



**Decanato de Ciencias Económicas y Empresariales  
Escuela de Mercadeo y Negocios Internacionales**

Tema:

**Impacto e Importancia de la Cadena de Frío en el Transporte y Logística de  
Productos Perecederos en la República Dominicana. Año 2021**

Sustentantes:

<b>Saira Toribio</b>	<b>2017-1506</b>
<b>Irkania Peña Brito</b>	<b>2017-1582</b>
<b>Jatna De La Cruz</b>	<b>2017-1567</b>

Asesor(as):

**Juana Patricia Cespedes Then  
Ilena Carolina Rosario Rodríguez**

Trabajo Monográfico para Optar por el Título de:  
**Licenciatura en Negocios Internacionales**

**Distrito Nacional, República Dominicana  
Abril, 2021**

Tema:

**Impacto e Importancia de la Cadena de Frío en el Transporte y Logística de  
Productos Perecederos en la República Dominicana. Año 2021**

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIAS</b> .....	<b>I</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>IV</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>XI</b>
<b>PALABRAS CLAVES</b> .....	<b>XIII</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>XV</b>

### **Capítulo I.**

#### **ANÁLISIS DE LA CADENA DE FRÍO**

1.1. La cadena de frío.....	1
1.2. Importancia de la cadena de frío en los productos perecederos .....	1
1.3. Desarrollo de la cadena a través del tiempo .....	2
1.4. Tipos de cadena de frío .....	3
1.5. Eslabones de la cadena de frío en la conservación de los alimentos.....	3
1.5.1. Preenfriamiento .....	4
1.5.2. Almacenamiento .....	4
1.5.3. Transporte .....	4
1.5.4. Cámara de refrigerado y congelado en los puntos de venta .....	5
1.5.5. Exhibición y venta en un equipo refrigerado o congelado .....	5
1.6. Principales herramientas utilizadas para llevar a cabo la cadena de frío .....	5

### **Capítulo II.**

#### **ALIMENTOS PERECEDEROS**

2.1 Alimentos que necesitan del procedimiento de la cadena de frío.....	9
2.2. Clasificación de los alimentos perecederos .....	11
2.3. Objetivo de los microorganismos en los alimentos .....	12
2.4. Proceso de almacenamiento para productos perecederos .....	15
2.5. Contaminación y descomposición en los alimentos perecederos por ruptura de la cadena de frío .....	17
2.5.1. Daños fisiológicos en los productos perecederos .....	18

### **Capítulo III.**

#### **TRANSPORTE Y LOGÍSTICA DE ALIMENTOS PERECEDEROS**

3.1. Factores que interrumpen el desarrollo de la cadena de frío en los alimentos.....	23
3.2. Factores de la logística que garantizan el éxito de la cadena de frío en los Alimento.....	23
3.2.1. Acopio de mercancía .....	24
3.2.2. El transporte .....	24
3.2.3. Picking.....	25
3.2.4. La capacitación de los usuarios .....	25
3.2.5. Tecnología de información.....	26
3.2.6. Indicadores de gestión.....	26
3.2.7. Sistema de carga y descarga .....	26

3.2.8. Estrategias de competitividad .....	27
3.2.9. Operadores logísticos .....	27
3.3. Implementación de la tecnología en la cadena de frío .....	28

## **Capítulo IV.**

### **CADENA DE FRÍO EN REPÚBLICA DOMINICANA**

4.1. La cadena de frío en la logística de las empresas dominicanas .....	32
4.2. Certificaciones internacionales de calidad en los procesos de cadena de frío de la República Dominicana.....	32
4.2.1. Certificación Global Gap.....	33
4.2.2. Certificación FSSC 22000.....	33
4.2.3. Certificación HACCP .....	34
4.2.4. Norma CCQI.....	34
4.2.5. Certificación EU Organic Farming.....	34
4.2.6. Certificación SQFP .....	34
4.2.7. Certificación Sello Fairtrade International .....	35
4.2.8. Primus Labs.....	35
4.3. Principales empresas de la República Dominicana dedicadas a brindar servicios de la cadena de frío .....	35
4.3.1. Congelasa .....	35
4.3.2. Grupo Frio Integral.....	36
4.3.3. Reefer Services S.A .....	36
4.3.4. Mercafrío .....	37
4.3.5. Almacenes y Frigoríficos Dominicanos, S.A .....	37
4.4. Caso de estudio: World AgroMarketing Dominicana SRL .....	37
<b>CONCLUSIÓN .....</b>	<b>45</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>47</b>
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>48</b>
<b>FUENTES DE REFERENCIA DE BASES DE DATOS DOCUMENTALES.....</b>	<b>50</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXOS</b>	

## INDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1.</b> Producto con daños por congelamiento .....	34
<b>Ilustración 2.</b> Producto con daños por baja temperatura .....	35
<b>Ilustración 3.</b> Producto con daños por temperatura alta .....	35
<b>Ilustración 4.</b> Producto con daños físicos .....	36
<b>Ilustración 5.</b> Producto con daños por patológicos .....	36
<b>Ilustración 6.</b> Transponder del sistema RFID.....	43
<b>Ilustración 7.</b> Proceso de preparación de los pepinos Persan en el almacén de Wolrd Agromarketing Dominicana SRL, implementando la cadena de frío .....	52
<b>Ilustración 8.</b> Dispositivos utilizados en el almacén y transporte de los pepinos Persan la compañía de Wolrd Agromarketing Dominicana SRL..	56

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Temperatura de Almacenamiento .....	3
---	---

## **DEDICATORIAS**

El presente trabajo se lo dedico en primer lugar a Dios, porque sin Él nada sería posible. Gracias a Él por haberme permitido culminar este proceso y por darme fuerzas cada vez que me sentía estresada por algún proyecto o asignación.

En segundo lugar, se lo dedico a mis padres, por su amor y apoyo incondicional en cada momento de mi vida, por creer en mí siempre y porque gracias a los valores que me inculcaron, el día de hoy he podido cerrar esta etapa de formación académica que me brindara muchas oportunidades para cumplir mis sueños.

En tercer lugar, se lo dedico a mis amigos por acompañarme en este proceso y ofrecerme su apoyo cada vez que lo necesitaba, tanto en mi vida profesional como personal.

***Saira Nicole Toribio Montero***

## DEDICATORIAS

En primer lugar y más importante, le dedico este trabajo a mi Dios, que es grande y ha sido tan maravilloso conmigo y cada uno de los míos. ¡Mi señor gracias por darme la fuerza, capacidad y perseverancia para hacer que este sueño tan anhelado sea una realidad, a ti se la gloria y la honra!

A mis padres, por siempre apoyarme en todas mis decisiones y con su gran amor orientarme y corregirme. A mis abuelitos que amo con todo mi corazón y que quizás no tienen ni idea de lo agradecida y bendecida que me siento de tenerlos en mi vida. En general a mi familia, porque no ha habido un solo día en que no apuesten a mí y a mi capacidad de alcanzar todo lo que me proponga, mi eterno amor y agradecimiento para con ustedes.

A mis amigos, por siempre estar cuando los he necesitado, no solo de manera académica, también en mi vida personal. A todos y cada uno de ustedes le dedico este trabajo, porque sin ustedes esta experiencia no fuese lo mismo.

***Irkania Peña Brito***

## **DEDICATORIAS**

Este trabajo va dedicado a Dios, quien ha sido mi guía, fortaleza y mi mejor y más sabio maestro. Que gracias a que él está en mi vida soy la persona que soy hoy.

A mis padres. Felipe De La Cruz, por su gran apoyo y siempre facilitarme los medios que me fueron necesarios para lograr esto. y más que nada por enseñarme que en la vida todo es un sacrificio y que no hay nada más satisfactorio que lograr tus metas con tu propio esfuerzo y sacrificio. Mi madre, Jocelyn Abreu, por su infinito amor incondicional, comprensión, mi fiel compañera y por siempre estar ahí para mí; más que nada por enseñarme que los valores son lo más importante que puede tener un ser humano y que no hay nada más bello en la vida que siempre tener amor para dar a los demás.

A mis amigos, que hicieron posible todo esto, creo que sin ellos esto no se hubiera logrado.

Y más que nada, me lo dedico a mí. Porque a pesar de todas las circunstancias de la vida y lo que pudo estar en contra, nunca pensé en desistir.

***Jatnna Jocelyn De La Cruz Abreu***

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por brindarme la oportunidad de vivir este proceso de formación académica que me ha ayudado a crecer tanto en lo profesional como lo personal. Gracias Dios porque sin ti no hubiese podido lograr este éxito en mi vida y por manifestarte en tantas ocasiones que me sentía estresada algún proyecto o asignación.

A mis padres, Antonio Toribio y Sarah Montero, por estar siempre presente, brindándome su apoyo incondicional en todo momento de mi vida. Les agradezco por enseñarme excelentes valores que siempre he tratado de poner en práctica y que lo seguiré haciendo porque son la base quien soy hoy. Gracias por amarme, cuidarme, alentarme y confiar en mi capacidad de terminar esta etapa de formación académica y cualquier meta que me propongo. Mil gracias, por hacer realidad muchos de mis sueños y espero en Dios devolver, aunque se un poco de todo lo que ustedes me han dado. ¡Los amo un montón!

A mi hermana, mi abuela, mis tíos, y familiares cercanos, por darme su amor y apoyo desde que era pequeña. Gracias por cuidar de mí, por enseñarme el valor de la familia y brindarme alegría desde siempre.

A mis mejores amigos Irkania Peña, Ronaldo De La Cruz, Pamela Aquino, Horjua De León y Gabriela Melican, por estar siempre a mi lado aun a larga distancia para algunos. Gracias por brindarme su apoyo, por darme ánimos en aquellos días que me he sentido desanimada y por mostrarme el sentido de la amistad verdadera, porque sé que cuento con ustedes en las buenas y malas, así como ustedes conmigo. Mil gracias a ustedes por formar parte de mi vida y hacer de ella un mejor lugar. ¡Los quiero muchísimo!

A mis amigos de la universidad Rosmery Ferreras, Franchesca Frías, Elvis Jiménez, Ligia Perdomo, Jatna De La Cruz, Yisel Franco, Arianna Tejada, Jorge Gonzales, Delio Franjul, Francini Quezada y Vanessa Lantigua, por acompañarme en este camino, haciendo mis días en la universidad más fáciles y alegres. Gracias

por haberme brindado su mano de apoyo que necesite en muchas ocasiones. Sin duda alguna, gracias a ustedes viví una de las mejores experiencias mi vida.

A Ismael Padilla y Carlos Santana, por su apoyo en este proceso de formación profesional, y por confiar en mi capacidad de culminar la carrea. Gracias por brindarme oportunidades y herramientas que me permitieron crecer en esta etapa.

A mis maestros de la universidad, en especial a Yerli Genao, Ramón Nolasco y Manuel Adames, por ayudarme a resolver muchas dudas que he tenido en los diferentes temas impartidos en las clases y por enseñarme tantas herramientas de estudio que me servirán en mi carrera profesional. Sin duda alguna su dedicación a servido de mucho para mi crecimiento profesional.

A mis asesoras, Juana Patricia Céspedes e Ilena Rosario, por todo el apoyo que nos brindaron en este proceso. Gracias por su paciencia y tiempo dedicado a nuestra enseñanza para poder culminar con éxito esta etapa final.

Finalmente, a mi alma mater, por facilitarme las herramientas necesarias para un buen crecimiento profesional, que me permitan desenvolverme en mi área laboral. Gracias por tener docentes capacitados en las áreas que desempeñan, porque gracias a ellos pude adquirir los conocimientos necesarios para formar una buena base en mi carrera profesional.

Culmino con esta frase de Oprah Winfrey:

*“La educación es la llave para abrir el mundo, es tu pasaporte a la libertad”*

**Saira Nicole Toribio Montero**

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios todo poderoso por darme la oportunidad y la capacidad de culminar esta etapa tan anhelada de mi vida con éxito. Gracias, señor por darme las fuerzas y la voluntad de luchar día tras día, aun cuando me sentía tan cansada y con deseos de renunciar, gracias porque siempre encontrabas la forma de llenarme de fe y esperanza.

A mis amados padres Ynmaculada Brito y Nelson Peña, gracias por siempre confiar en mí y mi capacidad, más de lo que yo misma puedo hacerlo. Estoy tan agradecida por la forma en que me educaron, y de la manera en que me han permitido vivir mis propios sueños. Gracias por nunca rendirse y hacer hasta lo imposible para que yo pudiera concluir esta etapa en mi vida. ¡Los amo con todo mi corazón!

A mi adorada madre Ynmaculada Brito, eres más de lo que mi mente hubiese tenido la capacidad de pedir, gracias por ser tan buen ejemplo para mí y por tu trabajo incansable para hacer de mí una mejor persona, la vida no me alcanza para agradecerte, por tanto. Gracias mami por siempre estar cuando más te he necesitado, por educarme tan independiente y autosuficiente, por siempre motivarme a creer en mí misma y a luchar por mis sueños y anhelos, siempre y cuando estén bajo la obediencia de Dios. Espero poder parecerme más a ti con los años. ¡Cuánto te admiro Mujer!

A mi hermana Miguelina Ramírez quien ha sido una gran bendición en mi vida. Hermana gracias por siempre estar ahí para mí, por tu complicidad, lealtad y apoyo en todo momento. Gracias por ser mi mejor compañía en esos días tan estresantes y noches de desvelo, sabe que te amo mucho y espero verte pronto culminando esta etapa de tu vida.

