

**Estudio de Herramientas Tecnológicas Aplicables a los Inventarios por Aumento de  
Productos Caducados**

Greis Castañeda Guapacha

Asesor

Edwin Eliecer Casanova Ortiz

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD  
Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería ECBTI  
Programa de Tecnología en Logística Industrial

2024

## **Agradecimientos**

Agradezco en primer lugar a Dios, quien hizo posible esta gran oportunidad de poder culminar mis estudios, dándome la fortaleza, la disciplina y la lucha en este camino tan arduo; segundo a mis padres, porque de una u otra manera me apoyaron y empujaron para que no desertara; tercero, a mi esposo porque siempre estuvo ahí alentándome; y finalmente la existencia de mis hijas, siendo el pilar más importante en mi vida, al demostrarles que desde que se quiera, se puede todo en la vida es alcanzable y que por más obstáculos que hayan, podrán ser derribados con persistencia.

## Resumen

El desarrollo de este proyecto se logra articular debido a una situación particular presentada en una cadena de supermercados de bajo costo, donde se presenta la situación del hallazgo de productos caducados, causando múltiples problemas a nivel empresarial y de salud pública; identificando entonces, una variedad de herramientas tecnológicas aplicables y apropiadas a una posible solución; resaltando la importancia de estar actualizado con la tecnología, ya que día a día la demanda exige rapidez, actualización y competitividad tanto en precios, como en servicio.

Para las cadenas de supermercado, hay diversidad de acontecimientos que hacen parte de la logística y control de inventarios, donde se requiere emplear un adecuado control de abastecimiento de materiales. El incorrecto manejo de los productos es causal de riesgos para la salud, problemas económicos, pérdida de clientes, mala reputación y grandes multas. La forma de prevenir su consumo es revisar las etiquetas donde se encuentra la fecha de caducidad, la compra de productos frescos, observar su almacenaje, su exhibición y no comprar productos con mal olor o de mal aspecto.

Concluyendo que, en el dinámico mundo de las cadenas de productos perecederos, las herramientas tecnológicas se han convertido en un aliado indispensable para optimizar la frescura, minimizar las mermas, mejorar la eficiencia operativa y ofrecer una experiencia de compra agradable al cliente.

**Palabras clave:** control de inventarios, herramientas tecnológicas, productos perecederos, supermercados.

### **Abstract**

The development of these activities articulated due to a particular situation presented in a low-cost supermarket chain, where the situation of expired products is presented, causing multiple problems at business and public health level; identifying then, a variety of applicable and appropriate technological tools to a possible solution; highlighting the importance of being updated with technology, since day by day the demanding demand for speed, updating and competitiveness in prices, as well as in service.

For supermarket chains, there is a diversity of events that are part of the logistics and inventory control, where it is required to use an adequate control of material supply. Incorrect handling of products can cause health risks, economic problems, loss of customers, bad reputation and large fines. The way to prevent their consumption is to check the labels where the expiration date is located, buy fresh products, observe their storage, their display and do not buy products with bad odor or appearance.

In conclusion, in the dynamic world of perishable product chains, technological tools have become an indispensable ally to optimize freshness, minimize shrinkage, improve operational efficiency and offer a pleasant shopping experience to the customer.

**Keywords:** inventory control, technological tools, perishable products, supermarkets.

## Tabla de Contenido

Introducción.....	8
Descripción del Problema.....	10
Objetivos.....	13
Justificación.....	14
Metodología.....	16
Ecuación de Búsqueda.....	19
Marco Teórico.....	22
Discusión.....	54
Conclusiones.....	58
Referencias Bibliográficas.....	59

**Lista de Tablas**

<b>Tabla 1</b>	<i>Valores mínimos de AW. Para el crecimiento de algunos microorganismos.....</i>	24
<b>Tabla 2</b>	<i>Temperaturas ideal para almacenar en frío.....</i>	27
<b>Tabla 3</b>	<i>Comparativo- Ventajas y desventajas de herramientas tecnológicas.....</i>	51

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Desperdicio de alimento por país</i> .....	23
<b>Figura 2</b> <i>Vehículos con refrigeración</i> .....	27
<b>Figura 3</b> <i>Supermercado para la compra de fruta y verdura</i> .....	29
<b>Figura 4</b> <i>Etiquetado de carnes</i> .....	30
<b>Figura 5</b> <i>Logo Netsuite</i> .....	49
<b>Figura 6</b> <i>Logo Fishbowl</i> .....	50
<b>Figura 7</b> <i>Logo Softeon</i> .....	51

## **Introducción**

Este documento elaborado para monografía como proyecto final está basado en el estudio de herramientas tecnológicas aplicables a los inventarios, por aumento de productos caducados; da a conocer una problemática hallada dentro de una cadena de supermercado de bajo costo, donde se identifican falencias para el manejo de productos perecederos. Adjunto se dan a conocer diversas situaciones que surgen por consumo de productos vencidos, como la problemática a la salud, los problemas económicos que pueden llegar a asumir los establecimientos, la poca rentabilidad para la empresa y los riesgos organizacionales que se enfrentan.

Seguidamente se desglosan los factores que pueden influir en el desperdicio de productos en una cadena de supermercados, dándose en cualquier etapa, desde la producción hasta la venta al consumidor final, resaltando las diversas situaciones, como: deterioro natural de frutas, verduras, carne, pescado y productos lácteos; los daños físicos debido al mal transporte, almacenamiento o manipulación. A continuación, se describen los posibles errores humanos al realizar operaciones manuales, como los inventarios, pedidos excesivos, la mala rotación de las fechas de caducidad. Se integra al consumidor, ya que en ocasiones compra más de lo que necesita. Las consecuencias del desperdicio de alimentos en los supermercados son considerables en cuanto al impacto ambiental, además de los problemas sociales, debido al desperdicio.

Se concluye que toda esta problemática se puede reducir, además de mejorar la gestión de inventarios, flexibilizar los estándares estéticos, donar excedentes de alimentos, promover la venta de productos con descuento, educar a los consumidores es un desafío complejo que requiere un enfoque integral y la participación de todos los actores

involucrados. Finalmente, se hace una descripción de las ventajas y desventajas de las diferentes herramientas tecnológicas aplicables, que permiten optimizar todos los procesos. Concluyendo, la herramienta más apropiada son las etiquetas RFID pasivas, siendo una herramienta de fácil implementación sin importar a qué zona pertenezca, ya que pueden ir en pallet, cajas y artículos, ayudando de forma ágil y simultánea, en el momento de realizar inventarios y recaudar información, teniendo mayor visibilidad en la toma de decisiones y en la reducción de costos, mejorando así el control de los productos perecederos.

## **Descripción del Problema**

La problemática de este trabajo se ha logrado identificar mediante la experiencia laboral en la empresa Tiendas ARA, la cual es una cadena de supermercados de bajo costo, que se caracteriza por un modelo de negocio basado en la economía de costos y los precios bajos. Uno de sus principales objetivos es ofrecer productos de alta calidad a precios competitivos para los clientes, a través de zonas de productos, como: panadería, lácteos, carnes, pollo refrigerado, ponqués, líquidos, leches, grano y huevos, entre otros, lo que implica un manejo eficiente de los inventarios, especialmente de los productos perecederos.

La diversidad de procesos operacionales en estas tiendas, en ocasiones se ve afectada por situaciones, como la falta de personal, falta de espacios dentro de la jornada laboral y la falta de programación para ejecución de dichas labores. En ese sentido, se ha encontrado que una de las dificultades que se presenta puede ser la revisión en general de fechas próximas a vencer en su totalidad. De ese modo, en Tiendas ARA, el control de fechas de vencimiento de productos perecederos puede ser un desafío, pues algunos controles se realizan de forma manual, lo que genera diversos problemas.

Por lo tanto y teniendo en cuenta lo mencionado por Escobar (2017), la distribución de productos perecederos es una actividad fundamental en la calidad del producto y por ende, la rapidez y la eficiencia son factores claves en el suministro adecuado; el no cumplimiento de fechas y horas, además de las pérdidas económicas, puede generar problemas de salud pública. Por esta razón se hace necesario un estudio que permita encontrar los diferentes métodos que podría utilizar una organización para realizar una gestión operativa más oportuna y acertada, dirigida al control de dichos productos.

En consecuencia, los problemas mencionados anteriormente pueden afectar significativamente la operación de Tiendas ARA, dañando su reputación y afectando su cuota de mercado. Además, pueden generar problemas de salud pública y pérdidas económicas considerables.

### **Pregunta de Investigación**

De acuerdo con lo anterior es importante para este estudio preguntarse ¿Cuáles son los métodos o herramientas más apropiadas, para el control de inventarios en productos perecederos aplicados a tiendas de bajo costo, como Tiendas ARA?

### **Glosario**

**Tiempos de recorrido excesivos.** el personal debe recorrer las zonas de productos para verificar las fechas de vencimiento, lo que reduce el tiempo disponible para otras tareas.

**Errores humanos.** la transcripción manual de las fechas de vencimiento puede generar errores que pueden ocasionar la venta de productos caducados.

**Pérdida de información.** la información sobre las fechas de vencimiento no se encuentra centralizada, lo que dificulta su seguimiento y control.

**Gasto en papelería.** la impresión de listas de productos con fechas de vencimiento genera un gasto innecesario en materiales.

**Información a destiempo.** la información sobre las fechas de vencimiento no siempre está disponible en el momento oportuno, lo que dificulta la toma de decisiones.

