución de la tecnología han generado que las organizaciones se involucren más en el proceso de desarrollo de la innovación soportando con oportunidad, recursos humanos y económicos y un apropiado plan de marketing que apoye la comunicación de la propuesta de valor del producto.

La teoría de la innovación de Schumpeter (1934) propone que la innovación en los negocios es la principal razón para el aumento de las inversiones y cambios comerciales, el autor defiende la idea de la destrucción creativa, que establece que la economía estática solo puede romperse a través de la innovación en el mercado laboral, lo que garantiza el desarrollo empresarial y establece las bases para conseguir el crecimiento económico a largo plazo.

Cómo se percibe, la innovación es una responsabilidad de la cúpula de la organización, el reto más significativo de los directivos es proponer y plasmar ideas creativas que se puedan convertir en productos o servicios mejorados y que sean insertados exitosamente en los mercados. El papel de los stakeholders es un elemento determinante para que todas las actividades y procesos se desarrollen en un entorno organizacional.

Schumpeter (1934 citado en Jordán-Sánchez, 2011) destacó el papel central de empresario innovador, estos son individuos que introducen innovaciones en el mercado, ya sean mediante nuevos procesos de producción, productos, combinación de recursos o nuevos modelos de negocio asumiendo riesgos y desafiando las estructuras económicas establecidas, lo que redundará en cambios y transformando la economía del país.

Schumpeter (1934 citado en Díaz-Muñoz y Guambi-Espinosa, 2018) definió la innovación como la introducción en el mercado de un nuevo producto o proceso, capaz de aportar algún elemento diferenciador, la apertura de un nuevo mercado o el descubrimiento de una nueva fuente de materias primas o productos intermedios.

Con el fin de lograr nuevas oportunidades y dar lugar a nuevos mercados y nuevos sectores, Schumpeter (1934) introdujo el concepto de “destrucción creativa” con el fin de descubrir cómo la innovación y el progreso tecnológico generan cambios disruptivos en la economía por los ajustes introducidos por nuevas tecnologías, productos o procesos que modifican o destruyen la estructura económica existente.

Para Schumpeter (1934) según su visión, la innovación se relaciona con el ciclo económico y el desarrollo económico, en el primero, el proceso de destrucción creativa puede crear incertidumbre y desequilibrios temporales en la economía, especialmente porque pueden generar periodos de auge económico, pero también periodos de recesión o crisis, pero a largo plazo fomentan el crecimiento y la prosperidad.

Con respecto al desarrollo económico, para Schumpeter (1934 citado en Quevedo, 2019) la innovación es la principal fuerza impulsora de desarrollo económico a largo plazo, por razón a que las innovaciones tecnológicas y empresariales permiten aumentar la productividad y eficiencia, y buscan satisfacer las necesidades de los consumidores creando nuevos productos y servicios. Estos avances promueven en la economía crecimiento económico, el aumento de la producción y la creación de empleo.

Otro aspecto a aplicar en el desarrollo del proyecto es el análisis y aplicación de la **Teoría de Recursos y Capacidades** Barney (1986) que se fundamenta en las acciones de la gestión estratégica de los negocios, que tiene como fundamento la consecución de beneficios extraordinarios de largo plazo, por lo tanto se puede considerar la teoría de recursos y capacidades como una teoría de las ventajas competitivas y las acciones para que estas se puedan preservar en el tiempo, aspectos que dependen de los comportamiento y reacciones de las fuerzas de los mercados y el tipo de competencia en la que la empresa participe, por razón a que ésta también tiene sus reacciones que hacen que los beneficios se diluyan en el tiempo (Hong-Reynoso et al. , 2017).

Según Barney (1986) la premisa de la teoría de los recursos y capacidades se basa en buscar la competitividad obteniendo ventajas competitivas sostenibles, si las organizaciones poseen o desarrollan recursos y capacidades únicas, con un alto valor para la empresa y buscando que los competidores no las alcancen a imitar en el tiempo.

Para Barney (1986) la teoría indica que para que los recursos, sean internos, como tecnología, procesos, personal, etc., o externos como mercado, proveedores, clientes, etc., se conviertan en fuentes de ventajas competitivas sustentables, deben ser, valiosos, escasos, imperfectamente imitables e imperfectamente insustituibles. Y también existen recursos formados en el interior de la empresa, que muchas veces no son alcanzados por la competencia como la cultura organizacional y las rutinas o procesos organizativos.

La teoría según Barney (1986) reconoce a los recursos como los activos tangibles e intangibles que una empresa posee, incluyendo otros como activos fijos, tecnología, capital financiero, recursos humanos, marcas, cultura organizacional, patentes, relaciones con los clientes y proveedores, procesos operativos, entre otros.

También se reconocen las capacidades que se refieren las habilidades de una empresa para utilizar, combinar y desplegar sus recursos de manera efectiva con el fin de alcanzar sus objetivos estratégicos, entre otras estas capacidades son el reconocimiento y desarrollo de habilidades distintivas que permiten a la empresa ejecutar su estrategia de manera exitosa como la capacidad de innovar, aprender, adaptarse rápidamente, gestionar eficientemente la cadena de suministros y mantener sólidas relaciones con los clientes e interesados (Suárez e Ibarra, 2002)

Para obtener una ventaja competitiva, los recursos deben ser valiosos y raros, que le permita a la empresa crear valor para los clientes o reducir costos, y deben ser difíciles de imitar, al preservar esta posición se puede mantener esta ventaja competitiva en el tiempo, lo que le permite obtener rendimientos superiores a largo plazo (Garzón y Fischer, 2009).

El reto es la protección y desarrollo continuo de los recursos y capacidades distintivas, es evitar la imitación y sustitución de estos, con el fin de mantener las ventajas competitivas.

Desde el punto de vista de Grant (1991) se desarrolla la **Teoría de los Recursos y Capacidades como apoyo en la dirección estratégica de los negocios** proponiendo un marco para dicha teoría clasificando las actividades en cinco etapas:

a. Recursos. Identificar y clasificar los recursos de la empresa, localizar y evaluar las fortalezas y debilidades referente a sus competidores y se identifican las oportunidades de mejorar el uso de los recursos.

b. Capacidades. Identificar las capacidades de la empresa, ¿Qué puede hacer la empresa?, qué es capaz de realizar de forma más eficiente que sus competidores, identifica las complejidades de esa capacidad e identifica los recursos que requiere para cada capacidad que se identificó.

c. Potencial para una ventaja competitiva sostenible. Evaluar la capacidad potencial de generación de renta de los recursos o capacidades en términos de su potencialidad de ser una ventaja competitiva sostenible y la posibilidad de apropiarse de las rentas que se generen.

d. Estrategia. Seleccionar la estrategia en la que explote mejor los recursos y capacidades de la empresa en relación con sus oportunidades externas e identificar los recursos que se requieren para sustentar la base de su ventaja competitiva.

e. Identificar la carencia o diferencia de los recursos que se necesitan cubrir. Invertir en reponer, aumentar y mejorar los recursos básicos de la empresa.

De acuerdo con la clasificación, la empresa tiene mayor posibilidad de éxito si su estrategia está definida basada en el potencial de sus recursos y capacidades que se direcciona a un mercado objetivo, creándoles diferenciación lo cual generará potencialidades para enfrentar la competitividad que este tenga y la capacidad del logro de los objetivos.

Podemos concluir que la aplicación de la teoría de los recursos y capacidades tendrán un papel más relevante que generarán la identidad de la empresa. Y al identificar las fortalezas y las debilidades de la empresa se fundamentará la consecución de ventajas competitivas sostenibles.

Para Porter (1980; 1985) en el siglo XX, quien desarrolló la teoría de las ventajas competitivas, cada país debe crear y sostener una ventaja competitiva en aquellos sectores o actividades en los que puede generar un mayor valor añadido y diferenciarse de sus competidores. Con las nuevas teorías de la competitividad y la teoría de los recursos y capacidades, según estas teorías cada país debe desarrollar y aprovechar sus recursos específicos y sus capacidades dinámicas para desarrollar ventajas competitivas sostenibles en el largo plazo.

El logro de la prosperidad de las naciones fundamentalmente se crea, como lo asegura Porter (1990) y no solo dependerá de las bondades de sus recursos disponibles, que, por su misma disponibilidad, muchas veces no son aprovechados o son desconocidos.

Como lo menciona Porter (1990) “la competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar” (p. 163), los competidores internacionales o nacionales están en constante evolución que genera mayor presión a las industrias para desarrollar procesos de innovación que redunde en superar las expectativas y necesidades de sus mercados potenciales internos o externos.

Esta competitividad está sustentada en el desarrollo del conocimiento o adopción de conocimiento, aplicación e inversión de nuevas tecnologías a los procesos productivos que influyen en la cadena de valor, aplicación de tecnologías de la información y creación de innovación en los procesos.

Por lo tanto, la Nación toma importancia y obligación en la emisión de políticas que aporten al desarrollo de estas acciones, adicionalmente, que se ejerzan apoyos a diferentes sectores económicos, mejora y estabilización de la economía, promover y mantener en el tiempo los aspectos identificados en estudios serios en que se soporta la competitividad nacional.

Para las empresas, esta evolución e innovación en procesos será efectiva cuando se apliquen a mejorar aspectos operativos como procesos comerciales, procesos productivos, procesos de servicio al cliente y aplicación de soporte tecnológico, con el fin de superar a sus rivales comerciales nacionales o internacionales. También, con el logro de aliados estratégicos como son los proveedores establecidos en el país o acercamientos a economías que soporten las necesidades de suministro a mejores precios. Y aliados financieros que aporten los recursos económicos necesarios en condiciones favorables a las empresas, y así lograr niveles de productividad que aportarán para la productividad y competitividad del país.

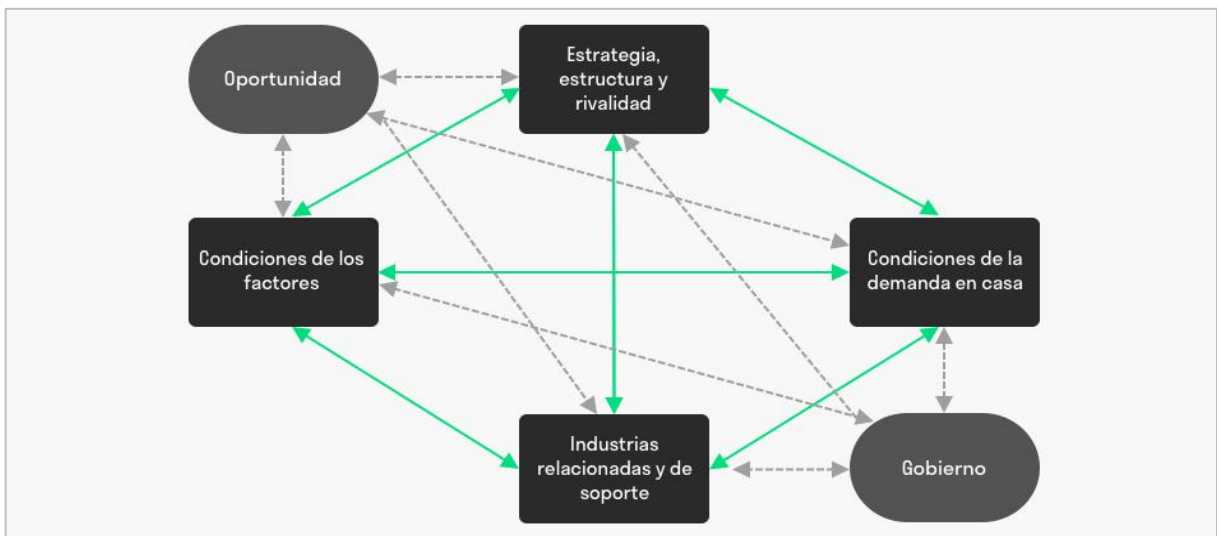
También, las empresas propiamente no se apartan de esta premisa, cuando están en mercados competitivos y los clientes esperan o les exigen calidad, productos excelentes, precios acordes con sus necesidades (justos) y que ofrezcan experiencias que mejoren sus expectativas y les generen calidad de vida.

Por lo tanto, en el desarrollo y análisis de la competitividad, Porter (1990), concluye que el único concepto significativo de la competitividad de un país es la productividad, vista como “...el valor de la producción por unidad de mano de obra o de capital, la productividad depende de la calidad y la característica de los productos (que definen el precio) como de la eficiencia con que son producidos” (p. 168), los altos niveles de productividad aplicados a los diferentes recursos y procesos de la empresa, generarán calidad de vida para los habitantes de una nación y el rendimiento de sus propietarios, por consiguiente, riqueza para la nación.

Teniendo presente el concepto de Porter (1990) del “Rombo de la Ventaja Nacional”, cuyos cuatro componentes aplicados en la nación o el campo de juego que la nación aplica a cada sector, determinan las industrias o los sectores industriales en los que la nación encuentran las mejores ventajas para alcanzar el éxito o diferenciarse para ser más competitiva.

Figura 1

Modelo Diamante de Porter



Nota. Figura extraída de *Diamante de Porter. Definición y Ejemplos*. Stamina Marketing Digital (s.f., p.1). <https://staminamarketing.com/blog/diamante-porter-que-es-definicion/>

Los atributos considerados que se debe tener presente son de acuerdo a Porter (1990):

Condiciones de los factores. Reconocimiento de la nación de los factores de producción necesarios para ser competitivo en un sector, factores según la teoría clásica, como trabajo, tierra, recursos naturales, capital e infraestructura que, relacionados en la actualidad, se pueden agrupar en personas o talento humano, recursos físicos, conocimiento, recursos financieros o capital e infraestructura. Según el soporte que la nación alcance y la capacidad que tenga ésta, en el desarrollo y potencialización de estos recursos para ser competitiva y productiva.

Un segundo componente son las *Condiciones de la demanda*. Que se refiere a la identificación de la demanda de los productos o servicios en que la nación o la empresa se fundamenta en un mercado interior o exterior. Reconocer, interpretar e identificar las necesidades que tiene el consumidor o comprador del producto o servicio y cuáles son sus capacidades, actual y futura, de dar respuesta a estos en la satisfacción de la necesidad.

También se deben identificar *Sectores afines y auxiliares*. Es determinar si en la nación se cuenta con sectores como proveedores y afines que tengan competencias de nivel internacional para dar respuesta o acompañamiento a las empresas. Estos sectores benefician a las empresas cuando son más competitivos a nivel internacional, se pueden denominar, como Porter lo califica, clusters internacionales, que generan ventajas competitivas por su posible interacción de

actividades en la cadena de valor o fabricación de productos aplicando eficiencias, rapidez, menores costos y condiciones complementarias como la preferencia, que aportan para la productividad en la cadena de producción y procesos de consumo de la nación y empresas.

Y como último componente, la *Estrategia, estructura y rivalidad de las empresas*. Que corresponde a las condiciones que la nación ha definido para que las empresas se creen, organicen y se gestionen. El concepto también involucra esa condición o naturaleza de la competencia interna. Es de tener presente que puede ser indiferente el sistema de estructura que tengan las empresas, que pueden ser grandes o pequeñas, de propiedad y gestión familiar o pueden ser jerárquicas en su organización y gestión con altos niveles técnicos de sus directivos. Estos sistemas de gestión no son universalmente apropiados como lo menciona Porter (1990) “la competitividad de un sector concreto es consecuencia de la convergencia de los modos de dirección y de organización prevalentes en cada país y de las fuentes de ventaja competitiva de cada sector”. (p. 186)

También, como estrategia y estructura se involucran aspectos en la nación como el desarrollo de los mercados de capitales, inversión en investigación y desarrollo y estabilidad de políticas legales y condiciones laborales.

El rombo de la ventaja competitiva (Porter, 1990), como sistema define en cada uno de sus componentes o aspectos que no son independientes, que se encuentran relacionados y que tienen un efecto de refuerzo entre ellos, la debilidad de cualquiera de los determinantes limitará la posibilidad de progreso y desarrollo de un sector.

Como conclusión, el estado en su misión, toma una preponderante importancia en la competitividad de la nación estableciendo políticas que contribuyan en los sectores que son estratégicos o en los sectores que son fijados como objetivo. Tomando una posición de catalizador y generador de estímulos, y por el contrario, no generando intervención que puede ser contraproducente en el desarrollo y competitividad, si no, generando contextos y estructura institucional que rodea a las empresas que apoye en lograr las ventajas competitivas.

Se puede encontrar conceptos de innovación como el referenciado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2013). “La innovación es un concepto extenso que comprende una amplia gama de actividades y procesos: mercados, actividades empresariales, redes y competencia, pero también las habilidades y organizaciones, la creatividad y la transferencia de conocimientos”. (p. 17)

El Manual de Oslo (OCDE, 2005), toma como definición y en él se advierte que la innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado producto o servicio, de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo en las prácticas internas de la empresa. Como resultado de estas acciones en la empresa se busca la productividad y consolidar ventajas competitivas que hacen la diferencia en la competitividad de la empresa.

Adicionalmente, el Manual de Oslo (OCDE, 2005) define cuatro tipos de innovación que incluyen cambios sustanciales en las actividades de las empresas:

Innovación de producto/servicio: Implican los cambios significativos de las características de los bienes o servicios; incluyen ambos, los bienes y los servicios enteramente nuevos y las mejoras significativas de los productos existentes.

Innovación de proceso: Son cambios significativos en los procesos de producción, logística o distribución.

Innovación organizacional: se refieren a la puesta en práctica de nuevos métodos de organización. Estos pueden ser cambios en las prácticas de la empresa, en la organización del lugar de trabajo o en las relaciones exteriores de la empresa.

Innovación de mercadotecnia: Implican la puesta en prácticas de nuevos métodos de comercialización; estos pueden incluir cambios en el diseño y el envasado de los productos, en la promoción y la colocación de los productos y en los métodos de tarificación de los bienes y servicios. (Díaz-Muñoz y Guambi-Espinosa, 2018, p. 218)

Por lo descrito anteriormente, que las naciones busquen y logren ser más competitivas depende de la definición de políticas y apoyos a las industrias para que estas logren, lo que Porter (1990), afirma y es que, “la competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar”. (p. 168)

Incurсионando en las teorías de gestión y estrategia de las organizaciones podemos citar al experto en estrategia empresarial Ohmae (1975) y en su libro “*La mente del estratega*”, donde menciona que el propósito de la estrategia empresarial es provocar y generar eventos que maximicen sus ventajas competitivas y que favorezcan sus fortalezas. Ohmae (1975) determina que cualquier estrategia empresarial debe tener en cuenta tres factores principales la empresa como tal, el cliente y la competencia. Por lo que todas las acciones del empresario están dirigidas a buscar

y desarrollar un negocio superior en relación a sus competidores, identificando y combinando de un modo adecuado los puntos clave de su entidad, también llamados los factores clave de éxito, con las necesidades de sus clientes en un mercado claramente definido.

Como punto de partida Kenichi (1975) sostiene que las empresas deben identificar, y una vez definidas, desarrollar ventajas competitivas que las diferencien de sus competidores. Estas ventajas pueden provenir de aspectos o fuentes como la calidad del producto, el servicio al cliente, eficiencia en procesos productivos, eficiencias en la cadena de suministros, en últimas, estas ventajas competitivas permiten a una empresa sobresalir y destacarse en el mercado y obtener una posición más fuerte frente a sus competidores.

Una vez analizadas las diferentes teorías podemos concluir que la aplicación de la ultracongelación en los procesos las empresas demuestran que esta técnica es una herramienta valiosa en el sector alimentario, ya que mejora la conservación de los alimentos, garantiza la seguridad alimentaria, reduce los desperdicios y aumenta la rentabilidad empresarial.

Es una técnica de conservación de alimentos que se ha vuelto cada vez más popular en el sector alimentario debido a sus numerosos beneficios, permite congelar rápidamente los alimentos a temperaturas extremadamente bajas, lo que ayuda a mantener su frescura y calidad durante períodos prolongados. Es una técnica eficaz para inhibir el crecimiento de microorganismos y enzimas que pueden causar deterioro y enfermedades transmitidas por los alimentos, lo que ayuda a prolongar la vida útil de los alimentos y mantener su calidad nutricional.

Ofrece una serie de beneficios, como la mejora en la conservación de los alimentos, la reducción de los desperdicios, la garantía de la seguridad alimentaria y el aumento de la rentabilidad empresarial.

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Productos que se pueden ultracongelar

La ultracongelación es una técnica de conservación de alimentos que implica enfriarlos rápidamente a temperaturas muy bajas, generalmente alrededor de $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ o incluso más frías. Esto se hace para preservar la calidad, seguridad y valor nutricional de los alimentos al detener el crecimiento microbiano y ralentizar las reacciones químicas y enzimáticas (Gimferrer, 2009).

A continuación, se presentan algunos productos que se pueden ultracongelar, (Llorente, 2020), así como conceptos relacionados:

a. Carnes y aves: La ultracongelación es ampliamente utilizada para conservar carnes y aves, como carne de res, cerdo, pollo y pavo. Esto ayuda a mantener la frescura, el sabor y la textura de la carne durante largos períodos de almacenamiento.

b. Pescados y mariscos: Los productos del mar, como pescados, camarones, calamares y mejillones, se benefician de la ultracongelación para preservar su calidad y evitar el deterioro.

c. Frutas y verduras: Muchas frutas y verduras, como bayas, mango, brócoli y espinaca, pueden ser ultracongeladas para mantener sus nutrientes y propiedades organolépticas.

d. Productos horneados: Pan, pasteles, pasteles y otros productos horneados también pueden ser ultracongelados para conservar su frescura y textura.

e. Productos lácteos: Leche, queso, mantequilla y helado se pueden ultracongelar para prolongar su vida útil y mantener su calidad.

f. Alimentos preparados: Comidas preparadas, como sopas, guisos, salsas y platos precocinados, se pueden ultracongelar para facilitar el almacenamiento y el consumo.

2.2.2 Pasos para el proceso de Ultracongelación

a. Preparación del alimento: Asegúrate de que el alimento esté limpio, fresco y listo para ser ultracongelado. Puedes cortarlo o dividirlo en porciones más pequeñas si es necesario.

b. Congelación rápida: Coloca los alimentos en un congelador o cámara de ultracongelación que pueda alcanzar temperaturas extremadamente bajas, generalmente entre $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$, o incluso más frías. La ultracongelación implica un enfriamiento muy rápido para evitar la formación de grandes cristales de hielo.

c. Control de temperatura: Asegúrate de que la temperatura se mantenga constante y uniforme durante todo el proceso de ultracongelación.

d. Tiempo de congelación: El tiempo de congelación variará según el tipo y tamaño del alimento. Sigue las recomendaciones específicas para cada producto.

e. Empaquetado adecuado: Utiliza envases resistentes y herméticos para proteger los alimentos de la humedad y el contacto con el aire, lo que ayudará a mantener su calidad durante el almacenamiento.

f. Etiquetado: Etiqueta los envases con la fecha de ultracongelación y el contenido para facilitar su identificación posterior.

g. Almacenamiento: Una vez que los alimentos estén completamente ultracongelados, sácalos del congelador y guárdalos en un lugar adecuado con la temperatura adecuada para su almacenamiento a largo plazo.

h. Descongelación segura: Si es necesario descongelar los alimentos antes de su consumo, asegúrate de hacerlo de manera segura, evitando temperaturas peligrosas para la proliferación de bacterias. (Dil Congelados Selectos, 2021=

Es importante llevar a cabo la ultracongelación de manera adecuada para mantener la calidad y seguridad de los alimentos. La ultracongelación rápida ayuda a preservar la textura y el sabor de los alimentos, y evita la formación de cristales de hielo grandes que puedan afectar su calidad cuando se descongelan. Siempre sigue las instrucciones específicas del fabricante o las pautas establecidas para el tipo de alimento que estás ultracongelando. (Dil Congelados Selectos, 2021)

2.2.3 Refrigeración

Es una técnica de conservación que implica mantener los alimentos a temperaturas bajas, generalmente entre 0 °C y 4 °C (32 °F a 39 °F), para ralentizar el crecimiento de microorganismos y prevenir su descomposición. La refrigeración es una medida importante para preservar la frescura y calidad de los alimentos perecederos, como carnes, pescados, productos lácteos, frutas y verduras (Madrid, 2022).

El proceso de refrigeración impide o reduce significativamente la actividad de bacterias, levaduras y mohos que pueden causar deterioro y contaminación de los alimentos. La baja temperatura en el refrigerador desacelera la reproducción de estos microorganismos, lo que ayuda a prolongar la vida útil de los alimentos y a mantenerlos aptos para el consumo durante un período más largo. (Madrid, 2022)

Es fundamental almacenar los alimentos adecuadamente en el refrigerador para mantener su frescura y seguridad. Algunas recomendaciones importantes incluyen:

a. Asegurarse de que el refrigerador esté funcionando a la temperatura adecuada, generalmente entre 0 °C y 4 °C.

b. Envolver y tapar los alimentos adecuadamente para evitar la contaminación cruzada y la pérdida de humedad.

c. Almacenar los alimentos perecederos en las áreas más frías del refrigerador, como los estantes inferiores, y evitar sobrecargar el refrigerador para permitir una circulación de aire adecuada.

d. Seguir las fechas de caducidad y las recomendaciones del fabricante para el almacenamiento de los alimentos.

La refrigeración es una medida esencial en la conservación de alimentos y juega un papel clave en la prevención de enfermedades transmitidas por alimentos y en la reducción del desperdicio alimentario. Al mantener los alimentos refrigerados en condiciones adecuadas, se asegura que se mantengan frescos, seguros y aptos para el consumo durante más tiempo. (Madrid, 2022)

2.2.4 Congelacion

Es una técnica de conservación de alimentos que implica enfriarlos a temperaturas muy bajas, generalmente por debajo de 0 °C (32 °F), con el objetivo de convertir el agua presente en el alimento en hielo. Al congelar los alimentos, se detiene o ralentiza significativamente el crecimiento de microorganismos y enzimas, lo que ayuda a preservar la frescura y calidad de los alimentos durante un período más largo (Santos-Maza, 1998).

La congelación es una práctica común en el hogar y en la industria alimentaria para conservar alimentos perecederos y evitar el desperdicio. Al reducir la temperatura del alimento a niveles de congelación, se inhibe la proliferación de bacterias, levaduras y mohos que pueden causar deterioro y descomposición. (Bernard Refrigeración, s.f.).

La congelación se utiliza para una amplia variedad de alimentos, incluyendo carnes, pescados, frutas, verduras, productos lácteos y productos horneados. Sin embargo, es importante tener en cuenta que algunos alimentos pueden perder cierta textura y calidad después de ser congelados debido a la formación de cristales de hielo, especialmente si no se realiza adecuadamente. (Bernard Refrigeración, s.f.; Santos Maza, 1998).

Para obtener los mejores resultados en la congelación, es recomendable Según Llorente (2020) seguir algunas pautas:

- a. Congelar los alimentos lo más rápido posible para reducir el tamaño de los cristales de hielo y mantener la calidad del alimento.
- b. Utilizar envases adecuados y herméticos para evitar la pérdida de humedad y proteger el alimento de la contaminación.
- c. Etiquetar los envases con la fecha de congelación para facilitar el control del tiempo de almacenamiento.
- d. Descongelar los alimentos de manera segura y adecuada antes de su consumo, evitando temperaturas peligrosas para la proliferación de bacterias.