A mis hermanas que amo y adoro con todo mi corazón, Katherine Ferrer, Saira Toribio y Gabriela Melican, gracias por siempre estar ahí para mí y apoyarme en tantos momentos difíciles de mi vida, por apoyarme cuando ni yo misma me entiendo, no se rindan por favor. De verdad que no sé qué hice para merecer

tanto, pero agradezco inmensamente a Dios por tenerlas en mi vida, las amo con locura y aquí también estaré para cada una de ustedes mis ángeles.

A mis maravillosos amigos que me regalo la vida, Rosmery Ferreras, Franchesca Frías, Elvis Arturo, Yisel Victoria, Arianna Tejada, Ligia Perdomo, Delio Franjul, Francini Quezada, Peggy Severino, Lourdes Pache, Aylin Moya, Jatnna de la Cruz, Jorge Gonzales y a todos los demás que he conocido en el transcurso del proceso, gracias a cada uno de ustedes por hacer de mi vida universitaria una experiencia más divertida y llevadera. Sin duda alguna que esta etapa no hubiese sido tan chévere sin ustedes, les deseo mucho éxito e infinitas bendiciones.

A Manuel Leandro, Baldwin Herrera, Francisco Martínez, Sebastián Santos, y Ronaldo de la cruz, porque según ustedes no tenía derecho a quejarme, ya que yo puedo hacer todo lo que me proponga. Mil gracias por siempre motivarme y estar ahí para mí, los quiero mucho mis cacones.

Al mejor grupo del planeta Debut NBA, chicos gracias por ser parte de mi lugar feliz, en mis días de estrés, sin saberlo han sido de gran compañía para mi durante tantos años, los quiero mi raza.

A mi querido y estimado maestro Manuel Adames, que placer haber coincidido con docentes como usted, gracias por su interés de enseñar y de ayudar a sus estudiantes cuando le necesitan.

A Nuestra asesora Patricia Céspedes, gracias por guiarnos y brindarnos su conocimiento durante este arduo proceso, le agradecemos infinitamente su esfuerzo y dedicación.

Le agradezco infinitamente a la Universidad APEC, por ser una institución capacitada tanto por sus instalaciones y herramientas, como por su magnífico capital humano. Agradezco a todos y cada uno de los docentes que tuve la oportunidad de conocer y que compartieron sus conocimientos para formarme como profesional.

Culmino con uno de los versículos de mi preferencia Colosenses 3:23-24:

*Y todo lo que hagáis, hacedlo de corazón, como para el Señor y no para los hombres; sabiendo que del Señor recibiréis la recompensa de la herencia, porque a Cristo el Señor servís.*

***Irkania Peña Brito***

## AGRADECIMIENTOS

Agradecerle infinitamente a Dios por su bondad y misericordia conmigo. Porque siempre ha estado aquí para mí, guiándome y dándome fuerzas. Gracias infinitas a él por permitirme finalizar con éxito uno de los momentos más importante y anhelados de mi vida. Gracias porque solo tu Dios, pudiste cambiar mi mente, actitud y corazón y hacerme la persona que soy hoy en día.

Gracias a mis padres, por siempre haberme cuidado, amado, alimentado, darme un techo, salud, por permitirme recibir esta educación, y darme más de lo que a veces he merecido. Gracias porque siempre me han apoyado y han estado para mí. Los Amo y a pesar de las circunstancias estoy segura de que no pude haberte tenido mejores padres que ustedes. si volviera a nacer los elegiría sin dudarlo.

A mi hermano Luis Felipe, por siempre guiarme dentro y fuera de la universidad y siempre estar ahí para mí. Eres el mejor Hermano que pude tener y a pesar de todo siempre querré seguir tus pasos. Y a mi hermanita Ahinara De La Cruz, aunque es solo una niña, llego a ser luz en un momento de mucha oscuridad y a volver a darle alegría y sazón a la vida.

A mis amistades de la vida, Liandy Albuquerque, Cynthia Pichardo, Elynel Del Orbe, Anthony María, Josías De Oleo, por ser mis rayitos de luz, mis escapes, mis mejores oídos, mis fieles confidentes. Gracias por hacer que mi vida siempre este perfectamente equilibrada entre la realidad y la felicidad.

A las maravillosas personas que APEC me regalo, Saira Toribio, Irkania Peña, Francini Quezada, Jorge González, Rosy Báez, Delio José, Josías De Oleo, gracias por hacer de la universidad un lugar al que siempre quise ir, gracias porque son la razón que hoy en día me hace extrañar la universidad. Gracias por estar en la mejor etapa de mi vida y más que nada gracias por hacer esto algo tan agradable al punto de que lo repetiría, pero con ustedes.

Un agradecimiento especial a las ya mencionadas Irkania Peña y Saira Toribio, por estar para mi desde el cuatrimestre 1. Por su cariño y comprensión hasta el

final. Por sus risas y los buenos momentos. Por aceptar hacer esta tan importante travesía, por aceptar hacer este trabajo conmigo. Gracias, chicas, porque sin ustedes este trabajo no hubiese sido posible y sé que son las mejores compañeras para esto que pude tener.

Agradecer a todos los maestros que intervinieron en yo adquirir todos los conocimientos que hoy poseo por los cuales me puedo hacer llamar licenciada; en especial a mis maestros del bachiller, Sandra de literatura y a Roberto de Matemáticas, gracias por formar tan buena base en mi tanto como en educación como ser humano. Y mis maestros de la universidad, a todos, pero en especial a Cornelio, Hugo, Garabot, Zorob, Celenia Solano, Yerlie Genao y María Rodríguez, gracias por su especial forma de enseñanza, forma que hace verdaderamente querer estudiar.

A nuestra muy preparada Asesora Patricia Céspedes, por su apoyo y acompañamiento. Por los conocimientos brindados y la ayuda recibida. Gracias por su Tiempo.

Por último, pero no menos importante, al contrario, la más importante de todas, agradecerle a mi querida Universidad APEC. Gracias por recibirme y acogerme, gracias por todo lo aprendido y todo el conocimiento brindado. Gracias por en días ser mi hogar y refugio. Y gracias por ser justo lo que yo esperaba, gracias a la comunidad APEC hoy en día soy licenciada.

Culmino con esta frase de Muhammad Alí:

*"No cuentes los días, haz que los días cuenten".*

***Jatnna Jocelyn De La Cruz Abreu***

## RESUMEN EJECUTIVO

La cadena de frío en la República Dominicana ha tenido un gran desarrollo en el transcurso de los años, permitiendo que el país este cada día mejor posicionado en el sector de exportación, debido a los avances en la cadena de suministro de temperaturas controladas, el país ha mejorado la calidad de su producción agrícola, permitiendo que sus mercados destino gocen de productos frescos y en buen estado.

Hoy en día la cadena de suministro de temperatura controlada desempeña un papel de vital importancia en la vida de los seres humanos, con frecuencia las personas suelen pensar de manera muy individualista y quizás creen que temas como estos no les concierne, pero sin duda alguna es todo lo contrario, la cadena de frío es un tema que debe de importarle a todos los consumidores. Al analizar la ingesta diaria de alimentos, se puede apreciar que la mayoría de los productos son de carácter perecederos, es decir; lácteos, pescados, carnes, frutas y vegetales, entre otros, por lo tanto, es esencial que la inocuidad de estos y otros alimentos de la misma característica estén garantizados, para poder evitar cualquier daño a la salud del consumidor.

La certeza de que la cadena de suministro de temperatura controlada ha cumplido con los requisitos, es decir, ha sido respetada de acuerdo con los tipos de alimentos, como su nombre lo indica está en el control constante de la temperatura desde el momento en el que el alimento es producido, hasta su última fase, que es la ingesta por el consumidor final. La cadena de frío es la unión de diferentes eslabones que dependen los unos de los otros, técnicamente están enlazados entres si, este proceso inicia de la siguiente manera; Ganadería y cosecha, Acumulación de los alimentos, Transporte, Almacenaje, Transformación de los productos, Empaque/embalaje, Distribución, Almacenaje punto de venta, Venta, Consumidor final. Se debe conserva una cadena de frío adecuada por el bienestar de todos los alimentos que expuestos a la temperatura ambiente pueden alterar su composición o descomponerse de manera tal que cause intoxicación al

consumidor, de igual forma, el debido control de la temperatura en los alimentos garantiza las propiedades nutricionales de estos, así como su periodo de duración.

Desde el punto de vista comercial, la ubicación geográfica que favorece grandemente a la República Dominicana en materia de intercambios comerciales, acompañada de los avances realizados a las infraestructuras, facilidades de transporte, puertos, aeropuertos, fincas e invernaderos, así como empresas empacadoras, permiten que el país se vea como un atractivo centro logístico para sus socios comerciales. A medida que se vaya trabajando en fortalecer los eslabones de la cadena de frío, República Dominicana ira alcanzando mayor posicionamiento en la escala de los exportadores de mayor condición, dicho esto, es fundamental que los exportadores dominicanos se centren en la exportación de productos de calidad y de larga vida útil.

Por otro lado, no es un secreto que la ineficaz generación y distribución de energía eléctrica en el país es una problemática que genera ineficiencia en el sector de la cadena de frío, este hecho no solo afecta el desarrollo de la cadena de frío, sino que al mismo tiempo limita el crecimiento económico del país, debido a que el objetivo es estar dentro de los principales competidores a nivel internacional. Sin embargo, este factor de electricidad genera deficiencia en el objetivo a cumplir, la necesidad de producir energía eléctrica propia incrementa aumentos en los procesos de operación, lo cual provocaría alzas en los precios de venta, y para una competencia internacional eficaz, los precios son un factor clave.

Por último, debido al valor esencial que proporciona la cadena de frío en la inocuidad de los alimentos perecederos, evitando problemas de salud en los consumidores, así también los aportes que otorga a la economía del país, es responsabilidad del y de los gobiernos promover el crecimiento y desarrollo de la cadena de frío y mostrar el apoyo que la industria requiere para operar de manera competente y eficaz.

## PALABRAS CLAVES

**Cadena de frío:** Se conoce que para garantizar la inocuidad de los alimentos es fundamental mantener y/o controlar la temperatura de conservación y refrigeración de alimentos dentro de unos límites razonables. Pues bien, el concepto de cadena de frío nos viene a decir que esa inocuidad será totalmente garantizada sólo si ese control de temperatura se mantiene durante todas, y en cada una de las fases por las que pasa el alimento, desde el acopio de materia prima hasta el consumo del alimento por el consumidor final. (Garcia, 2020)

**Logística:** Se refiere a la planificación, organización y control del conjunto de las actividades de movimiento y almacenamiento que facilitan el flujo de materiales y productos desde la fuente al consumo, para cumplir con las necesidades del mercado a menor coste, incluidos flujos de información y control. (Malisani, 1999)

**Productos perecederos:** Es aquél que, por su composición, características fisicoquímicas y biológicas, puede experimentar alteración de diversa naturaleza en un tiempo determinado y que, por lo tanto, exige condiciones especiales de proceso, conservación, almacenamiento, transporte y expendio. Estamos hablando de productos lácteos, carnes, aves, pescado, embutidos, frutas y verduras y algunos alimentos preparados. (Systems, 2018)

**Cadena de Suministro:** Es el conjunto de actividades, instalaciones y medios de distribución necesarios para llevar a cabo el proceso de venta de un producto en su totalidad. Esto es, desde la búsqueda de materias primas, su posterior transformación y hasta la fabricación, transporte y entrega al consumidor final. En otras palabras, la cadena de suministro es una función estratégica y logística que involucra todas las operaciones que son indispensables para que una mercancía logre llegar al cliente final en óptimas condiciones. (Roldan, 2017)

**Temperatura controlada:** Es aquel que garantiza una cadena de frío intacta en la que el producto se ha mantenido en todo momento en un intervalo de temperatura seguro. Desde la producción hasta el servicio de transporte

contratado, el almacenamiento o la venta, todo el proceso debe ser controlado.  
(Airpharm Logistics Care, 2017)

## INTRODUCCIÓN

En el marco de la logística y traslado de productos perecederos, la cadena de frío es un elemento clave en la seguridad alimentaria, debido a que permite conservar sus nutrientes y mantener su estado natural de forma constante cada uno de los eslabones dicha cadena. Sin embargo, suelen existir interrupciones en estos, provocando que la vida del producto termine antes de llegar al consumidor final. Por lo tanto, puede plasmarse como objetivo que la República Dominicana invierta en la cadena de frío, para tener menos pérdidas por concepto de devolución o deterioro de los productos que necesitan almacenamiento en frío.

A raíz de esto, el presente trabajo de investigación hace referencia a un análisis sobre el impacto e importancia que existe en la implementación de una adecuada cadena de frío en los procesos logísticos y de transporte, en cuanto a los productos perecederos de la República Dominicana, con el propósito de brindar información que sea útil a toda empresa local que realice esta actividad en el país, al igual que en el comercio internacional.

Este trabajo consta de cuatro capítulos en los cuales se desarrollan temas que corresponden a los objetivos específicos planteados en esta investigación, como lo son:

- Determinar el proceso de cadena de frío en la logística y transporte de productos perecederos.
- Analizar cómo reducir los riesgos en los productos perecederos de la cadena de frío en el transporte y la logística.
- Explicar cómo se conserva la temperatura en el transporte y logística de los productos perecederos.
- Identificar estrategias implementadas de la cadena de frío en el transporte y logística en la República Dominicana.
- Detallar las normas y regulaciones que rigen la cadena de frío en la República Dominicana.