**Faltante de producto por registrar.** algunos productos pueden no ser registrados correctamente, lo que genera errores en el inventario.

**Afectación a la salud.** la venta de productos caducados puede poner en riesgo la salud de los consumidores.

**Pérdida de inventarios.** los productos caducados deben ser desechados, lo que genera pérdidas económicas para la empresa.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Analizar las herramientas tecnológicas y métodos existentes para el control eficiente de inventarios de productos perecederos en tiendas de bajo costo, a partir de una revisión bibliográfica y documental.

### **Objetivos Específicos**

Identificar las necesidades actuales en la mejora de procesos de inventarios de productos perecederos en tiendas de bajo costo, en términos de precisión, eficiencia, automatización y reducción de costos, con base en la revisión de literatura especializada.

Evaluar las características, ventajas y desventajas de las principales herramientas tecnológicas disponibles para el control de inventarios de productos perecederos en tiendas de bajo costo.

## Justificación

El presente trabajo se realiza con la intención de dar a conocer la diversidad de herramientas tecnológicas existentes, esenciales en los procesos logísticos y necesarios para obtener información clara, precisa y en tiempo real. Estas son importantes, ya que se las comunidades pueden verse beneficiadas, al evitarse estar expuestas a intoxicaciones, enfermedades y/o virus, como: hepatitis A norovirus; bacterias, como salmonella o listeria; parásitos, como giardia y *trichinella* hallados en las distintas comidas para el consumo humano.

Es importante evitar que tanto las cadenas de supermercados, como los diferentes establecimientos de almacenamiento de alimentos, incurran en una multa por parte de Invima (Secretaría de Salud), el ente que vigila y sanciona a dichas cadenas, pues la empresa no será exenta de un riesgo reputacional. Además, se hallarán métodos efectivos en el sistema de inventario, en el que se aplicará y mejorará el manejo adecuado de productos con fechas próximas a vencer. Es por esto que se pone en marcha esta investigación, para dar un cambio definitivo que logre eficiencia, rentabilidad y crecimiento, obteniendo resultados satisfactorios al momento de ser revisados y monitoreados en cuanto a calidad, salubridad, o cualquier otro ente, mediante el manejo y disposición de los productos.

La elaboración de este trabajo amplía y da a conocer una panorámica más real y profunda acerca de las herramientas tecnológicas más relevantes en función de unos procesos logísticos dentro de una empresa. Como parte fundamental en los esquemas organizacionales, la complejidad y necesidad de un avance más rápido y significativo, las grandes demandas de bienes y servicios, entre otros, obliga a adaptarse al cambio y a las condiciones. Las empresas deben estar en constante evolución de manera significativa.

Con las investigaciones halladas, se pretende dar una posible solución a la problemática planteada con la herramienta seleccionada, llevando un control óptimo y apropiado en toda la cadena logística, sin que afecte al consumidor final ni a las cadenas de supermercado.

## Metodología

El presente trabajo se realiza de forma descriptiva, es de tipo exploratorio básico. Para ello, se centró en la masa bibliográfica: revistas, artículos científicos, y un análisis de las diferentes herramientas tecnológicas disponibles para la gestión de inventarios. Esto con el fin de determinar su potencial para reducir el índice de productos caducados en empresas de diversos sectores. La problemática del aumento de productos caducados genera importantes pérdidas económicas para las empresas, impactando negativamente su rentabilidad y competitividad.

El objetivo general de este estudio es analizar las diferentes herramientas tecnológicas que permitan el registro en tiempo real de la información de inventarios, con el fin de obtener datos actualizados y precisos para una mejor toma de decisiones en la gestión de los mismos. Para ello, se realiza una revisión exhaustiva de la literatura disponible sobre el tema, incluyendo estudios de casos, análisis de mercado y experiencias de empresas que han implementado este tipo de herramientas.

Como parte de la metodología de investigación, se llevó a cabo una extracción de palabras clave relacionadas con el objetivo planteado, identificando las siguientes:

**Herramientas tecnológicas TIC.** Se refiere a las tecnologías de la información y la comunicación que pueden ser utilizadas para la gestión de inventarios, como software, aplicaciones móviles, sistemas de identificación, dispositivos de monitoreo, plataformas etc.

**Administración.** En el contexto del estudio, se refiere a la gestión y control de los inventarios, incluyendo la planificación, organización, dirección y control de las actividades relacionadas con el almacenamiento, rotación y control de productos.

**Inventarios.** Se refiere a la cantidad de productos que una empresa tiene almacenados en un momento determinado.

**Productos.** Bienes tangibles que una empresa ofrece a sus clientes.

**Perecederos.** Productos que tienen una vida útil limitada y que pueden deteriorarse o caducar con el tiempo.

**Manejo.** Se refiere a las actividades relacionadas con la recepción, almacenamiento, control y distribución de productos.

**Control.** Seguimiento y monitoreo de los inventarios para asegurar su correcto funcionamiento y evitar pérdidas.

**Deterioro.** Disminución en la calidad o valor de un producto, debido a su descomposición o caducidad.

**Decadencia.** Disminución gradual en la calidad o valor de un producto.

**Corta duración.** Productos que tienen una vida útil breve.

La información obtenida a partir de la revisión de la literatura y la extracción de palabras clave, permitirá identificar las herramientas tecnológicas más relevantes para la gestión de inventarios, considerando las necesidades específicas de las empresas en cuanto a la reducción de productos caducados.

Esta identificación de palabras clave es fundamental en la investigación, pues se encontrará información y a partir de ella, se realizará la selección y análisis de las herramientas tecnológicas más relevantes para la gestión de inventarios, considerando las necesidades específicas de las empresas en cuanto a la reducción de productos caducados. Se analizarán las características y funcionalidades de cada herramienta, así como sus ventajas y desventajas.

Posteriormente, se realizará un análisis comparativo de las diferentes herramientas tecnológicas, con el fin de identificar las más adecuadas para las empresas que buscan reducir el índice de productos caducados.

Y finalmente, se elaborarán las conclusiones del estudio, en las que, a la vez, se presentarán las recomendaciones y estrategias para la implementación de las herramientas tecnológicas en la gestión de inventarios, con el objetivo de contribuir a la reducción de productos caducados y mejorar la eficiencia y rentabilidad de las empresas.

Es importante mencionar que, con el fin de ampliar el alcance en la búsqueda de información, se realizó la traducción de las palabras claves más relevantes al inglés. Esto permitió acceder a una mayor cantidad de recursos bibliográficos y estudios de casos en otros idiomas, lo que enriqueció el análisis y la comprensión del tema.

Las palabras clave traducidas fueron las siguientes

Herramientas tecnológicas TIC: Technologicaltools TIC.

Administración: Administration.

Inventarios: Inventory.

Productos: Products.

Perecederos: Perishables.

Manejo: Handling.

Decadencia: Decay.

Corta duración: Short shelflife.

### **Ecuación de Búsqueda**

Se indaga sobre el operador “Ecuación de búsqueda”, logrando conceptualizarse como un operador lógico matemático, el cual se forma a través de conectores básicos booleanos. Como resultado, se obtuvieron cuatro ecuaciones de búsqueda:

Administración de inventarios (para productos perecederos) AND con Herramientas Tecnológicas- TIC. Inventorymanagementforperishableproducts AND with ICT technologytools.

Herramientas tecnológicas en control de inventarios AND para productos perecederos. Technologicaltools in inventory control AND forperishableproducts.

Manejo de inventarios para productos en decadencia AND con herramientas TIC. Inventorymanagement, forproducts in decline AND with tic tools.

Herramientas tecnológicas tic, para inventarios AND en el manejo de productos deteriorados. Technological ICT tools for inventories AND in the handling of deteriorated products.

Durante este hallazgo, se logra identificar una ecuación final para la consulta de búsqueda:

Administración de inventarios (para productos perecederos) AND con Herramientas Tecnológicas TIC.

### **Análisis de las Ecuaciones de Búsqueda**

Las cuatro ecuaciones de búsqueda planteadas son válidas y permiten obtener información relevante para la investigación, sin embargo, existen algunas diferencias entre ellas que son importantes considerar:

Especificidad: la ecuación 1 es la más específica, ya que se enfoca en la administración de inventarios de productos perecederos con Herramientas Tecnológicas- TIC.

Las ecuaciones 2 y 3 son menos específicas, ya que no mencionan explícitamente que los productos son perecederos. La ecuación 4 es la menos específica, ya que se refiere al manejo de productos deteriorados, lo que puede ampliar demasiado el alcance de la búsqueda.

Enfoque: la ecuación 1 se centra en la administración de inventarios. Mientras que las ecuaciones 2 y 3 se centran en las herramientas tecnológicas, la ecuación 4 se centra en el manejo de productos deteriorados.

Precisión: las ecuaciones 1 y 2 son las más precisas, ya que utilizan conectores booleanos para definir claramente la relación entre los términos. Las ecuaciones 3 y 4 son menos precisas, ya que no utilizan conectores booleanos o los utilizan de forma incorrecta.

### **Ecuación Final**

Con base en el análisis realizado, la ecuación final de búsqueda más recomendada es la siguiente:

Administración de inventarios (para productos perecederos) AND con Herramientas Tecnológicas TIC.

Esta ecuación es la más específica, precisa y enfocada en el tema de investigación.