2.2.5 Ultracongelacion

La ultracongelación es una técnica de conservación de alimentos que implica enfriarlos rápidamente a temperaturas extremadamente bajas, generalmente entre $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$, o incluso más frías. El proceso de ultracongelación tiene como objetivo evitar la formación de grandes cristales de hielo y preservar la calidad y frescura de los alimentos durante un período de almacenamiento más largo.

Al congelar rápidamente los alimentos en temperaturas tan bajas, se minimiza la formación de cristales de hielo grandes, lo que podría dañar las estructuras celulares y afectar negativamente la textura y el sabor del alimento cuando se descongela. Esto es especialmente importante para alimentos perecederos, como carnes, pescados, frutas, verduras y productos horneados.

La ultracongelación es ampliamente utilizada en la industria alimentaria para prolongar la vida útil de los productos y evitar el desperdicio de alimentos. También se utiliza para mantener la calidad de alimentos precocinados y listos para su consumo. Además, la ultracongelación permite mantener los nutrientes y propiedades organolépticas de los alimentos, lo que es beneficioso para el consumidor final.

Es importante tener en cuenta que la ultracongelación es diferente de la congelación convencional, ya que implica un enfriamiento mucho más rápido y a temperaturas más bajas. El control preciso de la temperatura y el tiempo de congelación son fundamentales para obtener los mejores resultados y asegurar que los alimentos se mantengan seguros y de alta calidad durante su tiempo de almacenamiento.

2.2.6 Conservación

La práctica de preservar alimentos a temperaturas extremadamente bajas, generalmente entre -30 °C y -50 °C (o incluso más frías), utilizando la técnica de ultracongelación. La ultracongelación implica enfriar rápidamente los alimentos a estas temperaturas extremas para evitar la formación de grandes cristales de hielo y conservar la frescura, calidad y valor nutricional de los alimentos durante un período prolongado. (Impulso 06, s.f.).

Al ultracongelar los alimentos, se detiene el crecimiento de microorganismos y enzimas que podrían causar la descomposición y el deterioro del producto. Además, la ultracongelación ayuda a mantener la textura, sabor y valor nutricional del alimento al reducir al mínimo la pérdida de humedad y la formación de cristales de hielo grandes que podrían afectar negativamente su calidad.

Para conservar alimentos ultracongelados adecuadamente, es importante seguir algunos consejos (Manumar Congelados de Calidad, 2021):

a. Utilizar equipos de ultracongelación adecuados: Asegurarse de que los congeladores o cámaras de ultracongelación sean capaces de alcanzar las temperaturas requeridas para una ultracongelación eficaz.

b. Envasar los alimentos correctamente: Utilizar envases resistentes y herméticos para proteger los alimentos del contacto con el aire y la humedad.

c. Etiquetar y rotar los alimentos: Etiquetar los envases con la fecha de ultracongelación y el contenido para facilitar la identificación posterior. También es importante seguir una rotación adecuada para utilizar primero los alimentos ultracongelados más antiguos.

d. Descongelación segura: Si es necesario descongelar los alimentos antes de su consumo, hacerlo de manera segura, preferiblemente en el refrigerador o utilizando métodos adecuados para evitar el crecimiento de bacterias dañinas.

La conservación de alimentos ultracongelados es una excelente opción para mantener la calidad y frescura de los alimentos durante períodos más largos, lo que ayuda a reducir el desperdicio alimentario y garantiza que los alimentos estén disponibles en óptimas condiciones para su consumo. (Manumar Congelados de Calidad, 2021)

2.2.7 Retermalización

La retermalización es el proceso de volver a calentar los alimentos previamente cocinados y enfriados antes de servirlos o consumirlos. Esta práctica es común en establecimientos de alimentos y servicios de catering, donde se preparan grandes cantidades de comidas con anticipación y luego se almacenan refrigeradas o congeladas hasta que son requeridas para ser servidas (New York State Department of Health, s,f.)

El objetivo de la retermalización es llevar los alimentos a una temperatura segura para el consumo y mejorar su calidad sensorial, devolviéndoles parte de su textura y sabor. Al volver a calentar los alimentos, se asegura que estén calientes y listos para ser servidos, manteniendo su apariencia y propiedades organolépticas. (Ruesca Ubide, 2023).

Es importante llevar a cabo la retermalización de manera adecuada para garantizar la seguridad alimentaria. Los alimentos deben alcanzar una temperatura interna segura para eliminar cualquier bacteria o microorganismo que pueda haber crecido durante el almacenamiento. También es esencial evitar el calentamiento excesivo, ya que puede afectar la calidad y el sabor de los alimentos. (New York State Department of Health, s,f.).

La retermalización se realiza utilizando diferentes métodos, como el calentamiento en hornos, microondas o baños maría, según las necesidades y características de los alimentos a ser retemplados. Es fundamental seguir las pautas y tiempos de retermalización recomendados por los fabricantes o las autoridades sanitarias para garantizar la seguridad y calidad de los alimentos antes de ser servidos o consumidos. (Cabell Health.Org., 2019).

2.2.8 Temperatura ambiente alimentos ultracongelados

Temperatura que prevalece en el ambiente donde se encuentran los alimentos sin aplicar refrigeración o calentamiento artificial. En la mayoría de las regiones, la temperatura ambiente típica oscila entre aproximadamente 20 °C y 25 °C (68 °F a 77 °F), pero esto puede variar según la estación del año y la ubicación geográfica. Es importante seguir las recomendaciones del fabricante y las pautas de almacenamiento adecuadas para cada tipo de alimento. Algunos alimentos deben refrigerarse o congelarse para mantener su calidad y seguridad, mientras que otros pueden almacenarse a temperatura ambiente sin problemas. El cuidado adecuado en la manipulación y almacenamiento de los alimentos es esencial para garantizar su frescura, calidad y seguridad para el consumo. (US. Food & Drug Administration, s,f).

2.2.9 Conservación de la calidad en los alimentos ultracongelados

Las prácticas y técnicas utilizadas para mantener la frescura, textura, sabor y valor nutricional de los alimentos durante su almacenamiento en condiciones de ultracongelación. La ultracongelación es una técnica de conservación que implica enfriar rápidamente los alimentos a temperaturas extremadamente bajas, generalmente entre $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ (o incluso más frías), con el objetivo de preservar sus características organolépticas y propiedades nutricionales durante un tiempo prolongado (Delfín, 2023)

Algunos aspectos clave para conservar la calidad de los alimentos ultracongelados (Eurofrits, 2021) son:

a. Congelación rápida: Ultracongelar los alimentos de manera rápida ayuda a evitar la formación de grandes cristales de hielo, lo que puede afectar negativamente la textura y calidad del alimento. La congelación rápida también ayuda a mantener los nutrientes y características originales.

b. Envases adecuados: Utilizar envases resistentes y herméticos que eviten la entrada de aire y la pérdida de humedad. Los envases adecuados protegerán los alimentos de la contaminación y mantendrán su calidad durante el almacenamiento.

c. Etiquetado y rotación: Etiquetar cada envase con la fecha de ultracongelación y el contenido para facilitar la identificación y el uso adecuado en el futuro. Además, seguir una rotación adecuada para consumir primero los alimentos ultracongelados más antiguos ayuda a evitar el desperdicio.

d. Almacenamiento a temperaturas constantes: Mantener una temperatura constante y uniforme en los congeladores o cámaras de ultracongelación para evitar fluctuaciones de temperatura que puedan afectar la calidad de los alimentos.

e. Descongelación segura: Si es necesario descongelar los alimentos antes de su consumo, hacerlo de manera segura, preferiblemente en el refrigerador o utilizando métodos adecuados para evitar el crecimiento de bacterias.

La conservación adecuada de la calidad de los alimentos ultracongelados es esencial para asegurar que los alimentos mantengan su frescura y valor nutricional durante el almacenamiento y que estén en óptimas condiciones para su consumo en el futuro. Esto no solo ayuda a reducir el desperdicio de alimentos, sino que también garantiza que los consumidores disfruten de alimentos de alta calidad y seguros. Retención de nutrientes (Eurofrits, 2021)

2.2.10 Textura en alimentos

La percepción táctil y estructural que experimentamos al masticar y saborear un alimento en la boca. Es uno de los aspectos sensoriales más importantes que influyen en la experiencia del consumidor al comer. La textura está determinada por las propiedades físicas y mecánicas del alimento, como su firmeza, suavidad, dureza, viscosidad, granulosis, elasticidad, entre otras características. La textura es un atributo importante en la aceptación de los alimentos por parte del consumidor. (Mora Pérez, 2015). Diferentes alimentos tienen diferentes perfiles de textura, y esta característica puede variar según el tipo de preparación y procesamiento al que se sometan los alimentos. La percepción de la textura en los alimentos es una parte esencial de la experiencia sensorial al comer y puede influir en la preferencia y satisfacción del consumidor. Por esta razón, la industria alimentaria presta mucha atención a la textura al desarrollar nuevos productos y mejorar las formulaciones existentes (Mora Pérez, 2015; Vincent & Elices, 2003)

2.2.11 Sabor en alimentos

La combinación y equilibrio de sabores es lo que hace que cada alimento tenga su perfil de sabor único. Es la sensación que producen los alimentos u otras sustancias en el gusto. Dicha impresión a los componentes químicos de los alimentos está determinada en un 80% por el olfato y el 20% restante por el paladar y la lengua (20Minutos. 2021M; Zschimmer & Schwarz; 2020,).

2.2.12 Olor en alimentos

Son sustancias que se añaden a los alimentos para conferirles sabor u olor. Se producen de diferentes maneras, como por extracción de plantas u otras materias de origen vegetal, animal o microbiológico. Los aromas también pueden sintetizarse u obtenerse a través de diversos procesos Reducción de la actividad microbiana (BRF Ingredientes, 2020)

La reducción de la actividad microbiana no siempre implica eliminar todos los microorganismos por completo, sino más bien controlar su crecimiento a niveles seguros. El manejo adecuado de la higiene, el almacenamiento y la manipulación de alimentos son esenciales para garantizar la seguridad alimentaria y evitar la contaminación cruzada con microorganismos

patógenos, proceso de disminuir o eliminar la presencia de microorganismos, como bacterias, hongos y levaduras, en los alimentos. Esto se hace para mejorar la seguridad alimentaria y prolongar la vida útil de los productos, evitando la descomposición y la proliferación de microorganismos patógenos que pueden causar enfermedades transmitidas por alimentos.

¿Cuánto puede durar un alimento ultracongelado?

La duración de un alimento ultracongelado puede variar dependiendo del tipo de alimento, su estado al ser ultracongelado, las condiciones de almacenamiento y el método de ultracongelación utilizado. Sin embargo, en general, los alimentos ultracongelados pueden conservar su calidad y seguridad durante un período de tiempo más largo que los alimentos refrigerados o congelados convencionalmente (Eurofrits, 2023)

En condiciones óptimas de ultracongelación y almacenamiento, muchos alimentos pueden durar varios meses e incluso hasta un año o más sin perder significativamente su calidad y valor nutricional. Algunos ejemplos de la duración aproximada de algunos alimentos ultracongelados son (Eurofrits, 2023)

- a.** Carnes, aves y pescados: Pueden durar de 6 meses a 1 año.
- b.** Frutas y verduras: Pueden durar de 8 meses a 1 año.
- c.** Pan y productos horneados: Pueden durar de 2 a 3 meses.
- d.** Productos lácteos: Pueden durar de 3 a 6 meses.
- e.** Alimentos preparados: Pueden durar de 3 a 6 meses.

Es importante tener en cuenta que, aunque los alimentos ultracongelados pueden durar más tiempo en comparación con los alimentos refrigerados o congelados de manera convencional, la calidad y el sabor pueden comenzar a degradarse gradualmente con el tiempo. Por esta razón, es recomendable etiquetar los envases con la fecha de ultracongelación y seguir una rotación adecuada, consumiendo primero los alimentos más antiguos para garantizar su frescura.

Además, es crucial asegurarse de que los alimentos ultracongelados se almacenen adecuadamente a temperaturas constantes y se descongelen de manera segura antes de su consumo para garantizar su seguridad alimentaria. La cadena frío clave en la seguridad alimentaria (Eurofrits, 2023)-.

2.2.13 La cadena frío clave en la seguridad alimentaria

La cadena de frío es una parte clave en la seguridad alimentaria, especialmente cuando se trata de alimentos perecederos y sensibles al calor. Se refiere a la gestión y el mantenimiento de una temperatura constante y adecuada durante toda la cadena de producción, distribución y almacenamiento de los alimentos refrigerados o congelados (Intarcon, 2024). El objetivo principal de la cadena de frío es evitar el crecimiento y la proliferación de microorganismos que pueden causar enfermedades transmitidas por alimentos y preservar la calidad y la frescura de los alimentos perecederos. Es crucial para garantizar la seguridad y calidad de los alimentos perecederos y minimizar los riesgos de enfermedades transmitidas por alimentos. El control adecuado de la temperatura a lo largo de toda la cadena de producción y distribución es esencial para preservar la inocuidad y la frescura de los alimentos (Paz, 2011).

2.2.14 El frío sobre los microorganismos

El frío es una herramienta importante para controlar y reducir la actividad microbiana en alimentos. Las temperaturas bajas, especialmente en el rango de refrigeración y congelación, ralentizan el crecimiento y la multiplicación de microorganismos, lo que ayuda a preservar la calidad y seguridad de los alimentos perecederos (Comunidad de Madrid, s.f.). Es importante tener en cuenta que, aunque el frío es una herramienta efectiva para reducir la actividad microbiana en los alimentos, no elimina por completo los microorganismos. Los alimentos congelados o refrigerados aún pueden contener microorganismos, por lo que es esencial seguir las pautas de manipulación y almacenamiento adecuadas, así como cocinar los alimentos a temperaturas seguras antes de consumirlos para garantizar la seguridad alimentaria (Nutralia, 2022).

2.2.15 Control de reacciones enzimáticas

Capacidad de los organismos vivos para regular la actividad de las enzimas, que son proteínas que actúan como catalizadores biológicos. Estas enzimas aceleran las reacciones químicas dentro de las células y son fundamentales para los procesos metabólicos y biológicos que ocurren en los seres vivos. El control de reacciones enzimáticas es un proceso dinámico que

permite a los organismos ajustar y adaptar su metabolismo en respuesta a las condiciones internas y externas. Esto asegura que las reacciones químicas ocurran de manera eficiente y regulada, evitando efectos dañinos o desequilibrios en los sistemas biológicos. La capacidad de controlar las enzimas es fundamental para el funcionamiento adecuado de los seres vivos y para mantener la vida. (De la Mata, 2020),

2.2.16 Buenas prácticas de manufactura

Son un conjunto de principios y procedimientos que se aplican en la industria alimentaria para garantizar la producción de alimentos seguros, de alta calidad y aptos para el consumo humano. Estas prácticas son fundamentales para asegurar la inocuidad y la integridad de los alimentos, desde su producción hasta su distribución, y son un pilar en la seguridad alimentaria (Rueda-Gómez, 2019). Es fundamental para asegurar que los alimentos sean seguros, saludables y cumplan con los estándares de calidad requeridos para el consumo humano. Estas prácticas deben ser seguidas por todas las empresas del sector alimentario para proteger la salud del consumidor y mantener la confianza en los alimentos que se comercializan en el mercado. (Safety Culture, 2024)

2.2.17 Control y calidad en los alimentos ultracongelados

Es un conjunto de procesos y medidas implementadas para asegurar que los productos alimenticios cumplan con los estándares de calidad y seguridad establecidos (Cablevey, 2024). Estos procesos se aplican a lo largo de toda la cadena de producción y distribución de alimentos, desde la selección y adquisición de materias primas hasta el consumo final por parte del consumidor. Son fundamentales para asegurar que los productos alimenticios sean seguros, saludables y de alta calidad para el consumo humano (IDG. Innovación y Desarrollo Gastronómico, 2023). Estas medidas son aplicadas por las empresas de la industria alimentaria para proteger la salud del consumidor y mantener la confianza en los alimentos que se ofrecen en el mercado (Fano, 2020)

2.2.18 Que limitacion tiene la ultracongelacion

A pesar de estas limitaciones, la ultracongelación sigue siendo una valiosa técnica para prolongar la vida útil de los alimentos y mantener su calidad en muchos casos. Sin embargo, es importante considerar estas limitaciones y evaluar si la ultracongelación es la opción adecuada para cada tipo de alimento y situación específica.

a. Costo: La ultracongelación puede ser un proceso costoso en términos de energía y equipos necesarios para alcanzar y mantener las temperaturas extremadamente bajas requeridas.

b. Espacio de almacenamiento: Los congeladores de ultracongelación ocupan más espacio que los congeladores convencionales, lo que puede ser una limitación en entornos con restricciones de espacio.

c. Formación de cristales de hielo: Si la ultracongelación no se realiza adecuadamente, pueden formarse cristales de hielo grandes dentro de los alimentos, lo que puede afectar la textura y calidad del producto cuando se descongela y se vuelve a calentar.

d. Tiempo de congelación: La ultracongelación puede llevar más tiempo que la congelación convencional, lo que puede ser un desafío para procesar grandes volúmenes de alimentos en cortos períodos.

e. Requisitos de equipo especializado: Se necesita equipo especializado para llevar a cabo la ultracongelación, lo que puede requerir inversiones adicionales y mantenimiento.

f. No garantiza la seguridad alimentaria: Si bien la ultracongelación puede detener la actividad microbiana, no elimina por completo los microorganismos patógenos. Es esencial seguir las prácticas de higiene adecuadas y cocinar los alimentos correctamente para garantizar la seguridad alimentaria. (Madrid; 2022)

2.2.19 Que es un cristal en ultracongelacion

Formación de estructuras sólidas de hielo dentro del alimento durante el proceso de congelación. Cuando los alimentos se someten a temperaturas muy bajas durante la ultracongelación, el agua presente en ellos se congela y forma cristales de hielo. Es importante llevar a cabo la ultracongelación de manera adecuada y controlada. Esto implica un enfriamiento rápido y uniforme para reducir el tamaño de los cristales de hielo y preservar la calidad del alimento. También es importante utilizar envases adecuados y seguir las recomendaciones de descongelación y recalentamiento para evitar una mayor degradación del alimento. Algunas

técnicas de ultracongelación avanzadas, como la crio preservación, buscan reducir la formación de cristales de hielo mediante el uso de agentes crioprotectores para preservar mejor la calidad de los alimentos congelados (Dil Congelados Selectos. 2021).

2.2.20 Que es un microcristal en ultracongelacion

Cristal de hielo de tamaño muy pequeño que se forma dentro del alimento durante el proceso de congelación. Los microcristales son más pequeños que los cristales de hielo convencionales que se forman durante la congelación a temperaturas menos extremas. Durante la ultracongelación, es importante llevar a cabo el proceso de manera rápida y uniforme. Los equipos y técnicas de ultracongelación avanzados están diseñados para lograr este objetivo y maximizar los beneficios de la formación de microcristales en los alimentos congelados (Congelados Copos, 2021)

2.2.21 Peso de un producto ultracongelado

Puede variar ampliamente según el tipo de alimento y la presentación. Los alimentos ultracongelados pueden ser desde pequeñas porciones individuales hasta grandes piezas o paquetes.

Algunos ejemplos comunes de productos que se pueden ultracongelar incluyen:

a. Vegetales: Bolsas o paquetes de verduras como guisantes, espinacas, brócoli, zanahorias, etc.

b. Frutas: Bayas, mangos, piñas, entre otras frutas, a menudo se encuentran ultracongeladas.

c. Carnes: Filetes de pescado, pechugas de pollo, cortes de carne de res, cerdo, etc.

d. Productos de panadería: Masas para pasteles, empanadas o panes precocidos.

e. Platos preparados: Comidas listas para calentar, como lasañas, pizzas, sopas, etc.

El peso de estos productos ultracongelados dependerá del tamaño y presentación específicos de cada uno. Por ejemplo, una bolsa de 400 gramos de verduras ultracongeladas tendrá ese peso, mientras que un filete de pescado individual puede tener alrededor de 200 gramos.

2.2.22 Humedad de un producto ultracongelado

Contenido de agua presente en el alimento después de ser sometido al proceso de ultracongelación. Durante la ultracongelación, los alimentos se enfrían rápidamente a temperaturas muy bajas, lo que convierte gran parte del contenido de agua en hielo.

El nivel de humedad en los alimentos ultracongelados es generalmente bajo debido a la formación de hielo durante el proceso. La congelación rápida evita que se formen cristales de hielo grandes, lo que ayuda a mantener la calidad y la frescura del producto al descongelarse.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que la humedad puede variar según el tipo de alimento y cómo se haya realizado el proceso de ultracongelación. Algunos alimentos pueden tener mayor humedad que otros después del proceso de ultracongelación (Méndez- Lagunas et al., 2008)

2.2.23 Resiliencia de un producto ultracongelado

Es el período durante el cual el alimento puede permanecer almacenado en el congelador o en condiciones de ultracongelación sin perder sus propiedades nutricionales, textura, sabor y seguridad para su consumo. La resiliencia de los alimentos ultracongelados puede variar según el tipo de alimento, el proceso de ultracongelación utilizado y las condiciones de almacenamiento. En general, los alimentos ultracongelados suelen tener una vida útil más larga en comparación con los alimentos congelados convencionales, ya que la ultracongelación ayuda a preservar mejor la calidad y frescura del producto. (Delfín, 2023).

Sin embargo, es importante seguir las recomendaciones de almacenamiento del fabricante para garantizar que el producto ultracongelado se mantenga en óptimas condiciones durante su tiempo de residencia.

2.2.24 Diferencia entre congelación y ultracongelación

a. Congelación: En el caso de los productos congelados, se utiliza un proceso de congelación más lento en el que los alimentos se enfrían a temperaturas bajo cero, pero no tan bajas como en la ultracongelación. Durante este proceso, se forman cristales de hielo más grandes, lo que puede afectar negativamente la calidad del producto al descongelarse. Los alimentos

congelados tienen una vida útil más corta que los ultracongelados y pueden perder más nutrientes y sabor durante el almacenamiento (Madrid, 2022).

b. Ultracongelación: Por otro lado, la ultracongelación es un proceso de congelación más rápido y a temperaturas mucho más bajas, lo que evita la formación de grandes cristales de hielo. Esto ayuda a preservar la calidad, textura, sabor y nutrientes del producto de manera más efectiva. Los alimentos ultracongelados tienen una vida útil más larga y pueden mantenerse en buen estado por períodos más extensos en comparación con los productos congelados convencionales. (Madrid, 2022)

La ultracongelación es un método de congelación más avanzado que permite una mejor conservación de la calidad del alimento y una mayor duración de la vida útil. Los alimentos ultracongelados suelen ser una opción preferida para preservar la frescura de los productos y mantener sus propiedades nutricionales durante más tiempo.

2.2.25 Propuesta de valor de un producto ultracongelado

Se centra en la calidad, frescura, vida útil prolongada y conveniencia que ofrece a los consumidores, convirtiéndolo en una opción atractiva para quienes buscan alimentos prácticos y sabrosos sin comprometer la calidad nutricional.

a. Calidad y frescura: Los alimentos ultracongelados retienen mejor su calidad, textura, sabor y nutrientes debido al proceso de ultracongelación rápida que evita la formación de grandes cristales de hielo y la degradación del producto.

b. Mayor vida útil: Los alimentos ultracongelados tienen una vida útil más larga en comparación con los productos congelados convencionales, lo que permite almacenarlos por más tiempo sin perder sus propiedades.

c. Conveniencia: Los productos ultracongelados ofrecen la comodidad de tener alimentos listos para su consumo en cualquier momento, lo que facilita la planificación de comidas y reduce el desperdicio de alimentos.

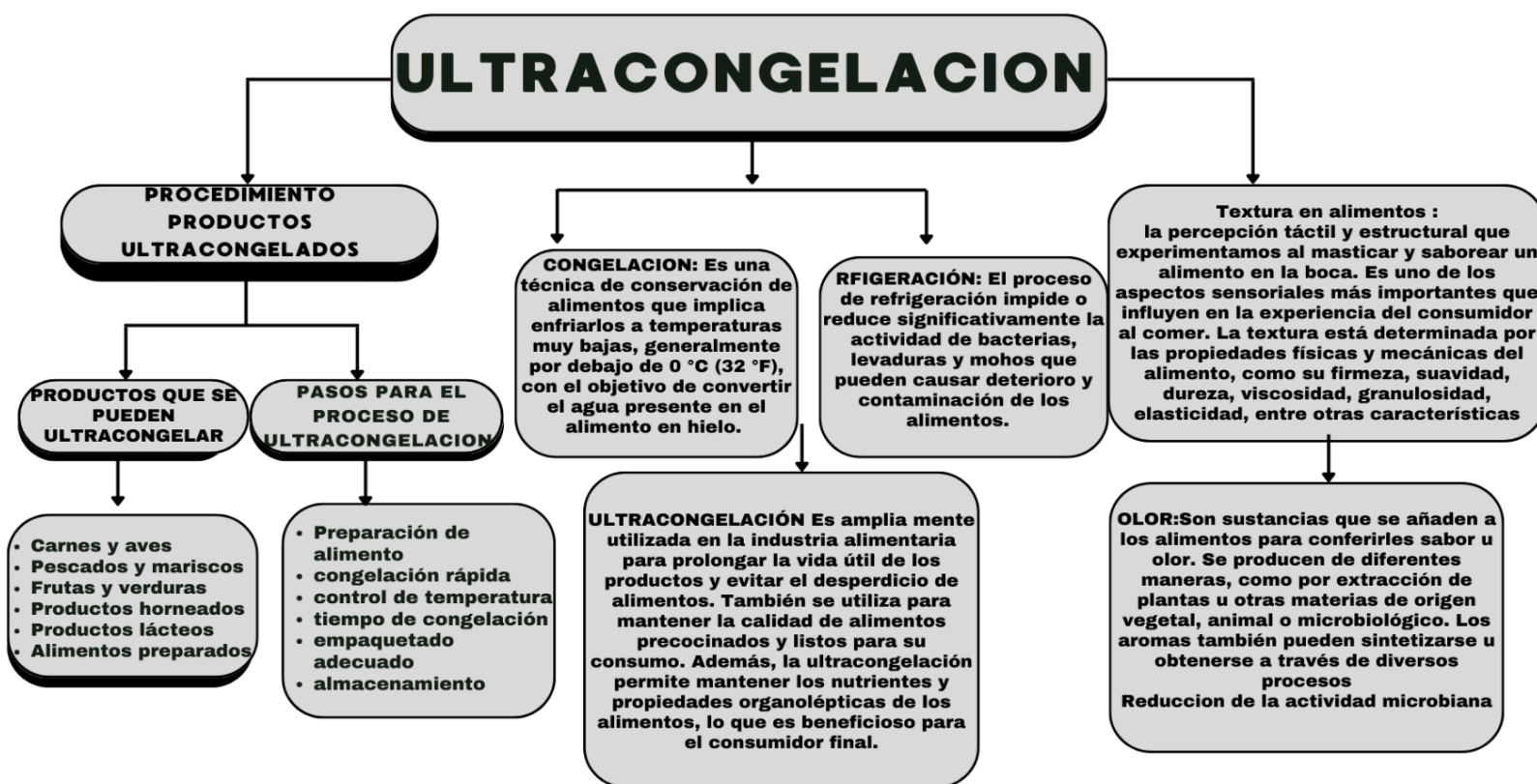
d. Variedad de opciones: Existen una amplia variedad de alimentos que pueden ser ultracongelados, lo que permite a los consumidores acceder a una gama diversa de opciones culinarias.

e. Seguridad alimentaria: La ultracongelación ayuda a mantener los alimentos libres de bacterias y microorganismos que pueden causar enfermedades transmitidas por los alimentos, lo que mejora la seguridad alimentaria.

f. Ahorro de tiempo y energía: Al contar con alimentos ya preparados y ultracongelados, se reduce el tiempo y esfuerzo necesario para cocinar, lo que puede resultar en ahorro de tiempo y energía para los consumidores

Figura 2

Ultra congelación



Nota. Elaboración propia basada en datos de la investigación

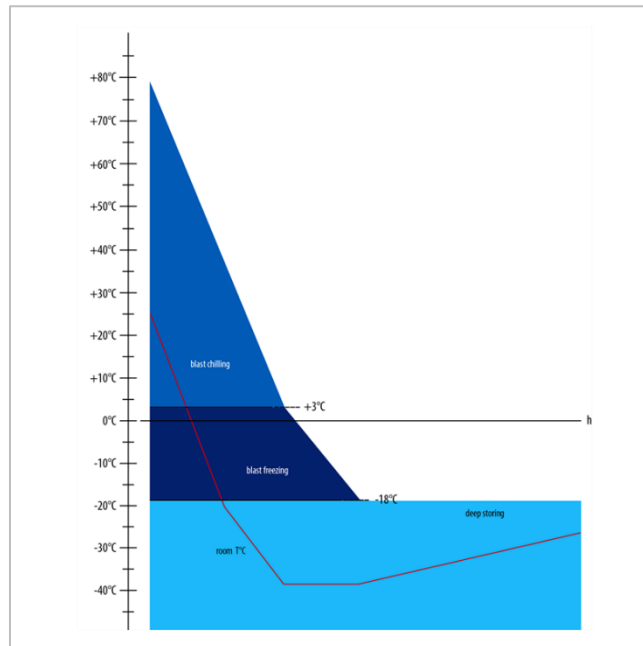
2.2.26 Ultracongelado

Es una práctica de conservación mediante el uso de frío muy utilizada dentro de la industria alimentaria. A través de ella, podemos disponer de productos frescos y de calidad en cualquier momento del año y de manera segura.