## **Capítulo I.**

### **ANÁLISIS DE LA CADENA DE FRÍO**

## **1.1. La cadena de frío**

Para E. García (AAAAA), el concepto de cadena de frío se refiere a que la inocuidad de los alimentos será garantizada manteniendo un control de la temperatura en cada una de las fases por las que los productos perecederos pasan, desde la obtención de materia prima hasta el consumidor final.

Según Salvador Medina (2009), en la cadena de frío las mercancías son susceptibles a los distintos cambios de temperatura, ayudando a mermar su valor, logrando mantenerlas en una condición ambiental constante.

En un mismo sentido, la cadena de frío es el proceso que permite que los productos perecederos puedan mantener sus nutrientes y su estado natural hasta llegar al consumidor final. Esto se lleva a cabo mediante regulaciones en las temperaturas de cada eslabón de la cadena, como se observará más adelante.

## **1.2. Importancia de la cadena de frío en los productos perecederos**

La implementación del frío es uno de los procesos más antiguos e importantes que existen, debido a que el frío evita que procesos como la alteración metabólica de las proteínas degraden los productos perecederos. Por lo tanto, su importancia radica en mantener un estricto control de la temperatura de los dichos productos, logrando así asegurar su conservación. (Brito, 2019)

La cadena de frío garantiza que se cumplan los estándares de calidad e higiene en la producción de los alimentos, de igual manera permite tener un control mayor en cuanto a la refrigeración y congelación de los productos durante todos los eslabones de la cadena de frío y evita la propagación de bacterias u otros microorganismos en los productos perecederos.

De acuerdo con (Ramírez, 2009), desde un punto de vista macroeconómico, sin las cadenas de frío las grandes ciudades no podrían mantener a su población, debido a que necesitan alimentos que no están en su área geográfica, por lo tanto, estos alimentos requieren de procesos de refrigeración para su transportación y conservación.

Otro dato por destacar es el importante papel que juega la cadena de frío en la salud pública. Este hecho se sustenta en que la no conservación de los alimentos genera microorganismos que pueden provocar intoxicaciones y envenenamientos, por lo tanto, aumentarían los costos privados y públicos en salud. Además, la productividad de la población se vería afectada por enfermedades y ausentismo.

### **1.3. Desarrollo de la cadena a través del tiempo**

Lo que se conoce de la refrigeración y sus inicios se remota de la civilización persa, por unos túneles creados por ellos mismo que descendían desde las montañas, y esa agua enfriaba los alimentos y el agua para beber. Además, utilizaban lo que se le conocía como los conos de arcillas que, debido a su material y las bajas temperaturas de las noches, permitían un perfecto enfriamiento. (Saminef, 2020)

Este invento desafortunadamente no fue aprovechado al máximo y no todas las civilizaciones conocieron de él, es por lo que debieron seguir utilizando los materiales de la naturaleza y apoyándose en el frío que descendía de las montañas o el invierno para poder conservar sus alimentos.

A mediados del siglo XVIII, la técnica de conservación de los alimentos mediante el hielo se expandió por todo el atlántico y este pasado de ser usada por los más ricos, a apto para todo público. Debido a las fuertes y constantes tormentas de nieve, el hielo empezó a ser más asequible para todos, por ejemplo, en Europa construían fuertes de ladrillos y dentro conservaban su hielo, por otro lado, en América construían neveritas de madera para la conservación del hielo. En cambio, los colonos cortaban y almacenaban el hielo junto con sus alimentos en cámaras frigoríficas y es así como empezó lo que hoy conocemos como cadena de frío.

Finalmente, a mitad del siglo XX, comenzaron a crearse empresas especializadas únicamente a la cadena de frío o refrigeración de alimentos. Actualmente la refrigeración de mercancía es trabajo de los fabricantes o distribuidores, todo esto

debido al delicado proceso que este conlleva desde su creación, hasta la entrega al consumidor final.

#### **1.4. Tipos de cadena de frío**

De acuerdo con José Bernad (2018) cuando se refiere a los tipos de cadena de frío, menciona dos tipos:

- Refrigeración: de 0 a 4° C. Conservación a corto plazo. A partir de los 5° C las bacterias dejan de crecer. Es la temperatura ideal para almacenar productos frescos. -4°C y -10°C es el rango de temperatura que se utiliza para evitar la propagación de microorganismos patógenos que amenazan la salud del ser humano.
- Congelación: a -18° C. Conservación a largo plazo. Esta temperatura es el estándar internacional para alargar la vida de las mercancías. En este estado, todas las reacciones se paralizan, por lo tanto, cuando ocurre una interrupción en la cadena de frío, los alimentos se descomponen debido a la formación de cristales de hielo que lo alteran provocando levaduras, bacterias, mohos, entre otros. Por otro lado, a -70° C el alimento se conservaría indefinidamente.

De acuerdo con lo explicado anteriormente, existen 2 formas de realizar el proceso de la cadena de frío que son: refrigeración y congelación. Dependiendo del tratamiento que el producto requiera, la distancia a la que deba trasladarse o simplemente las características de este, pues se analiza que tipo de cadena de frío le conviene, y se le aplica.

#### **1.5. Eslabones de la cadena de frío en la conservación de los alimentos**

Es importante mencionar que cada uno de los eslabones de la cadena de frío son esenciales, y la ausencia o falla de alguno puede traer consecuencias negativas en la conservación de los productos y causaría pérdida dentro de los procesos de comercialización.

Según los expertos del tema, los eslabones de la cadena de frío son:

### **1.5.1. Preenfriamiento**

Esta actividad tiene con finalidad mantener la calidad de los productos perecederos, ya sea frutas secas, carnes, flores cortadas, plantas, hortalizas, etc. Se lleva a cabo antes del embarque o almacenamiento del producto y se ejecuta justamente luego de la cosecha.

El Preenfriamiento es un proceso que se realiza bajando la temperatura del almacén, el contenedor o la caja, en carga congelada a  $-18^{\circ}\text{C}$  y en carga fría a  $2^{\circ}\text{C}$ , con el fin de que los productos no se vean afectados por excesivos y constantes golpes de aire. De igual forma, les garantiza mayor calidad a las mercancías para su consumo final.

Cabe destacar que los productos cosechados deben ser protegidos por los rayos de sol y de cualquier cambio del tiempo, de igual manera deberán ser tapados hasta ser acomodados en el establecimiento de pre-enfriado.

### **1.5.2. Almacenamiento**

El objetivo de este procedimiento es brindarles mayor calidad a los productos perecederos, y mantener a una temperatura constante las cámaras de enfriamiento del almacén. Para conservar las mercancías congeladas solo se deben mantener a una temperatura aproximadamente de  $-18^{\circ}\text{C}$ , mientras, que en el caso de las mercancías refrigeradas, existe una variación por el tipo de producto o por el uso que se aplicará después del almacenamiento, por ejemplo, los lácteos se controlan a una temperatura que oscila entre  $4^{\circ}\text{C}$  y  $2^{\circ}\text{C}$ .

Cabe destacar que, en la mayoría de los casos, una pequeña variación de  $3^{\circ}\text{C}$  o  $2^{\circ}\text{C}$  bajo o sobre la temperatura indicada resulta demasiado, y puede provocar la descomposición o putrefacción de los productos donde se le aplica.

### **1.5.3. Transporte**

Una vez el producto se encuentre almacenado correctamente, el eslabón a seguir es el transporte refrigerado, destacando que estos deben mantenerse pre-enfriados antes de ser embarcados.

Existen diferentes tipos de transportes, estos son:

1. Camiones.
2. Trailers.
3. Contenedores.

Cada uno de ellos con distintos tamaños, por tanto, se debe verificar el peso-volumen para seleccionar el correcto para cada producto.

#### **1.5.4. Cámara de refrigerado y congelado en los puntos de venta**

Una vez que la mercancía haya sido transportada al punto de venta, se tiene que tomar en cuenta las cámaras de refrigeración para poder seguir con el alargamiento de la vida del producto. Asimismo, la temperatura de la mercancía debe mantenerse constante, controlando los espacios entre las mercancías con el fin de que el aire fluya sin ningún obstáculo entre ellos, de modo que se logre un correcto enfriamiento y se cumpla este eslabón de la cadena de frío.

#### **1.5.5. Exhibición y venta en un equipo refrigerado o congelado**

Este es el final de los eslabones, donde la mercancía está en el lugar para ser comprada por sus consumidores, por lo tanto, la mayoría de los productos perecederos tienen que mantenerse en refrigeración, para que puedan conservarse frescos en su lugar de exhibición.

### **1.6. Principales herramientas utilizadas para llevar a cabo la cadena de frío**

De acuerdo con (Procolombia, 2014) los equipos esenciales para efectuar la cadena de frío son los siguientes:

- **Cuarto frío o cámara de refrigeración.** Es un almacén en el que se crea artificialmente una temperatura determinada. Usualmente está diseñado para el almacenamiento de productos que necesitan estar en un ambiente por debajo de la temperatura exterior, es decir, los productos perecederos como, las frutas, mariscos, carnes, flores, verduras, etc.

- **Camión Refrigerado.** Este camión tiene como objetivo transportar de manera óptima los productos perecederos. Estos producen frío además de conservarlo dentro de la caja, es decir, el remolque y donde se encuentra la carga. Su temperatura suele variar entre los 12° C y -20° C. Cabe destacar, que para la obtención de energía se necesita un sistema de refrigeración y la cámara debe estar aislada térmicamente, para reducir la transferencia de calor por su propia naturaleza, debido a que la principal función es la conservación de los productos.
- **Barco Frigorífico.** Son un tipo de buque que se utiliza como transporte para mercancías que requieren de tratamientos térmicos especiales como, la refrigeración y congelación. La estructura del buque está diseñada para brindar mayor velocidad ya que, su objetivo es que los productos lleguen en buenas condiciones. Resaltando que la temperatura que debe aplicarse en la mercancía para ser guardada está entre los 12° C y los -30° C.
- **Contenedores refrigerados.** Este contenedor se destaca entre los demás para el transporte de mercancías perecederas, por estar equipado con un motor refrigerador, el cual depende de una fuente de energía exterior para su funcionamiento, lo que permite tener en condiciones óptimas los productos que se encuentran en este. Destacando que los buques que transportan este tipo de contenedores deben de llevar en sus plataformas conexiones adecuadas o en su defecto generadores específicos llamados “gen set”.
- **Camiones isoterms.** Su función principal es impedir que se produzca traspaso de calor entre el exterior y el interior del vehículo. A raíz de esto, el vehículo cuenta con una caja especial donde se transporta los productos que están fabricados con materiales aislantes. De forma que las paredes, el suelo, el techo e incluso las puertas del camión eviten el traspaso de calor. Cabe destacar que con estos caminos isotérmicos es esencial realizar la carga y descarga de forma rápida, para no mantener el interior de la caja expuesto a más tiempo de lo necesario.

- **Termos.** Este es un recipiente que se usa para mantener la temperatura de un fluido. Este envase esta diseñado para que el calor se transmita por las paredes del recipiente, desde afuera hacia adentro y luego viceversa a esto.

Los equipos ya mencionados y explicados juegan un papel fundamental en el proceso logístico de la cadena de frio, ya que estos ayudan a mantener los productos precederos en buen estado desde su empaque hasta su traslado al destino final.

## **Capítulo II.**

### **ALIMENTOS PERECEDEROS**

## **2.1 Alimentos que necesitan del procedimiento de la cadena de frío**

Los productos alimenticios requieren de distintos tratamientos de control de temperatura, debido a la naturaleza y contextura, de acuerdo con estudios e investigaciones, entre los alimentos que requieren de temperaturas controladas esta:

- **Platos precocinados y helados**

En el caso de estos productos que se caracterizan por tener menos agua en comparación con otros alimentos, se recomienda que estén entre -14 °C a -18 °C, no es recomendable que dure más de 20 minutos fuera de la temperatura correspondiente, ya que estos suelen arruinarse con el aumento de esta. En el caso de los alimentos helados, cuentan con una gran ventaja a su favor, y es que una vez congelados a la temperatura adecuada pueden resistir durante todo el verano y su producción puede mantenerse durante todo el año. Por otro lado, los platos precocinados suelen hacerse por cuestiones de eventos, grandes actividades o ferias, por eso son preparados con tiempo de anticipación, aunque estos deben enfrentarse a la multiplicación de microorganismos, así como también a la oxidación de los grasos, los cuales aumentan con las altas temperaturas.

- **Pescados y mariscos**

En el proceso de la refrigeración lo recomendable es que este tipo de producto este expuesto a temperaturas de 1 °C a 2 °C, mientras que si el proceso es de congelación pueden congelarse a un grado de temperatura aproximado a -14 °C. Estos productos son de carácter muy delicado tanto para su conservación, como para el modo de transporte (se recomienda no transportar otros productos juntos con estos, ya que pueden infestar y traspasar olores), dicho esto, si se congelan y se descongelan bien los pescados y mariscos se puede prolongar su vida útil.

- **Las carnes y embutidos**

Durante su proceso de refrigeración deben mantenerse entre un rango de temperatura de 0 °C a 2 °C debido a que su refrigeración es corta y estamos

hablando de un tipo de producto bastante delicado, mientras que si es congelación pues el rango aproximado es de  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  y se puede congelar en estado crudo. Es sumamente importante que se mantengan las temperaturas adecuadas para los productos cárnicos, de lo contrario se le dará cabida a la carga microbiana, la contaminación y como resultado habrá una pérdida en la calidad del producto, pudiendo ser de gran riesgo para la salud de los consumidores.