### ***Argumentos a Favor de la Ecuación Final***

Especificidad: la ecuación menciona explícitamente que se trata de la administración de inventarios de productos perecederos, lo que reduce el margen de error en la búsqueda.

Precisión: la ecuación utiliza conectores booleanos de forma correcta para definir la relación entre los términos.

Enfoque: la ecuación se centra en la administración de inventarios con herramientas tecnológicas TIC, que es el tema central de la investigación.

## **Espacios y Plataformas de Búsqueda**

Luego, se relacionan los resultados de búsqueda de recolección y revisión hallados, considerando herramientas para inventarios en productos perecederos, en fuentes bibliográficas de documentos tipo artículo, con plataformas, como: Ebsco Host, Google Académico y Dialnet, permitiendo obtener resultados previos al tema planteado.

Modelos de inventarios con productos perecederos: revisión de literatura.

Gestión de inventarios para distribuidores de productos perecederos.

Análisis de series de tiempo en el pronóstico de la demanda de almacenamiento de productos perecederos.

Implementación tecnológica RDFI.

Gestión de la información de la cadena de suministros de productos perecederos.

Aplicación de blockchain.

Integración del internet IOT de las cosas para el control de inventario.

Sistema para el registro y seguimiento de productos frágiles y perecederos.

Con el desarrollo de este capítulo, se reconoce la importancia de hallar las palabras claves, ya que son las encargadas de impulsar el intercambio de información en todas las plataformas utilizadas, y a su vez, se evidenció la influencia que tienen los conectores booleanos en el momento de una búsqueda. La información hallada fue pertinente para el desarrollo del capítulo.

## **Marco Teórico**

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), para el año 2050 la producción mundial de alimentos crecerá un 70 %, para poder abastecer la cantidad de población proyectada. Sin embargo, se calcula que cada año se desperdician más de 1 300 000.000 toneladas de alimentos alrededor del mundo, tanto en las industrias de procesamiento y distribución, como en los establecimientos de venta y en los hogares.

Este tema de las pérdidas y desperdicios de alimentos ha causado mucho revuelo en todos los países de América Latina, queriendo cada vez más, indagar sobre esas posibles causas y profundizar en la búsqueda de posibles soluciones.

En Colombia, se cuenta con dos proyectos de ley, de suma importancia, que tienen como fin, implementar medidas y sensibilizar a los distribuidores en cuestión, sobre este tema:

El Proyecto de Ley No 164/16 crea el Programa Alimentario Nacional Contra el Desperdicio de Alimentos (PANDA), buscando acciones inmediatas, para todos aquellos centros de distribución y demás, para disminuir la cantidad de alimentos que se desechan periódicamente en el país.

Por otro lado, el Proyecto de Ley No 169/16, el cual contiene el establecimiento de medidas destinadas a reducir las PDA, abarcando todo el tema de sensibilización, formación y responsabilidad que deben de tener todos los distribuidores de productos alimenticios a nivel local, departamental y nacional, con el fin de que se ejecute un buen manejo de estos alimentos, priorizando como destino final, el consumo de estos por parte de todos los ciudadanos.

**Figura 1***Desperdicio de alimentos por países.*

*Fuente.* (PHUMA, 2021).

Ahora bien, pasando al tema de las consecuencias del mal manejo de estos productos, el Ministerio de Salud y Protección Social advierte que una de las enfermedades más comunes transmitida por los alimentos es el ETA, siendo de carácter tóxico e infeccioso, afectando la salud del consumidor, entre ellas está la salmonella, la shingella y listeria, las cuales se caracterizan por la variedad de síntomas que provocan problemas gastrointestinales, vómitos, diarreas y dolor en abdomen, siendo algunos de los más leves y por otro lado, la hepatitis A y el norovirus, que pueden llegar a ser mortales. La frecuencia de estas causas son generadas directamente por la calidad del

mismo producto. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las ETA son consideradas unos de los problemas sanitarios más comunes que aqueja a todo tipo de población mundial, no solo hablando del tema de la salud, sino también lo relacionado con la productividad de los individuos, los costos que se generan en la atención hospitalaria, etc. A nivel general, las enfermedades transmitidas por alimentos se dan por alimentos no inocuos, los cuales son una amenaza para la salud humana y las economías, provocando cada año más muertes y una gran pérdida de productividad. La OMS y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) afirman que la comida segura es esencial para la salud y el bienestar humano y que las enfermedades transmitidas por alimentos afectan de manera desproporcionada a las personas marginadas y vulnerables.

**Tabla 1**

*Valores mínimos de AW para crecimiento de algunos microorganismos*

Bacterias	<0,91	Levadura	<0,87	Mohos	< 0,7
C. botulinum A	0,95	S. cerevisiae	0,9 -0,94	Botritis Cinerea	0,93
C. perfringes	0,97	Rhodotorula	0,9	Fusarium	0,9
E. coli	0,95	Saccharomyce	0,62	A. Flavus	0,78
Salmonella sp.	0,95	Rouxil	0,62	Mucor	0,8 -0,9

*Nota.* La actividad (AW) es un factor importante en la conservación de los alimentos, ya que determina la disponibilidad del agua para que los microorganismos puedan crecer y desarrollarse. A menor AW menor es la disponibilidad de agua para el crecimiento y desarrollo de microorganismos.

De acuerdo con el Manual de Perecederos de la República Dominicana (2021) es importante tener ciertos cuidados especiales en el transporte de alimentos perecederos; el objetivo de refrigerar los productos alimenticios es mantener su calidad y prolongar el tiempo de durabilidad antes de su venta, manteniendo la temperatura del producto para que el deterioro metabólico y

microbiológico sea el más mínimo. La calidad del producto se puede dar tanto por su mal almacenamiento como por la mala temperatura, bien sea por alta o baja.

Para Hinojosa (2013), los productos perecederos son aquellos productos que inician su proceso de descomposición de manera rápida y sencilla. Esto lo determina la temperatura, la humedad y la presión de donde se encuentren ubicados, tanto las carnes, como el pescado, las verduras, las frutas y los lácteos; estos son algunos ejemplos de alimentos perecederos, los cuales se deben de consumir antes de la fecha de vencimiento. Las bacterias y los hongos están entre los microorganismos capaces de destruir los alimentos perecederos, estos alimentos frescos cuentan con enzimas que favorecen la degradación y que alteran el sabor y la textura entre otras características.

### **Refrigeración**

La finalidad es conservar la calidad y extender su tiempo de durabilidad antes de la fecha prevista, al mantener su temperatura ideal, haciendo que el deterioro microbiológico y metabólico sea muy lento.

Las características organolépticas de los productos perecederos, las propiedades organolépticas de los alimentos y las materias primas alimenticias tienen un efecto determinante sobre su consumo y éxito comercial; de aquí la necesidad de estudiar, definir y evaluarlas correctamente. Existe una corriente claramente favorable hacia los alimentos que conservan sus propiedades sensoriales más puras.

### ***Características Aceptables de la Carne***

Color- Rojo brillante sin manchas.

Olor- Característico, agradable.

Textura- Firme al tacto.

***Características Inaceptables de la Carne***

Color- verdoso o café oscuro, descolorida en el tejido elástico, presencia de manchas color café, verde y púrpura son signos de ataque microbiano.

Olor- rancio, desagradable, presencia de impurezas.

***Características Aceptables del Pollo***

Color- característico, homogéneo, blanco uniforme, sin manchas o pigmentos extraños.

Olor- característico agradable.

Textura- firme al contacto, libre de presencia de sustancias viscosas.

***Características Inaceptables del Pollo***

Color- verdosa o amoratado, presencia de manchas.

Textura- blanda y pegajosa.

Olor- anormal, desagradable, presencia de impurezas.

***Características Aceptables de las Hortalizas y Verduras***

Color- natural, brillante y sin manchas.

Olor- característico y agradable.

Textura- suave y firme al tacto.

***Características Inaceptables de las Hortalizas y Verduras***

Presencia de deterioro irrumpido por insectos o larvas, tierra o materiales extraños.

Olor- desagradable.

***Características Aceptables de Lácteos***

Color- característico, homogéneo.

Olor- característico, agradable.

Textura- liso, bordes limpios.

### ***Características Inaceptables de Lácteos***

No es aceptable la presencia de mohos o partículas extrañas, goteos de algún tipo de olor desagradable, rancio o fermentado.

### **Figura 2**

*Vehículos con refrigeración.*



*Fuente.* Autoría Propia.

### **Tabla 2**

*Temperaturas ideales para almacenar en frío.*

Conservación	Almacenaje	Temperatura	Producto
Congelados	Cámara frigorífica	-18°C	Carne, pescado, helados, pollo congelado.
Refrigerados	Cámara frigorífica	1°C - 8°C	Carne, pescado fresco, yogurt, mantequillas.

*Nota.* Las temperaturas ideales para el almacenamiento en frío varían considerablemente según el tipo de alimento y tipo de almacenaje, que ayuda a la inhibición del crecimiento microbiano y al mantenimiento de las propiedades nutricionales.

Seguido a esta problemática, se halla trabajo realizado por Baquero(1975), en el *Manual de operaciones*, en un departamento de frutas y hortalizas, donde se identifica una serie de pasos necesarios para la conservación y venta de las frutas y hortalizas, evitando los desperdicios, quebras y el no consumo de productos alterados; se sugiere tener en consideración lo siguiente:

**Tamaño de Exhibición**

Tamaño de la tienda, volumen de ventas totales.