El proceso de ultra congelado consiste en una congelación en tiempo muy rápido (120 minutos como máximo), a una temperatura muy baja (inferior a $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$), lo que permite conservar al máximo la estructura física de los productos alimenticios. Es un proceso que sufre un enfriamiento brusco para alcanzar rápidamente la temperatura de máxima cristalización en un tiempo no superior a dos horas. El proceso se completa una vez lograda la estabilización térmica del alimento a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ o inferior. Podemos ver un EVAPORADOR A PARED $QF-40^{\circ}\text{C} / -35^{\circ}\text{C}$, gracias a una temperatura de $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, los congeladores QF son capaces de alcanzar el objetivo de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ en el centro en 60 min, el tiempo necesario para mantener inalteradas las cualidades organolépticas del producto

Figura 3

Ultra congelación - Thermogel



Nota. Figura extraída de *Ultracongelación*. (Thermogel, s.f. p.1). (Consultado el 17 de octubre de 2023) <https://thermogel.it/es/ultracongelacion/>

Para garantizar el descenso de la temperatura se puede hacer uso de fluidos criogénicos, tales como nitrógeno líquido y anhídrido carbónico los cuales dan lugar a los productos ultracongelados. Dichos fluidos no son tóxicos ni transmiten gusto u olor.

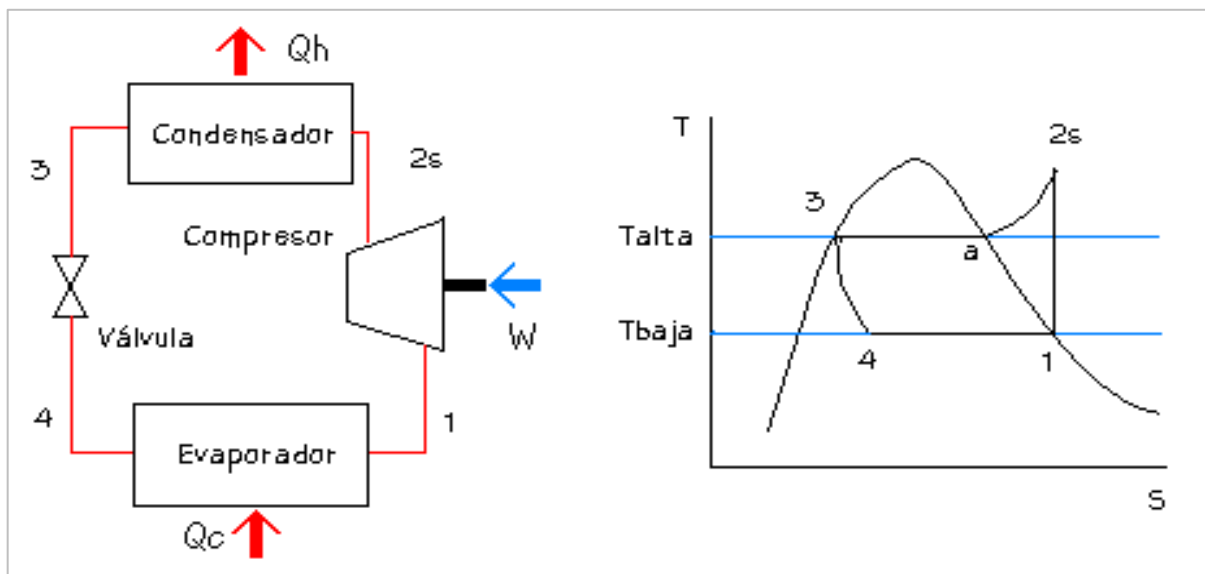
2.2.27 Refrigeración

Desde los conceptos de las temperaturas de congelamiento encontramos la Refrigeración, “se trata del proceso de enfriado y conservación de los alimentos a temperaturas positivas, de entre 2°C y 6°C”. (Erauza, 2018, párr., 11)

También, la Congelación es un proceso físico que consiste en la acción de someter un producto a una temperatura lo suficientemente baja como para que el líquido que contiene, normalmente agua o una disolución acuosa, solidifique. La congelación se obtiene mediante cámaras de congelado, congeladores o corrientes de aire frío. Y, por último, la Ultracongelación que se trata de un proceso de congelado rápido que somete los productos a una temperatura menor a -40°C en un breve espacio de tiempo. El producto es estabilizado posteriormente a una temperatura menor a -18°C . ((Erauza, 2018, párr., 2 y 3)

Figura 4

Refrigeración- Thermogel



Nota. Figura extraída de *Refrigeración*. (Thermogel, s.f. p.1). (Consultado el 17 de octubre de 2023)

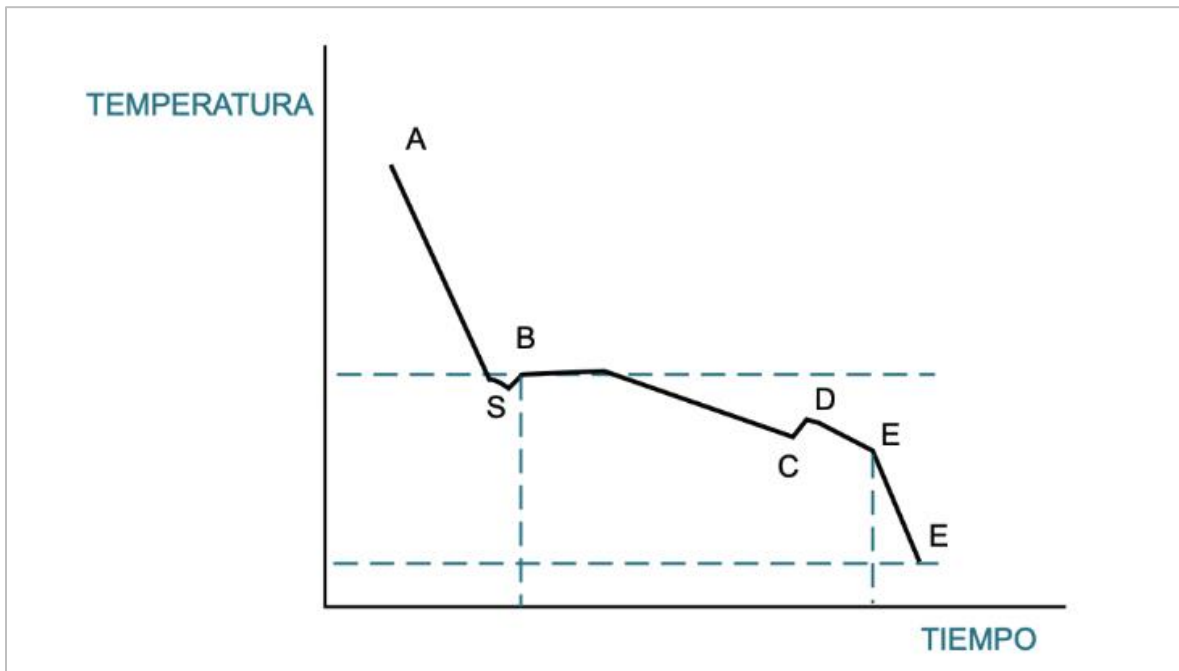
<https://thermogel.it/es/refrigeración/>

2.2.28 Congelación

Lo conserva desde el momento en que se prepara hasta el momento en que se consume. Desde los primeros tiempos, los agricultores, pescadores y tramperos han conservado los granos que producen en edificios sin calefacción durante la temporada de invierno.¹ La congelación de los alimentos ralentiza la descomposición al convertir la humedad residual en hielo, inhibiendo el crecimiento de la mayoría de las especies bacterianas. En la industria de productos alimenticios, hay dos procesos: mecánico y criogénico (o congelación instantánea). La cinética de congelación es importante para preservar la calidad y textura de los alimentos. Una congelación más rápida genera cristales de hielo más pequeños y mantiene la estructura celular. La congelación criogénica es la tecnología de congelación más rápida disponible debido a la temperatura ultra baja de nitrógeno líquido -196 grados Celsius (-320 °F).

Figura 5

Curva de congelación



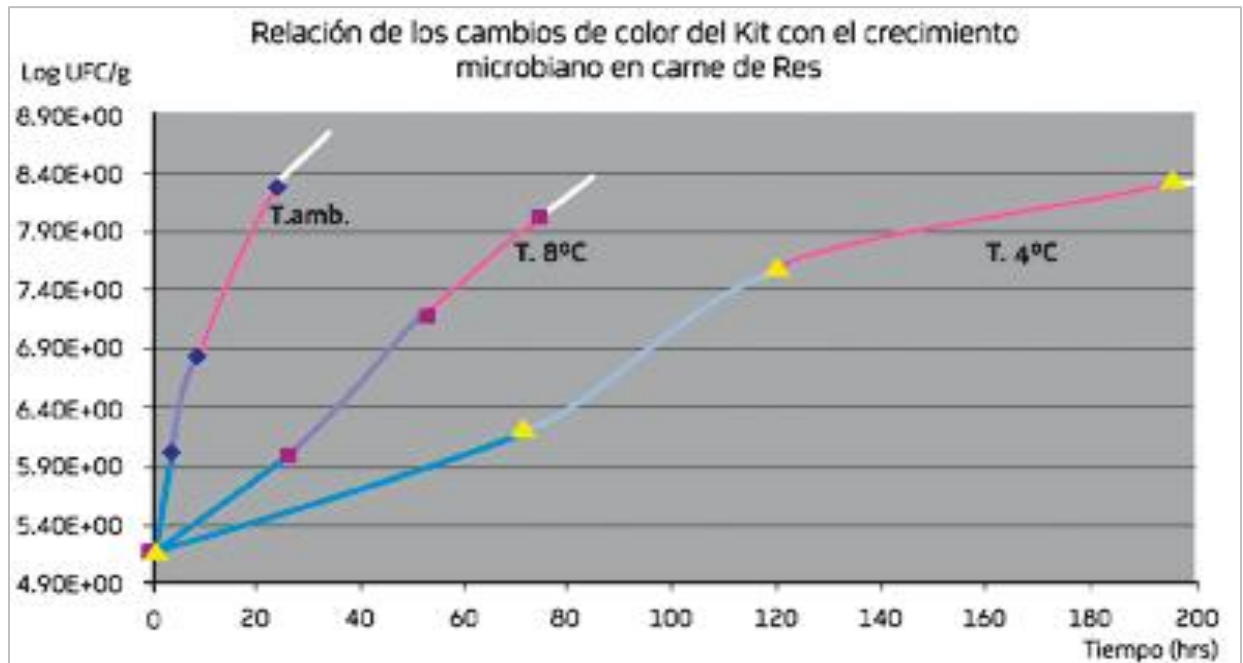
Nota. Figura extraída de *Clase digital 10. Desarrollo de la industria congeladora aspectos termodinámicos de la congelación cálculo de tiempo de congelación.* Universidad de Guanajuato. (2022, p.1).

2.2.29 La cadena de frío

También, debemos tener en cuenta el concepto de Cadena de frío, cuando hablamos de la cadena de frío, nos referimos a todos los controles sobre la temperatura que haces sobre los alimentos de tu restaurante. Es lo que te permite tener siempre alimentos frescos y seguros para que tus clientes disfruten de una experiencia culinaria perfecta. Es importante conservar la cadena de frío desde que el producto sale de su fuente hasta el almacenamiento en el restaurante. Siempre debe mantenerse a la temperatura ideal desde el mar, huerto o planta de procesamiento hasta la bodega; allí debe continuar en condiciones ideales, mientras espera hacer parte de tus preparaciones.

Figura 6

Cadena de frío



Nota. Figura extraída de *Cadena de frío* (Paz, 2011, p.1)

2.2.30 Conservación de la calidad

Es un objetivo primordial y consiste en un método de conservación de alimentos consistente en bajar la temperatura de la comida de forma mucho más rápida y potente de lo

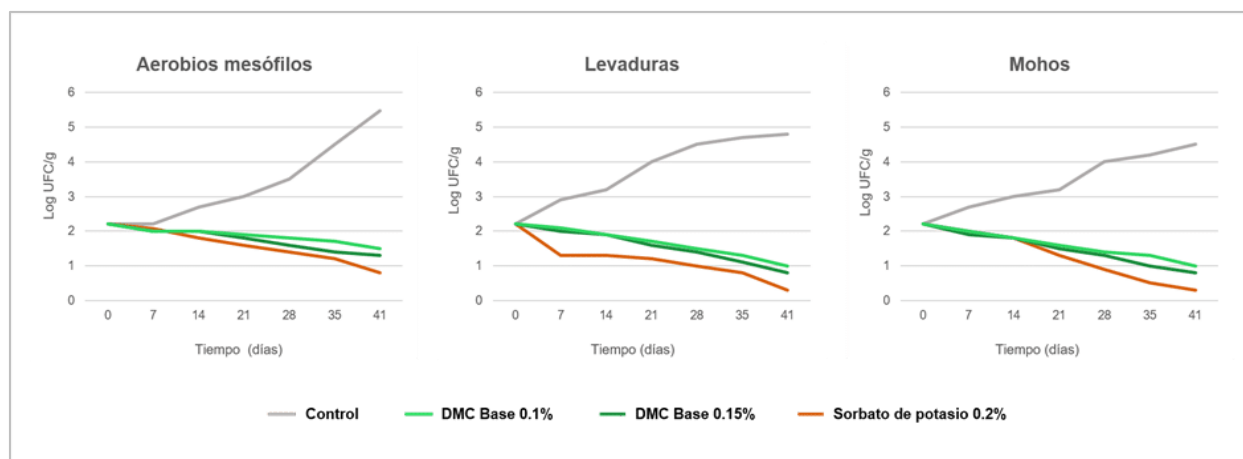
normal. Los productos se someten a temperaturas de hasta -40°C que hacen que se congelen en menos de 2 horas como máximo.

Por lo anterior, se debe tener en cuenta el tiempo de descongelación que por ejemplo al momento de descongelar el pan, este proceso se tiene que hacer a una temperatura ambiente, fuera del frigorífico, y el tiempo variará en función del tamaño, "aunque lo normal son de 20 a 25 minutos, añaden. Los expertos de Eroski Consumer indican que es preferible colocarlo sobre una rejilla y taparlo con un paño o un trapo para evitar su oxidación" (20minutos, 2021, párr.7).

Un aspecto importante en la conservación de la calidad es tener presente el concepto de Cristalización que técnicamente tiene efecto en el producto por razón a que la temperatura de congelación del agua es de 0°C . A partir de esta temperatura el agua empieza a cristalizarse, en el resto de alimentos, el agua que contienen estos está formados por sales, azúcares y proteínas solubles por lo que su temperatura de congelación es algo más baja, entre 0°C y -4°C . Cuanto más baja es la temperatura de congelado, más pequeños son los cristales que se forman y estos son más o menos redondeados, por el contrario, cuando la temperatura de congelación es menor, alrededor de la temperatura de fusión, 0°C , los cristales que se forman son mayores. Una congelación lenta deriva en cristales de hielo más alargados, que pueden llegar a romper las fibras y las paredes celulares, perdiendo el alimento parte de sus propiedades.

Figura 7

Conservación de la calidad



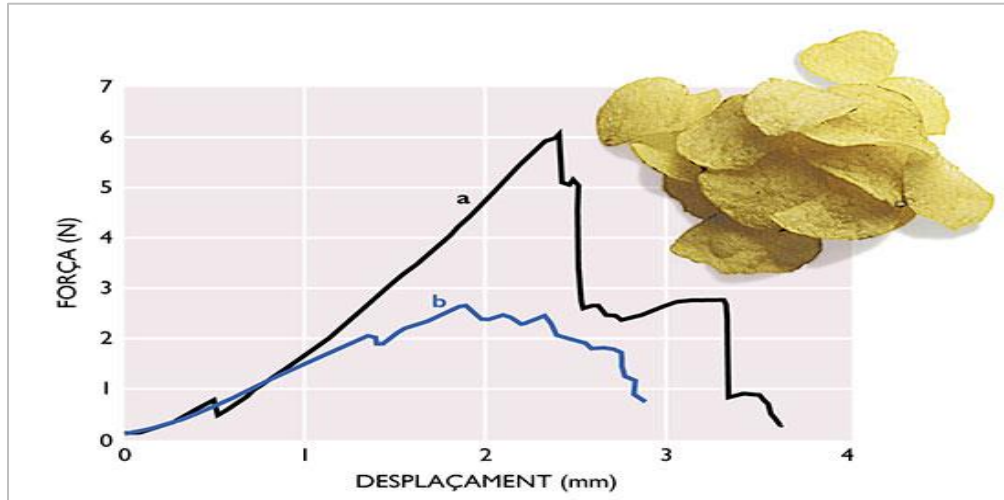
Nota: Imagen extraída de *Métodos de conservación de alimentos*. (DOMCA Innovative Food Solutions, 2023, p. 1)

2.2.31 Textura en alimentos

La percepción táctil y estructural que experimentamos al masticar y saborear un alimento en la boca. Es uno de los aspectos sensoriales más importantes que influyen en la experiencia del consumidor al comer. La textura está determinada por las propiedades físicas y mecánicas del alimento, como su firmeza, suavidad, dureza, viscosidad, granulosis, elasticidad, entre otras características. La textura es un atributo importante en la aceptación de los alimentos por parte del consumidor. Diferentes alimentos tienen diferentes perfiles de textura, y esta característica puede variar según el tipo de preparación y procesamiento al que se sometan los alimentos. La percepción de la textura en los alimentos es una parte esencial de la experiencia sensorial al comer y puede influir en la preferencia y satisfacción del consumidor. Por esta razón, la industria alimentaria presta mucha atención a la textura al desarrollar nuevos productos y mejorar las formulaciones existentes.

Figura 8

Textura alimentos



Nota. Figura extraída de *La textura de los alimentos*. (Vincent y Elices, 2003, p. 1)

2.2.32 Olor en alimentos

Son sustancias que se añaden a los alimentos para conferirles sabor u olor. Se producen de diferentes maneras, como por extracción de plantas u otras materias de origen vegetal, animal o

microbiológico. Los aromas también pueden sintetizarse u obtenerse a través de diversos procesos
Reduccion de la actividad microbiana

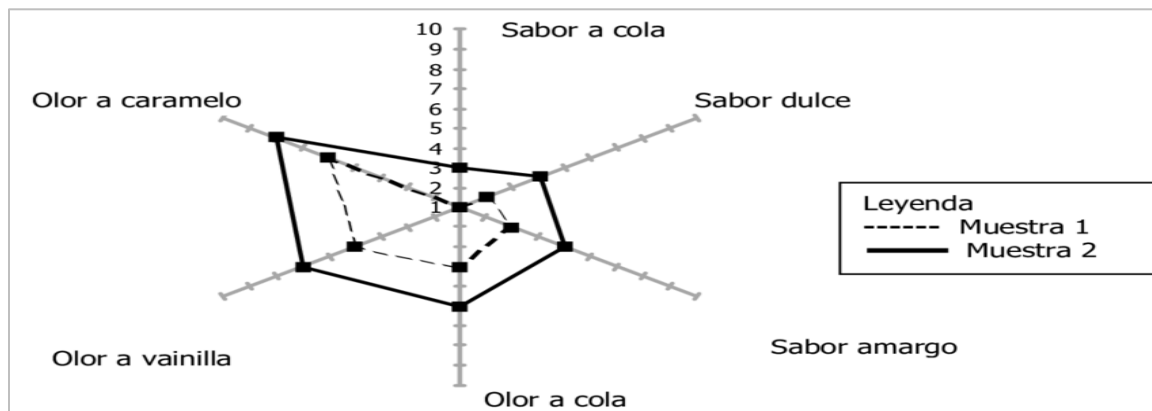
La reducción de la actividad microbiana no siempre implica eliminar todos los microorganismos por completo, sino más bien controlar su crecimiento a niveles seguros. El manejo adecuado de la higiene, el almacenamiento y la manipulación de alimentos son esenciales para garantizar la seguridad alimentaria y evitar la contaminación cruzada con microorganismos patógenos. proceso de disminuir o eliminar la presencia de microorganismos, como bacterias, hongos y levaduras, en los alimentos. Esto se hace para mejorar la seguridad alimentaria y prolongar la vida útil de los productos, evitando la descomposición y la proliferación de microorganismos patógenos que pueden causar enfermedades transmitidas por alimentos.

2.2.33 Sabor en alimentos

La combinación y equilibrio de sabores es lo que hace que cada alimento tenga su perfil de sabor único. Es la sensación que producen los alimentos u otras sustancias en el gusto. Dicha impresión a los componentes químicos de los alimentos está determinada en un 80% por el olfato y el 20% restante por el paladar y la lengua.

Figura 9

Sabor de alimentos



Nota. Imagen extraída de *Evaluación sensorial de los alimentos*. (Espinosa Manfugás, 2007, p. 72).

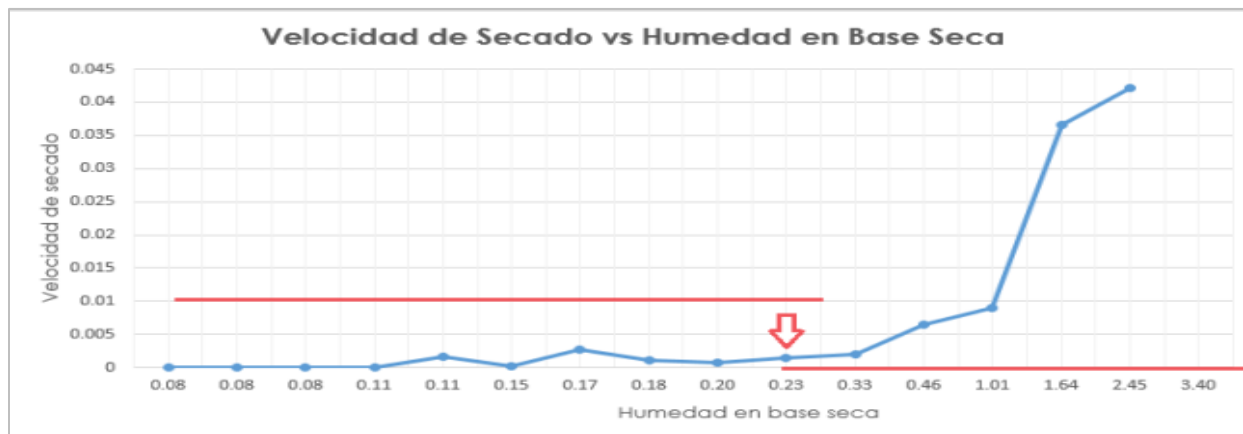
2.2.34 Retermalización

La retermalización es el proceso de volver a calentar los alimentos previamente cocinados y enfriados antes de servirlos o consumirlos. Esta práctica es común en establecimientos de alimentos y servicios de catering, donde se preparan grandes cantidades de comidas con anticipación y luego se almacenan refrigeradas o congeladas hasta que son requeridas para ser servidas.

El objetivo de la retermalización es llevar los alimentos a una temperatura segura para el consumo y mejorar su calidad sensorial, devolviéndoles parte de su textura y sabor. Al volver a calentar los alimentos, se asegura que estén calientes y listos para ser servidos, manteniendo su apariencia y propiedades organolépticas.

Figura 10

Retermalización alimentos



Nota. Figura extraída de *Elaboración de curvas de secado de carnote. Deshidratación de alimentos. Presentación de resultados.* (Fernández et al., 2016, p. 1)

Podemos concluir y en manera general que la ultracongelación, dentro de su marco conceptual, destaca por su capacidad para preservar alimentos de manera prolongada al reducir la temperatura a niveles extremadamente bajos. Este proceso ayuda a mantener la calidad nutricional y sensorial de los alimentos al tiempo que prolonga su vida útil. Además, la ultracongelación es fundamental en la industria alimentaria para prevenir la formación de cristales de hielo grandes, lo que podría afectar negativamente la textura y sabor de los productos.

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de estudio

El presente proyecto de investigación, desde lo teórico se ubica en el sector industrial en donde se analiza los factores de la influencia de ultracongelación en los alimentos, identificando qué tipo de alimentos se van a conservar aplicando el método de conservación por ultracongelación, siendo en nuestro país o en países con problemas de suministro permanente de alimentos por los efectos climáticos de estaciones o por la poca diversidad de producción interna que obliga a depender de otros países de su suministro, como pueden ser frutas, verduras, pescados, carnes o productos horneados, es de mencionar, que este último tipo de producto es el que nos acercó a nuestro proyecto de investigación al que pertenece la producción de Donas y alimentos de panadería.