- **La leche y sus derivados**

Por su naturaleza y composición este tipo de productos están expuestos al crecimiento bacteriano, es por esta razón que la cadena de temperatura controlada desempeña un papel de vital importancia para prolongar la vida útil de los lácteos. Por otra parte, aun teniendo composición similar, estos productos no dejan de requerir distintos tratamientos para su conservación, por ejemplo, la leche demanda un rango de temperatura de  $4^{\circ}\text{C}$ , mientras que la del queso va de  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ , y así con los demás productos conforme a las necesidades que exige por su composición. Los lácteos son productos de consumo diario y de alta reproducción bacteriana, por ende, su temperatura debe estar bajo control desde la etapa de ordeño, hasta su último procedimiento o venta al consumidor final, ofreciendo así una garantía de conservación e inocuidad.

- **Frutas y verduras**

Para su preservación en buen estado y aptas para consumo deben estar bajo un estado de conservación adecuado, conforme a las características y composición del producto, para así evitar las pérdidas, combatir la maduración acelerada o el envejecimiento prematuro, en pocas palabras el objetivo es que la hortaliza o el fruto tenga una vida útil prolongada.

Para conservar las frutas y hortalizas en buen estado, es importante saber qué tipo de fruta es, para así determinar que técnica de conservación necesita, ejemplo; existen las frutas climatéricas y las no climatéricas, la primera se caracteriza por continuar su proceso de maduración aun luego de ser recolectada (plátano, manzana, pera, etc.), mientras que la segunda, es todo lo opuesto, si

estas son cortadas aun verdes, pues no continúan el proceso de maduración (los cítricos, las uvas, etc.). En resumen, cada fruta para su conservación demanda condiciones distintas y a su vez específicas.

## 2.2. Clasificación de los alimentos perecederos

Los alimentos perecederos se dividen en tres categorías que son: perecederos, semi-perecederos y poco perecederos. A continuación, se dará detalles de cada uno de ellos.

- **Perecederos:** este tipo de alimento se caracteriza por tener una rápida descomposición, es decir una pérdida de nutrientes más temprana, debido a la influencia de agentes externos como; la temperatura, la exposición a la luz solar o el clima ambiental, el grado de humedad, el desarrollo o carga de bacterias, entre otros aspectos. Los alimentos perecederos se conocen de esta manera por la velocidad en que estos se degradan y por ende pierden su composición y propiedades, como es el caso de los lácteos, productos cárnicos, frutas y hortalizas, entre otros.

Para prolongar la vida útil de estos alimentos y sus derivados, lo correcto es cumplir con las temperaturas que requiere cada producto, de acuerdo con la administración encargada para velar por el cumplimiento de las normas y del plan de temperatura controlada que estos demanden.

- **Semi Perecederos:** Los productos semi tienen la característica de ser alimentos que contienen menos agua en sus composiciones y muchas veces menos cantidad de nutrientes, debido a que se enfrentan a procesos de fabricación como es el caso de los frutos secos, algunas legumbres, galletas, entre otros.

Para los productos de este grupo alcanzar su proceso de descomposición, deben intervenir factores como la capacidad microbiana y el grado de humedad que exista en el aire. De igual forma, no dejan de tener ventajas frente a los productos completamente perecederos, ya que pueden ser

expuestos al aire por mayor cantidad de tiempo y almacenados a temperatura exterior, sin embargo, permanecer en buen estado por más tiempo que otros.

- **Poco Perecederos:** Los alimentos poco perecederos o también conocidos como no perecederos son aquellos que se distinguen por su grado de resistencia o su larga vida útil. Para la preservación de alimentos de este tipo, es recomendable que en su etapa de almacenamiento se conserve un grado de temperatura aproximado entre los 15 °C y 18 °C, con la finalidad de que el lugar se conserve seco y fresco, así se evita el crecimiento de microorganismos, alteración en la composición del producto provocados por alto nivel de humedad, o simplemente la multiplicación de plagas que contaminan los alimentos. Algunos ejemplos de productos poco perecederos son: los productos enlatados, cereales, azúcar, la sal, las pastas, el café, entre otros.

Para concluir, es importante aclarar que en los productos industrializados tienen en su etiqueta los siguientes datos: fecha de caducidad y fecha de consumo preferente. La primera indica que el producto ya no está en condiciones de consumo, ya que puede ser dañino para la salud, mientras que el segundo indica hasta cuando el producto conserva sus propiedades, esto es siempre y cuando el recipiente en el que es fabricado el alimento no haya sido destapado.

### **2.3. Objetivo de los microorganismos en los alimentos**

Los microorganismos son seres vivos microscópicos capaces de desarrollarse y multiplicarse en un medio que reúna las condiciones adecuadas. Se encuentran en el suelo, en las plantas, en el aire, en los organismos vivos o en el agua. Los alimentos constituyen un medio idóneo porque les proveen de los nutrientes y la humedad que necesitan para crecer. La palabra “microorganismo” hace referencia a su tamaño, que es microscópico y exige el uso de instrumentos adecuados (microscopios) para observarlo. (Pelayo, 2010)

Existen algunos microorganismos que se apoderan de ciertos alimentos, provocando en ellos un deterioro acelerado, transformación en su composición,

calidad y sabor. Algunos de los microorganismos más comunes responsables de reducir la vida útil de muchos alimentos son: mohos, levaduras, virus, entre otros.

- **Hongos filamentosos:** popularmente conocidos como mohos, son unos microorganismos pluricelulares conformados por hifas y con la virtud de ramificarse. Este moho tiene la característica de persistir a un bajo PH, incluso algunos son bastante resistentes al calor. Por otro lado, este no necesita un microscopio para apreciarse, debido a que se ve a simple vista en los alimentos como: frutas, pan, algunos lácteos, hasta mermeladas, entre otros, en si su aparición es muy común en alimentos industrializados.
- **Levaduras:** Las levaduras son un tipo de hongo que para apreciar su existencia se necesita de un microscopio, las mismas tienen resistencia frente al PH bajo y tiene aparición en productos azucarados y con alto contenido de agua, como el yogur, el zumo pasteurizado, entre otros.
- **Virus:** Son microorganismos de carácter patógeno, en palabras llanas son parásitos celulares bastante resistentes aun a los entornos más extremos, es decir, pueden mantenerse hasta encontrar un lugar apropiado para su reproducción. Estas miniaturas cuentan con la capacidad de producir enfermedades asociadas a los alimentos. Los virus se manifiestan en líquidos como, el agua; en alimentos como, los cultivos de origen vegetal; y en moluscos bivalvos, entre otros.

La importancia de los microorganismos en los alimentos es más que evidente. La producción de alimentos por técnicas microbiológicas es una actividad de larga historia. Los microorganismos alteran los nutrientes de los alimentos de forma que los estabilizan permitiendo su mayor duración, al igual que, proporcionan compuestos que otorgan sabores característicos a los alimentos por ellos producidos. Esta faceta se complementa con la acción de microorganismos que perjudican los alimentos, siendo responsables de su deterioro y que se hagan inaceptables por los consumidores. (LogisticaHub, 2020)

Existen microorganismos que son capaces de descomponer cualquier alimento, debido a su rápida reproducción, haciendo de estos productos no aptos para ser ingeridos, sin embargo, se presentarán algunos microorganismos que son todo lo opuesto a los anteriormente mencionados:

- **Las bacterias lácticas:** son microorganismo que utilizan la fermentación de carbohidratos para así poder producir ácido láctico. Esta bacteria es utilizada por las industrias para la fabricación de productos lácteos con característica fermentada como: los yogures, los quesos, las cremas de leche, las olivas, etc.
- **Hongos:** Vuelven a la lista porque no todos son malos. Algunos juegan un papel muy importante en la elaboración de ciertos alimentos como los quesos, cuando cuentan con la presencia de hongos de carácter no perjudicial estos favorecen en la etapa de curación y maduración.

Existen otros tipos de hongos como los *Aspergillus* que son empleados en las industrias para la fermentación de ácido glucónico, salsas de soja, etc. De igual forma se destaca los *Saccharomyces cerevisiae*, los cuales son utilizados en la elaboración de productos como el vino, la cerveza, el pan, etc.

No hay pruebas que determinen de manera inmediata cuando se ha roto la cadena de frío, pero si existen ligeras señales que pueden indicar que ha habido pausas o cambios en los productos, un ejemplo de ello puede ser la aparición de cristales de hielo o escarchitas en los recipientes donde están empacados los productos, o simplemente en el exterior de los alimentos. Es decir, si existe una formación de cristales o escarchas en los envases de los productos, esto indica que ha habido una pequeña interrupción en la etapa de congelación y a su vez se ha generado una nueva.

## 2.4. Proceso de almacenamiento para productos perecederos

Desde la etapa de recolección o proceso de fabricación, los alimentos perecederos tienen un mismo destino, no importa si estén congelados o refrigerados, de ambas formas son almacenados en un cuarto frío también conocidas como cámaras de refrigeración. El rango de temperatura para la cámara en que se almacenan es de -1 °C hasta 12 °C aproximadamente, mientras que, para la conservación de los productos congelados, la cámara está a un rango de temperatura inferior a -18 °C.

A conformidad con (Consejo Nacional de Competitividad, 2020), el almacenamiento se clasifica en dos partes, el primero es almacenamiento a largo plazo y almacenamiento a corto plazo. El tipo de almacenamiento va a depender de la composición del producto y de su condición, es decir si esta embalado o no. El rango de temperatura para la mayoría de los productos perecederos es un poco más elevado a la congelación, sin embargo, están exentas las frutas tropicales.

***Almacenamiento a largo plazo:*** Este tipo de almacenamiento tiene un fin, el cual es crear un orden entre el proceso de recolección, fase de producción y finalmente la venta del producto. El almacenamiento a largo plazo se emplea con el objetivo de lograr que el producto determinado pueda alargar la comercialización, aun luego de haber culminado el tiempo de cosecha incluso en la fase de producción, es decir, que el producto pueda mantenerse en el mercado sin importar la época.

**Tabla 1. Temperatura de Almacenamiento**

Temperaturas de almacenamiento	
Productos perecederos	Temperatura
	Bovinos Refrigeración Canal 7° C Congelación -18° C Sala de despiece 10° C
Temperatura de almacenamiento para carnes y productos cárnicos	Aves Refrigeración -2° C a 4° C Congelación -18° C Sala de proceso 5° C
Temperatura de almacenamiento para lácteos	2° C - 4° C
Temperatura de almacenamiento para frutas y verduras	Dirigirse al anexo 6 sobre Temperatura y Tiempo de Almacenamiento
Temperatura de almacenamiento para alimentos congelados	-18° C
Temperatura de almacenamiento para floricultura	Máxima de 15° C y 80% de humedad relativa, preferiblemente en cuarto frío con temperatura entre 1 °C y 3 °C.
Temperatura de almacenamiento para medicamentos	Vacunas entre 2° C a 8° C

**Fuente:** Extraído del Manual de Perecederos elaborado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a la República Dominicana, en coordinación con el Consejo Nacional de Competitividad. (2020)

**Almacenamiento a corto plazo:** Esta técnica de almacenaje es ideal para comercios o puntos de ventas que ofertan a diario como en los colmados, minimarket, restaurantes, etc. El objetivo de este tipo de negocio es conservar en buen estado la mercancía por un tiempo corto, es decir, días o una semana. Además, como no suelen manejar grandes cantidades de mercancía pues, usualmente cuentan con precámaras o cuartos fríos.

Es importante resaltar que durante el proceso de almacenamiento debe haber una temperatura adecuada para la conservación de los productos, para así evitar daños o pérdida de calidad en los alimentos.

## **2.5. Contaminación y descomposición en los alimentos perecederos por ruptura de la cadena de frío**

La ruptura de la cadena de frío en los alimentos puede convertirse en un problema, sobre todo de salud. Se trata de un sistema de conservación formado por diferentes etapas que garantizan que el alimento, sea congelado o refrigerado, no perderá ninguna de sus propiedades dentro del circuito de distribución o almacenamiento. (Antonio Llorens , 2019)

Es importante resaltar que los alimentos son refrigerados o congelados a una temperatura definida de acuerdo con su composición y naturaleza, con el fin de alcanzar una mayor conservación del producto y prolongar su vida útil. El control de la temperatura en los productos debe de perseverar en buenas condiciones durante las cuatro fases más importantes que son: producción, el almacenaje, la etapa de logística y transporte, y por último la fase de venta.

Si la temperatura de un producto congelado aumenta, el estado de congelación vuelve a su estado anterior, es decir que puede descongelarse parcialmente o en su totalidad, provocando así daños en la composición del alimento, pérdida de nutrientes, y lo peor de todo, la reproducción de microorganismos patógenos, haciendo del producto no apto para consumo y de riesgo para la salud, lo que obligaría a comerciantes e industrias a retirar dichos productos del mercado.

Por otro lado, el proceso de la descongelación es tan importante como el de la congelación de los alimentos, y es que mientras más lento se descongela un producto mucho mejor es, es decir, es todo lo opuesto a la congelación, que mientras más rápido mejor.

Usualmente los consumidores finales, tienden a descongelar los alimentos a temperatura ambiente, dejándolos fuera del congelador, en cualquier espacio de

la cocina, acto que no es adecuado, dado que le dan lugar al crecimiento de bacterias y microorganismo que disfrutan de temperaturas entre 4 °C a 40 °C.