***Tipos de Mostrador***

Donde se tiene en cuenta los colores, (verde con verde - rojo con rojo), esto lo hace atractivo a los ojos del cliente.

**Equipos**

Según la necesidad y capacidad económica con la que cuenta el establecimiento, lo más común son los equipos comerciales, los cuales cada día se están popularizando más en Colombia.

***Organización y Equipo del Área de Trabajo***

Para la ejecución de un buen trabajo, se debe tener en consideración, un personal apto y adecuado para su manejo; hay que contar con un administrador, el cual es pieza importante, ya que ejecuta, organiza, orienta, interviene y cultiva las habilidades de los empleados.

***Personal Idóneo***

La importancia de hacer trabajo en equipo para la correcta exhibición, manutención y saneo, logrando mantener la localidad e impulso de la venta misma, satisfaciendo a los clientes.

***Publicidad***

Es una rama del marketing que promueve el gusto, la necesidad, el anhelo de compra, atrae la clientela y conserva los clientes, los cuales, normalmente, son amas de casa.

***Promoción de Ventas***

Es un espacio donde el cliente siente un estímulo, aprovecha y lleva un artículo necesario por menor precio, y contribuye a la salida del producto.

### ***Pedido y Recibo***

Es asegurar un óptimo inventario, que va de la mano con la demanda del sector, solicitando solo lo requerido en cantidades medidas, obteniendo así, ganancias y no pérdidas, donde se busca siempre la calidad. Son procesos fundamentales para la obtención de frutas y hortalizas frescas y sanas, siendo tangible y transmisible el conocimiento; es una herramienta fundamental en la obtención de frutas y hortalizas perecederas.

### **Figura 3**

*Supermercado para la compra de fruta y verdura*



*Fuente.* (FinancialFood, s.f.).

Según Ekmeiro & Arévalo (2023), en su artículo *Fecha de caducidad de alimentos perecederos*, publicado en la revista *Salud Pública y Nutrición*, el consumidor lleva consigo la mayor responsabilidad en este sistema, ya que de él depende la posibilidad de no comprar alimentos, cuya fecha de caducidad no exista, no sea legible o no esté cumpliendo con las normas. Las estadísticas revelan que gran parte del consumidor promedio no atiende y/o no entiende el etiquetado, compra de afán, o está distraído y termina llevando productos potencialmente peligrosos para su salud y/o alterados en sus propiedades sensoriales y nutritivas. Investigaciones

han demostrado que la mayoría de los encuestados tienen dificultad para distinguir y comprender los términos en la etiqueta.

Con (2022) halla que gran parte de los encuestados consumen productos alimenticios después de la fecha de caducidad, por lo que la formación del consumidor, de manera pragmática, sobre esta regulación de estricto carácter legal, resulta un importante desafío para los programas de salud pública. Tal vez podrían plantearse otras estrategias para ayudar al consumidor en la decisión de descartar por ejemplo a través de señales visuales que indiquen una disminución en la calidad y palatabilidad del producto. (Zielinska, 2020; European Commission, 2018).

Estudios demuestran que el 40 % de las personas inician su compra en las cadenas de supermercados, tomando los productos lácteos y cárnicos, primero generando una pérdida en la cadena de frío (Torres et al., 2018), que puede prolongarse con la distancia transcurrida hacia el hogar y un tiempo para su almacenaje definitivo, afectando las condiciones calculadas por el productor sobre el tiempo de caducidad del producto declarado en sus etiquetas.

#### **Figura 4**

##### *Etiquetado de carnes*



*Fuente.* (Dreamstime, s.f.).

Otro apartado indica un especial cuidado que se debe tener con la contaminación cruzada, es decir, no se deben almacenar materias primas (lácteos, harinas, queso, etc.) en el almacén de productos terminados (pollo, carne y embutidos), a excepción de que el almacén se preste a la identificación de ambientes por separado. Los alimentos se almacenan por tipo, según riesgo, a fin de evitar contaminación entre ellos. (Ministerio de Salud del Perú) (MINSA, 2015).

Finalmente, la norma CCQI, la cual es un sistema auditable en el que se establecen los requisitos que debe cumplir una empresa que maneje productos perecederos y quiera mejorar la calidad de la cadena del frío, gestiona sus lineamientos y se fundamenta en el Sistema de Gestión ISO 9001, generando confianza entre el comprador y vendedor. Es un sistema pensado para gestionar la cadena de frío en todos los eslabones de la cadena de valor.

### **Modelos en el Control de Productos Perecederos**

En esta parte del documento se revisan algunos estudios, con el fin de identificar diferentes propuestas que se han realizado para el control de inventarios de productos perecederos.

### **Metodologías Matemáticas**

A continuación, se abordará el artículo *Modelos de inventarios con productos perecederos: revisión de literatura* de Pérez & Torres (2014), el cual muestra la evolución del desarrollo de diferentes modelos matemáticos que han buscado optimizar las políticas de inventarios para productos perecederos. Claro está, haciendo énfasis en el tipo de demanda, el deterioro representado en estos modelos, el estudio de una política de precio óptima, la inclusión de faltantes y/o valor del dinero en el tiempo, el estudio de múltiples productos y/o dos o más eslabones de la cadena de suministro y la utilización de parámetros o variables difusas. De igual modo, exponiendo ciertas oportunidades de investigación en este campo del conocimiento.

En este artículo, los autores plantean que la teoría de inventarios proviene del Modelo de Cantidad Económica de Pedido, que indica que los productos tienen vida útil ilimitada; ha permitido aproximarse bien la política óptima de inventarios reales. Sin embargo, en las cadenas de supermercado de bajo costo, donde los sistemas de inventarios con un deterioro tienen un impacto económico muy alto, asumir que los productos tienen vida útil ilimitada conduce a un uso inapropiado de las políticas de inventarios, sumándole a esto, la disminución de la calidad de los productos, lo cual conlleva a un problema claro en la gestión de inventarios con productos perecederos y volviéndose imperativo, encontrar una nueva forma de mantener la disponibilidad de los productos, evitando altas pérdidas por productos vencidos.

Seguidamente, se expone el artículo *Gestión de inventarios para distribuidores de productos perecederos* (Willmer et al., 2017), en el cual se tiene una problemática de administración de inventarios para productos perecederos, como el pescado. Se da entonces a conocer la técnica de simulación Montecarlo, hallando posibles resultados de un evento incierto, a través de un sistema de cómputo que se alimenta de datos cuantitativos reales, que arroja números aleatorios y se recrea la incertidumbre, siendo inmanente a los parámetros de entrada.

Esta investigación deja como hallazgo que los resultados proporcionan la información justa y necesaria, para la toma de decisiones tácticas y operativas, logrando despejar incertidumbres y conjeturas que se tenían. Esta metodología puede llegar a ser aplicada a otros establecimientos que manejen diferentes productos perecederos. Sin embargo, para las cadenas de supermercado de bajo costo, este método resultaría poco asertivo, ya que depende del total de variables y al no aplicarse alguna incertidumbre llega a parecer errónea.

Se prosigue con el artículo *Análisis de series de tiempo en el pronóstico de la demanda de almacenamiento de productos perecederos* (Contreras et al., 2016), siendo un proceso de

estimación en situaciones de incertidumbre más general. Es una incitación de series temporales o datos instantáneos, en una empresa frigorífica dedicada al almacenamiento de productos perecederos con tendencia al crecimiento con requerimiento de proveer materiales y personal; no utiliza metodologías cuantitativas para conocer el volumen de ingresos y egresos de productos en las cámaras frigoríficas, lo cual genera tiempos prolongados, en el acceso y ubicación de estos mismos, así como extendiendo jornadas laborales y a esto, se le suman pérdidas económicas significativas.

Como resultado se permitió conocer la capacidad con la que se trabaja y diseñar nuevas estrategias para ingresar nuevos productos, para utilizar al máximo la capacidad de la cámara frigorífica, demostrando la utilidad que se pronostica para tomar decisiones en diversas áreas y la planeación de actividades en empresas de almacenamiento y movilidad de productos perecederos. Por consiguiente, para las cadenas de supermercado de bajo costo, la planeación, la administración de los inventarios y los movimientos de volúmenes de producto perecedero, pueden realizarse de una forma más eficiente y confiable sin importar la alta demanda que haya, ya que cuenta con CDI bien estructurados y con gran capacidad de almacenaje.

A continuación, en el artículo de Rodríguez (2015) *Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos*, se elaboró una propuesta de mejora del sistema de inventarios, para una comercializadora de alimentos en la ciudad de Santa Marta, con el fin de lograr una reducción en los costos de inventario y un incremento en el beneficio económico de la organización. El proceso aplicado consistió en la clasificación de los productos manejados por la empresa con el método ABC, de acuerdo con la importancia de cada producto en el total de ventas de la distribuidora. Posteriormente, se aplicó el modelo de Cantidad Económica de Pedido –EOQ–, con el fin de sistematizar los conteos periódicos en los productos guardados en

bodega, establecer los registros de las ventas realizadas, determinar la cantidad óptima de pedidos y el momento justo en el cual se debe pedir mercancía a los proveedores y las cantidades mínimas de reorden.

Como resultado, se observa la aplicación del método ABC, la cual es una gran técnica que permitió fragmentar las referencias de productos del almacén, resaltando la de mayor importancia y costo, logrando identificar lo que realmente no agrega valor significativo a la empresa y optimizando los costos, a través del modelo EOQ, el cual definió la cantidad a pedir, minimizando un volumen innecesario en el almacén.