Estos procesos garantizaran un producto de calidad y con características favorables a los consumidores y clientes con el fin de lograr un alto nivel de satisfacción y accesibilidad al adquirir el producto, también, lograr el objetivo que es establecer la importancia de los procesos de ultracongelación en el sector de alimentos con el fin de llegar a tener una mayor competitividad en el proceso productivo, siendo una herramienta estratégica en el sector de alimentos que contribuye a generar una mayor competitividad en el proceso productivo al preservar la calidad, prolongar la vida útil y brindar flexibilidad en la producción, distribuir y reducir costos, esta técnica es una ventaja competitiva ya que satisface las demandas de los consumidores en términos de alimentos frescos y de calidad.

Por lo tanto, para el desarrollo del estudio de la ultracongelación Inicialmente desarrollamos una investigación de tipo exploratoria, apoyado en estudios descriptivos que puede abordarse desde diferentes enfoques para mejorar la competitividad en el proceso productivo.

El estudio exploratorio según Hernández-Sampieri et al. (2006):

Se realiza cuando el objetivo consiste en examinar un tema poco estudiado y sirven para familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto de un contexto particular, investigar nuevos problemas, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras, o sugerir afirmaciones y postulados. (pp. 101-102)

Los estudios descriptivos por su parte “busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población”. (Hernández-Sampieri et al., 2006, p. 103)

Es de resaltar que el tipo de investigación exploratoria nos permite flexibilizar el proceso de investigación de acuerdo con los hallazgos y descubrimientos iniciales por medio de entrevistas a grupos focales o análisis de contenidos lo cual se logrará obtener información de importancia y detallada sobre las experiencias, expectativas, necesidades y perspectivas de entes, que en el país o en el mundo, requieren de procesos de apoyo para la conservación de alimentos y reducción del hambre. También, con la investigación exploratoria logramos la explicación de fenómenos o problemas, ya que según Ander Egg (citado en Cely Torres, 2018) la exploración responde a las siguientes cuestiones:

Tabla 1

Exploración

Pregunta	Definición
¿Qué es?	Correlato
¿Cómo es?	Propiedades
¿De qué está hecho?	Composición
¿Cómo están sus partes si las tiene interrelacionadas?	Configuración
¿Cuánto?	Cantidad
¿Cuándo?	Momento
¿Dónde?	Lugar

Nota. Elaboración propia basada en la tesis *Marco estratégico para el aprovechamiento de oportunidades en el acuerdo integración Colombia-Unión Europea* (Celi-Torres, 2018, p. 43)

A continuación, mencionaremos algunos de los tipos de estudios que podrían realizarse como son:

Estudios de viabilidad técnica, que se centran en evaluar la viabilidad técnica de implementar la ultracongelación en el proceso productivo de alimentos. Se analizan factores como los equipos y tecnologías necesarios o más adecuados para su aplicación, considerando entre otros aspectos, capacidad de congelación, el control de temperatura, la eficiencia energética y la facilidad de mantenimiento, instalación y uso. También, los requisitos de infraestructura, estableciendo requisitos de temperatura y condiciones de almacenamiento y distribución y métodos de transporte que garanticen la cadena de frío, como los costos asociados y los beneficios esperados. Estos estudios proporcionan información clave para la toma de decisiones sobre la adopción de la ultracongelación en una empresa o industria específica.

Los Estudios de calidad y vida útil del producto, Estos estudios se enfocan en evaluar los efectos de la ultracongelación en la calidad y vida útil de los alimentos. Se analizan parámetros como cambios en la textura, color, sabor, valor nutricional y características microbiológicas. Estos estudios ayudan a determinar las condiciones óptimas de ultracongelación para preservar la calidad de los alimentos y prolongar su vida útil, lo que a su vez contribuye a mejorar la competitividad en el proceso productivo. Esto apoyado en la proyección de un plan o programa de control de riesgos ejerciendo un programa de monitoreo permanente de la calidad de los alimentos ultra congelados aplicando análisis periódicos para la calidad microbiológica, física y sensorial de los productos.

Y los estudios de impacto económico, los cuales se enfocan en evaluar el impacto económico de la ultracongelación en el proceso productivo de alimentos. Se analizan aspectos como la reducción de costos de producción, la optimización de la cadena de suministro, la reducción de pérdidas y desperdicio, el aumento de la eficiencia operativa y aplicando métodos de mejora continua los cuales pueden incluir la optimización de parámetros de congelación, la actualización de equipos o la implementación de nuevas tecnologías. Estos estudios brindan información sobre los beneficios económicos y la rentabilidad de implementar la ultracongelación, lo que puede ser crucial para la toma de decisiones empresariales.

3.2. Método de investigación

La investigación exploratoria tiene como objetivo principal explorar y comprender un tema o fenómeno en particular, en este caso, la importancia de los procesos de ultracongelación en el

sector de alimentos. Busca obtener información preliminar, identificar variables relevantes y establecer relaciones entre ellas, que permitan establecer la importancia de los procesos de ultracongelación en el sector de alimentos con el fin de generar una mayor competitividad en el proceso productivo.

En este tipo de investigación, se recopilaría información a través de la revisión de literatura científica, estudios de casos y técnica existente sobre la aplicación de la técnica de ultracongelación en el sector de alimentos. Se analizarían estudios previos, investigaciones y prácticas existentes para comprender los beneficios y desafíos asociados con la ultracongelación en términos de competitividad en el proceso productivo. Así mismo, se podrían realizar entrevistas o encuestas a expertos en el campo, como productores de alimentos o profesionales de la industria, para obtener opiniones y experiencias.

La investigación exploratoria ayudaría a establecer una base sólida de conocimiento sobre la importancia de la ultracongelación en el sector de alimentos, identificar las áreas clave que requieren más investigación y proporcionar una visión general del tema en cuestión. Esta información preliminar podría servir como base para futuros estudios más específicos y detallados, como investigaciones descriptivas o experimentales, que profundicen en los aspectos particulares de la ultracongelación y su impacto en la competitividad del proceso productivo en el sector de alimentos.

Con la investigación exploratoria se puede lograr una viabilidad técnica y económica, realizando análisis preliminares de la aplicación de la ultracongelación en los alimentos seleccionados y estudiados, considerando aspectos como los costos de inversión y mantenimiento de equipos, eficiencia de procesos, consumo de energía, vida útil de los alimentos procesados y su aceptación en el consumidor o mercados.

3.3. Fuentes de información y procesos de análisis

Para establecer la importancia de los procesos de ultracongelación en el sector de alimentos con el fin de generar una mayor competitividad en el proceso productivo, es fundamental contar con fuentes de información confiables y realizar un proceso de análisis adecuado. Se desarrollarán estudios técnicos y pruebas del proceso de ultracongelación en una empresa productora de alimentos de panificación desde el dimensionamiento de los requerimientos de infraestructura

física y de equipos hasta las pruebas de comportamiento de producto en el proceso de ultracongelación, almacenamiento y logística para identificar los efectos en las condiciones organolépticas del producto como los efectos de cambios de procesos productivos y logísticos y percepción de los consumidores.

Así mismo, se abordarán fuentes de información de tipo secundario como artículos científicos y técnicos, publicaciones especializadas en revistas científicas y técnicas relacionadas con la ultracongelación de alimentos. Estas fuentes proporcionan investigaciones y estudios previos sobre el tema, así como los avances más recientes en la tecnología de ultracongelación y su impacto en la competitividad del proceso productivo.

Este análisis también requiere Consultar informes y estudios realizados por organismos gubernamentales, instituciones académicas, empresas de consultoría y asociaciones de la industria alimentaria. Estos informes suelen ofrecer análisis detallados sobre las tendencias, beneficios y desafíos de la ultracongelación en el sector de alimentos.

Consultaremos normativas y regulaciones relacionadas con la ultracongelación de alimentos en la jurisdicción correspondiente como por ejemplo los definidos por la FAO, Real Decreto 380 de 1993 relativa a los alimentos ultracongelados destinados a la alimentación humana, estas normas proporcionan pautas y requisitos específicos para garantizar la calidad y seguridad de los alimentos ultracongelados.

También, se tendrán en cuenta análisis de casos de estudio y aplicación de mejores prácticas de empresas o sectores específicos que hayan implementado exitosamente la ultracongelación en su proceso productivo. Estas experiencias prácticas pueden proporcionar ejemplos concretos de cómo la ultracongelación ha generado una mayor competitividad en el sector de alimentos.

En consecuencia se desarrollarán procesos de análisis de contenido de las fuentes de información recopiladas, identificando las ideas clave, argumentos, tendencias y resultados relevantes relacionados con la importancia de la ultracongelación en el sector de alimentos. Este análisis permitirá establecer patrones y tendencias en la literatura existente. Y aplicar acciones de comparación y contrastación de los resultados y conclusiones de diferentes fuentes de información para identificar similitudes, discrepancias y puntos clave de consenso en relación con la importancia de la ultracongelación en la competitividad del proceso productivo de alimentos. Para lo anterior se podrán aplicar técnicas disponibles de datos cuantitativos o cualitativos relevantes, realizar análisis estadísticos o técnicas de análisis cualitativo para identificar tendencias,

correlaciones y relaciones significativas. Esto ayudará a respaldar los argumentos sobre la importancia de la ultracongelación en la competitividad del proceso productivo.

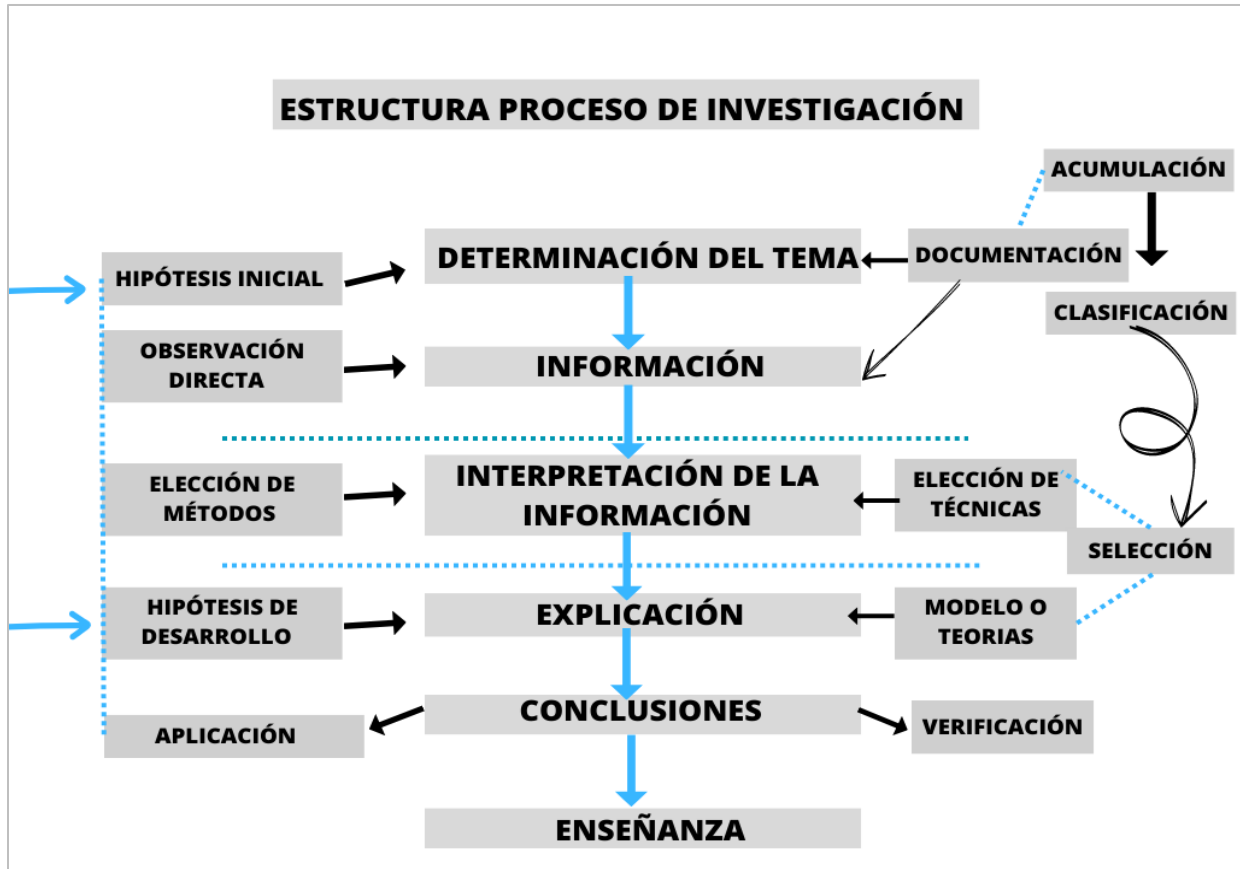
Y por último, en el proceso de análisis examinaremos los casos de estudio y las mejores prácticas identificadas, extrayendo lecciones aprendidas y aspectos clave que han contribuido al éxito de la ultracongelación en la generación de competitividad en el sector de alimentos. Este análisis permitirá comprender cómo se han implementado y adaptado las estrategias de ultracongelación en diferentes contextos.

3.4. Proceso de investigación

Finalmente, el proceso de ultracongelación de alimentos de consumo humano desempeña un papel fundamental en el sector de alimentos en el mundo al contribuir a generar una mayor competitividad en el proceso productivo, logrando objetivos y políticas definidos por entidades gubernamentales a nivel internacional como el mantenimiento de la calidad, conservación y ampliación de la vida útil de los productos, la reducción de los desperdicios evitando la degradación y el deterioro prematuro de los alimentos. Todo esto, redundando en la flexibilidad de los procesos productivos permitiendo a las empresas alimentarias trabajar con materias primas estacionales y disponer de productos fuera de temporada. Con estos fines y como lo menciona Cely Torres (2018) en su tesis doctoral, se desarrollará un proceso de investigación propuesto por Rafael Calduch Cervera, el cual se encuentra dividido en las siguientes etapas dentro del proceso metodológico:

Figura 11

Estructura proceso de investigación



Nota. Figura extraída de *Marco estratégico para el aprovechamiento de oportunidades en el acuerdo integración Colombia-Unión Europea* (Cely Torres, 2018, p. 47).

4. RESULTADOS

4.1 Objetivo 1. Identificar la importancia de la técnica de ultracongelación en la vida útil de los alimentos a través de casos empresariales

4.1.1 ¿Cuánto puede durar un alimento ultracongelado?

La duración máxima de conservación de los alimentos ultra congelados puede variar dependiendo del tipo de alimento, su estado inicial y las condiciones de almacenamiento. Sin embargo, en general, se considera que los alimentos ultra congelados pueden mantenerse en buen estado durante un período de tiempo prolongado, que puede oscilar entre varios meses y hasta un año o más en algunos casos.

Algunos alimentos comunes y su duración aproximada de conservación ultra congelada son:

Tabla 2

Productos con duración en meses de conservación

Producto	Duración en meses de conservación
Carnes rojas y aves de corral	de 6 a 12 meses
Pescados y mariscos	de 3 a 6 meses
Frutas y verduras	de 8 a 12 meses
Pan y productos de panadería	de 2 a 3 meses
Productos lácteos	de 3 a 6 meses
Platos preparados y comidas congeladas	de 3 a 6 meses

Nota. Elaboración propia

Es importante destacar que estos plazos son solo estimaciones generales y pueden variar según la calidad del alimento, el método de congelación, el empaquetado y las condiciones de almacenamiento. Además, es esencial seguir las recomendaciones específicas del fabricante y revisar la calidad de los alimentos antes de consumirlos, ya que la duración máxima puede verse afectada por diferentes factores.

4.1.2 ¿Cuál es la mayor conveniencia y disponibilidad?

La ultracongelación ofrece varias ventajas en términos de conveniencia y disponibilidad de productos alimentarios. Algunos beneficios importantes son:

- a.** Flexibilidad en el tiempo: La ultracongelación permite preparar y almacenar alimentos con anticipación. Se pueden congelar porciones individuales o comidas completas para consumirlas más tarde, lo que brinda flexibilidad en la planificación de las comidas y ahorra tiempo en la cocina o centros de producción.
- b.** Mayor disponibilidad de alimentos fuera de temporada: La ultracongelación permite preservar alimentos frescos en su mejor momento y disponer de ellos durante todo el año. Esto significa que puedes disfrutar de frutas, verduras y otros productos incluso cuando están fuera de temporada, lo que amplía la variedad de alimentos disponibles.
- c.** Reducción del desperdicio de alimentos: La ultracongelación es una excelente manera de evitar el desperdicio de alimentos. Puedes congelar sobras o ingredientes en peligro de caducar para utilizarlos más tarde, lo que te ayuda a aprovechar al máximo los alimentos y reducir la cantidad de comida que se desperdicia.
- d.** Mayor comodidad en la preparación de comidas: Tener alimentos ultra congelados a mano facilita la preparación de comidas rápidas y convenientes. Puedes descongelar y calentar los alimentos en poco tiempo, lo que es especialmente útil en situaciones en las que no tienes mucho tiempo o no tienes acceso a una cocina completa.
- e.** Mejor conservación de calidad y nutrientes: La ultracongelación ayuda a mantener la calidad, textura y sabor de los alimentos. Al preservar los alimentos a bajas temperaturas, se minimiza la pérdida de nutrientes y se prolonga su vida útil, lo que garantiza que los alimentos estén en buen estado cuando decidas consumirlos.

La ultracongelación brinda comodidad, flexibilidad y mayor disponibilidad de alimentos, lo que puede facilitar la planificación de comidas, reducir el desperdicio de alimentos y permitir disfrutar de una variedad más amplia de alimentos a lo largo del año.

4.1.3 La Cadena de Frío, clave en la Seguridad Alimentaria

A la hora de garantizar la seguridad alimentaria de los alimentos, es fundamental mantener la cadena de frío, por lo que todas las etapas implicadas, desde productores hasta distribuidores deben poner especial atención en mantenerla. De nada serviría esta labor conjunta sin la colaboración del consumidor final, último, pero no menos importante elemento de la cadena, quien también debe mantenerla.

La cadena de frío es el sistema formado por cada uno de los pasos que constituyen el proceso de refrigeración o congelación necesaria para que los alimentos lleguen de forma segura al consumidor, además de todas las otras actividades necesarias para garantizar la calidad y seguridad de un alimento, desde su origen hasta su consumo.

Cadena de Frío, se denomina así, porque está compuesta por diferentes etapas. Si alguno de los puntos de la cadena de frío se llegase a romper o alterar, toda ella se vería afectada, perjudicando la calidad y seguridad del producto, facilitando el desarrollo microbiano, tanto de microorganismos alterantes como de patógenos productores de enfermedades, y la alteración del alimento por reacciones enzimáticas degradantes provocando características organolépticas no deseables. En el caso de tener una cadena de frío que se mantiene intacta durante la producción, transporte, almacenamiento y venta, se garantiza al consumidor que el producto que recibe se ha mantenido en un rango de temperatura de seguridad en el que los microorganismos, especialmente los más perjudiciales para la salud si es que existieran, han detenido su actividad. Además, una temperatura de conservación adecuada preservará las características del alimento tanto organolépticas como nutricionales.

La aplicación del frío es uno de los métodos más antiguos y extendidos para la conservación de los alimentos. El frío actúa inhibiendo total o parcialmente los procesos alterantes como la degradación metabólica de las proteínas de los alimentos y otras reacciones enzimáticas, con el consiguiente retraso en la degradación del propio alimento y de sus propiedades sensoriales (olor, sabor, gusto).

La formación de cristales de hielo debida a la congelación del agua contenida en los alimentos puede deteriorarlos. Este proceso es inversamente proporcional a la velocidad de congelación: a mayor velocidad de congelación (ultra congelación), se forman cristales más pequeños. Sin embargo, si se rompe la cadena de frío y se produce una descongelación, aunque

sea parcial, y una posterior congelación, se provocará la aparición de cristales de mayor tamaño que romperán las paredes celulares alterando la textura del producto.

A continuación, se presenta casos empresariales en lo que la aplicación de la técnica de ultra congelación ha generado impactos y desarrollo en la industria de la alimentación y alimentos.

a. La OPPC-3 abre su sello de certificación de pesca ultra congelada a terceras flotas y distribuidores

Los 14 empresas que integran la **OPPC-3 (Organización de Productores de Buques Congeladores de Merlúcidos, Cefalópodos y Especies Varias)** están a punto de poder diferenciar sus capturas ultracongeladas con el sello “**WFAS, Wild & Frozen at Sea with Responsible Fishing**”, certificación que acredita la calidad de sus procesos a bordo, así como las garantías sanitarias y nutricionales de sus productos y las buenas prácticas pesqueras y sociales de la flota. El sello, desarrollado en los últimos tres años, ha sido presentado en la primera jornada de la XXIV Feria Conxemar, que se celebra hasta el jueves en Vigo. En concreto, el distintivo impulsado por la flota de la OPP viguesa acredita que una óptima ultracongelación (de hasta -25 °) del pescado y marisco capturado por buques certificados, en menos de 8 horas desde que se produce la captura.

“Creemos que va a ser una historia de éxito, pues busca una diferenciación clara del producto que produce nuestra flota congeladora. El consumidor va a poder saber de un vistazo que ese pescado ha sido congelado en altas mar, en menos de ocho horas, a un mínimo de 38 grados”, indicó en el acto de presentación **Edelmiro Ulloa, director gerente de la OPPC-3**.

El objetivo de la OPP es implicar a todas las empresas interesadas en diferenciar sus capturas, también a nivel europeo. La organización no se pone límites y abre la certificación a todos aquellos interesados en adherirse a la iniciativa, siempre que cumplan con el estándar desarrollado. “Otras empresas y cadenas de fuera de España se están mostrando interesadas”, apuntó Ulloa en declaraciones a IP.

Javier García Galdo, director técnico de la consultora Sinergia Plus, empresa responsable del desarrollo del proyecto, destacó que el nuevo sello se dirige a un producto “que en el mercado no tenía localizado ni diferenciado”, subrayando la oportunidad que presenta para lograr una mejor valorización en el mercado, así como en las decisiones de compra del consumidor, pues el objetivo es que el sello llegue hasta el punto de venta. “Necesitábamos un

primer sello que garantizara el proceso de ultracongelación”, señaló García, quien incidió en los tres pilares del sello: pescado salvaje, capturado de manera responsable y ultracongelado a bordo. El sello, que cubre todos los segmentos, se aplicará a todas las capturas de la flota de la OPPC-3: merluza, pota, calamar, brótola, granadero, fletán negro, gallineta o raya, etc.

Por último, **Jorge Bravo, del departamento de Comunicación y Márketing de Conxemar**, destacó el potencial de la pesca congelada en la estrategia de “Transformación Azul” lanzada por FAO, e hilo conductor de la feria de este año. “Iniciativas como esta son una respuesta a los retos globales en nutrición y seguridad alimentaria”, dijo. “Es un acierto, pero creo que vamos con cierto retraso a la hora de llegar hacer al consumidor las propiedades del pescado congelado”, apuntó el portavoz de Conxemar, quien incidió en que distintivos como este permiten a consumidor tomar mejores decisiones en el punto de venta.

b. Globefish

Las situaciones de confusión y desconfianza de los consumidores tienen su origen, en gran medida, en la falta o inexactitud de la información que estos manejan. Conscientes de tal situación, las agencias competentes dentro del ministerio responsable de los asuntos pesqueros han llevado a cabo una intensa labor de identificación y promoción dirigida a mejorar la información disponible y educar al consumidor en la búsqueda y demanda de trazabilidad en las especies y productos que adquieren. En este sentido, la normativa de etiquetado ha sido recientemente revisada y adaptada a las exigencias de la Unión Europea, al tiempo que el FROM ha llevado a cabo campañas de sensibilización y promoción del uso de las etiquetas por parte de los consumidores.

El etiquetado de los productos pesqueros en España está regulado por el Real Decreto 121/2004, de 23 de enero sobre la identificación de los productos de la pesca, de la acuicultura y del marisqueo vivos, frescos, o refrigerados o cocidos y el Real Decreto 1380/2002 de 20 de diciembre, de identificación de los productos de la pesca, de la acuicultura y del marisqueo congelados y ultracongelados, modificado parcialmente por el Real Decreto 1702/2004, de 16 de Julio. Esta normativa establece los requisitos mínimos de etiquetado para productos pesqueros frescos y congelados respectivamente. Todos estos decretos responden a la adecuación del marco regulador nacional a la normativa europea, contenida en El Reglamento (CE) 104/2000 del

Consejo, de 17 de diciembre de 2000, por el que se establece la organización común de mercados en el sector de los productos de la pesca y de la acuicultura, y el Reglamento (CE) 2065/2001 que lo desarrolla. La normativa exige el etiquetado de todos los productos pesqueros comercializados en el mercado español, así como la cantidad y naturaleza de la información que esta debe contener tanto en el caso de los productos frescos como congelados (Tabla 17).

El cumplimiento de la normativa difiere sensiblemente según el tipo de establecimiento. Entre los detallistas tradicionales solo el 50% incorpora algún tipo de etiquetado en todos sus productos, que con frecuencia se limita al nombre comercial de la especie y el precio, resultando en que únicamente un 25,3% reflejan toda la información obligatoria en su etiquetado del pescado fresco. Esta última cifra se reduce al 10% en el caso de los productos congelados. En contraposición, el 84,3% de los establecimientos de la distribución organizada etiquetan todos sus productos pesqueros, el 70,9% incluye toda la información obligatoria y en los productos frescos y el 35% en los congelados. De igual forma el etiquetado correcto de los productos pesqueros es más frecuente en los grandes núcleos urbanos que en las zonas rurales (FROM -2009 c)

c. Mecalux Esmena

Congelados de Navarra es uno de los líderes europeos en la fabricación y comercialización de verduras ultra congeladas. Con un crecimiento sostenido anual del 20%, en poco más de dos décadas, ha logrado que sus productos estén presentes en más de 70 países. La compañía cuenta con 1.000 trabajadores y 1.500 agricultores locales que cultivan alimentos de la mayor calidad en 24.000 hectáreas. El 65% de las 250.000 toneladas producidas al año se exporta a países como Alemania, Francia, Reino Unido o Estados Unidos.