En si lo correcto es dejar que en alimento se descongele en la nevera, puesto que las bacterias tienen un desarrollo mucho más lento si están bajo temperaturas entre 4 °C a 5 °C, permitiendo que los alimentos puedan recuperar parte de sus propiedades, al igual que la reducción de microorganismos. Otra manera practica y segura de descongelación es cuando el producto está cerrado, bajo un grifo de agua fría.

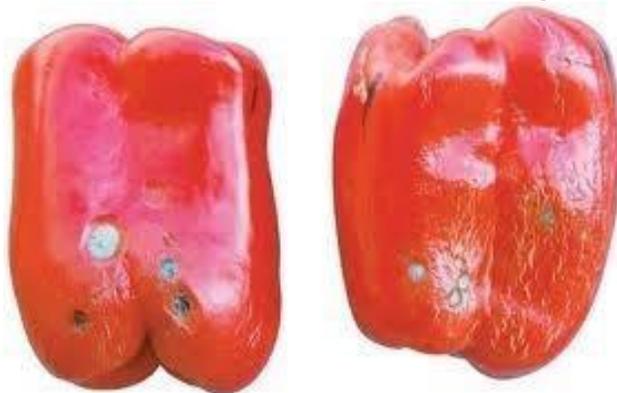
Para finalizar algo que nunca debe hacerse es congelar un alimento, descongelarlo y volverlo a congelar, a menos que se haya cocinado a una temperatura de más de 70°C.

### **2.5.1. Daños fisiológicos en los productos perecederos**

Siempre van a existir elementos que intervienen en el proceso de la conservación de la calidad en los alimentos, dentro de estos están los siguientes:

**Congelamiento:** Los daños por congelamiento ocurren cuando los alimentos están expuesto a temperaturas muy bajas, provocando cambios y muerte en el tejido o piel del alimento. Este tipo de daños puede ocurrir en cualquiera de las etapas de conservación del producto, ejemplo: durante la fase de enfriamiento, la etapa de almacenaje, durante el proceso de transporte, por una falla de refrigeración (que también puede suceder), etc.

#### **Ilustración 2. Producto con daños por congelamiento**



**Temperatura baja:** Los productos tropicales y subtropicales (el plátano y sus derivados, el mango, melón, papaya, piña, etc.) provienen de zonas con clima tropical, es decir, son poco resistentes al frío, propensos a sufrir las consecuencias que provoca la disminución de la temperatura, dejando en estos rastros de descoloración, manchas por dentro y por fuera del producto, deformación en la parte externa y hasta cierta insipidez.

**Ilustración 3. Producto con daños por baja temperatura**



**Temperatura alta:** Cuando la temperatura suele ser excesiva, es normal que aparezcan rastros de quemaduras en la piel del producto o hasta un proceso de maduración prematura, haciendo cambios en el color, sabor y todo lo característico del producto. Cuando la temperatura es alta, el etileno, el cual es una hormona connatural de las frutas y verduras, sufre una modificación que apresura la maduración de estas, provocando cambios notorios en su apariencia.

**Ilustración 4. Producto con daños por temperatura alta**



**Físicos:** Estos son conocidos como lesiones generadas por golpes, rupturas en la piel del alimento, caídas, etc. Como consecuencia de estas acciones hay una aparición de daños en el exterior y muchas veces en el interior del producto, como es el caso de los moretones, color más oscuro en parte del tejido afectado, en otros casos se pueden generar malos olores.

**Ilustración 5. Producto con daños físicos**



**Fuente:** Manual de Perecederos (2020)

**Patológicos:** Estos daños son provocados por la existencia de patógenos como hongos y bacterias, que suelen ser los que más pérdidas generan en las cosechas de alimentos, de igual manera, la actividad de algunos insectos y roedores también provocan severos daños en los productos. La frutas y vegetales tienen la ventaja de mostrar más resistencia frente a estos patógenos y sus daños durante su fase de postcosecha, mientras que en su etapa de maduración son más susceptibles a estos.

**Ilustración 6. Producto con daños por patológicos**



**Fuente:** Manual de Perecederos (2020)

## **Capítulo III.**

# **TRANSPORTE Y LOGÍSTICA DE ALIMENTOS PERECEDEROS**

### **3.1. Factores que interrumpen el desarrollo de la cadena de frío en los alimentos**

En la producción del producto, el tratamiento y la temperatura deben mantenerse en un mismo estado durante todo el proceso logístico, debido a que el tiempo excesivo de exposición o el tratamiento masivo de los alimentos pueden afectar este proceso.

Según Mónica Daluz (2008), las principales causas por la interrupción en los eslabones de la cadena de frío son: deficiencia en los equipos utilizados en dicha actividad; excesivo tiempo en el traslado de la mercancía; y una inadecuada temperatura durante la carga del vehículo. Esta última acción debe llevarse a cabo con la máxima rapidez posible.

La realización de las operaciones de carga y descarga tendrá que llevarse a cabo con la máxima celeridad, al igual que se evitará, en la medida de lo posible, la apertura de las cajas de los vehículos con el fin de impedir la evasión del frío.

En el caso del almacenamiento, la interrupción de la cadena de frío la provoca un tiempo excesivo de exposición de la mercancía a temperaturas no adecuadas en las cámaras y la entrada de grandes masas de producto a temperatura no estable, que implica saltos térmicos en el rendimiento frigorífico del área receptora.

Al final, el punto de servicio podría ser el mayor enemigo para poder cumplir con el mantenimiento de la cadena de frío. Dentro de las complicaciones que se encuentra el producto a la hora de llegar a su lugar de destino están; el tiempo de espera del producto a temperatura ambiente que puede afectar o interrumpir su inocuidad, la sobrecarga de murales, vitrinas y otros elementos de presentación, entre otros.

### **3.2. Factores de la logística que garantizan el éxito de la cadena de frío en los alimentos**

Los principales factores que garantizan el éxito son determinados por la influencia que estos puedan generar en el transcurso de los procesos de la cadena de

suministro y la cadena de temperatura controlada. Entre los elementos principales están:

### **3.2.1. Acopio de mercancía**

Un cuarto frío o cuarto de temperatura controlada, suele ser un poco diferente a lo que es un almacén tradicional por su propia naturaleza, es decir un metro cubico de un almacén convencional es menor que el costo de un metro cubico de un almacén de temperatura controlada. Por otro lado, dentro del acopio de mercancía en un cuarto frio, siempre es relevante el costo del consumo energético, los equipos de frio utilizados para la conservación de los productos, sistema de gestión de control de almacén, entre otros procesos que generan costo.

Debido a que el costo de refrigeración de productos congelados es más costoso, el aprovechamiento y administración del espacio, es de los elementos más importantes, al igual que colocar los productos de una manera que su movilidad sea accesible, permitiendo mantener una rotación de acuerdo con el sistema de almacenaje FIFO, que por sus siglas en inglés se refiere a First in, First out, este método es perfecto para los productos que su fecha de vencimiento es poco duradera.

### **3.2.2. El transporte**

Hoy en día existe un número elevado de transportes refrigerados transitando por distintas rutas de carretera, con el objetivo de llevar los productos en el mejor estado posible, sin interrumpir su conservación. Sin embargo, al sector transporte tiene gastos muy elevados, como los gastos de combustible, peaje, etc., mientras que el transporte refrigerado implica lo dicho anteriormente, más los costos que generan los equipos de frio, el control de temperatura, furgones frigoríficos e isotérmicos, entre otros elementos.

Se ha determinado que la ruptura de la cadena de frio no solo sucede dentro del vehículo o en las cavas como siempre se ha juzgado, la ruptura también se genera en operaciones de tránsitos de los productos. Actualmente son menos los

transportistas que desenchufan las maquinarias de frío, quizás con la idea de economizar combustible o simplemente para evitar las molestias del ruido, sin embargo, el personal está cada día mejor preparado, más consciente y desempeñándose de manera más profesional.

### **3.2.3. Picking**

El picking consiste en la actividad de recoger y combinar cargas no unitarias, es decir, es la recolección de paquetes de todos los lugares del almacén, con la finalidad de hacer que el proceso de búsqueda y localización sea mucho más accesible y rápido al momento de empaquetarlo para hacer el envío a su destino final.

El picking en los almacenes en frío es mucho más delicado y complicado para los operadores que deben laborar en condiciones muy frías, es por esto por lo que se debe diseñar un buen sistema de gestión y manipulación interna, para facilitar el trabajo de los operadores. Es importante que los empleados utilicen ropa adecuada, que asegure que su temperatura corporal se mantendrá estable, que exista un descanso de aproximadamente 15 a 20 minutos, luego de haber permanecido entre 90 a 95 minutos dentro de los cuartos fríos. Por último, la cava o almacén debe tener una iluminación adecuada que permita a los operadores ver con claridad los productos y que los mismos estén correctamente identificado.

### **3.2.4. La capacitación de los usuarios**

La capacitación y consciencia de todos los participantes en la cadena de frío es muy importante, entre los cuales están: los operadores de carga y descarga, los productores, transportistas, consumidor final, entre otros. Tiene un mismo objetivo que es la conservación y control de temperatura en los productos, para que estos puedan ser consumidos en buen estado.

Es responsabilidad de la administración capacitar al personal que manipula los productos, para que estén conscientes de lo importante que es la conservación del frío en los alimentos, y que estos lleguen en buen estado a los puntos de venta. En el caso de los consumidores, el mejor modo para orientarlos sobre la

manipulación de alimentos congelados o refrigerados es, a través de, la información suministrada en el empaque o etiquetado, es decir, fecha de caducidad, manipulación y temperatura adecuada conforme a la naturaleza del producto.

### **3.2.5. Tecnología de información**

Para poder lograr un proceso de distribución eficaz y competente, es esencial contar con el apoyo de un buen software, que pueda ser útil en todos los procesos logísticos, desde la solicitud de un pedido, hasta que se la mercancía llegue a su punto de venta. Contar con el desempeño de un buen software, el cual asista las operaciones de refrigeración, más el apoyo de un personal altamente capacitado, pues existe un 99% de probabilidad de que ocurra un éxito operativo.

### **3.2.6. Indicadores de gestión**

Para garantizar el éxito en las operaciones logística y todo lo relacionado a esta área, es muy importante que las actividades operativas puedan ser mensurables, con la finalidad de que, si se detecta alguna falla, logre ser mejorada o corregida.

Lo efectivo de utilizar indicadores para mensurar las operaciones logísticas de la empresa es que, se puede comparar con los resultados de otras compañías del mismo sector, por lo tanto, al momento de implementar un benchmarking es mucho más fácil. El benchmarking tiene como funcionalidad, analizar y medir de manera continua cualquier proceso que se lleve a cabo, con el fin de identificar lo mejor de lo mejor, permitiendo que las empresas puedan ser comparadas unas con otra siempre y cuando tengan claro con que indicador van a ser evaluadas.

### **3.2.7. Sistema de carga y descarga**

Esta es una de las etapas más importantes durante el proceso logístico de alimentos, ya que garantiza la inocuidad de estos. Es de suma importancia que el personal se encuentre perfectamente capacitado para manejarse con la rapidez,

técnicas y medios apropiados, con el fin de evitar estropeo o pérdida de temperatura en los productos.

El uso de estibas, plataforma de cargas, o simplemente pallet como algunos le conocen, es un método recomendado para ahorrar tiempo y dinero durante el proceso de carga y descarga, sin contar que ayuda bastante la cadena de frío. Por último, es importante que las empresas cuenten con zonas de predespacho y que mantengan los bordes o alrededores de las puertas sellados, para así conservar la temperatura.

### **3.2.8. Estrategias de competitividad**

- Enfocarse en la reducción y ubicación de los stocks, logrando que queden en puntos accesible y con fácil movilidad. A su vez, que cubran bien los espacios en las redes de transporte, para que se pueda colocar toda la mercancía estimada y generar reducción de costo.
- Contar con un buen sistema de tecnología de la información, para llevar un control total de los procesos logísticos y de inventario.
- Desarrollar estrategias de distribución que permitan enlazar un buen servicio a menos costo. En este caso, podrían contratar los servicios de operadores logísticos, para que ayude a gestionar los procesos que intervienen en la cadena de suministro.

### **3.2.9. Operadores logísticos**

Como cada segmento (frutas, vegetales, mariscos, lácteos, etc.) tiene características distintas y las exigencias varían de acuerdo con su composición y naturaleza, de igual manera varían las estrategias logísticas, es por esto por lo que existen empresas que ofrecen servicios de gestión de la cadena de suministro. Tareas como el transporte, la gestión de almacenamiento e inventario, el aprovisionamiento, distribuir la mercancía, entre otros, en si el objetivo es realizar una gestión eficiente y simplificar las tareas de la empresa que solicita el servicio.