En conclusión, de acuerdo con los hallazgos obtenidos en los artículos mencionados anteriormente, en el proceso de la cadena de suministro, el aspecto logístico tiene un papel fundamental, ya que está encargado de implementar las estrategias de ejecución y una planificación de manera correcta en los almacenes de bodega.

Desde este punto de vista, se hace énfasis en un análisis que logre identificar un control adecuado sobre los artículos de calidad que ofrecen las tiendas ARA. Para los productos perecederos, se logra identificar el modelo que más se adapta a las necesidades de los supermercados de bajo costo, siendo este el modelo EOQ, logrando entre tantos beneficios, determinar la cantidad óptima a pedir de un determinado producto, surgiendo un equilibrio entre el servicio óptimo y unos costos mínimos, logrando evitar problemas que afecte el stock y por ende, que aumente la satisfacción del cliente, evitando las pérdidas por rotura y caducidad.

## **Metodologías Tecnológicas para el Control de Productos Perecederos**

### ***Etiquetas RFID***

El artículo *Etiquetas RFID* de Alexandres et al. (2006) se advierte que, la tecnología de identificación por radiofrecuencia es una forma sencilla de identificar un producto u objeto, para que pueda ser detectable de forma inalámbrica, garantizando su trazabilidad. Siendo un dispositivo inteligente que almacena un volumen de datos razonables, para transmitirlos mediante señales de radiofrecuencia. La información y la trazabilidad que envía sobre un producto se puede captar de forma rápida y automática por un receptor de señal.

Su capacidad de almacenaje de datos permite que el artículo al que hacen referencia pueda ser trazado desde el proveedor de materias primas hasta la llegada del producto al punto de venta, gracias a la radiofrecuencia. Estas etiquetas ayudan a la gestión de stock, la reposición y la clasificación de la mercancía.

Las etiquetas RFID son la base del sistema homónimo. Cada una de ellas cuenta con un chip y una antena. La unión del chip RFID y la antena se denomina el inlay RFID. Existen dos tipos de etiquetas RFID, con diferentes características y especificaciones. Sus diferencias radican en si tienen o no fuente de alimentación propia.

Etiquetas pasivas: no tienen fuente de alimentación propia, por lo que se activan con la energía de la onda exterior creada por la antena y el lector RFID. Esta característica hace que sean etiquetas de corto alcance y su rango de lectura (0-15 metros de distancia).

Etiquetas activas: poseen fuente de alimentación propia, por lo que activan sus circuitos integrados y transmiten constantemente una señal. Tienen un rango de lectura superior (de hasta 100 metros).

En conclusión, la implementación de esta tecnología en las cadenas de supermercado ayuda a la identificación oportuna y ágil a los productos que se encuentran en bodega, para no incurrir en sobrestock, al igual en el momento de realizar una trazabilidad a un producto en específico, ahorrando tiempo que se podrá utilizar en otras tareas específicas y aumentando la eficacia en la logística de la tienda.

Seguidamente, el artículo de (2009) *Sistemas de Control en el Transporte de productos Perecederos* menciona que los productos alimentarios perecederos, tales como las hortalizas, las frutas, la carne o el pescado, requieren transporte refrigerado. El control de la calidad y supervisión de los productos durante su transporte y distribución es de gran importancia, siendo el mayor reto asegurar una cadena de frío continua, desde el productor hasta el consumidor. Entre las diferentes tecnologías que se pueden utilizar para monitorizar destacan las tecnologías de sensórica inalámbrica que pueden ser RFID (Identificación por Radiofrecuencia).

En conclusión, para las cadenas supermercado de productos de bajo costo, es indispensable el cuidado y la conservación de los productos perecederos, dentro de la cadena logística, la cual maneja el transporte terrestre que va sujeto a normativas específicas, y además es necesario hacerlo a través de contenedores, cajas refrigeradas y furgones con aislamiento térmico, con la implementación de tecnología sensoria RFID. Esto garantiza que todas las fases de la cadena de suministro estén integradas a la logística, evitando una pérdida grande, deterioro del producto etc.

A continuación, en el artículo *Implementación de tecnologías RDF para la mejora de procesos de inventarios y registro de productos en retails de Colombia* de López et al. (2022) dice que los estudios en gerencia son un sistema de identificación, que usa ondas de radio para leer y capturar información almacenada en una etiqueta o chip electrónico, luego se envía a un equipo de cómputo, permitiendo identificar y rastrear los productos. Para esto, uno de los problemas que se

evidencia es el manejo de inventarios y que tiene que ver con las anomalías de los flujos físicos y los de información.

Como resultado, se evidencia una solución más práctica y eficiente para pagos rápidos, en la cual se debe tener presente la distribución de la tienda y los puntos de salida; también se identifica el proceso de circulación de personal, de tal manera que los puntos de pago rápidos se ajusten a los clientes y se facilite su uso, la detección visual a la cantidad de usuarios en la fila. Para los usuarios de supermercados de bajo costo, un sistema de lector capaz de leer rápidamente es una alternativa eficaz para mejorar los tiempos de respuesta en los pasillos, al igual que mejora la automatización de procesos en las áreas de inventarios. Sin embargo, es necesario señalar que uno de los principales obstáculos que tiene la aplicación de esta tecnología, tiene que ver con los precios de las etiquetas de RFID, los cuales hacen que aun en algunas regiones su implementación se vea limitada y cuestionada.

En este sentido para Girado & Infante (2011), es imprescindible el diseño de un plan de mejoramiento para la gestión de inventarios basados en el sistema RFID, como es el caso de la empresa Distribuidora Colombia Ltda. Cada vez más las empresas se enfocan día a día a ser más competitivas dentro de su actividad productiva, adoptando estrategias que le garanticen su sostenibilidad y posicionamiento en el mercado, basadas en nuevos enfoques y tecnologías que actualicen su gestión gerencial y optimicen su productividad. Esta es una necesidad imperativa del mercado. Dentro de esa búsqueda de avances tecnológicos, tecnologías como el sistema de identificación por radiofrecuencia RFID (Radio Frequency Identification), han tenido gran aplicabilidad en el mundo actual, debido a una reducción en el costo de implementación de la misma, lo cual ha impulsado su despliegue y la ha convertido en una herramienta muy importante en el manejo y control de inventarios, permitiendo un retorno de inversión en el mediano plazo,

generando de esta manera valor agregado y ganancia para la empresa. Uno de los aspectos que impacta la eficiencia en la operación de una empresa es el control de inventarios, el cual puede generar retrasos en la entrega de un producto, pérdida, deterioro y vencimiento de estos, a causa de errores en su registro, incertidumbre acerca de su estado y lentitud en la recolección de la información de sus procesos, afectando la calidad del servicio y por ende la satisfacción de los clientes.

Como resultado, se halla la motivación que tuvo el grupo investigador para realizar este estudio, el cual obedeció al aporte que puede generar este sistema de tecnología RFID para reducir costos e incrementar la productividad y la eficiencia, se adiciona las aplicaciones de dicha tecnología con las tareas del control de inventarios, la planeación de la producción y el manejo de recursos humanos, entre otros procesos.

Analizando lo anterior se puede deducir que el objetivo de un inventario es contar los bienes que se tienen para la venta, en una bodega o almacén, para tener un control sobre los mismos, debido a que, por medio de este, se puede establecer la cantidad de producto que se necesita para que haya disponibilidad de todos los artículos, evitando la no venta por este motivo. Seguido a este concepto, se tiene el de almacenamiento, el cual hace referencia al proceso por el cual se le asigna un espacio físico a cada producto, dependiendo de la rotación, la caducidad, el tamaño, entre otros. La utilización de RFID en la gestión de inventarios es una mejora cuántica, ya que el uso de etiquetas RFID supera muchos de estos problemas y ayuda en la gestión eficaz de las existencias con la ayuda de la disponibilidad de datos en tiempo real; no requiere ningún movimiento físico de las mercancías o de los operadores de las tiendas. La tecnología RFID hace que la tarea de supervisar el inventario sea fácil, puede ser utilizado no sólo para el seguimiento de sus productos físicos, sino también para sus entradas con una función de advertencia para el inventario de baja y

hacer pedidos para reponer, cuando se agoten las existencias de baja en su almacén. Hoy en día, las empresas buscan continuamente oportunidades de mejora que las haga más competitivas. En este sentido, cada vez son más conscientes de la importancia de la gestión de almacenes, como parte esencial a la hora de aportar más valor a sus clientes y reducir sus costos.

Para realizar cualquier plan de mejoramiento en una organización, es de vital importancia tener en cuenta dos aspectos fundamentales: establecer el monto de la inversión que se va a plantear y proveer el beneficio de este, pues de estos dependerá en gran medida que las directivas tomen la decisión más acertada para que el sistema se implemente o no, en las cadenas de supermercado, haciendo un análisis costo beneficio.

### ***Blockchain en Trazabilidad de Alimentos***

A continuación, Altermecnia. (s.f.); Martínez & Nahuel (2022), exponen que, en la actualidad el mundo se encuentra transitando hacia una época de cambios en los sistemas, métodos y relaciones de producción y consumo, debido al surgimiento de la Cuarta Revolución Industrial, también llamada Industria 4.0, la industria alimentaria se enfrenta a un reto constante: garantizar la seguridad y calidad de los productos perecederos a lo largo de toda la cadena de suministro. Los brotes de enfermedades transmitidas por alimentos, el fraude alimentario y la pérdida de productos, debido a condiciones inadecuadas de almacenamiento y transporte son solo algunos de los problemas que ponen en riesgo la salud de los consumidores y generan importantes pérdidas económicas.