Año de fundación: 1998

Nº de fábricas: 6

Producción anual: 250.000 toneladas

Nº de empleados: más de 1.000

El centro de **producción y distribución** de Congelados de Navarra en **Fustiñana**, en la Comunidad Foral de Navarra, se ha convertido en un claro referente en tecnología, innovación y productividad. En los últimos años y como consecuencia de un crecimiento sostenido de la actividad, la estrategia logística de Congelados de Navarra ha tenido un denominador común:

aumentar la capacidad de almacenaje para dar salida a toda la producción. Julián Arnedo, responsable del Departamento de Expediciones de Congelados de Navarra, explica que, para lograrlo, han confiado siempre en las soluciones de almacenaje de Mecalux: “Desde 1998, cuando Congelados de Navarra empezó su andadura, ya confiamos en Mecalux para instalar los primeros sistemas de almacenaje en nuestro centro de Arguedas y hemos mantenido la relación a lo largo de los años”. Después de construir entre 2008 y 2011 dos almacenes automáticos de congelados con capacidad para 63.000 palets, Congelados de Navarra requería un **nuevo almacén con el que duplicar la capacidad y hacer frente al incremento de las ventas**. “El motivo por el que construimos un nuevo almacén de congelados fue porque las necesidades de almacenaje han aumentado muchísimo en los últimos años. Quisimos duplicar nuestro espacio de almacenamiento”, comenta Arnedo. La empresa buscaba un **sistema que aumentara la capacidad de almacenaje y, a su vez, agilizar el flujo de mercancía**. “Para este nuevo proyecto hemos seguido contando con Mecalux porque sus soluciones nos han ido siempre muy bien”, destaca el responsable del Departamento de Expediciones de Congelados de Navarra.

¿Cuál ha sido la solución? Construir uno de los almacenes automáticos de congelados más grandes de Europa: **44 m de altura, 68 m de ancho y 170 m de longitud**. De construcción autoportante, se almacenan **83.300 palets con productos a -25 °C** mediante el sistema Pallet Shuttle automático con lanzaderas, una solución automática que maximiza la capacidad de almacenaje y dinamiza el flujo de movimientos. “En este caso y a diferencia de los otros almacenes que tenemos, hemos optado por un sistema de almacenaje por compactación porque su diseño nos permite optimizar la ocupación del espacio y costes energéticos”, matiza Arnedo.

El almacén con el sistema Pallet Shuttle también se ha equipado con el software de gestión de almacenes (SGA) Easy WMS de Mecalux. Los cuatro almacenes automáticos del centro logístico funcionan como uno solo gracias a la gestión combinada y simultánea que ofrece el software de gestión. El SGA dirige la mercancía paletizada desde que sale de producción y llega al almacén correspondiente, hasta que se prepara para su distribución. “El software de gestión Easy WMS nos permite gestionar este almacén de forma dinámica para poder optimizar al máximo el índice de ocupación de las ubicaciones. Ahora llegamos a valores de ocupación superiores al 92%”, afirma Arnedo.

Elevado flujo de movimientos

Además de duplicar la capacidad de almacenaje, el sistema **Pallet Shuttle automático con lanzaderas que se ha instalado en el almacén de Congelados de Navarra se caracteriza por ser una de las soluciones de almacenaje por compactación más eficientes del mercado**, al garantizar un flujo muy elevado de entradas y salidas de mercancía. En lugar de ser un transelevador el que distribuye los palets por todos los niveles, se han colocado, en cada nivel, tres lanzaderas que mueven la mercancía hasta los canales de almacenaje, multiplicando así el número de ciclos por hora. En total, las 42 lanzaderas instaladas mueven miles de palets diarios siguiendo las instrucciones de Easy WMS.

En los extremos de los pasillos de almacenaje se han instalado **10 elevadores** —seis en la parte frontal y cuatro en la trasera— que comunican los 14 niveles que componen el almacén automático. El almacén dispone de dos cabeceras, una en cada extremo de los pasillos, con el propósito de llevar a cabo operativas distintas y no interferir entre ellas. En la parte frontal se efectúa la entrada de mercancía procedente de producción y la salida de mercancía con dos posibles destinos: otros almacenes de congelados o directamente a la zona de expediciones. En la parte trasera se realiza la salida de mercancía con destino a la zona de envasado y mezclado.

La comunicación entre el almacén automático con el sistema Pallet Shuttle y el resto de zonas del centro de Fustiñana es total. Gracias al uso de equipos de manutención robotizados, este almacén se conecta con las líneas de producción, los otros tres almacenes, el área de envasado y mezclado y la zona de expediciones.

La mercancía procedente de producción llega al almacén automático mediante un circuito de electro vías de 130 m de longitud que alcanza los 100 m/min y garantiza un flujo constante y seguro de la mercancía. Antes de entrar en el almacén de congelados, los palets pasan por una zona de precámaras que está dotada de tecnología **SAS** (*Security Airlock System*). Este sistema se compone de dos puertas rápidas que nunca están abiertas a la vez. De ese modo, se evitan cambios bruscos de temperatura, pérdida de frío y condensaciones a fin de mantener la mercancía en perfecto estado.

La **zona de expediciones** dispone de once canales de transportadores automáticos que se utilizan como precargas. Siguiendo la secuenciación que previamente ha establecido Easy WMS, **los palets se clasifican en función del pedido o ruta**.

Easy WMS, el cerebro que ofrece trazabilidad y control El software de gestión Easy WMS de Mecalux interviene en todos los procesos que se llevan a cabo en el centro logístico de

Congelados de Navarra y lo hace coordinando los cuatro almacenes que conforman la instalación. Easy WMS gestiona la mercancía paletizada procedente de fabricación, asigna su ubicación en las estanterías, controla el stock y dinamiza la expedición y el envío de palets a las áreas de mezclado, entre muchas otras funciones. Todo ello bajo una **premisa indispensable para cualquier empresa que trabaje en el sector de la alimentación: la trazabilidad**. Easy WMS informa en tiempo real del estado, la ubicación, el lote y la fecha de caducidad de cada producto. Los productos llegan enfardados desde las líneas de producción. El SGA los identifica en el momento en que cruzan el puesto de inspección, donde se valida que los palets cumplan los requisitos establecidos para su almacenaje. A continuación, Easy WMS les atribuye una ubicación en uno de los cuatro almacenes basándose en reglas y algoritmos que tienen en cuenta las características de los productos, los criterios de consumo, su rotación y el número de ubicaciones vacías. En el caso del almacén de congelados con el sistema Pallet Shuttle automático, las reglas configuradas en Easy WMS clasifican el stock entre los tres pasillos de acuerdo con el lote de producción. Debido a la elevada demanda de Congelados de Navarra, Easy WMS se ha configurado para conseguir un nivel de ocupación del almacén superior al 92%. Esto es posible gracias a una operativa de canal compartido. Es decir, cada canal puede almacenar dos referencias distintas a fin de ocupar todas las ubicaciones. Además, el SGA sigue el criterio FEFO a la hora de expedir la mercancía, por lo que los primeros productos que salen del almacén son los que tienen una fecha de caducidad más cercana.

Para su expedición, el SGA genera las órdenes de salida de mercancía en función de los pedidos que han solicitado los clientes. Easy WMS organiza los palets con producto terminado que pueden expedirse y ordena su envío hasta los muelles de carga de modo secuenciado. Durante todo el proceso, **el producto siempre se mantiene congelado** para no romper la cadena de frío.

Para que toda la gestión del centro logístico de Fustiñana funcione correctamente, **Easy WMS está en comunicación permanente con los otros software que intervienen en el centro de la compañía**: el sistema de gestión empresarial ERP de Congelados de Navarra y el sistema de control de producción (MES).

Un centro de referencia dentro del sector

Con capacidad para más de 160.000 palets, el centro logístico de Congelados de Navarra cuenta con 18 transelevadores, 53 lanzaderas, 42 carros motorizados, 20 elevadores, cuatro circuitos de electro vías de 600 m con 72 carros y cientos de metros de transportadores. La gestión

de Easy WMS permite que todos estos elementos muevan cada día miles de palets con eficiencia y se puedan expedir hasta 100 camiones diarios. Congelados de Navarra fabrica la mayor parte de sus productos en su planta de Fustiñana, uno de los centros de producción más modernos y tecnológicamente avanzados del mercado europeo, a la vez que un referente mundial en el sector de la alimentación. Gracias a la colaboración y a las soluciones de almacenaje automáticas de Mecalux, la empresa líder en la producción y distribución de vegetales ultracongelados dispone de una logística eficiente y centralizada para sostener su alto volumen de producción y distribuir sus productos por todo el mundo.

Fustiñana: un centro con el sello de Mecalux

Inaugurada en 2008, la planta de producción de Fustiñana se ha ido ampliando en distintas etapas. En total, se almacenan más de 160.000 palets con productos congelados en cuatro almacenes automáticos conectados mediante transportadores y electrovías.

- *Fase 1.* En 2008 se construyó el primer almacén automático autoportante, que trabaja a una temperatura constante de -25 °C. Con 36 m de altura y capacidad para 27.000 palets, está formado por seis pasillos con estanterías de doble profundidad.
- *Fase 2.* En 2011 termina el montaje del segundo almacén automático de congelados. De características similares al anterior, adosado e integrado con el primero, pero de mayores dimensiones: dispone de ocho pasillos y capacidad para 36.000 palets.
- *Fase 3.* En 2017, Congelados de Navarra construyó una nueva línea de envasado y mezcla. De nuevo, contó con Mecalux para instalar transportadores de acero inoxidable, ideales para zonas húmedas, a fin de comunicar esta zona con el resto de áreas de producción y los almacenes.
- *Fase 4.* En 2019 se pone en marcha el tercer almacén automático autoportante. Con capacidad para 83.300 palets, aloja productos congelados en un espacio de más de 500.000 m³. A diferencia de los otros dos almacenes, está equipado con el sistema Pallet Shuttle con lanzaderas.
- *Fase 5.* En 2022 se construye el cuarto almacén automático del centro logístico, equipado con transelevadores de doble profundidad. También de construcción autoportante y con capacidad para cerca de 16.000 palets con productos congelados.

c. Pan Ya

Pan Pa Ya, nace en 1986 en el barrio Pasadena de la ciudad de Bogotá. Empezó siendo una panadería que contaba con 4 empleados y así se mantuvo durante los primeros tres años. Por otro lado, ocho profesionales con el sueño de crear una empresa a futuro, realizaron un fondo de 5.000 pesos mensuales cada uno. En 1989, el dueño de la panadería les vende el negocio a los ocho profesionales quienes invirtieron el dinero del fondo más un capital de aporte, esto con el fin de convertirse en la panadería más grande de Colombia.

Poco a poco la panadería fue creciendo viéndose en la necesidad de tomar el local de al lado para su expansión, luego abrieron tres sucursales más. La jerarquía que se manejaba en cada sucursal era simple, un gerente general, un supervisor de cada sucursal, cuatro panaderos y un pastelero central.

Empieza su diversificación de marca, con la adquisición de la sucursal en la Autopista Norte con 104, allí incursionan en el servicio de pizzería por porciones. En 1995, compran UNIPAN una panadería que contaba con tres sucursales, esto les permitió ampliar Pan Pa Ya, obteniendo en la ciudad de Bogotá seis sucursales en total.

Después de esto, la panadería Pan Pa Ya, ya era reconocida a nivel nacional como una de las mejores cadenas de pan. En 1997, los dueños de la cadena viajaron a Las Vegas a una feria donde obtuvieron conocimientos sobre nueva maquinaria, insumos, tecnología y la Ultracongelación. En el año 2000, nace Multipan (una empresa independiente) con la idea de tener los panes prelistos gracias a la tecnología de la Ultracongelación. Se encargaban de suministrar no solo a su principal cliente quien era Pan Pa Ya, sino además les vendían a restaurantes, cafeterías, hoteles y supermercados. 1

Las primeras tiendas en crearse fueron 22 tiendas en Bogotá y Chía de las cuales 10 se dieron en franquicia, por medio de licitaciones se dieron 3 en Almacenes Colsubsidio, 2 en Almacenes Alkosto, 1 en Almacén Éxito 170, 4 Rico más pan, 1 franquicia en Bucaramanga, 1 en Cali y una tienda en Weston, Florida. 2

d. Café Quindío

Las tiendas nacieron en el año 1993, la primera se dio en la Clínica Central del Quindío, cuando Jaime Moreno Espinosa, esposo de Nubia Motta, y quien se desempeñaba como gerente

central del centro hospitalario, le expresó a ella que podría resultar positivo tener una cafetería en un espacio como este y efectivamente así comenzó el negocio de tienda. En Armenia no había máquina expreso para aquella época, lo que significa que este fue el primer tipo máquina en el Quindío, además, no había un proveedor de pastelería que surtiera. Sin embargo, la emprendedora Motta comenzó haciendo la pastelería desde la casa, la empleada los llevaba a la clínica en las noches y así fue evolucionando el negocio. Actualmente en la planta de producción se envían ultracongelados a las siete ciudades en las que Café Quindío se encuentra en Colombia (Pereira, Manizales, Armenia, Tunja, Cartagena, Bogotá y Cali) y se hacen los procesos a nivel interno, en los que también incluyen el desarrollo de pastelería.

De esta manera se comenzaron a generar estos espacios que cada vez fueron expandiéndose, con el valor agregado de que las personas podían compartir alrededor del café. La importancia de contar con estos lugares es que en ellos se refleja lo que hay detrás de la cultura cafetera. En la siguiente imagen se observa una tienda de Finlandia, Quindío, en la que se tienen los pisos originales de una casa cafetera, el techo, las lámparas, sillas y demás elementos que hacen que la experiencia en este lugar sea única.

El concepto de tiendas se ha ido consolidando positivamente, porque se tienen las dos unidades de negocios, tanto en supermercados, como las tiendas propias y cuando se analizan los números hay concordancia, porque las tiendas generan flujo de caja y los supermercados lo hacen con volumen. Actualmente, Café Quindío cuenta con 32 tiendas en el país y todas se caracterizan por ser experienciales, puesto que los clientes pueden vivir la mayor expresión de la marca, porque no van solamente por tomarse un café, sino por compartir.

Detrás de la marca hay otros componentes importantes que han permitido la consolidación de Café Quindío en el mercado. Por ejemplo, en la actualidad hay un programa de arte y café en el que se retrata la biodiversidad que hay alrededor del cultivo de este producto para mostrarlo en los empaques. El negocio de tiendas ha seguido creciendo y en esta compañía se dieron cuenta de lo importante que es el grano de café que, además de sorprender, enamora a los clientes. La estrategia se ha enfocado en generar una experiencia de marca con muchos componentes como el diseño de los empaques, los materiales que se utilizan y la manera en la que se atiende al cliente. Por esta razón las personas encuentran en Café Quindío una variedad de opciones. El factor diferencial no comprende de una sola actividad, sino a una serie de situaciones que confluyen y van alineadas hacia una experiencia diferente.

4.2 Objetivo 2. Reconocer la importancia de la ultracongelación como una técnica que garantiza la seguridad alimentaria, la sanidad alimentaria y reduce los riesgos transmitidos por los alimentos.

En la actualidad, la seguridad alimentaria es una preocupación fundamental a nivel global. La creciente demanda de alimentos frescos y procesados, así como la expansión de las cadenas de suministro alimentario a nivel internacional, han aumentado la necesidad de técnicas de procesamiento y conservación de alimentos que garanticen la inocuidad y calidad de los productos. En este contexto, la ultracongelación de alimentos emerge como una técnica esencial que no solo preserva la frescura y los nutrientes de los alimentos, sino que también reduce significativamente los riesgos transmitidos por los alimentos (RTA) que pueden poner en peligro la salud de los consumidores.

La ultracongelación desempeña un papel crítico en la garantía de la seguridad alimentaria en varias formas, también, puede contribuir a mejorar la seguridad alimentaria en varios aspectos como son:

Al lograr la **Inhibición del crecimiento microbiano**, la ultra congelación a temperaturas extremadamente bajas detiene o ralentiza significativamente el crecimiento de microorganismos que pueden causar enfermedades transmitidas por alimentos, como bacterias, levaduras y mohos. Esto reduce el riesgo de contaminación microbiológica y ayuda a mantener los alimentos seguros para el consumo. También, con la ultracongelación se busca la inactivación de Microorganismos Patógenos, que mata o inactiva microorganismos patógenos como bacterias, virus y parásitos que pueden causar enfermedades transmitidas por los alimentos. Esto reduce drásticamente la probabilidad de que los consumidores se enfermen por la ingestión de alimentos contaminados.

Otros procesos que se logra con la ultracongelación de alimentos, es el **Control de plagas y parásitos**, la ultracongelación elimina o reduce la presencia de insectos y parásitos que podrían estar presentes en los alimentos frescos. El proceso de congelación a temperaturas bajas mata o inactiva a estos organismos, lo que mejora la seguridad alimentaria y evita problemas de salud asociados con la ingesta de plagas indeseadas.

La ultracongelación prolonga la vida útil de los alimentos y mantiene su calidad durante períodos más largos. Esto es especialmente útil en la cadena de suministro de alimentos especialmente en la **preservación de la calidad durante el transporte y almacenamiento**, ya que reduce el riesgo de deterioro y contaminación durante el transporte y almacenamiento, lo que a su vez mejora la seguridad de los alimentos que llegan al consumidor final. Con la preservación de nutrientes y textura, a diferencia de otros métodos de procesamiento que pueden degradar nutrientes y la calidad de los alimentos, la ultracongelación conserva la frescura, textura y valor nutricional de los productos, lo que beneficia a la salud de los consumidores.

La congelación a bajas temperaturas inhibe las reacciones enzimáticas que pueden causar cambios no deseados en los alimentos, con el **control de reacciones enzimáticas** se busca evitar la degradación de nutrientes o la alteración del sabor y la textura. Al preservar la actividad enzimática, la ultra congelación ayuda a mantener la calidad y la seguridad de los alimentos a lo largo del tiempo, reduciendo los riesgos transmitidos por los alimentos, por lo que la ultracongelación contribuye significativamente a la reducción de los RTA de las siguientes maneras, logrando una mayor vida útil y un mejor control de calidad. La ultracongelación extiende la vida útil de los alimentos, lo que reduce la necesidad de transportar productos perecederos a largas distancias y minimiza los riesgos de contaminación durante el transporte y almacenamiento. También, al mantener la integridad de los alimentos, la ultracongelación reduce la posibilidad de que se desarrollen defectos o contaminación durante su manipulación y preparación.

Es importante tener en cuenta que, aunque la ultra congelación mejora la seguridad alimentaria, es esencial seguir las prácticas adecuadas de manipulación de alimentos, como el adecuado empaquetado, la correcta descongelación y el cumplimiento de las pautas de almacenamiento, para garantizar una seguridad óptima en todo momento.

La FAO es una entidad que, a nivel mundial, se ha identificado y ocupado en el aseguramiento de la calidad de vida de la humanidad y la seguridad alimentaria en las comunidades más necesitadas. La FAO es una agencia especializada que tiene como objetivo combatir el hambre, mejorar la seguridad alimentaria y promover la agricultura sostenible a nivel mundial. Aunque no hay información específica disponible sobre la participación directa de la FAO en el proceso de ultracongelación de alimentos, la organización ha trabajado en diversas áreas relacionadas con la conservación de alimentos y la cadena de frío. A continuación, te proporciono

algunas áreas en las que la FAO ha estado involucrada y que pueden tener relación con la ultracongelación de alimentos.

Con las buenas prácticas de almacenamiento y conservación, la FAO promueve y desarrolla directrices y normas internacionales para el almacenamiento y conservación de alimentos, incluyendo métodos de congelación. A través de la publicación de manuales y documentos técnicos, la FAO brinda orientación sobre cómo mantener la calidad y seguridad de los alimentos durante su almacenamiento y distribución.

También, con el desarrollo de capacidades, la FAO trabaja en colaboración con países y socios para fortalecer las capacidades en el manejo adecuado de la cadena de frío, incluyendo la ultracongelación. Esto implica brindar capacitación y asistencia técnica en temas como la infraestructura de almacenamiento, el control de temperatura y el mantenimiento de la calidad de los alimentos durante su procesamiento y conservación.

En el aspecto de la **promoción de la seguridad alimentaria**, la FAO fomenta la adopción de prácticas y tecnologías que contribuyan a mejorar la seguridad alimentaria. Esto incluye la difusión de información sobre métodos de conservación de alimentos, como la ultracongelación, que pueden ayudar a reducir las pérdidas y desperdicios de alimentos, mejorar la disponibilidad de alimentos fuera de temporada y garantizar la inocuidad de los mismos.

Los países a nivel mundial y Colombia, han definidos propuestas en la conservación de alimentos, seguridad alimentaria, sanidad alimentaria, que contribuye con la reducción del hambre en el mundo y que buscan ser alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), para lo cual nos adentramos en las políticas y acciones que buscan contribuir en las expectativas que se han definidos para el logro de los ODS.

Los ODS son un conjunto de 17 objetivos y 169 metas asociadas con las tres dimensiones del desarrollo sostenible (social, económica y ambiental) y con esferas relacionadas con las personas, el planeta, las alianzas, la justicia y la prosperidad¹. Los ODS son una llamada a la acción a todos los países para erradicar la pobreza y proteger el planeta, así como garantizar la paz y la prosperidad, y entre otros (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2015), El hambre cero que es uno de los 17 ODS.

En Colombia, el Departamento Nacional de Planeación (DNPk 2015) es el encargado de coordinar la implementación de los ODS en el país¹. El DNP ha establecido una plataforma multiactor para monitorear el progreso de los ODS en Colombia. La plataforma proporciona

información detallada sobre el progreso de cada departamento en relación con los ODS, así como la alineación de las prioridades definidas en los Planes de Desarrollo con los ODS1. (DNS, 2015).

De acuerdo con la definición de los ODS se encuentra relación de estos y la conservación de alimentos es los siguientes capítulos:

El ODS 2 HAMBRE CERO, busca poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y mejorar la nutrición, así como promover la agricultura sostenible. La conservación de alimentos es una forma de reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos, que afectan a la disponibilidad, el acceso, la utilización y la estabilidad de los alimentos. La conservación de alimentos también contribuye a la sostenibilidad ambiental, al evitar el uso innecesario de recursos naturales y la emisión de gases de efecto invernadero asociados a la producción, el transporte y el almacenamiento de alimentos. (DNP, 2015, p. 1).

El ODS 12 PRODUCCION Y CONSUMO RESPONSABLE, busca garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. La conservación de alimentos es una forma de mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y reducir el impacto ambiental de los sistemas alimentarios. La conservación de alimentos también implica una mayor responsabilidad de los consumidores y los productores en el manejo de los alimentos, así como una mayor conciencia sobre el valor de los alimentos y sus implicaciones sociales, económicas y ambientales. (DNP, 2015, p. 5).

El ODS 13 LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMATICO, busca adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. La conservación de alimentos es una forma de mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de la producción, el transporte y el almacenamiento de alimentos, así como de adaptarse a los cambios climáticos que afectan a la disponibilidad y la calidad de los alimentos. La conservación de alimentos también puede aumentar la resiliencia de los sistemas alimentarios frente a los riesgos climáticos, como las sequías, las inundaciones, las plagas y las enfermedades. (DNP, 2015, p. 6).

Según la Naciones Unidas (2023) en su informe sobre los ODS 2023, y en especial en su objetivo 2 HAMBRE CERO se pudo determinar que:

Tras décadas de una disminución constante, el número de personas que padecen hambre (medido por la prevalencia de desnutrición) comenzó a aumentar lentamente de nuevo en 2015. Las estimaciones actuales indican que cerca de 690 millones de personas en el mundo padecen hambre, es decir, el 8,9 por ciento de la población mundial, lo que supone un aumento de unos 10 millones de personas en un año y de unos 60 millones en cinco años.

El mundo no está bien encaminado para alcanzar el objetivo de hambre cero para 2030. Si continúan las tendencias recientes, el número de personas afectadas por el hambre superará los 840 millones de personas para 2030. (p.1).

Según el Programa Mundial de Alimentos, alrededor de 135 millones de personas padecen hambre severa, debido principalmente a los conflictos causados por los seres humanos, el cambio climático y las recesiones económicas. La pandemia de COVID-19 podría duplicar ahora esa cifra y sumar unos 130 millones de personas más que estarían en riesgo de padecer hambre severa a finales de 2020.

Con más de 250 millones de personas que podrían encontrarse al borde de la hambruna, es necesario actuar rápidamente para proporcionar alimentos y ayuda humanitaria a las regiones que corren más riesgos.

Al mismo tiempo, es necesario llevar a cabo un cambio profundo en el sistema agroalimentario mundial si queremos alimentar a más de 820 millones de personas que padecen hambre y a los 2000 millones de personas más que vivirán en el mundo en 2050. El aumento de la productividad agrícola y la producción alimentaria sostenible son cruciales para ayudar a aliviar los riesgos del hambre. (p. 14)

Como datos destacables del informe de Naciones Unidas sobre el comportamiento de los ODS año 2023, se encuentra que:

A pesar de los esfuerzos globales, se calcula que, en 2022, 45 millones de niños menores de 5 años sufrían desnutrición aguda, 148 millones tenían retrasos en el crecimiento y 37 millones, sobrepeso. Para alcanzar los objetivos de nutrición para 2030, es necesario un cambio fundamental de trayectoria.

Para lograr el hambre cero en 2030, es imprescindible una acción coordinada urgente y unas soluciones políticas que aborden las desigualdades arraigadas, transformen los sistemas

alimentarios, inviertan en prácticas agrícolas sostenibles y reduzcan y mitiguen el impacto de los conflictos y de la pandemia en la nutrición y en la seguridad alimentaria mundiales. (Naciones Unidas, 2023, p. 14)

Como metas del Objetivo 2 para el año 2030 y en las que la técnica de ultracongelación aplica y puede aportar a su consecución, entre las definidas encontramos particularmente las siguientes:

Para 2030, poner fin al hambre y asegurar el acceso de todas las personas, en particular los pobres y las personas en situaciones vulnerables, incluidos los lactantes, a una alimentación sana, nutritiva y suficiente durante todo el año”, con procesos de almacenamiento aplicando la técnica de ultracongelación es posible conservar los alimentos en momentos de cosecha o excedentes de producción para posteriormente y en momentos de escasos o bajos niveles de producción se utilicen las reservas y se distribuyan a estas comunidades en situación de vulnerabilidad.

Para 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los pastores y los pescadores, entre otras cosas mediante un acceso seguro y equitativo a las tierras, a otros recursos de producción e insumos, conocimientos, servicios financieros, mercados y oportunidades para la generación de valor añadido y empleos no agrícolas los acuerdos entre comunidades de comercialización y conservación de alimentos, incluida posibles aportes de inversión del estado, facilitarían las condiciones de infraestructura en equipos que apoyen la conservación de los alimentos.