### 3.3. Implementación de la tecnología en la cadena de frío

Hoy en día, la tecnología está presente en todo y en la cadena de frío no es una excepción. Para garantizar una buena trazabilidad de los productos, se necesita de las herramientas tecnológicas que permiten agilizar y garantizar que se cumpla correctamente la cadena de frío. (RFLCargo, 2021)

Por lo tanto, a continuación, se presentan varias de estas tecnologías utilizadas:

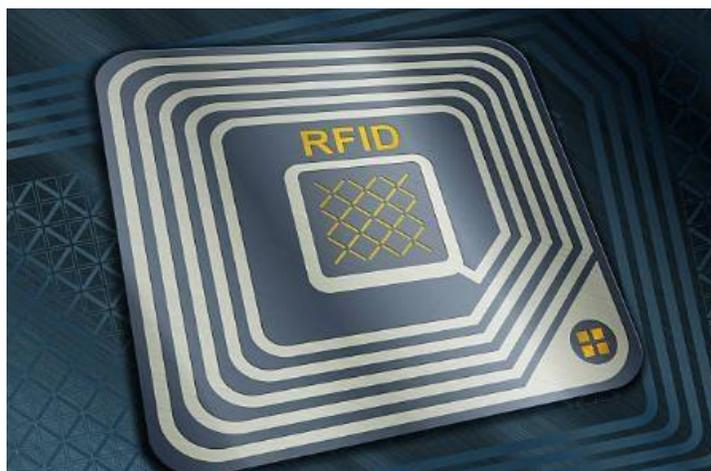
#### ➤ Soluciones RFID

La tecnología RFID (en inglés, Radio Frequency de Identification) permite automáticamente identificar, almacenar y transmitir información de un objeto, sirviendo como herramienta fundamental para identificar la trazabilidad de los productos alimenticios.

Para la lectura de los datos, se necesita un lector (Transceiver) y una antena RFID, que identificará el Tag y leerá a distancia el contenido de la etiqueta inteligente pegada al objeto. Dependiendo del tamaño del almacén y de su configuración también pueden ser necesario instalar arcos de lectura o portales RFID.

(Tecnipesa, 2021)

#### Ilustración 7. Transponder del sistema RFID



*Fuente: Kimaldi (2020)*

Cabe destacar que una de las ventajas de esta tecnología es conocer el estado del producto en cualquier lugar y en tiempo real ayudando así a controlar las fechas de envasado y caducidad de los productos para garantizar la seguridad de las personas que lo consumen. Al igual que maneja el margen de riesgos de que la mercancía sufra algún daño en todo el proceso.

➤ **Software de gestión de almacenes (WMS).**

Software de gestión de almacenes (WMS) es una herramienta que sirve para controlar, coordinar y optimizar los movimientos y procesos de un almacén, dando soporte a las operaciones diarias de este. Estos programas ayudan a tener centralizada las tareas, dar seguimiento a los niveles de inventario y sobre todo saber dónde estas se encuentran ubicadas. (Mecalux, 2021)

➤ **PT 6000: Control y seguimiento bidireccional de las cargas refrigeradas**

PT 6000 es un dispositivo que permite tener un control y seguimiento bidireccional de la carga refrigerada, controlando la temperatura, la gestión de combustible, el mantenimiento y servicios de aplicaciones logísticas para las cargas controladas por temperatura.

Es importante resaltar que esta herramienta se encuentra disponible en modo dual satelital-celular y en versión celular, ayudando a tener una mayor visibilidad y control en las operaciones de la cadena de frío para garantizar la integridad de la carga con temperatura controlada. (Orbcomm, 2021)

➤ **Webservice o EDI (Electronic Data Interchange)**

Facilita el intercambio de documentos normalizados entre los sistemas informáticos que participan en la transacción comercial. Es decir, las facturas, los inventarios, pedidos, catálogo de precios, entre otros, pueden ser intercambiados entre los diferentes participantes, gracias a la adaptación de un lenguaje común entre todos los sistemas utilizados. Estos documentos normalizados son los que

permiten diferenciar este servicio con otros sistemas de intercambio de datos.  
(Group, 2021)

## **Capítulo IV.**

### **CADENA DE FRÍO EN REPÚBLICA DOMINICANA**

#### **4.1. La cadena de frío en la logística de las empresas dominicanas**

El sector de la cadena de frío en la República Dominicana ha alcanzado un nivel de progreso y desarrollo muy significativo y notorio durante los últimos años, lo que ha permitido un impulso en la competitividad del país, la exportación de productos de calidad y la producción agrícola. Estos avances traen consigo el desarrollo de infraestructuras físicas, de carreteras, aeropuertos y puertos.

Gracias al desarrollo de las infraestructuras y la favorable ubicación geográfica, República Dominicana se posiciona como un factible centro logístico con ruta a los Estados Unidos, el resto de América Latina y Europa. Por otro lado, el país tiene a su favor fincas, plantas empacadoras, rutas fáciles para el transporte, invernaderos entre otras ventajas competitivas.

En la mayoría de los casos, los eslabones de la República Dominicana son avanzados, sin embargo, están un poco desconectados. Por lo tanto, queda seguir trabajando por fortalecer cada uno de estos para que el país pueda ser más competitivo a nivel internacional, ya que los competidores del exterior son bastantes delicados, y exigen que los procesos de la cadena de frío se cumplan correctamente debido a la calidad que requieren de los productos deseado. (Paul Forrest, 2016)

La República Dominicana tiene que competir en calidad con la competencia internacional. Por lo tanto, es fundamental que las empresas que exportan productos se centren en la prolongación de la vida útil de los productos y que los mismos conserven la calidad.

#### **4.2. Certificaciones internacionales de calidad en los procesos de cadena de frío de la República Dominicana.**

Según la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), una certificación es el proceso por el cual un organismo garantiza por escrito que un producto, proceso y otro servicio está conforme a ciertos requisitos especificados.

Cabe destacar que, dentro de las principales ventajas que existen de optar por certificaciones de calidad, es que el comprador siente más confianza de seleccionar un producto que este certificado frente a uno que no lo está, ya que garantiza la trazabilidad del producto. Además, en las transacciones comerciales, estas certificaciones suelen ser exigidas por los compradores ya sea en el producto o en cada eslabón de la cadena de frío.

Por lo tanto, a continuación, se presentan algunas de las certificaciones de calidad más utilizadas en los alimentos perecederos:

#### **4.2.1. Certificación Global Gap**

La certificación Global G.A.P, es un estándar que abarca el procedimiento de producción agrícola desde antes de la siembra, es decir, mide incluso la tierra donde se realizara el cultivo, hasta la salida del producto en el área de producción. Cabe destacar, que esta certificación es muy reconocida, ya que más de 100 países reconocen esta certificación, y es obligatoria en los países de la Unión Europea.

Por otro lado, Global G.A.P maneja un esquema de inspecciones anuales por productores, además de realizar visitas de monitoreos no mencionadas a las empresas que están avaladas por estos, razón por la cual su certificación es tan reconocida.

#### **4.2.2. Certificación FSSC 22000**

FSSC 22000 (Food Safety System Certification) es un sistema que contiene requisitos precisos, para los sistemas de seguridad alimentario de las empresas de la cadena alimenticias, basados en especificaciones técnicas de ISO 22003 e ISO 22000. La misma se aplica a todos los eslabones de la cadena alimenticia, sin importar el tamaño de la empresa. De igual forma, empresas públicas o privadas y sin o con fines de lucro pueden optar por esta certificación.

Es preciso señalar que una de las ventajas de tener la certificación FSSC 22000 es que, le permite al solicitante optar por la misma y poseer la certificación combinada ISO 9001 y FSSC 22000.

#### **4.2.3. Certificación HACCP**

La certificación HACCP (por sus siglas en inglés: Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control) es imprescindible en los Estados Unidos, ya que identifica puntos exactos de peligro en la cadena de frío con el fin de crear mecanismos para controlarlos. Otro de sus objetivos es asegurar la inocuidad de los alimentos.

#### **4.2.4. Norma CCQI**

Norma de indicadores de Calidad de la Cadena de Frío, CCQI por sus siglas en inglés, tiene como fin poner a disposición del público un sistema de evaluación referente a las operaciones logísticas en la cadena de frío, para así mantener una temperatura determinada durante la manipulación y transporte de los productos perecederos.

Por lo tanto, esta norma se aplica desde los productores, manipuladores, transportistas y distribuidores de los productos perecederos, completando con todos los eslabones de la cadena de frío. Destacando que esta certificación facilita generar confianza entre el comprador y el vendedor, por su garantía del cumplimiento adecuado en cada proceso.

#### **4.2.5. Certificación EU Organic Farming**

La presente certificación establece los requisitos a cumplir para la producción orgánica, basándose en la preservación de los recursos naturales, en la protección del medio ambiente y la aplicación de altos estándares de bienestar en los animales.

Esta certificación establece el marco regulador de las actividades de la cadena de suministro, al igual que define los requisitos referentes al comercio con terceros y el etiquetado de los productos orgánicos del país.

#### **4.2.6. Certificación SQFP**

La certificación Programa de Alimentos de Calidad Segura, en inglés Safe Quality Food Program, establece requisitos para los sectores de la industria alimentaria,

desde la producción primaria del producto hasta el almacenamiento y distribución de este. Esta certificación se aplica en la importación de productos cárnicos por Estados Unidos y los países de la Unión Europea.

#### **4.2.7. Certificación Sello Fairtrade International**

Esta certificación esta creada para empoderar a los productores en los países más pobres del mundo. Las normas se aplican tanto a los productores como a los comerciantes y sus requisitos se basan en criterios para todas las etapas de producción. Es una certificación que brinda a los productores acceso a mercados con rápido crecimientos, que es sumamente reconocido por los consumidores, debido al empeño que el organismo acreditador ha puesto para ser reconocidos.

#### **4.2.8. Primus Labs**

Es una empresa de servicios de auditoría, pruebas y datos para la industria de productos frescos y congelados. Su catálogo de servicios incluye análisis de laboratorio microbiológico y de residuos de plaguicidas, seguridad alimentaria, auditoría de sostenibilidad y orgánica. Durante más de 20 años, se han comprometido a ayudar a la industria con sus necesidades de seguridad alimentaria en los aspectos que soliciten.

### **4.3. Principales empresas de la República Dominicana dedicadas a brindar servicios de la cadena de frío**

A continuación, se presentan las principales compañías que se destacan en el almacenamiento en frío en la República Dominicana, capacitando al personal, utilizando los equipos necesarios para el buen funcionamiento de este, entre otras características que poseen.

#### **4.3.1. Congelasa**

Es una compañía de servicios de almacenamiento refrigerado. Congelasa nace como una nueva opción de almacenamiento en frío en el año 2008, iniciando sus operaciones en enero del año 2009. Forman parte del Grupo Empresarial AGEPORT, con instalaciones modernas y un servicio comprometido con la calidad

y la mejora continua. Actualmente tiene 6 cámaras frigoríficas divididas en 3 naves, con una capacidad aprox. de 630 posiciones/pallet cada una, 1,000 Mt2 2 (640 Mt3) para un área total de 3,150 posiciones (144 contenedores de 40 pies en condiciones normales y en condiciones extremas 180 contenedores de 40 pies). El área de la precámara tiene 203 Mt2 (1,115 Mt3) con 8 muelles de descarga. Y las áreas de oficinas administrativas y ejecutivas de 160 Mt2. (Congelasa, 2021)

#### **4.3.2. Grupo Frio Integral**

Son un equipo humano especializado en los diferentes procesos que involucran la cadena de frío y climatización. Brindan a sus clientes una amplia variedad de productos y servicios acorde a sus necesidades.

Su objetivo es que sus productos cuenten con la temperatura adecuada durante todas las etapas de logística y transporte, ya sea en un contenedor, camión, cámara refrigerada, área de proceso o equipo de supermercado, para que así lleguen al consumidor final en las condiciones apropiadas para su consumo. Están siempre en búsqueda de las nuevas tecnologías que el mercado ofrece y requiere para ofrecerles atenciones de primera. (Integral, 2021)

#### **4.3.3. Reefer Services S.A**

Es una empresa de servicio en la industria del transporte refrigerado, tanto en el sector naviero (agencias y líneas navieras), como en el sector industrial (productos congelados, vegetales, frutas, lácteos, jugos, embutidos, etc.).

Ofrece servicios de: alquiler de Contenedores refrigerados de 20 y 40 pies, STD/HC, power packs para contenedores refrigerados (15-24-50 tomas), generadores, chasis, camión refrigerado; y venta e instalación de calidad de unidades nuevas y usadas para camiones refrigerados de todos los tamaños. Además, brindan el servicio de instalación de cajas insoladas de camiones refrigerados. (Services, 2019)

#### **4.3.4. Mercafrío**

Es la empresa con más capacidad frigorífica en República Dominicana. Se especializa en almacenar productos refrigerados y secos tales como: frutas, carnes, y helados.

Tienen como objetivo la búsqueda de la calidad de producto y el servicio ha sido su objetivo, adaptándose a las necesidades de nuestros clientes y los distintos mercados. Asimismo, cuentan con una flota de camiones refrigerados para mantener la cadena de frío durante el transporte de nuestros productos, asegurando óptima calidad de estos. (Mercafrio, 2021)

#### **4.3.5. Almacenes y Frigoríficos Dominicanos, S.A**

Almacenes y Frigoríficos Dominicanos, S.A. ofrece una amplia gama de servicios integrados de almacenaje, logística de despacho de aduana y transporte en la República Dominicana. Con localizaciones en puntos estratégicos, cercanía a puertos y aeropuertos de embarques y desembarques marítimos y aéreos del país.

Alfridomsa brinda una variedad de servicios como: desconsolidación de cargas aéreas y marítimas; desconsolidación de cargas contenerizadas en tránsito internacional; depósito fiscal; depósito de reexportación; almacenes generales para mercancías refrigeradas y secas; certificados de depósitos y pignoración de mercancías; transporte refrigerado y Logística de distribución de la carga; completa cobertura de seguros para las mercancías; declaración y despacho de aduanas. (Alfridomsa, 2020)

#### **4.4. Caso de estudio: World AgroMarketing Dominicana SRL**

A fin de mostrar la gran importancia que tiene llevar una adecuada cadena de frío en la República Dominicana, y las ventajas que los empresarios del área se dediquen a mejorarla, se ha realizado una investigación una empresa dominicana que realiza todo el proceso de cadena de frío en los productos que comercializan.