En este contexto, la tecnología Blockchain emerge como una herramienta con un alto potencial de transformar la forma en que se controlan y gestionan los productos alimenticios perecederos. Blockchain, también conocida como cadena de bloques; es un registro digital

distribuido e inmutable que permite rastrear el movimiento de los productos desde la granja hasta la mesa, proporcionando una mayor transparencia y trazabilidad en la cadena de suministro.

De acuerdo a McEntire (2019), existen ciertos factores que contribuirán a que los sistemas de trazabilidad con los que cuentan los productos alimentarios sean cada vez más desarrollados: las mejoras tecnológicas y de infraestructura que posibilitarán contar con mejores sistemas de trazabilidad.

El interés creciente de los consumidores en la comida que consumen y el hecho de que la mejorada trazabilidad esté siendo usada en ciertos sectores como una ventaja comparativa.

El hecho de que el consumo de alimentos de una población mundial cada vez más numerosa necesitará de una producción de alimentos más eficientes, la cual será posible gracias a sistemas de trazabilidad que permitan identificar oportunidades de mejora.

A continuación, en el artículo de Herrera et al. (2020), *Gestión de la información de la cadena de suministro de productos perecederos: aplicación de Blockchain* se dice que el internet es un mecanismo que ha facilitado la comunicación a nivel mundial, convirtiéndose en una herramienta clave en todos los ámbitos, sin embargo, una de sus principales falencias es la seguridad que este proporciona, ya que muchas veces la información que se suministra, puede ser expuesta y estar sujeta a fraudes, problemática que se evidencia con el Internet. En el 2009, Blockchain empezó a ser reconocido por la seguridad de manejo que le proporcionaba al Bitcoin, por lo que ha surgido como una opción para ser aplicado en otros campos, como es en el caso de la cadena de suministro, en la cual, la heterogeneidad de los actores hace un reto la trazabilidad del recurso. Uno de los aportes del Blockchain en la cadena de suministro es la trazabilidad de activos fijos en el que cada uno de los actores de la cadena se integra a la red como iguales, haciendo seguimiento en tiempo real, mecanismo que ha utilizado empresas reconocidas en la actualidad,

como es el caso de IBM, que para evitar fraudes emplea el Blockchain a escala, con la finalidad de reducir significativamente los costos y la complejidad comercial a nivel mundial, mejorando la gestión de inventarios y minimizando los desperdicios. ( Wang et al., 2018). Cada cadena de suministro tiene comportamientos y necesidades particulares como es el caso de la cadena de suministro de productos perecederos. Esta cadena es más compleja que las demás cadenas por la cantidad de variables que hay que analizar (Sanabria et al., 2017).

Se halla como resultado que la tecnología Blockchain aún se encuentra en desarrollo, pero su potencial para transformar diversos sectores es bastante significativo. Se define como una herramienta poderosa con el potencial de revolucionar la forma en que interactuamos, transaccionamos y gestionamos información. Sin embargo, es importante reconocer que también existen desafíos que deben abordarse, como la escalabilidad, la regulación; la clave para su éxito radica en el desarrollo de soluciones responsables, éticas y transparentes que beneficien a toda la sociedad en común.

### ***Análisis***

La tecnología Blockchain tiene el potencial de revolucionar la gestión de inventarios de productos perecederos en las tiendas de bajo costo; al mejorar la trazabilidad, la eficiencia y la transparencia ayuda a reducir las mermas, prevenir fraudes y tomar mejores decisiones de negocio. A medida que la tecnología Blockchain continúa madurando, es probable que veamos una adopción aún mayor en la industria minorista de alimentos, especialmente en el segmento de tiendas de bajo costo.

## **EL IOT en el Control de Productos Perecederos**

El Internet de las Cosas (IoT) está revolucionando la forma en que se gestionan las cadenas de suministro, incluyendo la industria alimentaria. La aplicación de sensores IoT en el control de inventarios de productos perecederos permite optimizar la frescura, reducir el desperdicio y mejorar la eficiencia operativa. En esta monografía, se analizará el impacto del IoT en la gestión de inventarios de productos perecederos, destacando sus beneficios, aplicaciones y desafíos, Se estima que el IoT podría ayudar a reducir hasta un tercio del desperdicio mundial de alimentos, que actualmente asciende a 1 300 millones de toneladas por año. (FAO, 2019).

Los productos perecederos, como frutas, verduras, carnes y productos lácteos, tienen una vida útil limitada y requieren un control estricto de temperatura, humedad y otras condiciones ambientales para garantizar su frescura y seguridad. La gestión tradicional de inventarios de estos productos, a menudo, se basa en métodos manuales y registros en papel, lo que puede generar errores, ineficiencias y desperdicios. En ese sentido, el uso de sensores IoT en la gestión de inventarios de productos perecederos podría reducir significativamente las pérdidas económicas derivadas del desperdicio de alimentos. (Accenture, 2020).

El IoT ofrece una solución innovadora para la gestión de inventarios de productos perecederos. Mediante la instalación de sensores inteligentes en almacenes, centros de distribución y puntos de venta, se puede recopilar datos en tiempo real sobre la temperatura, la humedad, la ubicación y otras variables críticas para la conservación de los productos. Estos datos se pueden analizar y utilizar para tomar decisiones oportunas sobre el manejo, almacenamiento y distribución de los productos, optimizando así su frescura y reduciendo el desperdicio.

### ***Beneficios del Iot en el Control de Inventarios de Productos Perecederos***

La implementación de soluciones IoT en la gestión de inventarios de productos perecederos ofrece una serie de beneficios tangibles, entre los que se destacan:

**Mejora de la frescura y calidad de los productos.** Los sensores IoT permiten monitorear la temperatura, la humedad y otras condiciones ambientales en tiempo real, lo que ayuda a mantener los productos frescos y en óptimas condiciones durante todo el proceso de almacenamiento y distribución.

**Reducción del desperdicio.** Al optimizar las condiciones de almacenamiento y transporte, se puede reducir significativamente el desperdicio de productos perecederos, debido a la degradación o el deterioro.

**Mejora de la eficiencia operativa.** La automatización de la recolección y análisis de datos permite optimizar los procesos de almacenamiento, distribución y reabastecimiento, reduciendo costos operativos y mejorando la eficiencia general de la cadena de suministro.

**Mayor transparencia y trazabilidad.** Los datos recopilados por los sensores IoT pueden utilizarse para crear un registro completo del historial de los productos, desde la producción hasta el consumo final, lo que mejora la transparencia y trazabilidad en la cadena de suministro.

Seguido, el artículo de Torres et al. (2021), Integración del internet de las cosas en la gestión de la cadena de suministro de alimentos, se estima que el Internet LOT tendrá un rol sustancial en el desarrollo de la cadena de suministros.

La integración de las tecnologías de IoT en las diversas fases de la cadena de suministro contribuirá a resolver los retos de control, monitoreo, y planeación que mantienen las cadenas de suministro tradicionales. En el caso específico de la gestión de cadenas de suministro de alimentos,

existen actualmente desafíos importantes derivados de la complejidad en cuanto al manejo y control de los productos perecederos.

Como resultado se halla la necesidad de estar a la vanguardia con la revolución de la tecnología industrial y se hace necesario estar preparados en la gestión de procesos industriales, ayudando a optimizar los procesos productivos, la toma de decisión más asertiva, logrando con ello un alto estándar de calidad.

Seguidamente, en el artículo de Azaña & Cervera (2023) *Sistema para el registro y seguimiento de productos frágiles y perecederos*, se observa la necesidad de llevar un apropiado registro, lo cual es vital para cualquier empresa; y más, si se trata de productos perecederos, por su vida corta de especial cuidado con la contaminación, evitando el deterioro con el producto final. La problemática que se tiene es el aumento de merma anual de productos perecederos en el proceso de la cadena de suministro, por la falta de tecnología apropiada.

**Cloud computing.** El Cloud Computing es un servicio basado en suscripción, en el cual se puede obtener espacio de almacenamiento en red, como también recursos informáticos. Así mismo, es necesario contar con una conexión a internet para acceder a estos recursos desde cualquier lugar, ya que se debe de consumir la infraestructura de la compañía contratante: UnitedStatesComputerEmergencyReadinessTeam (US-CERT, 2011). Según esta compañía, existen diversos tipos de nubes a las cuales se pueden suscribir las empresas, según sus necesidades. Como un usuario doméstico o propietario de una pequeña empresa es probable que se consuman servicios de nube pública.

**Nube Pública.** Cualquier usuario con conexión a internet puede acceder a esta.

**Nube Privada.** Se establece una nube privada para un grupo u organización en específico, donde se limitan los accesos a los mismos.

*Nube Comunitaria.* Se pueden compartir los recursos entre dos o más organizaciones que tengan necesidades similares.

Amazon Web Services (2021) es la nube más adoptada y completa en el mundo, que ofrece más de 200 servicios integrales de centros de datos a nivel global.