Aumentar las inversiones, incluso mediante una mayor cooperación internacional, en la infraestructura rural, la investigación agrícola y los servicios de extensión, el desarrollo tecnológico y los bancos de genes de plantas y ganado a fin de mejorar la capacidad de producción agrícola en los países en desarrollo, en particular en los países menos adelantados”

Adoptar medidas para asegurar el buen funcionamiento de los mercados de productos básicos alimentarios y sus derivados y facilitar el acceso oportuno a información sobre los mercados, en particular sobre las reservas de alimentos, a fin de ayudar a limitar la extrema volatilidad de los precios de los alimentos. (Naciones Unidas, 2023, pp. 14-15)

Podemos encontrar enlaces que aportan al desarrollo e investigación de este Objetivo 2 y que son presentados por el estudio de Naciones Unidas, con el fin de ampliar los análisis presentados, estos son:

- a. Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola [EN](#)
- b. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)
- c. Programa Mundial de Alimentos
- d. UNICEF: Nutrición
- e. El Reto del Hambre Cero
- f. Piensa.Aliméntate.Ahorra. Reduce tu huella alimentaria
- g. PNUD: Hambre cero

Como seguimiento y evaluación en Colombia de las políticas agrícolas 2021 (OCDE 2021), se abordan a los desafíos que se enfrentan los sistemas alimentarios, a continuación, se presentan análisis realizados a las políticas

En 2020, el Ministerio de Agricultura lanzó un marco de políticas llamado "Juntos por el campo". Establece programas de política tales como subsidios para compensar los altos costos de transporte interno, subsidios para maquinaria y equipo, y subsidios para la compra de insumos agrícolas variables (por ejemplo, semillas, fertilizantes, maquinaria agrícola, etc.). Basándose en este marco, el programa de agricultura por contrato creado en 2019 busca conectar a 300 000 productores con los mercados vinculando directamente a los agricultores con los socios comerciales. En 2020, alrededor de 120 000 pequeños agricultores se beneficiaron del programa vendiendo sus productos directamente a 757 compradores. (párr. 4)

Inversiones que con acciones en conjunto podrían hacer partícipe el desarrollo de proyectos de conservación de alimentos aplicando la técnica de ultracongelación.

También se menciona que:

El gasto público total se redujo de 2019 a 2020 y varios programas fueron reemplazados por once programas lanzados en 2020 centrados en la gestión de la producción, la mejora de la calidad

sanitaria de los productos agrícolas, las iniciativas de adaptación al cambio climático, la modernización institucional y la innovación y el desarrollo. (OCDE 2021, párr., 5)

Y en situaciones extremas de comportamientos que no se previeron y de acuerdo con los análisis realizados, se menciona que:

Para contrarrestar los efectos del COVID-19, Colombia implementó medidas como la creación de líneas especiales de crédito, de las cuales el 82% fueron utilizadas por pequeños y medianos agricultores; la distribución de alimentos mediante la creación de un centro de transporte en Bogotá para la comercialización de la producción agropecuaria; y el suministro de productos alimenticios básicos a los hogares pobres y vulnerables. (OCDE, 2021, párr., 6)

Acción que implicó la conservación de los alimentos posiblemente aplicando técnicas de bajas temperaturas como la ultracongelación.

Como recomendaciones se presentan acciones como:

Se debe hacer énfasis en las inversiones estratégicas, como los sistemas de riego fuera de las explotaciones agrícolas; infraestructuras de transporte; capacidad de investigación, desarrollo e innovación; servicios de protección y control de la sanidad animal y vegetal; la promoción del uso sostenible de los recursos naturales; y los sistemas nacionales y funcionales de extensión, capacitación y asistencia técnica que fomenten la adopción de tecnología. La inversión pública en todos estos ámbitos debe contribuir a mejorar la productividad y la competitividad, y garantizar el desarrollo sostenible del sector. (OCDE, 2021, párr., 8)

Acciones que permitirían invertir formalmente en proyectos de conservación de alimentos por frío para soportar momentos de baja producción y normalizar durante todo el año el suministro de alimentos, no sólo para el país como para otras economías.

En el mismo informe de las Naciones Unidas sobre los ODS 2023, en el objetivo 12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLE se pudo determinar que: “El consumo y la producción mundiales (fuerzas impulsoras de la economía mundial) dependen del uso del medio ambiente natural y de los recursos de una manera que continúa teniendo efectos destructivos sobre el planeta”. (Naciones Unidas, 2023, p. 36)

El progreso económico y social conseguido durante el último siglo ha estado acompañado de una degradación medioambiental que está poniendo en peligro los mismos sistemas de los que depende nuestro desarrollo futuro (y ciertamente, nuestra supervivencia).

Estos son algunos hechos y cifras:

- a. Cada año, se estima que un tercio de toda la comida producida (el equivalente a 1300 millones de toneladas con un valor cercano al billón de dólares) acaba pudriéndose en los cubos de basura de los consumidores y minoristas, o estropeándose debido a un transporte y unas prácticas de recolección deficientes.
- b. En caso de que la población mundial alcance los 9600 millones de personas en 2050, se podría necesitar el equivalente a casi tres planetas para proporcionar los recursos naturales necesarios para mantener los estilos de vida actuales.

La pandemia de la COVID-19 ofrece a los países la oportunidad de elaborar planes de recuperación que reviertan las tendencias actuales y cambien nuestros patrones de consumo y producción hacia un futuro más sostenible.

El consumo y la producción sostenibles consisten en hacer más y mejor con menos. También se trata de desvincular el crecimiento económico de la degradación medioambiental, aumentar la eficiencia de recursos y promover estilos de vida sostenibles.

El consumo y la producción sostenibles también pueden contribuir de manera sustancial a la mitigación de la pobreza y a la transición hacia economías verdes y con bajas emisiones de carbono.

También, Como datos destacables del informe de Naciones Unidas sobre el comportamiento de los ODS año 2023, relacionados con la conservación de alimentos, se encuentra que “El rastro material per cápita en los países de renta alta es 10 veces superior a la de los países de renta baja. El mundo también va muy mal encaminado en sus esfuerzos por reducir a la mitad el desperdicio y las pérdidas de alimentos per cápita para 2030. (Naciones Unidas, 2023, p. 36)

El consumo y la producción responsables deben formar parte integral de la recuperación tras la pandemia y de los planes de aceleración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Es

crucial implementar políticas que apoyen un cambio hacia prácticas sostenibles y desvinculen el crecimiento económico del uso de los recursos.

Como metas del Objetivo 12 para el año 2030 y en las que la técnica de ultracongelación aplica y puedo aportar a su consecución, entre las definidas encontramos particularmente las siguientes:

- a. De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales
- b. De aquí a 2030, reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha
- c. De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización
- d. Ayudar a los países en desarrollo a fortalecer su capacidad científica y tecnológica para avanzar hacia modalidades de consumo y producción más sostenibles

Podemos encontrar enlaces que aportan al desarrollo e investigación de este Objetivo 12 y que son presentados por el estudio de las Naciones Unidas, con el fin de ampliar los análisis presentados, estos son:

- a. Marco decenal de programas sobre modalidades de consumo y producción sostenibles [EN](#)
- b. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente: Aprovechamiento eficaz de los recursos
- c. FAO: Objetivos de Desarrollo Sostenible
- d. Unión Internacional de Telecomunicaciones [EN](#)
- e. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

También, el Banco Mundial (2020) en su informe, emite un comunicado de prensa en donde se presenta un análisis de reducir las pérdidas y el desperdicio de alimentos lo cual puede generar grandes beneficios para la seguridad alimentaria de los países y el medio ambiente.

Las estrategias para reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos pueden reportar múltiples beneficios”, dijo Juergen Voegle, vicepresidente de Desarrollo Sostenible del Banco Mundial. “Junto con otras políticas e inversiones, estas estrategias pueden tener un papel fundamental a la hora de ayudar a los países a mejorar la salud de sus habitantes, de su economía y del medio ambiente (Banco Mundial, 2020, párr., 3)

La reducción de la pérdida y el desperdicio de alimentos también puede mejorar la seguridad alimentaria. Reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos puede incrementar la disponibilidad de comida y, por lo tanto, hacer que esta sea más asequible para los consumidores sin incrementar la producción ni continuar desgastando los recursos naturales.

Las prioridades de política y las circunstancias particulares de cada país deben orientar la atención que se pone en las diferentes etapas de la cadena de suministro”, dijo Geeta Sethi, asesora del Departamento de Prácticas Mundiales de Alimentación y Agricultura del Banco Mundial y autora principal del estudio.(Banco Mundial, 2020, párr., 7)

Entre otros, Uno de estos diagnósticos constituyen la base de las recomendaciones de política específicas. Por ejemplo:

Mejorar la inocuidad de los alimentos permitiría a Vietnam producir más y mejores alimentos a partir de recursos naturales cada vez más escasos, reducir el impacto sanitario de los alimentos inseguros en los ciudadanos e incrementar los niveles de cumplimiento de los estándares de importación y exportación para que los productos no se rechacen con tanta frecuencia. (Banco Mundial, 2020, párr..9).

En Guatemala, las inversiones en sistemas de almacenamiento a nivel de establecimientos agrícolas o cooperativas podrían reducir notablemente las pérdidas, generar más ventas de los agricultores de subsistencia pobres y dar lugar a mayores ingresos, lo que serviría para luchar contra la pobreza rural y el hambre. (Banco Mundial, 2020, párr..11)

Como tercer aspecto a tener en cuenta y soportados en el informe de las Naciones Unidas sobre los ODS 2023, en el objetivo 13 ACCION POR EL CLIMA se pudo determinar que “El

2019 fue el segundo año más caluroso de todos los tiempos y marcó el final de la década más calurosa (2010-2019) que se haya registrado jamás”. (Naciones Unidas. 2023, p.38)

Los niveles de dióxido de carbono (CO₂) y de otros gases de efecto invernadero en la atmósfera aumentaron hasta niveles récord en 2019.

El Acuerdo de París, (Naciones Unidas, 2015):

Aspira a reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático manteniendo el aumento global de la temperatura durante este siglo muy por debajo de 2 grados Celsius con respecto a los niveles preindustriales. El acuerdo también aspira a reforzar la capacidad de los países para lidiar con los efectos del cambio climático mediante flujos financieros apropiados, un nuevo marco tecnológico y un marco de desarrollo de la capacidad mejorado (Art. 2, p. 3)

En este aspecto y como dato destacable encontramos que desde

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) subraya que es esencial reducir de forma sustancial, rápida y sostenida las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI) en todos los sectores, a partir de ahora, y durante toda esta década. Para limitar el calentamiento global a 1,5 °C por encima de los niveles preindustriales, las emisiones deben estar ya disminuyendo y reduciéndose a casi a la mitad para 2030, a tan solo siete años vista (Objetivo 13 Naciones Unidas. 2023, p. 38)


Lo cual y según expertos no se está cumpliendo y de acuerdo con mediciones no se alcanzará a 2030 el objetivo.

Para este objetivo 13 y entre otros encontramos unas metas con el fin de lograr los indicadores y disminuir el calentamiento global y su efecto en la cadena de proceso para la producción, conservación y distribución de alimentos en el mundo y en nuestro país,

- a. Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países

- b. Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana
- c. Cumplir el compromiso de los países desarrollados que son partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de lograr para el año 2020 el objetivo de movilizar conjuntamente 100.000 millones de dólares anuales procedentes de todas las fuentes a fin de atender las necesidades de los países en desarrollo respecto de la adopción de medidas concretas de mitigación y la transparencia de su aplicación, y poner en pleno funcionamiento el Fondo Verde para el Clima capitalizándolo lo antes posible

Y también se presenta unos enlaces de las entidades que aportan a desarrollo de este objetivo como los siguientes:

- [El Acuerdo de París: Preguntas frecuentes](#) 
- [Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático](#)
- [Organización Meteorológica Mundial](#)
- [Fondo de Población de las Naciones Unidas](#)
- [ONU Medio ambiente: Cambio climático](#)
- [Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático](#)
- [FAO: Cambio Climático](#)

Como conclusión, tenemos que en un mundo donde la seguridad alimentaria y la calidad son prioridades cruciales, la ultracongelación de alimentos se destaca como una técnica esencial para garantizar la inocuidad, frescura y calidad nutricional de los productos. Al reducir los RTA y extender la vida útil de los alimentos, la ultracongelación desempeña un papel vital en la protección de la salud de los consumidores y la promoción de una cadena de suministro alimentario más segura y eficiente. Es esencial comprender cómo esta técnica puede ser aplicada y gestionada en la industria alimentaria para asegurar el éxito y la seguridad de los negocios.

Según la Organización de Naciones Unidas, en la cumbre sobre los sistemas de 2021, también concluyen, que los sistemas alimentarios abarcan a todas las personas y a todo el entramado de actores y actividades interconectadas que conciernen a la alimentación de la

población, es decir, producción, recolección, empaquetado, elaboración, distribución, venta, almacenamiento, comercialización, consumo y eliminación. Muchos sectores configuran los sistemas alimentarios infraestructuras, transportes, servicios financieros, información y tecnología.

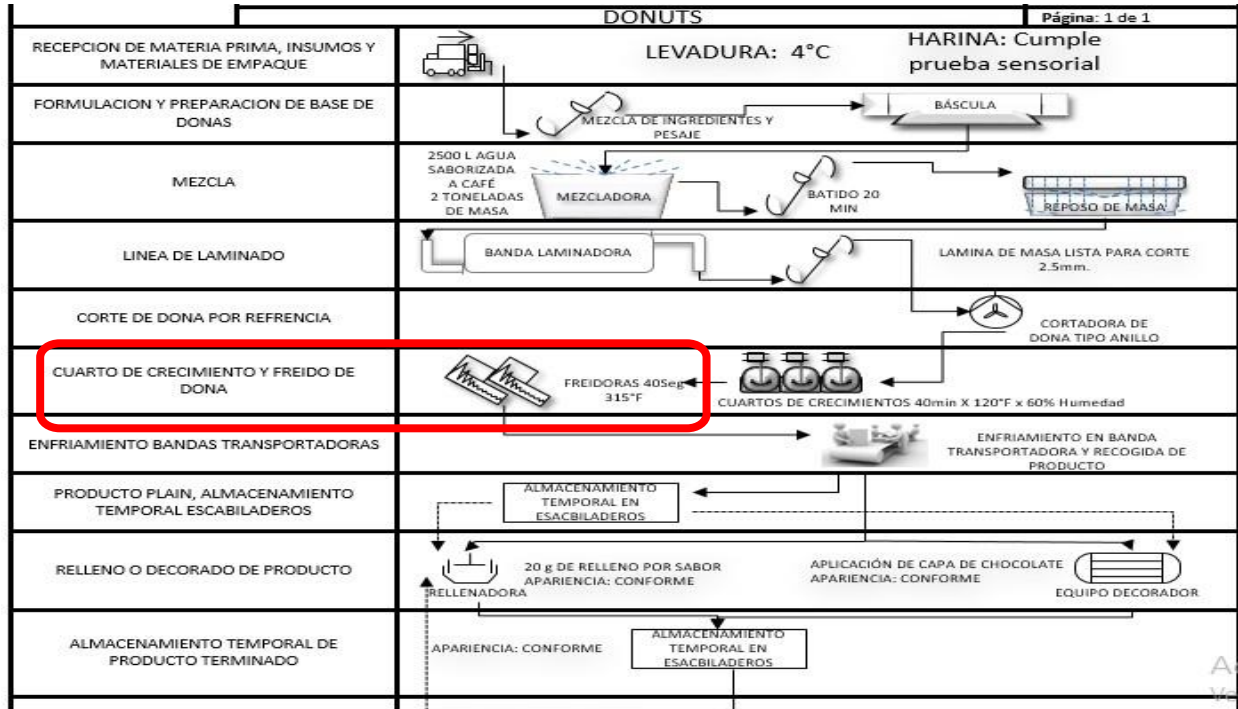
4.3 Objetivo 3 Realizar un análisis donde se establezca cómo con el proceso de ultracongelación se aprovechan los excedentes de producción, se reduzcan los desperdicios de alimentos y se aumente la rentabilidad de las empresas

Con el fin de incorporar de forma efectiva el proceso de ultracongelación dentro de la línea establecida de producción de Donuts, se estudian las diferentes variables que puedan afectar de manera indeseada la calidad del producto final, puesto que, el objetivo de este proceso es la de garantizar una excelente preservación de cada una de las Donuts, donde no se vean alteradas las características sensoriales luego de su descongelación con respecto al producto elaborado de forma tradicional.

4.3.1 Etapa de proceso para la toma de producto a ultracongelar

Figura 12

Diagrama de flujo donde se muestra la etapa de freído.



Nota: Este modelo de diagrama de flujo es solo un ejemplo y no muestra información real de las etapas de procesos

Teniendo en cuenta las etapas de proceso en el diagrama de flujo para la elaboración de Donuts, se determina que el producto pasará por el proceso de ultracongelación luego de la etapa de freído en la línea Belshaw; esto, con el objetivo de evitar que se realice el proceso térmico en puntos de ventas u otras instalaciones propias de la marca, optimizando de esta manera la comercialización del producto.

4.3.2 Adecuación de área de proceso para la actividad de ultracongelado

Se determina que el espacio para la instalación del equipo ultra congelador y adecuación de estas actividades serán en la actual área de misceláneos; lugar que cuenta con espacio y separación física entre las otras áreas de proceso.

Las condiciones de temperatura y de humedad del ambiente son de gran importancia para el proceso de ultracongelación, ya que una excesiva humedad sumada a altas temperaturas ambientales, puede causar que el producto adquiera humedad y genere micro-escarcha en su superficie después del proceso de congelación rápida, por esta razón, se revisan todas estas variables para determinar si el área designada para la actividad requiere de regulación térmica por medio de equipos mecánicos de refrigeración/congelación.

El lugar de almacenamiento temporal ya sea en cuartos fríos propios de la marca o bodegas con proveedores externos, deben contar con sistemas de enfriamiento que garanticen temperaturas no mayores de los -18°C ; el producto ultracongelado, almacenado a estas temperaturas o menores, no debe sufrir ningún tipo de alteración que afecte su estructura a menos que se interrumpa la cadena de frío.

Para efectos de control de este parámetro, se determina que el lugar de almacenamiento temporal, se realiza en la bodega propia de la marca ubicada en una bodega externa a la planta principal de producción; no obstante, de acuerdo a la capacidad actual instalada de almacenamiento, es necesario realizar una expansión del cuarto frío y designar el espacio de almacenamiento exclusivo para este producto.

4.3.3 Manipulación del producto antes y después del proceso de ultracongelación.

Su manipulación antes del proceso térmico debe ser el mismo que se maneja durante la producción tradicional, cumpliendo con todas las normas de Buenas Prácticas de Manufactura establecidas; el producto luego del proceso de Freído pasa a un escabiladero donde tendrá un tiempo de reposo hasta alcanzar una temperatura ambiental aproximada de 16 a 20°C . Posterior a esto, el producto a ultracongelar, ingresará al área de trabajo designado en cantidades justas a la capacidad real del ultra congelador, esto para evitar que el producto absorba humedad si el área cuenta con sistema de regulación térmica ya mencionada.

Durante el proceso de ultracongelación, los productos deben ingresar al equipo ubicando las unidades en cada una de las parrillas en acero de forma ordenada, los productos no pueden quedar uno encima del otro por bandeja o sobre cargar el equipo impidiendo la circulación correcta de aire en toda la recámara.

El equipo debe estar configurado para ultracongelar los productos a una temperatura mínima de -40°C (según lectura en pantalla y sensor del equipo) en al menos 40 minutos, esto garantizará que todo el producto en su interior alcance una temperatura mínima de -24°C . Alcanzar esta temperatura en el tiempo especificado, garantiza que el agua y/o humedad presente el producto, se congele de forma rápida impidiendo la formación de macro cristales de hielo, los cuales son causantes del rompimiento estructural del producto luego de su descongelación.

En ningún momento durante la puesta en marcha del equipo, se debe suspender o abrir las puertas, sacar o meter producto en el proceso ya que causará la absorción de humedad ambiental dentro de la recámara y/o producto que posteriormente afectará la calidad sensorial al momento de descongelar.

Cuando se termine el proceso térmico por parte del equipo, el producto debe ser retirado de la cámara de enfriamiento y ser ubicado en canastillas (envueltas el “vinipel”) o neveras de conservación de temperatura de poliestireno expandido tipo “icopor” que luego serán ingresadas en un vehículo de transporte manual hasta la bodega de almacenamiento temporal. Este proceso se debe realizar de manera rápida para que el producto no suba más de los -19°C y absorba de manera indeseada la humedad ambiental.

4.3.4 Descongelación de donuts

Para descongelar el producto se emplearán dos métodos, uno inducido mediante calor y viento que consiste en pasar las Donuts por un equipo tipo horno que genera aire caliente en pocos segundos y el otro, un método pasivo, donde la descongelación del producto se hace exponiéndolo a temperatura ambiente durante dos horas para su descongelación total, con esto se busca identificar la mejor alternativa de alistamiento de producto con respecto a la calidad final y tiempo de uso.

4.3.5 Incorporación de donuts a la línea de proceso

Luego de realizar de forma eficaz la descongelación de las Donuts y definir el método de descongelación adecuado, estas continuarán con el proceso estándar de relleno o decorado según

corresponda, se realizará seguimiento hasta la etapa final de producción para evaluar su comportamiento.

4.3.6 Pruebas sensoriales

Aunque el proceso de ultracongelación es una técnica que debe garantizar todas las cualidades físicas y químicas de un producto luego del tratamiento térmico, para identificar el comportamiento del consumidor frente al sabor y textura de una Donut que sigue la línea tradicional de elaboración y otra que ha pasado por el proceso de conservación, se deben realizar pruebas sensoriales donde se usen métodos analíticos de tipo afectiva, discriminatorias o descriptivas a partir de técnicas de pares, triangulares, dúo trio etc., frente a un grupo de personas (población) entrenados o no, consumidores y no consumidores con los cuales se pueda recolectar información básica, que nos ayude a mejorar y a optimizar los procedimientos de ultracongelacion en caso que se requiera algún ajuste.

4.3.7 Capacitación

Todo el personal recibirá la capacitación sobre todo lo mencionado anteriormente.

4.3.8 Informe de instalación y funcionamiento de equipo ultracongelador irinox (14 Febrero 2023)

Continuando con las actividades del proceso de ultracongelación de producto, se realizan las adecuaciones e instalación del equipo Ultracongelador Multifresh MF250.2 2T.

Figura 13

Equipo condensador



Nota. Imagen tomada por los Autores de la investigación

Figura 14

Instalación del equipo condensador



Nota. Imagen tomada por los Autores de la investigación

Figura 15

Instalación del cuarto de ultracongelación



Nota. Imagen tomada por los Autores de la investigación

Figura 16

Equipo instalado listo para pruebas iniciales.



Nota. Imagen tomada por los Autores de la investigación

Figura 17

Configuración del equipo Ultracongelador.



Nota. Imagen tomada por los Autores de la investigación

Luego de la instalación de cuarto se realiza la configuración y pruebas iniciales del equipo con producto con el fin de estandarizar las recetas por referencia, para esto se toma tres Racks de 17 posiciones para todos los ensayos debido a que por su altura máxima son los que ingresan al cuarto sin problemas.

Faltando 20 minutos para dar inicio al proceso de ultracongelación, se realiza la toma del primer producto (Anillos Plain) directamente de las bandas de la línea Bleshaw, en este caso, se toman únicamente de la línea 1; todo el producto se recoge de 30 unidades por parrilla y se organizan en los escabiladeros ubicando las parrillas desde arriba hacia abajo (total 17 parrillas por carro), esto con el fin evitar que el total de producto en el rack pierda rápidamente temperatura. Total, producto ultracongelado en un ciclo: 1530 unidades de anillos plain entre los 3 carros.

Teniendo en cuenta lo anterior y tomando como base que la idea de ultrancongelar producto con el fin de mantener sus características sensoriales igual o mejor por un periodo prolongado de almacenamiento, estos, siempre deberán ingresar al cuarto a la mayor brevedad luego del proceso de freído conservando la temperatura de proceso como sea posible, esto con el fin de:

- a. Evitar el enfriamiento y/o evaporación de agua propia del producto debido al mismo calor.
- b. Conservar las características sensoriales y fisicoquímicas que el producto posee luego del proceso de cocción.
- c. Realizar un proceso de pasteurización de producto debido al choque térmico que ocurre al someter un producto caliente a bajas temperaturas en poco tiempo.

Figura 18

Producto tomado directamente de la banda transportadora Belshaw con una temperatura de 70°C.



Nota. Imagen tomada por los Autores de la investigación

Las donuts luego de salir del proceso de freído en las líneas Belshaw cuentan una temperatura entre los 80 y 90°C y van perdiendo calor luego de hacer el recorrido hasta el final de la banda llegando hasta los 60 - 70°C.

Figura 19

Toma de temperatura de producto recién sale del proceso de freído línea Belshaw #2.



Nota. Imagen tomada por los Autores de la investigación

Figura 20

Toma de temperatura de producto al final de la banda transportadora justo antes de recogido línea Belshaw #2.



Nota. Imagen tomada por los Autores de la investigación

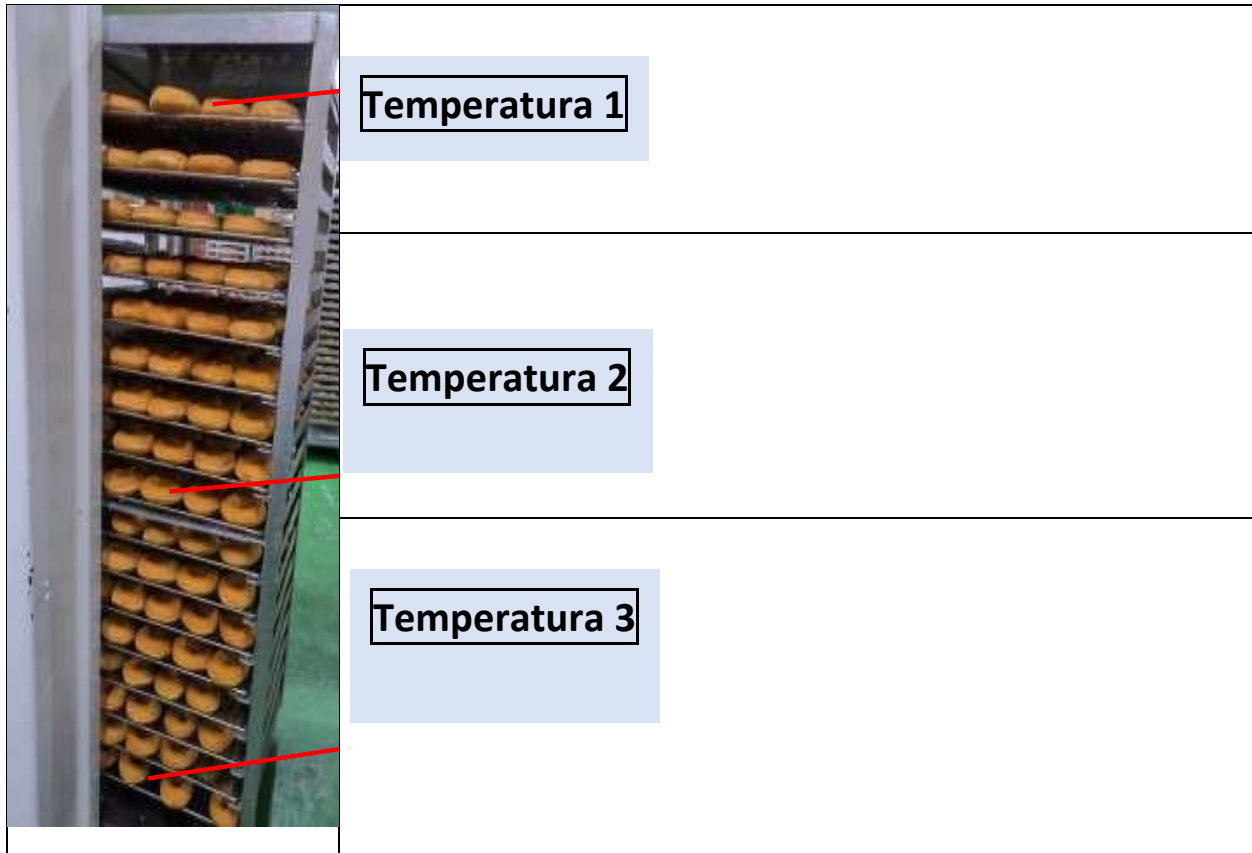
4.3.9 Proceso de ultracongelado de donuts anillos plain

Antes de iniciar el equipo debe entrar en estado de pre-enfriamiento con el fin de optimizar tiempos de ultracongelación con productos, por lo tanto se deben seguir los procedimientos entregados por parte del proveedor del equipo.