World AgroMarketing Dominicana SRL se dedica a la producción y venta local e internacional de ajís Morrón, pepinillos, tomates, entre otros vegetales. Además, tienen varios almacenes e invernaderos en distintas zonas del país como: Constanza, Jarabacoa, Duverge y Rancho Arriba.

Cabe destacar que la compañía tiene la certificación internacional Primus Labs, la cual avala la frescura de los alimentos producidos en invernadero y campo abierto reconocido por la Global Food Safety Initiative (GFSI). Por tanto, sus productos son evaluados anualmente por un auditor que certifica que todos los procesos que llevan a cabo, tanto en la plantación de los alimentos en los invernaderos, así como en los almacenes.

La visita se realizó en el almacén de Constanza, en el cual solo se dedican a la limpieza, depuración y mantenimiento de calidad de los pepinillos Persan.

A continuación, se muestra detalladamente todo el proceso que llevan a cabo en dicho almacén hasta colocarlo en el contenedor para este ser llevado al puerto.

**Ilustración 8. Proceso de preparación de los pepinos Persan en el almacén de Wolrd Agromarketing Dominicana SRL, implementando la cadena de frío.**



Al llegar al  
hace es p  
productor y lo



Luego empie  
pedumpul  
reduzca mas  
lo van clasific  
y los que no  
son de



Despues de s  
en una tina d  
está a una



Luego, los p  
en una esca  
una seg



En esta c  
lavados  
mientras le  
unos tuvo



Seguida  
clasifican  
para ser de  
que van



Luego  
para  
segundo  
verificar  
cumpla  
requirido



Al final  
debe  
todas la  
de ex  
inte  
const



Luego  
las pale  
al cu  
estan co  
para ev  
u hor



El cuarto frío está en un rango de temperatura de 6° C a 7°C.



La puerta que conecta el cuarto frío con el contenedor solo se abre cuando se va a montar la mercancía lista para ser transportada.



El contenedor debe tener la misma temperatura que contiene el cuarto frío. Es decir, estará entre 6°C a 7°C en todo el momento hasta llegar al lugar de destino.

**Fuente:** Elaboración propia basados en la información obtenida en la visita realizada a World Agromarketing Dominicana SRL.

**Ilustración 9. Dispositivos utilizados en el almacén y transporte de los pepinos Persan la compañía de World Agromarketing Dominicana SRL.**



Este dispositivo mide la temperatura del contenedor en todo momento, la compañía lo utiliza para mantenerse informado por si ocurre cualquier interrupción en el contenedor.



do este proceso, e la temperatura este dispositivo.



Por ultimo, el contenedor es cerrado con este dispositivo y solo se abrirá cuando llegue a su destino, con el fin de que no se interrumpa la cadena de frio en ningún eslabón.

**Fuente:** Elaboración propia basados en la información obtenida en la visita realizada a World Agromarketing Dominicana SRL.

Un adecuado control en cada uno de los eslabones de la cadena de frío impacta positivamente al desarrollo de las naciones, permitiendo que las empresas sean más competitivas a nivel local e internacional, porque garantizan calidad en los productos que ofrecen a los compradores, lo que se traduce como oportunidades para aumentar las ventas de las empresas.

Como se pudo apreciar en las ilustraciones presentadas, este es el proceso que todas las empresas dominicanas que realizan esta actividad deberían llevar a cabo para transportar sus productos perecederos dentro y fuera de las fronteras.

Al igual que las ventajas que brindan las certificaciones internacionales, ya que avalan y aseguran que los productos que tiene los productos para llegar a su destino final serán regulados por normas estandarizadas internacionalmente.

## CONCLUSIÓN

La cadena de frío es la agrupación de métodos en los que debe de existir una condición de temperatura estable y controlada en todo momento, dentro del rango definido, dicha condición ambiental puede estar presente en circunstancias como el almacenamiento, el acopio de los productos, la etapa de distribución, etc.

Por lo general ha sido muy evidente el papel que desempeña la cadena de frío en la conservación de productos o alimentos perecederos. Gracias a la existencia de equipos que facilitan el proceso de la cadena de temperatura controlada, como es el caso de los vehículos refrigerados, almacenes, contenedores, entre otros, pues extender la vida útil de los productos que requieran de una temperatura estable no es un objetivo imposible.

La utilización del frío es una técnica de conservación muy antigua, la cual se ha utilizado para retrasar la descomposición y pérdida de propiedades en los alimentos. Con los años se ha demostrado lo importante que es la cadena de frío y lo desfavorable que puede ser su interrupción o ruptura en los alimentos, haciendo de estos no aptos para consumo, ya que pueden ser conductores de microorganismos nocivos para la salud, como de microorganismos alterantes, es decir esos que provocan cambios en las características de los alimentos, como el olor, color, textura, etc. Para evitar la aparición de lo anteriormente dicho, se utilizan dos técnicas de conservación a través del frío, que son la refrigeración y la congelación, ambas empleadas para prolongar la vida útil y conservar las propiedades de los alimentos.

La República Dominicana ha tenido gran ventaja en cuanto al sector agrícola el cual produce una amplia variedad de productos, que por años ha logrado sostener y abastecer el mercado local, e incluso exportar. Dicho esto, hay que resaltar que los dirigentes de la nación han sabido aprovechar la estratégica ubicación geográfica que el país posee, convirtiéndolo en parte de la lista de países que deciden exportar productos de calidad y buena apariencia.

Cabe resaltar que los objetivos planteados al inicio de la investigación fueron satisfactoriamente cumplidos, quizás hasta más de lo esperado. Se pudo apreciar el proceso de la cadena de frío en el traslado de los productos perecederos, como se pueden minimizar los riesgos o daños en los productos perecederos durante el proceso de transporte y logística, por otro lado, como se conserva el rango de temperatura durante la etapa logística de los productos perecederos, así como también, las estrategias implementadas en la cadena de frío y las normas y regulaciones que dirigen la misma.

La cadena de frío en las empresas dominicanas es un elemento de vital importancia para que las mismas puedan ofertar productos confiables y de calidad para el bienestar de los consumidores. La logística que se está llevando a cabo en los últimos años apoyada de equipos de control de temperatura continuara brindando una mejora en las actividades que realizan las empresas del área, no solo en el aspecto nacional sino, también de manera internacional, dándole la facilidad de ser más competitivas, ofreciendo productos óptimos para cada mercado destino.

En conclusión, las empresas dominicanas y las entidades reguladoras pueden apostar a un proyecto de inversión y mejora continua en la cadena de frío, para que puedan continuar disfrutando de los beneficios que esta otorga para la conservación y buen estado de los productos.

## RECOMENDACIONES

- Promover las ventajas que otorgan las certificaciones internacionales en los procesos de la cadena de frío, debido a que estas garantizan a los compradores y consumidores, que la mercancía llegará en un estado óptimo a su destino.
- Que las instituciones correspondientes brinden más apoyo a los productores agrícolas, facilitándole a los mismo asistencia técnica y equipos adecuados que garanticen la inocuidad y calidad de los productos desde la salida de las fincas, hasta su destino correspondiente.
- Promover a los productores el gran efecto positivo que provoca realizar un adecuado mantenimiento y control de temperatura en cada uno de los eslabones de la cadena de frío, con aras de mejorar la calidad de los productos para su consumo final.
- Facilitar las documentaciones correspondientes tanto para transportar mercancías en el país, como para exportar a otros mercados.
- Gestionar el tiempo de envío de las mercancías perecederas, es decir que estas puedan llegar a sus lugares destino lo más pronto posible.
- Priorizar la labor de agentes que supervisen y examinen la mercancía perecedera, para garantizar que las mismas se encuentren en buen estado en todo el proceso de la cadena de frío.
- Incentivar a mejoras continuas la manipulación adecuada de los productos, durante la etapa de transporte para mantener la inocuidad de los alimentos.

## GLOSARIO

**Transporte:** Al hablar de transporte hace referencia a la movilidad de un producto, de un punto destino a otro durante el recorrido que debe atravesar desde el inicio de la cadena de suministro, hasta el momento de llegar al consumidor final. (Meindl, 2008)

**Pre-enfriamiento:** Se refiere a la disminución de temperatura de forma rápida con el fin de evitar que las verduras y frutas tengan una maduración prematura. De igual forma, permite controlar la temperatura de los productos procesados. (Cosmos, 2017)

**Trailer:** Es un vehículo articulado que contiene una cabina y un semirremolque destinado a llevar las mercancías que serán transportados. (Meleró, 2018)

**Trazabilidad:** Es el proceso que controla la trayectoria e historial de un lote o producto en los diferentes eslabones de la cadena de suministro, por medio de herramientas destinadas para lograr este fin. (AECOC, 2019)

**Congelación:** Es un método de conservación de alimentos que se basa en convertir en estado sólido el agua que contienen estos. Por lo que, el agua es un factor fundamental en el control de congelación de los productos. (Martín, 2015)

**Calidad:** Es el conjunto de características de un producto que logran cumplir con las expectativas del consumidor referente a este. Es decir, su objetivo es satisfacer los gustos, necesidades y preferencias de los consumidores con el producto o servicio ofrecido.

**Refrigeración:** Consiste en conservar los alimentos a una temperatura, **entre 0 °C y 8 °C**, cercana al punto de congelación. Se suele usar en alimentos frescos para conseguir que la proliferación microbiana sea mucho más lenta. (García, 2020)

**Microorganismos:** Son seres vivos pequeños que no pueden ser observados a simple vista y por ello se utilizan equipos especializados como los microscopios, típicamente son organismos unicelulares, son considerados esenciales para la

vida debido a su amplia diversidad y distribución en el planeta. Algunos de los organismos más estudiados pertenecen a grupos biológicos como lo son los protozoarios, algas, hongos y bacterias. (Mayoral-Álvarez, 2018)

**Inocuidad alimentaria:** Es la garantía de que un producto alimenticio no causará daño al consumidor cuando se prepara o es ingerido y según la utilización a la que se destine. La inocuidad es uno de los cuatro grupos básicos de características que junto a las nutricionales, organolépticas y comerciales, componen la calidad de los alimentos. (EditorR, 2018)

**Almacenaje FIFO:** Del inglés: "First In, First Out" La definición del FIFO es simple: el lote de stock que primera entra, es el que primero sale. Es el método más utilizado para los productos perecederos como los alimentos, que tienen fecha de caducidad. (Ractem, 2020)

## FUENTES DE REFERENCIA DE BASES DE DATOS

### DOCUMENTALES

Consejo Nacional de Competitividad. (Agosto de 2020). *Manual de perecederos*.

Consejo Nacional de Competitividad , Equipo del Comité Nacional de Facilitación del Comercio, Santo Domingo. Obtenido de <http://otca.gob.do/wp-content/uploads/2020/08/Manual-de-Perecederos.pdf#page61>

Enrique Benjamín, F. F. (2004). *Organización de Empresas* (Tercera ed.). (R. A.

Alayón, Ed.) México: McGraw Hill Education. Obtenido de <https://naghelsy.files.wordpress.com/2016/01/enrique-franklin-organizacion-de-empresas.pdf>

Exportadores, A. D. (2017). *Manual sobre requerimientos técnicos para la exportación de productos agropecuarios al mercado de Estados Unidos*.