Como resultado se halló la tecnología aplicada, con base al concepto de pluralismo, se respetó este principio, ya que se tomaron en cuenta puntos de vista de contexto nacional, sociales, políticos y culturales; en búsqueda de una solución para que la pérdida de alimentos se redujera, hallando como solución el ecosistema cloud de AWS, el cual se destaca por ser un aplicativo muy completo y ajustado a la necesidad de la empresa, siendo los campesinos los principales autores; la utilidad de esta aplicación móvil facilita el monitoreo y registro de las cargas, en el proceso logístico; para las cadenas de supermercado de bajo costo, como tiendas ARA, la cadena logística es muy importante, ya que cuenta con proveedores nacionales que ofrecen productos propiamente cultivados, y para lo cual se debe llevar registro, acompañamiento, y control, tanto de calidad de producto como de cumplimiento. Para ello, se requiere de un sistema de monitoreo constante, ayudando con la demanda que día a día va en crecimiento. Este sistema garantiza la llegada de producto a tiempo para su venta, en unas óptimas condiciones, lo cual ayudará a que no se genere liquidación de frutas y verduras por mal estado y/o vencido.

Desde las épocas antiguas ha surgido la necesidad de implementar sistemas que faciliten el control de inventarios dentro de una empresa, donde se obtiene información ordenada y valorada de los elementos que componen el patrimonio de una empresa o persona y lo cual se consigna en una base de datos sistematizada. Un concepto de inventarios apropiado de Veloza (2018) comparte que los inventarios son bienes físicos que tienen como objetivo ser distribuidos como objeto de negocio, para ser elaborados como bienes o servicios para su posterior entrega; los productos se

encuentran en diferentes formas de producción para la respectiva distribución, lo cual todo este proceso está en modo de inventario.

### **Principales Problemas en Control de Inventarios de Productos**

A lo largo de toda una cadena logística, se evidencia la necesidad de un buen control de información clara, precisa estratégica, en la que se involucra toda una serie de dependencia que son indispensables para que todo bien, servicio y/o producto llegué al cliente final, en el tiempo estipulado. Cuando no existe una sincronización entre todas las áreas responsables, es factible que se hallen problemas negativos, entre ellos están:

#### ***Sobrestock en bodega***

- Capital sin ser rentable.
- Costos por almacenaje.
- Productos obsoletos o perecederos.

#### ***Stock insuficiente***

- Alta demanda para abastecer.
- Oportunidad de negocios perdidos.
- Mala reputación para la empresa.
- Clientes en búsqueda de la competencia.
- Elevación de costos (transporte directo) por cumplirle al cliente.

#### ***Inventarios no reales***

- Se da cuando no se refleja la cantidad real, afectando la toma de decisiones.

#### ***Desorganización en el almacén***

- La falta de sistematización en su ubicación.
- La pérdida de tiempo.

Daño en producto por caída, golpes, mala manipulación.

### ***Control en la entrada y salida de productos***

Al no registrar todo movimiento se prestaría para robo, hurto, confusión.

Dificultad para hacer una trazabilidad del producto.

Arrojando como resultados pérdidas económicas para la empresa, clientes insatisfechos, con la probabilidad de no volver a cerrar negocios con la empresa.

### ***Software para el Control de Inventarios y Productos Perecederos***

De acuerdo con el artículo de Núñez & Núñez (2006) Bases conceptuales del software para la Gestión del Conocimiento, a lo largo de su historia, el hombre ha identificado al conocimiento como fuente generadora y a la vez como resultado de sus inventos y descubrimientos, pero en la actualidad, varios autores plantean que el cambio fundamental consiste en la transición del paradigma de la Sociedad Industrial al paradigma de la Sociedad del Conocimiento, en la cual, este se concibe como el activo más importante en las organizaciones y también como producto y fuente generadora de ventajas competitivas, innovación, desarrollo e ingresos. Es necesario gestionarlo de modo consciente y planificado, potenciar su creación, transferencia, conservación y reutilización contextualizada, elevando así la capacidad creativa e innovadora del individuo en el colectivo. Todo ello implica la toma de decisiones acertadas sobre procesos de búsqueda de nuevas formas para la generación, captura, asimilación, difusión y transferencia de ese conocimiento.

Según Mejía (2003) el software está integrado por el programa de cómputo y su documentación asociada; los productos de software pueden ser genéricos o hechos a la medida. Los genéricos son producidos por una organización para ser vendidos al mercado y los hechos a la medida son sistemas desarrollados bajo los requerimientos de un cliente. Un software contiene:

líneas de código que corresponden a algún lenguaje de programación, instrucciones de máquina, descripción de las estructuras de datos, algoritmos de programación, procedimientos y funciones.

### ***Software Para el Control de Inventarios***

**Software de gestión de inventarios (SGI).** Software que gestiona de manera eficiente, rápida y segura las operaciones realizadas de bienes y servicios, a través de la automatización de procesos de manejo de inventarios, importaciones y exportaciones, almacenamiento y control de la logística de las empresas ubicadas en la zona franca, reduciendo tiempos de respuesta en trámites, facilitando información consolidada y de gestión en tiempo real y disminuyendo costos por errores en la tramitación, tiempos de espera, control de inventarios y procedimientos.

Las ventajas que se dan es conocer más del inventario real, aumentando las ventas, mejorando la lealtad con los clientes, reduciendo los tiempos de inventarios, disminuyendo los costos de almacén y reduciendo el papeleo. SGI. (2010).

**Software, Sistema de Gestión de Almacenes (WMS).** Es un software de sistema de gestión de almacenes, que permite controlar en cualquier momento la información de las mercancías de los almacenes. El sistema gestiona, a través de actividades como el registro de entrada y salida de mercancías, el abastecimiento de productos, el transporte de productos para dar soluciones al conflicto entre demanda y oferta en el aspecto de espacio, tiempo, cantidad, categoría, precio y calidad.

Las ventajas es que reúne las tres funciones principales.

Control de stock: hacer un seguimiento de la cantidad de cada producto para que los empleados del almacén puedan conocer la disponibilidad, procesamiento y la necesidad de abastecimiento de esto.

Registro, entrada y salida de producto: esta función permite que los trabajadores puedan monitorear los productos a surtir y almacenar, además, permite generar lista de embalaje. Gestión de ubicación mediante el software: se puede localizar la ubicación de los productos con exactitud.

**Netsuite WMS.** Es un software desarrollado para la empresa y que tiene como objetivo principal ayudar a racionalizar las operaciones de almacén y fabricación. Da soporte a los usuarios al realizar las principales funciones. ¿Qué abarca? En una cadena de suministro, como recibir, almacenar y enviar productos por el sistema está basado en la nube, lo que significa que es ideal para las grandes empresas que realicen negocios a nivel global.

Algunas de sus desventajas son que el largo tiempo de aprendizaje para los usuarios puede resultar menos rentable; el precio del software también puede resultar demasiado caro para algunas organizaciones, se paga un costo adicional por cada capacitación y el servicio al cliente.

### **Figura 5**

*Logo de netsuite (subsidiaria de Oracle).*



*Fuente.* (logowik, s.f.).

**FishbowlInventory.** Es un sistema de administración de inventario y almacenaje de primer nivel. No solo maneja el seguimiento de inventario, sino que también administra los sistemas de contabilidad y los stocks, mediante el método FIFO. Este sistema está adecuado para negocios de cualquier tamaño, ya que tiene una interfaz de usuario intuitiva que permite usarlo fácilmente.

Las desventajas es que no es apto para cualquier empresa, el sistema está limitado por su característica tanto en logística como manufactura.

### Figura 6

*Imagen logo fishbowl*



*Fuente.* (logowik, s.f.).

**Softeon.** Es un sistema de gestión de almacén, basado en la nube que permite controlar en tiempo real los procesos de gestión de inventarios, entradas y salidas. Las desventajas de este sistema residen en que hay pocos materiales para la formación de usuarios Y que el sistema no es compatible para. Mac, OS, Linux OS y solo se desarrolló para usar en móviles Android.

**Figura 7***Imagen logo de Softeon**Fuente. (logowik, s.f.)***Comparativo de Ventajas y Desventajas de Herramientas Tecnológicas****Tabla 3***Comparativo de ventajas y desventajas de herramientas tecnológicas*


---

Descripción de ventajas y desventajas de las herramientas tecnológicas halladas para el control de productos perecederos.