Para dar inicio al proceso de ultracongelado de los anillos plain, se aseguran las cantidades de productos por parrillas y se toman temperaturas en tres puntos diferentes de los productos para promediar la unidad de medida en estos antes de ingresar al cuarto, para que de esta forma, se pueda determinar el tiempo de ultracongelación que se requiere por referencia y programar las recetas de trabajo en el equipo IRINOX en futuros procesos.

Figura 21

Toma de temperatura de producto del producto anillos plain antes de ingresar al proceso de ultra congelación



Nota. Imagen tomada por los Autores de la investigación

Tabla 3

Toma de temperatura de producto del producto anillos plain antes de ingresar al proceso de ultra congelación por racks.

Temperatura productos ANILLOS antes de ingreso a ultracongelación.				
Rack	Temperatura 1	Temperatura 2	Temperatura 3	Promedio
1	25°C	30°C	29°C	28°C
2	40.5°C	38°C	44°C	40.8°c
3	43°C	46°C	56.7°C	48°C

Nota. Elaboración propia

Teniendo en cuenta la información anterior, se procede con el ingreso de los carros al interior del cuarto, ubicándolos de tal manera que no bloqueen los ventiladores del equipo y siempre ubicando la sonda (termocupla) en el producto del ultimo carro ingresado y que presente mayor temperatura.

El punzón del sensor siempre debe llegar hasta el centro del producto, esto para garantizar que el equipo detenga el proceso de ultracongelado cuando el núcleo de los productos alcancen mínimo los -18°C ; en caso de usar la termocupla como indicador de temperatura, este debe ser ubicado en el producto con mayor temperatura, en el carro estacionado en la puerta frontal de cuarto y en la parte central del rack.

Figura 22

Separación correcta de racks de ventiladores dentro del cuarto de ultracongelación.



Nota. Imagen tomada por los Autores de la investigación

Cumpliendo las condiciones básicas de control, se da inicio al proceso de ultracongelación de la siguiente manera:

- a. Se asegura que las puertas este completamente cerradas y aseguradas.
- b. Ir a la pantalla de control y seleccionar el icono de Congelación.

Figura 23

Seleccionar icono de Congelación



Nota. Imagen tomada por los Autores de la investigación

- a. Seleccionar la opción de -18°C strong.

Figura 24

Seleccionar la opción de -18°C strong.



Nota. Imagen tomada por los Autores de la investigación

- b. Presionar Botón Start.

Figura 25

Presionar Botón Start.



Nota. Imagen tomada por los Autores de la investigación

- a. En caso de usar termocupla como indicador de control de temperatura, esperar a que aparezca la imagen de Corazón y temperatura real del producto para confirmar el correcto funcionamiento, esto puede tardar alrededor de tres minutos antes de aparecer en la pantalla.
- b. Luego de todo lo anterior, el proceso de ultracongelación finalizará dependiendo de la referencia de producto que se encuentre en proceso, esto debido a la forma, tamaño y tipo de masa empleada en su elaboración.

Este procedimiento se repite para todas las referencias evaluadas, los resultados generales fueron los siguientes:

Tabla 4

Toma de temperatura de producto del producto conchas plain antes de ingresar al proceso de ultra congelación por racks.

Temperatura productos CONCHA antes de ingreso a ultracongelación.				
Rack	Temperatura 1	Temperatura 2	Temperatura 3	Promedio
1	39°C	38°C	38°C	38°C
2	42°C	47°C	40°C	43°c
3	46°C	45°C	44°C	45°C

Nota. Elaboración propia

Tabla 5

Toma de temperatura de producto del producto chiquis plain antes de ingresar al proceso de ultra congelación por racks.

Temperatura productos CHIQUIS antes de ingreso a ultracongelación.				
Rack	Temperatura 1	Temperatura 2	Temperatura 3	Promedio
1	20°C	20.5°C	23°C	21°C
2	24°C	27°C	28°C	26°c
3	34°C	36°C	38°C	36°C

Nota. Elaboración propia

Tabla 6

Toma de temperatura de producto del producto Donitas antes de ingresar al proceso de ultra congelación por racks.

Temperatura productos DONITAS antes de ingreso a ultracongelación.				
Rack	Temperatura 1	Temperatura 2	Temperatura 3	Promedio
1	27°C	30.2°C	32°C	29°C
2	33°C	34°C	37°C	34°c
3	40°C	43°C	44.5°C	42°C

Nota. Elaboración propia

Tabla 7

Toma de temperatura de producto del producto Torta antes de ingresar al proceso de ultra congelación por racks.

Temperatura productos TORTA antes de ingreso a ultracongelación.				
Rack	Temperatura 1	Temperatura 2	Temperatura 3	Promedio
1	33.8°C	34.3°C	32°C	33.3°C
2	71°C	74.1°C	71.5°C	72.2°c

Nota. Elaboración propia

Tabla 8

Toma de temperatura de producto del producto Eclair antes de ingresar al proceso de ultra congelación por racks.

Temperatura productos ECLAIR antes de ingreso a ultracongelación.				
Rack	Temperatura 1	Temperatura 2	Temperatura 3	Promedio
1	22°C	21°C	20°C	21°C
2	22.9°C	22.1°C	21.3°C	22.1°c
3	22.7°C	22.4°C	21.6°C	22.2°C

Nota. Elaboración propia

Tabla 9

Toma de temperatura de producto del producto Muffins antes de ingresar al proceso de ultra congelación por racks.

Temperatura productos MUFFINS antes de ingreso a ultracongelación.				
Rack	Temperatura 1	Temperatura 2	Temperatura 3	Promedio
1	25.7°C	25°C	24.4°C	25°C
2	25°C	24.9°C	25.2°C	25°C

Nota. Elaboración propia

Tabla 10

Toma de temperatura de producto del producto Croissant antes de ingresar al proceso de ultra congelación por racks

Temperatura productos CROISSANT antes de ingreso a ultracongelación.				
Rack	Temperatura 1	Temperatura 2	Temperatura 3	Promedio
1	23°C	20°C	24.4°C	22°C
2	25°C	17°C	19°C	20°C

Nota. Elaboración propia

Tabla 11

Toma de temperatura de producto del producto Rollo de canela antes de ingresar al proceso de ultra congelación por racks.

Temperatura productos ROLLO DE CANELA antes de ingreso a ultracongelación.				
Rack	Temperatura 1	Temperatura 2	Temperatura 3	Promedio
1	22.4°C	26.9°C	26.5°C	25.2°C
2	29.3°C	30.2°C	28.7°C	29.4°C
3	32.8°C	38.5°C	48.5°C	39.9°C

Nota. Elaboración propia

Teniendo en cuenta las temperaturas de productos antes de ingresar al cuarto, los tiempos de ultracongelacion para cada uno de estos fueron los siguientes:

Tabla 12*Resumen temperatura de proceso de productos ultracongelados*

TEMPERATURA				
Productos	Tiempo total de ultracongelación	Temperatura de núcleo	de producto al llegar al CUARTO FRIO	Total producto Ultracongelado
Anillos Plain	56 Min	-19°C	-7.6°C	1530 Unid.
Conchas Plain	64 Min	-18°C	-8.8°C	1530 Unid.
Chiquis	32 Min	-18°C	4.7°C	2142 Unid.
Donitas	40 Min	-18°C	-6.5°C	4131 Unid.
Eclair	54 min	-18°C	-0.5°C	1224 Unid
Muffins	1:24 Min	-22°C	-21°C	544 Unid
Torta	3:16 Min	-18°C	-18°C	96 Unid
Coissant	58 Min	-18°C	-13.6°C	465 Unid
Rollo de Canela	44 Min	-18°C	-6.8°C	1530 Unid

Nota. Elaboración propia

Los resultados de la tabla 12 muestran que el equipo ultracongelador cumple con su función básica de llevar el núcleo del producto a -18°C en el tiempo que requiere para cada referencia, no obstante se observa que luego del proceso de ultracongelado, el producto pierde rápidamente su temperatura debido a que el área de empaque en canastas no se encuentra climatizado a bajas temperaturas (temperatura del cuarto de empaque 20°C), sumado a esto, se debe transportar el producto del área de ultracongelado al cuarto de congelación ubicado en otra instalación frente a la planta principal, causando que por estas condiciones y tiempos de traslado se pierdan las temperaturas de conservación de los productos.

4.3.10 Evaluación del producto ultracongelado luego de 2 días en cuarto frío

Pasado dos días, se realiza una evaluación de producto descongelando cada una de las referencias procesadas, observando que estos se mantienen sensorialmente igual luego de su descongelación al compararlo con un producto fresco.

Figura 26

Productos congelados para análisis sensorial



Nota. Imagen tomada por los Autores de la investigación

4.3.11 Mejoras en proceso

De acuerdo a los problemas presentados con la descongelación rápida de los productos durante el proceso de empaque luego de la ultracongelación, se decide realizar las adecuaciones del área de trabajo para disminuir al máximo la pérdida realizando un encerramiento del área e instalando un equipo de climatización con el fin de mantener el ambiente a unas temperaturas de 0°C. Este proceso se encuentra en curso.

4.3.12 Manejo correcto de productos ultracongelados en puntos de ventas

Los productos alimenticios ultracongelados son aquellos que se han sometido a un proceso de congelación rápida, en cuya ejecución sufren un enfriamiento brusco para alcanzar rápidamente la temperatura de máxima cristalización en un tiempo no superior a cuatro horas.

¿Por qué ultracongelar?

Congelación lenta (tradicional) Formación de Microcristales

Ultracongelación Formación de Microcristales

Un correcto proceso de ultracongelación

- a. Conserva las características de los productos igual o mejor que otro producto que no ha sido de esta manera.
- b. Evita la pérdida de humedad propia del producto. (mejora la vida útil).
- c. Logra que los productos se puedan almacenar por largos periodos de tiempo sin sufrir cambios siempre y cuando no se rompa la cadena de frío hasta su proceso de Re termalización.
- d. Reducción de costos de producción (Nomina, gastos de energía y operación de equipos, desperdicio, etc.)

Un incorrecto proceso de ultracongelación

- a. Degrada de manera considerable las características sensoriales.
- b. Si el proceso no se realiza correctamente o se pierde la cadena de frío, el producto gana humedad indeseada y se convierte en un producto potencialmente peligroso.

4.3.13 Almacenamiento en cuartos fríos

Durante el almacenamiento:

- a. No se debe romper la cadena de frío para evitar descongelación de los productos.
- b. Temperatura mínima de congelación y/o conservación de -23°C .
- c. EL producto debe estar siempre protegido y no se debe almacenar otro tipo de productos junto a este que le pueda generar daños por aplastamiento, transferir olores fuertes o humedad por presencia de líquidos. (congelador exclusivo).
- d. Se debe tener el producto rotulado y hacer rotación correcta debido a que es común tener más de un lote almacenado.

4.3.14 Transporte

Durante el transporte:

- a. Se deben emplear vehículos capaces de mantener el producto a una temperatura mínima de -23°C desde el cargue hasta el destino final.

- b. El cargue y descargue de producto debe realizarse de manera rápida, no mantener las puertas del furgón abiertas por mucho tiempo, esto causa que la humedad ambiental externa ingrese a la cámara y se adhiera en las paredes y productos en forma de cristal de hielo (frost).
- c. Todos los vehículos deben cumplir con los protocolos de higiene estipulados.
- d. Se debe evitar abrir las puertas de la cámara frigorífica de forma recurrente para evitar la formación de cristales al interior que puedan afectar el producto.
- e. No se debe mezclar con otro tipo de productos que pueda alterar la naturaleza de las Donuts o generar algún tipo de contaminación directa o indirecta.

4.3.15 Manejo correcto de productos en puntos de ventas

Para la Recepción:

- a. Antes de descargar se debe verificar la temperatura del producto en el vehículo. (-23°C).
- b. El producto no debe presentar signos de descongelación, maltrato o presentar contaminación debido a otro tipo de alimento transportado en el vehículo.
- c. Luego de aceptado, se descarga el producto y se lleva lo más rápido posible hasta las neveras de conservación de producto en el punto de venta. (Neveras a -18°C).
- d. No se debe dejar el producto en las áreas de recibo de productos de los puntos de ventas o a temperatura ambiente.

4.3.16 Almacenamiento

- a. No se debe romper la cadena de frío para evitar descongelación de los productos.
- b. Temperatura mínima de congelación y/o conservación de -18°C.
- c. EL producto debe estar siempre protegido y no se debe almacenar otro tipo de producto junto a este que le pueda generar daños por aplastamiento, transferir olores fuertes o humedad por presencia de líquidos. (congelador exclusivo).
- d. Se debe tener el producto rotulado y hacer rotación correcta (FIFO) debido a que es común tener más de un lote almacenado.

- e. Se debe sacar solo la cantidad de producto que se proyecta vender en el día, NO se puede volver a congelar un producto que ya ha sido re termalizado o que ha estado por fuera de la nevera de congelación.
- f. Volver a congelar un producto representa un riesgo grave para la salud.
- g. El control de temperatura de las neveras debe ser estricto, si un equipo falla y no se detecta a tiempo, todo el producto se daña y será responsabilidad del, o los encargados del punto de venta.
- h. Por ningún motivo se debe vender o consumir un producto Ultracongelado que presente signos de descongelación o daños visibles u otro factor que pueda afectar la salud del consumidor.
- i. No se puede mover lotes de productos congelados desde un punto a otro para almacenarse en congelación.
- j. No se pueden devolver productos de un PV al punto de almacenamiento y/o congelación para ser guardados nuevamente.

4.3.17 Re termalización y Decorado

- a. Todo producto Plain ultracongelado debe pasar por un tiempo de Re termalización de mínimo 2 horas y media a 3, antes de aplicar cualquier tipo de frosting, cubierta de chocolate o azúcar.
- b. Para verificar si el producto está listo para la aplicación de cubiertas y posterior venta, con la ayuda de un termómetro (verificado durante el día), tomar la temperatura en el núcleo del producto y confirmar que no esté menor a 16°C.
- c. Nunca se debe re termalizar el producto empleando hornos o equipos de calentamiento para acelerar el proceso.
- d. El local debe contar con un espacio destinado para la Re termalización de los productos, debe estar señalizado y debe ser un lugar fresco, limpio y libre de cualquier contaminante.
- e. El proceso de terminado de producto (Cubierta/decorado) debe realizarse cumpliendo los estándares establecidos, Tiempos, temperaturas y cantidad de galleta, maní o grageas especificadas.

Durante la venta.

- a. No se puede exhibir productos congelados o que no hayan completado su proceso de Re termalización y decorado.
- b. Todo producto que no se venda en el día debe ser tratado como producto para desperdicio, por esta razón debe controlar la cantidad de producto que desea descongelar, NO volver a congelar producto que no se venda.
- c. Para mantener una correcta trazabilidad del producto exhibido, se debe rotular el mantel de canasta con la información de empaque/canasta con el cual fue entregado desde la planta principal.
- d. La vida útil del producto no debe ser mayor a 12 Horas desde su Re termalización.

4.3.18 Resultados cambios operativos y efectos en la rentabilidad de la empresa

Al realizar una evaluación de rentabilidad productiva en planta y puntos de ventas con respecto al nivel de desperdicio de Donuts que se puede alcanzar y/o disminuir con la correcta implementación de los procesos de ultracongelado en la cadena productiva, se observa que:

a. En planta de producción

La marca siempre busca tener productos frescos durante el día a día con el fin de satisfacer a nuestro clientes, lo que implica que diariamente se cuente con personal y maquinaria en constante operación los 7 días a la semana, mes a mes durante todo el año, debido a que no es posible almacenar o generar un stock de una semana o un mes de producto procesado ya que este envejece rápidamente con el pasar de las horas, lo que ha llevado a la compañía a operar en tres turnos diarios sin detener el proceso.

Ultracongelar el producto, beneficia positivamente a la compañía debido a que es posible conservar producto a bajas temperaturas en un ambiente controlado, limitando la cantidad total de producto de reserva, sólo por la capacidad de almacenamiento del cuarto frío con que se cuenta, estos productos pueden estar almacenados durante periodos largos de tiempo sin perder sus cualidades fisicoquímicas al momento de su Re termalización en comparación a un producto almacenado a temperatura ambiente, de acuerdo a los ensayos realizados en planta.

Contar con una base de producto almacenado a bajas temperatura para ser empleado en cuanto se requiera, ayuda por ejemplo, a eliminar el turno de trabajo nocturno y dominical, reduciendo de esta manera el costo de mano de obra operativo así como también el gasto de recursos energéticos por el funcionamiento de los equipos en planta.

El beneficio de ultracongelar no solo debe ser visto desde la parte de costos a nivel de empresa, sino también desde el lado de bienestar del equipo colaborador, los cuales también reducen cargas en horas de trabajo, abren espacio de tiempo para capacitaciones, eventos de fin de año, etc., sin tener que ver comprometida la operación/ventas por este tipo de actividades.

b. En los puntos de ventas

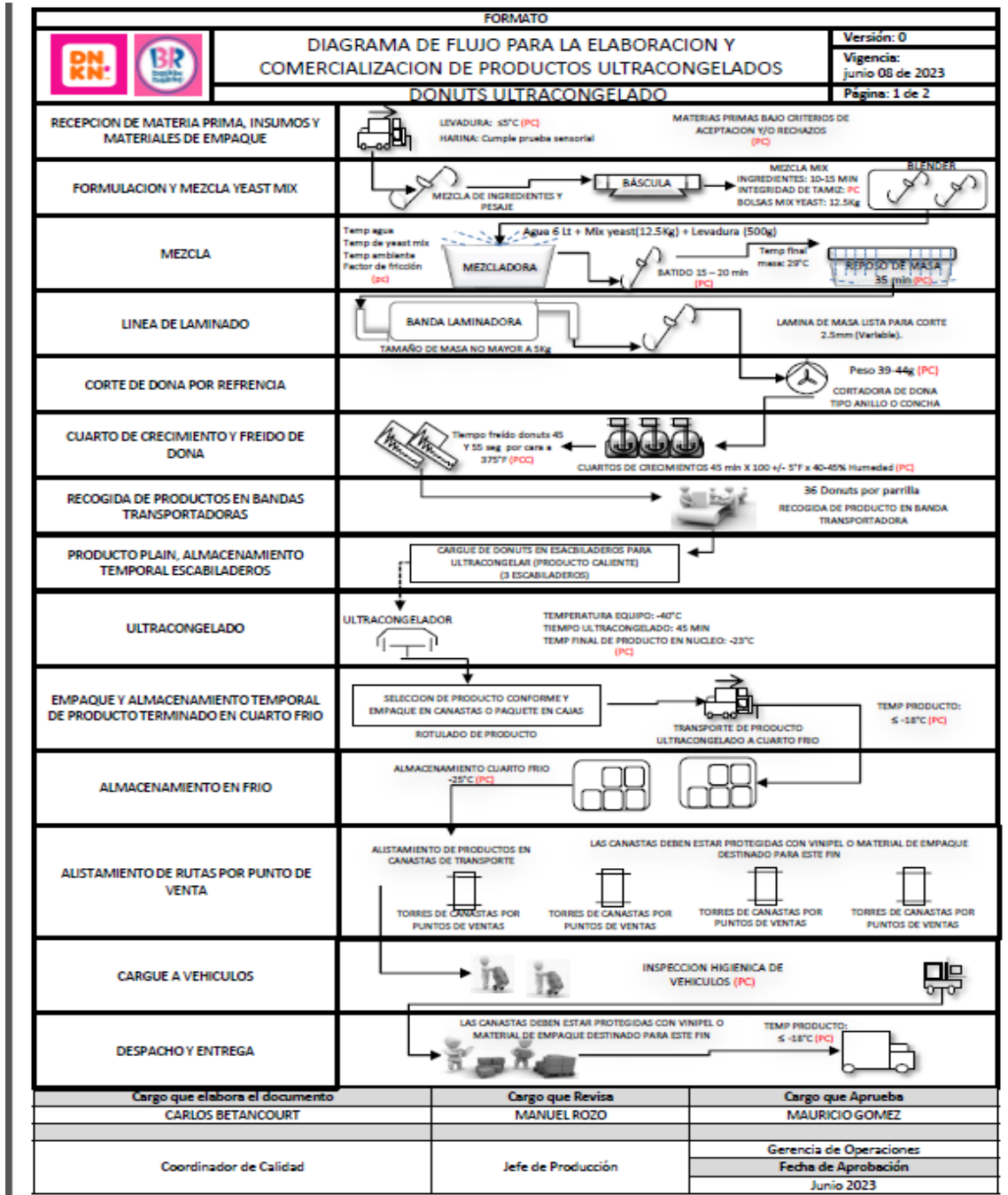
Uno de los frentes más importantes donde se evidencia el mayor desperdicio de producto terminado es precisamente en el área de ventas, diariamente se devuelve a planta productos que deben ser tratados como desperdicio debido a que no se vendieron durante el día, provocado tal vez por una mala proyección y/o programación de pedidos semanales y diaria o porque las ventas tuvieron un comportamiento anormal en el día con respecto a una fecha similar o anterior.

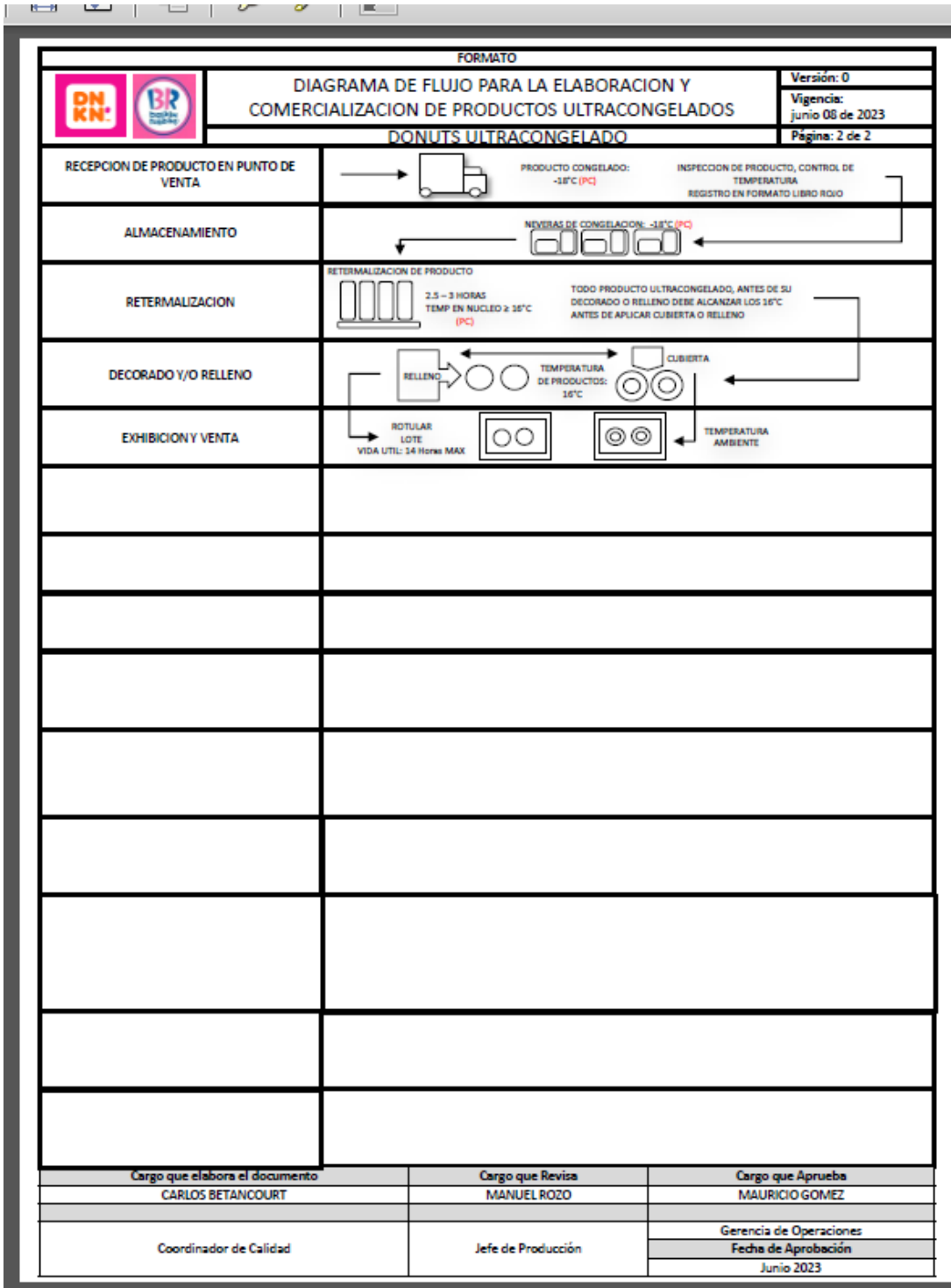
Cuando un punto de venta cuenta con un stock de producto ultracongelado como base total para la venta o como backup de seguridad en caso de desabastecimiento durante el día, el desperdicio de producto se reduce considerablemente ya que sólo se retermalizan aquellas unidades que requieran vender de acuerdo al comportamiento de las ventas. Con lo anterior, es posible que se generen unidades para desperdicio por mala venta, pero nada comparado o tan representativo con la cantidad de producto devuelto que se maneja actualmente, las cuales suelen rondar entre las 50, 100 o 200 unidades por puntos de ventas.

Por otro lado, si nos enfocamos en ir un poco más allá a las ventas locales, contar con producto ultracongelado nos ayuda a llegar a lugares en los que nunca ha tenido presencia la marca, ya que no se hace necesario montar una planta de producción para tener productos frescos diarios; contar con un centro de almacenamiento abastecido desde la planta principal de Bogotá, será suficiente para distribuir los productos congelados a diferentes puntos de ventas como se requiera, asignando a estos últimos la responsabilidad de retermalizar, rellenar y/o decorar de acuerdo a la demanda de ventas.