Santo Domingo : ADOEXPO. Obtenido de <https://adoexpo.org/es/assets/MANUALAGRO.pdf>

Malisani, E. A. (1999). *Logística Empresarial*. (S. MARCOMBO, Ed.) Barcelona.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AECOC. (2019). *Trazabilidad*. Obtenido de Asociación Española de Codificación Comercial: <https://www.aecoc.es/servicios/implantacion/trazabilidad/>
- Airpharm Logistics Care. (13 de Agosto de 2017). *Envíos de temperatura controlada, ¿qué tener en cuenta?* Obtenido de <https://www.airpharmlogistics.com/envios-de-temperatura-controlada-que-tener-en-cuenta/>
- Alfridomsa. (Abril de 2020). *Almacenes y Frigorifios Dominicanos, S.A* . Obtenido de <https://www.alfridomsa.com/es/>
- Antonio Llorens . (12 de 07 de 2019). Obtenido de <https://www.antoniollorens.com/blog/por-qu%C3%A9-es-tan-importante-la-cadena-de-fr%C3%ADo-en-la-alimentaci%C3%B3n>
- AupaTrans. (13 de Noviembre de 2018). *Transporte Internacional* . Obtenido de <https://aupatrans.com/semiremolques-refrigerados/#:~:text=Los%20camiones%20o%20semiremolques%20refrigerados,utilizar%C3%A1%20un%20remolque%20u%20otro.>
- Bernad, J. (Agosto de 2018). *Bernad Refrigeracion* . Obtenido de <https://www.josebernad.com/por-que-es-importante-la-cadena-de-frio/>
- Brito, G. (26 de octubre de 2019). *Cadena de Frío en los Procesos: Importancia de Respetarla*. Obtenido de <https://www.metalboss.com.mx/blog/cadena-de-frio>
- Congelasa. (Mayo de 2021). *Congelasa Almacén Frigorífico*. Obtenido de <https://www.congelasa.com/copia-de-inicio>
- Consejo Nacional de Competitividad. (Agosto de 2020). *Manual de precederos*. Consejo Nacional de Competitividad , Equipo del Comité Nacional de Facilitacion del Comercio, Santo Domingo. Obtenido de <http://otca.gob.do/wp-content/uploads/2020/08/Manual-de-Perecederos.pdf#page61>
- Cosmos. (2017). *Sistemas de Preenfriamiento* . Obtenido de Cosmos : <https://sistemasdepreenfriamiento.com/>
- Daluz, M. (2008). *Canales sectoriales Interempresas*. Obtenido de La Cadena de frio : <https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/Metodos%20para%20el%20Cuidado%20de%20Alimentos%20Perecederos.pdf>
- Data, C. A. (20 de Agosto de 2012). *CentralAmericaData.com*. Obtenido de [https://www.centralamericadata.com/es/article/home/Indicador\\_de\\_Calid\\_d\\_para\\_cadenas\\_de\\_fro](https://www.centralamericadata.com/es/article/home/Indicador_de_Calid_d_para_cadenas_de_fro)

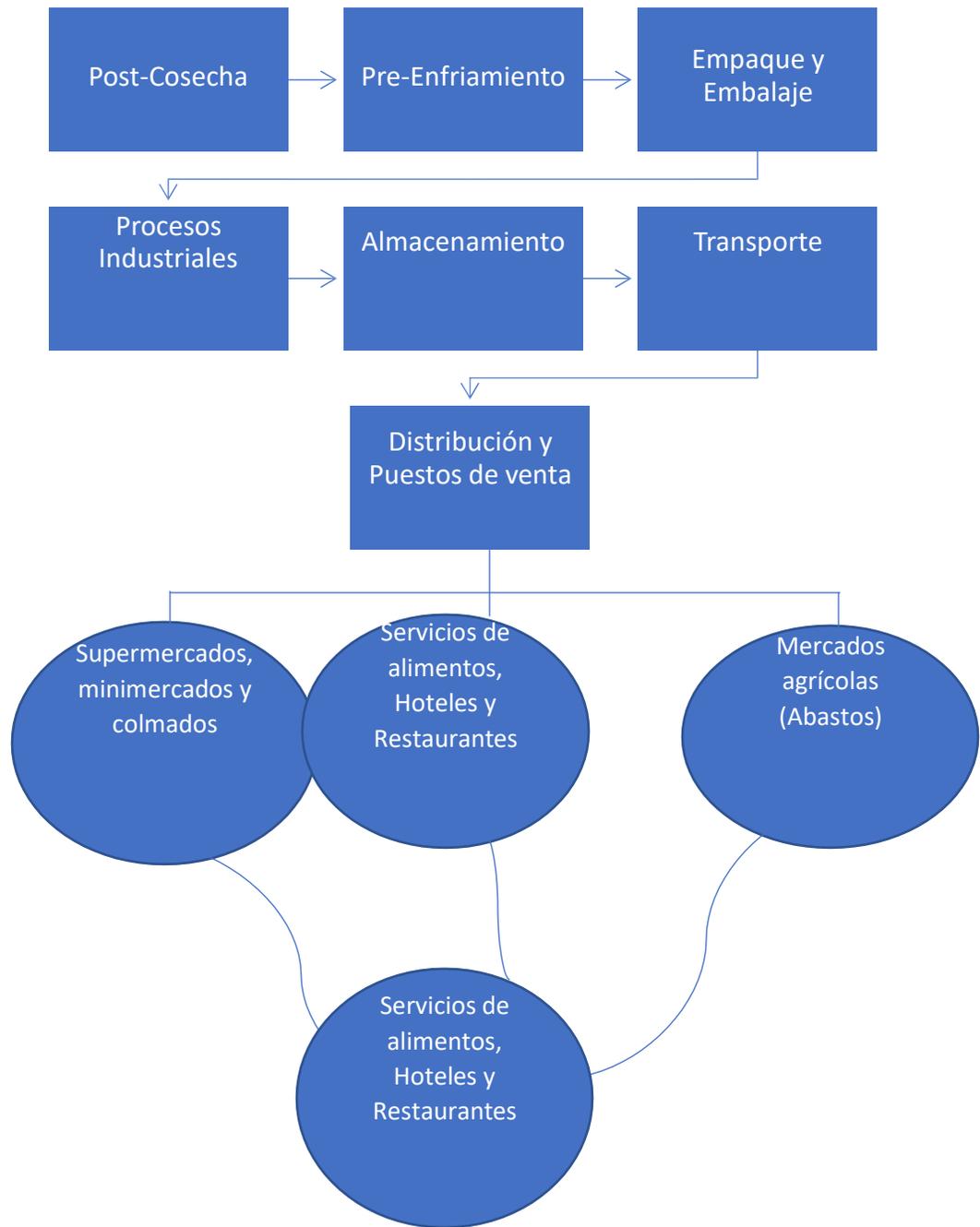
- EditorR. (16 de Enero de 2018). *Isotools Excellence*. Obtenido de <https://www.isotools.org/2018/01/16/la-importancia-la-inocuidad-alimentaria/>
- Enrique Benjamín, F. F. (2004). *Organización de Empresas* (Tercera ed.). (R. A. Alayón, Ed.) México: McGraw Hill Education. Obtenido de <https://naghelsy.files.wordpress.com/2016/01/enrique-franklin-organizacion-de-empresas.pdf>
- Exportadores, A. D. (2017). *Manual sobre requerimientos técnicos para la exportación de productos agropecuarios al mercado de Estados Unidos*. Santo Domingo : ADOEXPO. Obtenido de <https://adoexpo.org/es/assets/MANUALAGRO.pdf>
- Exterior, C. (07 de Mayo de 2019). *Comercio Exterior Latinoamerica*. Obtenido de <https://comercioexterior.la/tipos-de-buques/buque-frigorifico/>
- Garcia, E. (18 de 09 de 2020). *Intarcon* . Obtenido de <https://www.intarcon.com/el-valor-de-la-cadena-de-frio/>
- Group, E. (2021). *Electronic Data Interchange*. Obtenido de [https://www.edicomgroup.com/es\\_ES/solutions/edi/what\\_is.html](https://www.edicomgroup.com/es_ES/solutions/edi/what_is.html)
- IMF Business School*. (27 de julio de 2014). Obtenido de La conservación de los alimentos en verano: <https://blogs.imf-formacion.com/blog/corporativo/calidad/la-conservacion-de-los-alimentos-en-verano/>
- Integral, G. F. (Abril de 2021). *Grupo Frio Integral*. Obtenido de <https://www.gfriointegral.com/nosotros>
- Kimaldi. (2020). *RFID-Tecnología de identificación por radiofrecuencia*. Obtenido de Kimaldi: [https://www.kimaldi.com/rfid\\_tecnologia\\_de\\_identificacion\\_por\\_radiofrecuencia](https://www.kimaldi.com/rfid_tecnologia_de_identificacion_por_radiofrecuencia)
- Llorens, A. (12 de Julio de 2019). *Antonio Llorens Frio Industria*. Obtenido de <https://www.antoniollorens.com/blog/por-qu%C3%A9-es-tan-importante-la-cadena-de-fr%C3%ADo-en-la-alimentaci%C3%B3n>
- Logística para el manejo de la cadena de fríos* . (5 de Mayo de 2011). Obtenido de [https://issuu.com/mktcofoce/docs/cadena\\_de\\_frios](https://issuu.com/mktcofoce/docs/cadena_de_frios)
- LogisticaHub*. (23 de 06 de 2020). Obtenido de <https://logisticahub.wordpress.com/2016/03/25/que-es-un-producto-perecedero/>
- López, D. P. (2017). Riesgos en el transporte de productos de la cadena de frío en Antioquia. Medellín: Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria.
- Malisani, E. A. (1999). *Logística Empresarial*. (S. MARCOMBO, Ed.) Barcelona.

- Martín, F. (junio de 2015). *Cambios y alteraciones en los alimentos durante el proceso de congelación (II)*. Obtenido de Restauracion Colectiva : <https://www.restauracioncolectiva.com/n/cambios-y-alteraciones-en-los-alimentos-durante-el-proceso-de-congelacion-ii#:~:text=La%20congelaci%C3%B3n%20de%20alimentos%20es,agua%20contenida%20en%20los%20mismos.&text=A%20su%20vez%2C%20un%20nivel,tienen%20lugar>
- Mayoral-Álvarez, S. R.-G. (14 de 04 de 2018). *Conogasi*. Obtenido de <http://conogasi.org/articulos/que-son-los-microorganismos/>
- Mecalux. (2021). *¿Qué es un WMS?* Obtenido de <https://www.mecalux.com.mx/manual-almacen/almacen/que-es-un-wms>
- Medina, G. (15 de Mayo de 2012). *Listin Diario*. Obtenido de <https://listindiario.com/economia/2012/05/15/232413/manejo-de-la-cadena-de-frio>
- Meindl, S. C. (2008). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación*. Mexico: Pearson Educación.
- Melero, J. (marzo de 2018). *TRANSPORTE TERRESTRE Y TIPOS DE CAMIONES*. Obtenido de Transgesa: <https://www.transgesa.com/blog/transporte-terrestre-tipos-camiones/#:~:text=ah%C3%AD%20su%20nombre.-,Tr%C3%A1iler,los%20materiales%20que%20ser%C3%A1n%20transportados.>
- Mercafrio. (2021). *Grupo Alonza GA*. Obtenido de <http://grupoalonzo.com.do/mercafrio/mercafrio.html>
- Mexico, T. (16 de Abril de 2014). *Tiba Mexico, Blog logística y transporte*. Obtenido de <https://www.tibagroup.com/mx/entendiendo-la-cadena-de-frio>
- Novocargo. (25 de Agosto de 2020). *Novocargo*. Obtenido de *¿POR QUÉ ES MÁS COMPLICADA LA GESTIÓN LOGÍSTICA QUE LA CADENA DE FRÍO?*: <https://novocargo.com/gestion-logistica-y-la-cadena-de-frio/>
- Orbcomm. (2021). *PT 6000*. Obtenido de Gestión de remolques refrigerados del líder de la industria: <https://www.orbcomm.com/es/hardware/devices/pt-6000>
- Paul Forrest, G. C. (20 de Junio de 2016). *Programa Exporta Calidad*. Obtenido de [http://www.cedaf.org.do/documents/inf\\_frio.pdf](http://www.cedaf.org.do/documents/inf_frio.pdf)
- Pelayo, M. (15 de Abril de 2010). *Consumer*. Obtenido de <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/microorganismos-en-alimentos-no-todos-son-iguales.html>
- Quadros, D. d. (2020). *Cadena de frío y conservación de vacunas*. Mexico.

- Ractem. (12 de 11 de 2020). *Ractem Racking System*. Obtenido de <https://www.ractem.es/blog/metodo-fifo-lifo-almacen>
- Ramírez, S. M. (2009). *Las cadenas de frío y el transporte refrigerado en México*. México. Obtenido de <https://salvadormedina.mx/wp-content/uploads/2021/01/Cadenas-de-frio-y-transporte-refrigerado.pdf>
- Refrigeracion, J. B. (22 de 01 de 2019). *Jose Bernad Refrigeracion* . Obtenido de <https://www.josebernad.com/conservacion-frigorifica-de-frutas-hortalizas/>
- RFI. (07 de Agosto de 2018). *Soluciones Logísticas a Medida*. Obtenido de <https://rflcargo.com/que-es-un-contenedor-reefer/>
- RFLCargo. (2021). *LA TECNOLOGÍA EN LA INDUSTRIA DEL FRÍO*. Obtenido de <https://rflcargo.com/la-tecnologia-en-la-cadena-de-frio/>
- Roldan, p. n. (abril de 2017). *Economipedia*. Obtenido de Cadena de Suministro : <https://economipedia.com/definiciones/cadena-de-suministro.html>
- Saminef. (19 de 08 de 2020). *Logística ASCOEL*. Obtenido de <https://logisticaascoel.com/historia-de-la-cadena-de-frio/>
- Services, R. (Septiembre de 2019). *Reefer Services*. Obtenido de <https://www.facebook.com/REEFER-SERVICES-170721139639430/>
- Solis, L. (02 de Agosto de 2018). *Froztec*. Obtenido de <https://blog.froztec.com/que-es-y-por-que-necesitas-un-cuarto-frio-para-tus-productos>
- Solistica. (19 de Noviembre de 2018). *Solistica.com*. Obtenido de <https://blog.solistica.com/cadena-de-frio-un-reto-a-vencer-en-la-cadena-de-suministro>
- Systems, N. (06 de 08 de 2018). *NoegaSystems*. Obtenido de <https://www.noegasystems.com/blog/almacenaje/almacenamiento-de-productos-perecederos>
- Tecnipesa. (2021). *Qué es y cómo funciona la tecnología RFID*. Obtenido de <https://www.tecnipesa.com/blog/69-tecnologia-rfid-que-ventajas-tiene>
- WooRank. (16 de Enero de 2020). *Alquiber* . Obtenido de <https://www.alquiber.es/blog/diferencias-entre-un-vehiculo-isotermo-refrigerado-y-frigorifico/>

## **ANEXOS**

**Cadena de valor agrícola en la República Dominicana, forma de comercio local con temperatura controlada.**



**Fuente:** Extraído del Manual de Perecederos elaborado por el Consejo Nacional de Competitividad (2020)