Figura 27

Diagrama de flujo para la elaboración y comercialización de productos ultracongelados





5. CONCLUSIONES

Con la investigación realizada se pudo establecer que es de vital importancia aplicar la técnica de ultracongelación con el fin de conservar los alimentos por un mayor tiempo de acuerdo con las necesidades de las comunidades a nivel nacional y mundial, y logrando la reducción del hambre, que es uno de los objetivos de la FAO agencia de las Naciones Unidas y el ODS número 2 Hambre Cero de desarrollo sostenible.

La aplicación de la técnica de ultra congelación aporta y desempeñando un papel fundamental en la industria alimentaria, con el fin de garantizar la disponibilidad de productos frescos y seguros, logrando la durabilidad, disponibilidad, calidad y seguridad, disminuyendo la pérdida de nutrientes, la proliferación de microorganismos y evitando cambio en la textura y sabor. Generando como consecuencia, beneficios en la cadena de producción, logística y venta del producto, y por ende, mejorando en los resultados financieros de la empresa.

Teniendo presente la creciente demanda de alimentos frescos y procesados en condiciones seguras, la técnica logra que se disminuyan significativamente los riesgos por enfermedades transmitidas por los alimentos que afectan la salud de los consumidores, porque detiene o ralentiza la inhibición del crecimiento microbiano y logrando inactivar o matar bacterias, virus, plagas y parásitos que pueden generar enfermedades.

La participación de la FAO en promover con varios países y con socios, el fortalecimiento de las capacidades para el manejo adecuado de la cadena de frío, incluyendo la ultracongelación, como en el crecimiento de infraestructura en el almacenamiento y transporte, con lo cual se aporta a la seguridad alimentaria al lograr el suministro de alimentos en épocas de baja producción o en regiones que los productos no se producen, como también, en los efectos de preservación durante el transporte en largas distancias, procesos logísticos y el almacenamiento, por la reducción del deterioro y contaminación de los productos.

Como se mencionó anteriormente, en el informe de las Naciones Unidas del año 2023 y en lo que se refiere a las metas de logro del objetivo ODS 2 HAMBRE CERO, para el año 2030 se definió entre otras, una meta en la que interviene y aplica para el apoyo en el logro de este objetivo la técnica de ultracongelación, y es: “para 2030, poner fin al hambre y asegurar el acceso de todas las personas, en particular los pobres y las personas en situaciones vulnerables, incluidos los lactantes, a una alimentación sana, nutritiva y suficiente durante todo el año” (ODS 2 Naciones Unidas, 2023, p.14), esto y acompañado con políticas de estado y con mayor cooperación

internacional, en el apoyo de los pequeños agricultores familiares, los indígenas, pastores y pescadores en la consecución de insumos, tecnología y financiación con el fin de lograr inversiones en procesos de conservación de alimentos y por ende, en la inversión de aplicación de la técnica de ultracongelación.

También, en los planes previstos y propuestos por las Naciones Unidas, en el ODS 12 Producción y Consumo Responsable, se definió que por la importancia que tiene este proceso como fuerza impulsora de la economía mundial, se debe detener la degradación medioambiental que esta poniendo en peligro nuestra supervivencia por la afectación de nuestro desarrollo futuro. Especialmente, por la preocupación de la pérdida de comida producida que equivale a 1.300 millones de toneladas, valorada en cerca del billón de dólares, por desechos en el consumo o estropeándose en procesos logísticos de almacenamiento, transporte y manipulación. Eso sin mencionar la necesidad de alimentos por el incremento poblacional que lo estiman en 9.600 millones de personas para el 2050, por lo que se debe promover un estilo de vida más sostenible y la reducción de pérdidas y desperdicios de alimentos.

En el país como en Guatemala, de acuerdo con el informe del banco mundial para la conservación de alimentos, se deben llegar a definir políticas como:

En Guatemala, las inversiones en sistemas de almacenamiento a nivel de establecimientos agrícolas o cooperativas podrían reducir notablemente las pérdidas, generar más ventas de los agricultores de subsistencia pobres y dar lugar a mayores ingresos, lo que serviría para luchar contra la pobreza rural y el hambre (Banco Mundial, 2020, párr., 11))

La ultracongelación es un proceso de conservación de alimentos que consiste en bajar rápidamente su temperatura a niveles muy bajos, generalmente por debajo de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Este proceso tiene una gran importancia en el sector de alimentos, ya que ofrece numerosos beneficios que pueden contribuir a generar una mayor competitividad en el proceso productivo y fomentar la sostenibilidad.

Uno de los principales beneficios de la ultracongelación es que alarga extraordinariamente la vida de consumo de los alimentos. Al mantenerlos a temperaturas muy bajas, se evita la proliferación de microorganismos y se conservan los valores nutricionales de los alimentos. Esto permite reducir el desperdicio de alimentos y garantizar su calidad, lo cual puede ser una ventaja competitiva en el sector alimentario.

Además, la ultracongelación aumenta la seguridad alimentaria al evitar la reproducción de microorganismos y la aparición de enfermedades transmitidas por alimentos. También mejora la calidad de los alimentos, ya que preserva su textura, sabor y propiedades nutricionales. Esto puede influir positivamente en la percepción de los consumidores y en la competitividad de las empresas del sector gastronómico.

En cuanto a la sostenibilidad, la ultracongelación puede contribuir a reducir el impacto ambiental. Al alargar la vida útil de los alimentos, se evita el desperdicio y se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a su producción y transporte. Asimismo, el proceso de ultracongelación permite conservar las propiedades nutricionales de los alimentos, lo cual puede promover una alimentación más saludable y sostenible.

Por lo tanto, los procesos de ultracongelación son fundamentales en el sector de alimentos debido a sus beneficios en la conservación de alimentos, la mejora de la seguridad alimentaria, la calidad de los productos y la contribución a la sostenibilidad. Estos procesos en empresas de alimentos congelados como vegetales, frutas, carnes y pescados la técnica les permiten mantener la calidad de los alimentos durante largos períodos de almacenamiento, lo que facilita su distribución y venta a nivel nacional e internacional.

En el caso de la industria pesquera, la ultracongelación es esencial para preservar el pescado y los mariscos frescos. Al congelarlos rápidamente a temperaturas extremadamente bajas, se evita la formación de cristales de hielo grandes que podrían dañar la estructura celular y la calidad del producto. Esto permite que los productos pesqueros mantengan su frescura y sabor original durante mucho tiempo.

Muchas empresas que se dedican a la producción de alimentos precocinados utilizan la ultracongelación como parte de su proceso de fabricación. Esto les permite mantener la calidad y el sabor de los platos preparados, al tiempo que prolonga su vida útil. Los consumidores pueden disfrutar de comidas convenientes y listas para consumir sin comprometer la calidad de los alimentos.

En resumen, la técnica de ultracongelación desempeña un papel crucial en la vida útil de los alimentos, permitiendo a las empresas preservar su calidad y valor nutricional a largo plazo. Esto no solo beneficia a las empresas en términos de distribución y comercialización, sino también a los consumidores al brindarles alimentos frescos y sabrosos en cualquier momento.

La ultracongelación es una técnica que juega un papel importante en la garantía de la seguridad y la sanidad alimentaria, ya que reduce los riesgos transmitidos por los alimentos por la capacidad de lograr un control de bacterias y otros microorganismos, la ultracongelación reduce significativamente la cantidad de bacterias y otros microorganismos presentes en los alimentos. Al congelar rápidamente los alimentos, se detiene el crecimiento de estos organismos, lo que reduce el riesgo de enfermedades transmitidas por los alimentos.

La ultracongelación también es importante en la prevención de la contaminación cruzada. Al congelar los alimentos individualmente, se evita que se toquen o se contaminen entre sí, lo que reduce el riesgo de transferencia de bacterias y otros microorganismos. También ayuda a conservar los nutrientes y las propiedades nutricionales de los alimentos. Al congelar rápidamente los alimentos, se evita la pérdida de nutrientes y se mantiene la calidad del alimento.

En conclusión, la ultracongelación es una técnica importante en términos de seguridad y sanidad alimentaria, ya que reduce los riesgos transmitidos por los alimentos al controlar las bacterias y otros microorganismos, prevenir la contaminación cruzada y conservar los nutrientes. Esta técnica ayuda a garantizar que los alimentos sean seguros para el consumo humano y que mantengan su calidad y valor nutricional a largo plazo.

En un proceso de conservación prolongada, La ultracongelación permite conservar los alimentos durante largos períodos sin comprometer su calidad. Esto es especialmente beneficioso cuando hay excedentes de producción, ya que los alimentos pueden ser congelados y almacenados para su uso futuro. De esta manera, se evita el desperdicio de alimentos frescos y se aprovecha al máximo la producción.

Al ultracongelar los alimentos, se extiende su vida útil, lo que permite a las empresas tener un mayor margen de tiempo para venderlos. Esto reduce el riesgo de que los alimentos se echen a perder antes de ser vendidos y contribuye a la reducción de desperdicios. Esto facilita la distribución de alimentos a larga distancia, tanto a nivel nacional como internacional. Los alimentos ultracongelados son más fáciles de transportar y tienen una mayor tolerancia a los cambios de temperatura durante el envío. Esto amplía las oportunidades de mercado para las empresas y reduce las pérdidas debido a problemas logísticos.

Con la ultracongelación, las empresas también pueden aprovechar ingredientes secundarios o subproductos que de otra manera podrían ser desechados. Por ejemplo, las sobras de vegetales pueden ser congeladas y utilizadas posteriormente para la producción de sopas o salsas. Esto

reduce el desperdicio y aumenta la rentabilidad al maximizar el uso de los recursos disponibles. También, permite a las empresas mantener una oferta constante de productos, incluso cuando la temporada de ciertos ingredientes es limitada. Al congelar los alimentos en su mejor momento, las empresas pueden ofrecerlos durante todo el año, lo que aumenta la rentabilidad y satisface la demanda del mercado.

Podemos resumir que el proceso de ultracongelación ofrece beneficios significativos en términos de aprovechamiento de excedentes de producción, reducción de desperdicios y aumento de la rentabilidad para las empresas. Al conservar los alimentos durante más tiempo, facilitar su distribución y aprovechar ingredientes secundarios, esta técnica contribuye a una gestión más eficiente de los recursos y a una producción más sostenible.

REFERENCIAS

- Asamblea General de las Naciones Unidas. (2015, septiembre 20). *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS*. ONU. https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf?_gl=1*71lwzq*_ga*MTUzOTEwMjk4Ny4xNjc3MDA2Mjc3*_ga_TK9BQL5X7Z*MTcwMTEzNzA3Ni4xMC4xLjE3MDEzMzc3NTguMC4wLjA.
- Banco Mundial (2020, 20 de septiembre). *Reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos puede generar grandes beneficios para la seguridad alimentaria de los países y el medio ambiente*. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2020/09/28/cutting-food-loss-and-waste-can-deliver-big-wins-for-countries-food-security-and-environment>
- Barney, J. B. (1986). Strategic factor markets: Expectations, luck, and business strategy. *Management Science*, 32(10), 1231-1241. <https://doi.org/10.1287/mnsc.32.10.1231>
- Bernard Refrigeración. (s.f.). *Técnicas de congelación de alimentos: por qué utilizar la congelación para conservar alimentos*. <https://www.josebernad.com/tecnicas-de-congelacion-de-alimentos/#:~:text=La%20congelaci%C3%B3n%20de%20alimentos%20es,agua%20se%20convierte%20en%20hielo>
- BRF Ingredientes.(2020, octubre 1). *La importancia de los aromas naturales en los alimentos*. <https://www.brfindredients.com/es/blog/posts/la-importancia-de-los-aromas-naturales-en-los-alimentos/>
- Cabell Health. Org. (2019).*Reheating foods to serve*. <https://cabellhealth.org/wp-content/uploads/2019/12/re-heating-food-spanish.pdf>
- Cablevey (2024). *Cómo mantener la calidad y seguridad de los alimentos congelados*. <https://cablevey.com/es/como-mantener-la-calidad-y-la-seguridad-de-los-alimentos-congelados/>
- Cely Torres, L.A. (2018). *Marco estratégico para el aprovechamiento de oportunidades en el acuerdo integración Colombia-Unión Europea*. [Tesis Doctoral, UNED-Unión Europea]. <http://e-spacio.uned.es/fez/view/tesisuned:ED-Pg-UniEuro-Lacely>

- Comunidad de Madrid. (s.f.). *¿Cómo afecta la temperatura a la seguridad de los alimentos?*.
<https://www.comunidad.madrid/servicios/salud/afecta-temperatura-seguridad-alimentos#:~:text=Las%20bacterias%20se%20multiplican%20r%C3%A1pidamente,C%20se%20retrasa%20su%20multiplicaci%C3%B3n.>
- Congelados Copos. (2021, febrero 19). *Diferencia entre alimentos congelados y ultracongelados*.
<https://congeladoscopos.com/diferencia-entre-alimentos-congelados-y-ultracongelados/>
- Delfín (2023, junio 14). *Ultracongelados o congelados: principales diferencias para conservar alimentos*.<https://www.delfinultracongelados.es/ultracongelados-y-congelados/#:~:text=La%20ultracongelaci%C3%B3n%20es%20un%20proceso,rondando%20los%202D40%C2%BAC%20o%20inferior.>
- De la Mata, I. (2020), *Biotecnología enzimática y biotransformaciones de interés industrial*. Universidad Complutense de Madrid, Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación . <https://www.ucm.es/otri/complutransfer-biotecnologia-enzimatica-y-biotransformaciones-de-interes-industrial>
- Departamento Nacional de Planeación [DNP] (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. DNP.
<https://ods.dnp.gov.co/es/objetivos>
- Díaz-Muñoz, G. A., y Guambi-Espinosa, D. R. (2018). La innovación: baluarte fundamental para las organizaciones. *INNOVA Research Journal*,3(10.1), 212–229.
<https://doi.org/10.33890/innova.v3.n10.1.2018.843>
- Dil Congelados Selectos. (2021, 15 febrero). *Proceso de ultracongelación*.
<https://congeladosdil.com/es/post/proceso-de-ultracongelacion.html>
- DOMCA Innovative Food Solutions (2023), *Métodos de conservación de alimentos*..
<https://www.domca.com/metodos-de-conservacion-de-alimentos/>
- Erauzkin, I. (2018, 6 de junio). *Conceptos básicos de congelación*.
<https://delicooks.com/concepto-basico-de-congelacion/>
- Espinosa Manfugás, J. (2007). *Evaluación sensorial de los alimentos* Ministerio de Educación Superior. Editorial Universitaria Universidad de la Habana.
file:///C:/Users//Downloads/LIBROANALISISSENSORIAL-1MANFUGAS3.pdf

- Eurofrits. (2021, julio 22). *¿Cómo conservar los alimentos ultracongelados?*.
<https://www.eurofrits.com/blog/como-conservar-los-alimentos-ultracongelados/>
- Eurofrits. (2023, noviembre 16). *¿Cuánto dura un alimento ultracongelado?*.
<https://www.eurofrits.com/blog/cuanto-dura-un-alimento-ultracongelado/#:~:text=Si%20bien%20es%20cierto%20que,a%C3%B1o%2C%20en%20funci%C3%B3n%20del%20producto.>
- Fano, P. (2020, diciembre 10). Gestión y controles de calidad para los alimentos refrigerados y congelados. *Revista Industria Alimentaria* (on line)
<https://www.industriaalimentaria.org/blog/contenido/gestion-y-controles-de-calidad-para-los-alimentos-refrigerados-y-congelados>
- Fernández, E., Eisele, T., Medina, A., Morán, D., y Valle, A. (2016, 10 octubre) *Elaboración de curvas de secado de carnote. Deshidratación de alimentos. Presentación de resultados..* Práctica de la Facultad de Agricultura e Investigación Agrícola «Julia Hill de O'Sullivan» de la Universidad Dr. José Matías Delgado para la cátedra de Ingeniería en Alimentos II impartida por el Ing. Roberto Santos Amaya,
<https://deshidrataciondealimentos.wordpress.com/>
- Fong-Reynoso. C., Flores-Valenzuela , K. y Cardoza-Campos , L. (2017). La teoría de recursos y capacidades: un análisis bibliométrico- *Revista Electrónica Nova Scientia*, 19(2), 411-440. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ns/v9n19/2007-0705-ns-9-19-00411.pdf>
- García, W. (2020). Ultracongelacion de alimentos. Pat M. Cox. Secretaría de Agricultura de la Nación - Argentina
- Garzón, M.A., y Fischer, A.L. (2009). Una vía de colaboración entre la economía y la administración: la teoría de los recursos y las capacidades. *Equidad y Desarrollo*, 1(1), 75-104. <https://doi.org/10.19052/ed.229>
- Gimferrer, M. (2009). *Ultracongelación de Alimentos. Consumer Eroski.*
<https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ultracongelacion-de-alimentos.html>

- Grant, R. M. (1991). The resource-based theory of competitive advantage: Implications for strategy formulation. *California Management Review*, 33(3), 114-135. <https://journals.sagepub.com/doi/10.2307/41166664>
- Hernández, L. H. (2009). *Efectividad de la ultracongelación para el control de la melanosis en cola de langosta panulirus argus*. [Tesis de Licenciatura, Universidad de La Habana]. https://www.sica.int › busqueda/busqueda_archivo.aspx?.archivo=odoc_65548_1:20012012pdf
- IDG. Innovación y Desarrollo Gastronómico (2023, febrero 7). ¿Cómo garantiza la seguridad alimentaria a lo largo de la cadena de frío en alimentos congelados?. <https://www.idgastronomic.com/seguridad-alimentos-congelados-cadena-frio/>
- Impulso 06 (s.f.). ¿Cómo hacer la conservación óptima de alimentos?. <https://impulso06.com/como-hacer-la-conservacion-optima-de-los-alimentos/>
- Intarcon . (2024). ¿ Qué es la Cadena de frío?. <https://www.intarcon.com/el-valor-de-la-cadena-de-frio/>
- Jordán- Sánchez, J.C (2011). La innovación: una revisión teórica desde la perspectiva de marketing. *Perspectivas*, 27, 47-71 <https://www.redalyc.org/pdf/4259/425941231004.pdf>
- Ledesma, R. (2023, enero 15). *Resiliencia y pasión: el secreto de una pyme familiar que se alimenta de valor agregado*. <https://www.lavoz.com.ar/negocios/resiliencia-y-pasion-el-secreto-de-una-pyme-familiar-que-se-alimenta-de-valor-agregado/>
- Lozano-Casallas, Y. L. (2021). *Efecto del tiempo y temperatura de ultracongelación sobre las características fisicoquímicas de la mora (Rubus alpinus Macfad)*. [Trabajo de Grado Pregrado, Universidad de Pamplona] Repositorio Hulago Universidad de Pamplona. <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/4881>
- Llorente, R. (2020, febrero 12). *Recomendaciones para la congelación y descongelación de alimentos*. <https://www.azti.es/8-recomendaciones-para-la-congelacion-y-descongelacion-de-alimentos/>

- Madrid; V.A. (2022) *Refrigeración, congelación y ultracongelación de alimentos*. 1ª edición. AMV Ediciones.
- Manumar Congelados de Calidad. (2021, abril 21). *Consejos para conservar los alimentos congelados*. <https://manumar.es/consejos-para-conservar-los-alimentos-congelados>
- Marín-Idárraga, D. (2011). Dirección estratégica: mirada a algunas teorías procedentes. *Expediitio*, 8 82, 94. <https://revistas.utadeo.edu.co/index.php/EXP/article/view/774>
- Mazariegos, M. (2016, agosto 17). *El desperdicio de alimentos y su impacto en el medio ambiente*. BID. <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/food-loss-waste-negative-impact-environment/>
- Méndez- Lagunas, L.L.; Rodríguez-Ramírez, J.; García-Cortes, M. Y. (2008). Variaciones del contenido de humedad por efecto de congelado a temperaturas de criogenia. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 7(2), 139-144, <https://www.redalyc.org/pdf/620/62011423005.pdf>
- Mora Pérez, K. (2015, 13 octubre). *Consumidores deben conocer la importancia de textura de los alimentos*. <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2015/10/13/consumidores-deben-conocer-importancia-textura-alimentos>
- Morat, N. G. (2009). *Ultracongelación de alimentos La ultracongelación se aplica a una amplia gama de productos* : www.consumer.es
- Naciones Unidas (2015). *Acuerdo de París*. ONU. https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf
- Naciones Unidas. (2023). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Edición Especial*. https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf?_gl=1*1xn6rtt*_ga*MTUzOTEwMjk4Ny4xNjc3MDA2Mjc3*_ga_TK9BQL5X7Z*MTcwMTEzNzA3Ni4xMC4xLjE3MDExMzkwMDEuMC4wLjA
- New York State Department of Health. (s,f). *Refrigeración y recalentamiento de comidas potencialmente peligrosas. Aplicación de las normas*. <https://www.health.ny.gov/publications/3158.pdf>

- Nutralia. (2022, mayo 13). *La acción del frío en la supervivencia de los microorganismos*.
<https://nuttralia.com/accion-del-frio-supervivencia-microorganismos/>
- Ohmae, K. (1975). *La mente del estratega*. Mc Grawe Hill Interamericana
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2012)
Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo. Alcances, causa y prevención. FAO.
<https://www.fao.org/3/i2697s/i2697s.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE]. (2005). *Oslo Manual: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*. Third edition.
<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5889925/OSLO-EN.PDF>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE]. (2013). Innovación en las empresas. Una perspectiva microeconómica. *Foro Consultivo Científico y Tecnológico México D.F.*
http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/innovacion_empresas.pdf
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE]. (2021). Seguimiento y evaluación de las políticas agrícolas 2021: abordar los desafíos que enfrentan los sistemas alimentarios. 9. Colombia
- Paz, S. (2011, 24 de septiembre) *Cadena de frío*. Mundo Hvacr.
<https://www.mundohvacr.com/2011/09/7299/>
- Paúl, F. (2021, marzo 15). Las impactantes cifras que deja el desperdicio de comida (y cuáles son sus efectos). *BBC Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-56322961>
- Porter, M. (1980): *Estrategia Competitiva: Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. Editorial Continental,
- Porter, M. (1985). *Ventaja Competitiva: crear y sostener un desempeño superior*, Editorial Secsa
Compañía Editorial continental
- Porter, M. (1990). Cap. 6. La The competitive advantage of natios. *Harvard Business Review*. 162-202. <https://hbr.org/1990/03/the-competitive-advantage-of-nations?language=es>

- Programa Mundial de Alimentos (PMA) (2021) *Ayuda a acabar con el hambre reduciendo el desperdicio de alimentos*. Naciones Unidas. <https://es.wfp.org/stopdesperdicio>
- Quevedo, L.F. (2019). Aproximación crítica a la teoría económica propuesta por Schumpeter. *Investigación y Negocios*, 12(20), 55-60. http://www.scielo.org.bo/pdf/riyn/v12n20/v12n20_a06.pdf
- Quintero-Vásquez, Sh., y Bonilla-Farzón, M. (2018). La ultra congelación como método de preservación y conservación de la granadilla. *Revista tecnología y productividad / SENA - Regional Cundinamarca*, 4(4), 193-202. <https://revistas.sena.edu.co/index.php/rty/article/view/2343>
- Real Decreto 380 de 1993 (marzo 12). Por el que se modifica la Norma General relativa a los alimentos ultracongelados destinados a la alimentación humana aprobada por Real Decreto 1109/1991, de 12 de julio. Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. BOE A-1993-10259. <https://www.boe.es/eli/es/rd/1993/03/12/380>
- Ricardo, D. (1817). *On the principles of political economy and taxation*. Batoche Books. <https://socialsciences.mcmaster.ca/econ/ugcm/3ll3/ricardo/Principles.pdf>
- Rueda-Gómez, C.A. (2019). Buenas prácticas de manufactura (bpm) en el procesamiento de alimentos. 2018 . *III Seminario Internacional de Inocuidad de Alimentos*. UDLA. <https://www.udla.edu.ec/wp-content/uploads/2019/02/Buenas-Pr%23U00e1cticas-de-Manufactura-Bpm-en-el-Procesamiento-de-Alimentos-Carlos-Alberto-Rueda.pdf>
- Ruesca Ubide, J. P. (2023, marzo. 9). *¿Qué es la regeneración de alimentos? cocina al vacío*. <https://www.expomaquinaria.es/wpblog/2021/03/26/regeneracion-de-alimentos/>
- Safety Culture (2024, enero 15). *Buenas Prácticas de Manufactura (BMP)*. <https://safetyculture.com/es/temas/bpm-buenas-practicas-de-manufactura/>
- Santos Maza, R. (1998). Conservación de los productos hidrobiológicos por congelación. Procesamiento de productos congelados. *XIV Curso Internacional de Tecnología de procesamientos de productos pesqueros*. Instituto Tecnológico Pesqueros del Perú
- Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development*. Harvard Univ. Press.

- Suárez, J. e Ibarra, S. (2002), La teoría de los recursos y las capacidades. Un enfoque actual en la estrategia empresarial . *Anales de estudios económicos y empresariales*, 15, 63-89. 63-89. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=793552>
- Thermogel. (s.f.) *Refrigeración*. (Consultado el 17 de octubre de 2023). <https://thermogel.it/es/refrigeracion/>
- Thermogel. (s.f.) *Ultracongelación*. (consultado el 17 de octubre de 2023) <https://thermogel.it/es/ultracongelacion/>
- Umaña, E. (2011). *Conservación de alimentos por frío Refrigeración / Congelamiento*. Fiagro y Fusades Proinnova. https://fusades.org/publicaciones/conservacion_alimentos_frio.pdf
- Universidad de Guanajuato. (2022, 16 de julio). *Clase digital 10. Desarrollo de la industria congeladora aspectos termodinámicos de la congelación cálculo de tiempo de congelación*. <https://blogs.ugto.mx/rea/clase-digital-10-desarrollo-de-la-industria-congeladora-aspectos-termodinamicos-de-la-congelacion-calculo-de-tiempo-de-congelacion/>
- US. Food & Drug Administration. (s,f). *¿ Está almacenando los alimentos en forma segura?*. [https://www.fda.gov/consumers/articulos-para-el-consumidor-en-espanol/esta-almacenando-los-alimentos-en-forma-segura#:~:text=Mantenga%20la%20temperatura%20de%20su,4%C2%B0%20C\)%20o%20menos.](https://www.fda.gov/consumers/articulos-para-el-consumidor-en-espanol/esta-almacenando-los-alimentos-en-forma-segura#:~:text=Mantenga%20la%20temperatura%20de%20su,4%C2%B0%20C)%20o%20menos.)
- 20Minutos. (2021, 12 de marzo) *Cómo descongelar el pan congelado correctamente para mantener su textura crujiente y su sabor*. <https://www.20minutos.es/noticia/4615162/0/como-descongelar-pan-mantener-textura-sabor/>
- Vincent, J.F. y Elices, M. (2003, 23 noviembre) *La textura de los alimentos*. <https://metode.es/revistas-metode/monograficos/la-textura-de-los-alimentos-un-complemento-al-sabor.html>

Zschimmer & Schwarz. (2020, Noviembre 25).*¿Cómo percibimos los sabores?*,
<https://www.zschimmer-schwarz.es/noticias/quimica-de-los-alimentos-como-percibimos-los-sabores/>