---

Herramienta	Ventajas	Desventajas
Modelos matemáticos de inventarios Son herramientas que asisten a las empresas en la toma de decisiones óptimas sobre la gestión de sus stocks, teniendo en cuenta la demanda de productos, los costos de almacenamiento y los costos de pedido. Modelo de punto de reorden (ROP) Determina el nivel de inventario en el que se debe realizar un nuevo pedido, para evitar roturas de stock. El ROP se calcula teniendo en cuenta la demanda promedio, el tiempo de entrega y la distribución de la demanda. Modelo de control de inventarios con revisión periódica (S,s) Establece dos niveles de inventario: un nivel de pedido (S) y un nivel de seguridad (s). Cuando el nivel de inventario baja de s, se realiza un nuevo pedido para que el inventario llegue a S.	Optimiza los costos.  Ayuda a la toma de decisiones.  Reducción de errores humanos.  Mejora del servicio, cliente satisfecho.  Alta flexibilidad.	Resumen de la realidad.  Datos inexactos.  Dificultad de implementación  Falta de amoldamiento. Resistencia al cambio.  Los modelos matemáticos de inventarios son una herramienta, no una solución.  Se debe utilizar su buen juicio y experiencia junto con los modelos para tomar las mejores

<p>Técnica de simulación Montecarlo Es una herramienta potente que se puede utilizar para resolver una amplia gama de problemas inciertos. Con algunas limitaciones se debe tener definido los paso a paso para la obtención de posibles resultados.</p>	<p>Adaptable. Minucioso. De fácil uso.</p>	<p>decisiones posibles sobre la gestión de sus stocks. Consumo de tiempo.  Supeditación de la calidad de los datos.  Dificultad de interpretación de los resultados.</p>
<p>Análisis de serie de tiempo Son conjuntos de datos que se recopilan con tiempo, al utilizar técnicas estadísticas de aprendizaje automático para comprender, modelar y predecir el comportamiento a futuro. R es un lenguaje de programación y entorno de software libre para el análisis estadístico, la creación de gráficos de gran potencia, flexibilidad y amplia gama de capacidades.</p>	<p>Amplia gama de capacidades  Gran soporte técnico.  Código abierto y gratuito.  Curva de aprendizaje moderada.  Amplia gama de paquetes.</p>	<p>Curva de aprendizaje.  Falta de estandarización  Carecer de rendimiento.  Dependencia de paquetes.  Integración con otros sistemas.  Actualizaciones.</p>
<p>Implementación para la mejora de procesos de inventarios en retails de Colombia. RDF Es una herramienta potente y versátil para representar, gestionar y compartir información en la web. Su capacidad y maleabilidad para modelar relaciones complejas la hacen ideal para una amplia gama de aplicaciones, desde la gestión de datos maestros hasta la inteligencia artificial.</p>	<p>Flexibilidad y extensibilidad.  Capacidad para modelar relaciones complejas.  Descentralizado  Estandarización  Semántica.</p>	<p>Complejidad.  Dependencia de vocabularios y ontologías</p>

<p>Gestión de la información de la cadena de suministros de productos perecederos Blockchain Tecnología en constante evolución. Es una tecnología disruptiva con el potencial de transformar diversas industrias. Ofrece nuevas posibilidades para la colaboración, la transparencia y la eficiencia en el mundo digital.</p>	<p>Transparencia e inmutabilidad Descentralizado Seguridad. Eficiencia. Automatización.</p>	<p>Complejidad. Escalabilidad. Dependencia tecnológica. Riesgo de fraude.</p>
<p>Integración del internet para control de inventarios LOT Ofrece una variedad de beneficios para las empresas, la reducción de costos, la mejora de la eficiencia hasta la toma de decisiones más informadas, la satisfacción del cliente en la unificación de todos los sistemas, dispositivos físicos que reciben y transfieren datos a través de sus redes inalámbricas.</p>	<p>Inclusión financiera. Mayor precisión y visibilidad del inventario. Reducción de costos. Mejora de la eficiencia. Mejor toma de decisiones. Mejora de la satisfacción del cliente.</p>	<p>Complejidad y costo de implementación. Interoperabilidad. Dependencia de la tecnología. Necesidad de personal calificado. Ética y responsabilidad.</p>
<p>Sistema para el registro y seguimiento de productos frágiles y perecederos. cloud de AWS Busca aprovechar el poder de la nube, la experiencia, las soluciones y los recursos de los socios de AWS, optimizar sus inversiones en la nube y lograr sus resultados comerciales deseados, permitiendo innovar, escalar, crecer, proporcionando un infraestructura flexible y confiable.</p>	<p>Escalabilidad y flexibilidad. Costos optimizados. Amplia gama de servicios. Altamente confiable y seguro. Facilidad de uso.</p>	<p>Complejidad. Costos ocultos. Dependencia del proveedor. Problemas de privacidad de datos. Potencial de bloqueo de proveedores.</p>

*Nota:* Se hace una descripción amplia de variedad de contextos para tomar decisiones informadas, comparando las características, beneficios y limitaciones de diferentes herramientas, lo cual facilita la elección de la más adecuada para un propósito específico.

## Discusión

Hay diversas razones por las que las herramientas tecnológicas son importantes y necesarias en una empresa, hasta depender de ellas mismas; logran mejorar la eficiencia, la productividad con las tareas automatizadas, la comunicación en tiempo real, además facilitan la toma de decisiones y optimizan la forma de analizar los datos, ayudan a tener una buena experiencia con el cliente y en la solución de consultas rápidamente. Una herramienta tecnológica ayuda a aumentar la competitividad y la alta demanda en las industrias y hace que haya competencia en los mercados, obligando a las empresas a mejorar, aumentar la productividad y la calidad hacia el cliente, tanto así que las organizaciones encuentran la necesidad en la reducción de costos, la renovación e innovación, así como que los inventarios sean reales. Por su parte, algo primordial en una empresa, es proteger la información y datos privados que solo le concierne a dicha empresa y la tecnología ayuda a tal fin. Es así que, las herramientas tecnológicas son una inversión esencial para cualquier empresa, ya sea pequeña, mediana, grande o megatendencia, reflejada en otros nuevos mercados.

Las tiendas de mercado de bajo costo, en la actualidad, se ven enfrentadas a diversos desafíos para lograr esta gestión eficaz en los inventarios, debido a su naturaleza sensible, a la corta vida útil que suelen tener los productos perecederos; a esto se le suma la demanda que día a día se incrementa y las empresas no suelen estar preparadas a la fluctuación de la oferta.

En la literatura adjunta, correspondiente a las herramientas tecnológicas aplicables, los beneficios más evidentes y resaltados son el proceso eficaz, sólido y rentable, que logrando abordar e implementando de manera efectiva permitirá a los supermercados de bajo costo mejorar la gestión de sus inventarios de productos perecederos, reducir las mermas, optimizar los costos, logrando un aumento de satisfacción al cliente y con ello atraer más consumidores, contribuyendo altamente a la sostenibilidad del medio ambiente y a la reducción de comida desechada, aprovechando al

máximo sus ventajas que impactan positivamente en la eficiencia, la rentabilidad y la sostenibilidad de las operaciones, con una mayor precisión y control de los inventarios; un sistema de seguimiento en tiempo real, resaltando una alta reducción de errores humanos y una visibilidad completa de la cadena de suministro. Ayudando a una gestión dinámica de pedidos, se mejora y se aprovecha el espacio de almacenamiento y hay mayor transparencia, logrando un rastreo del origen y el movimiento del producto. También se logra obtener la trazabilidad de los productos. Algo positivo para las cadenas de supermercado, porque facilita el cumplimiento de normativas de seguridad alimentaria y estándares de calidad, lo cual conserva la imagen del supermercado, generando una alta confianza.

Seguidamente, en los documentos hallados se resaltan algunas desventajas en la implementación de estas herramientas tecnológicas aplicables a los inventarios de productos perecederos que se deben considerar para su implementación y función exitosa. La primera depende del ser humano la precisión y confiabilidad de los datos que se proporcionan al sistema, lotes de producción y condiciones de almacenamiento; la herramienta tecnológica lo requiere para poder registrar y actualizar estos datos de manera confiable, garantizar la trazabilidad y evitar pérdidas por caducidad. Así mismo, está sujeta a la integración con todo el sistema de suministro (proveedores, transportistas, centros de distribución). La herramienta tecnológica debe ser escalable para adaptarse al volumen de inventario y flexibilidad para manejar diferentes categorías de productos con sus características específicas y la herramienta debe ser intuitiva y fácil de usar para minimizar la resistencia al cambio, debe ser de fácil adaptación por parte de los usuarios. Cabe resaltar que el punto más relevante es que las herramientas tecnológicas para la gestión de inventarios de productos perecederos pueden implicar costos de implementación y mantenimiento considerables, por eso es importante evaluar cuidadosamente la inversión y los resultados

esperados antes de implementar una solución tecnológica. Finalmente, se debe considerar la integración de la herramienta tecnológica con los sistemas existentes en la empresa, siendo un desafío complejo que requiere experiencia técnica y coordinación entre diferentes departamentos.

Con la elaboración de esta monografía se logró identificar las necesidades más recurrentes que se encuentran en los almacenes de tienda de bajo costo, dejando como resultado variedad de productos perecederos en las tiendas. Entre las variables encontradas se tiene:

Baja precisión en el control del inventario.

Los datos no son precisos.

La información no es visible en tiempo real.

Al momento de requerir una trazabilidad se obtiene incompleta.

Poca optimización del almacenamiento y la logística.

Condiciones no óptimas de almacenamiento.

No se tienen estrategias de rotación de inventario.

Hallazgo de mermas y pérdidas.

No es asertivo en la toma de decisiones.

El no cumplimiento de normativas y regulaciones.

Poca inversión en tecnología adecuada.

Se agrega que por falta de conocimiento y de experiencia profesional, a veces no se logra la integración de herramientas tecnológicas con los sistemas existentes. Como resultado se obliga a las cadenas de supermercados de bajo costo hacer una autoevaluación y definir las necesidades presentes, las falencias, y requerimiento que se tienen para cada caso. Como caso puntual para las cadenas de supermercado Tiendas ARA se realizó un diagnóstico de la situación actual. Así, se procedió a indagar en documentos que hablaran acerca de herramientas aplicables a los inventarios

de productos perecederos, en los cuales se logran identificar algunas, conociendo las ventajas y desventajas de su uso. Como resultado, la herramienta más apropiada, que reúne variedad de características y compatibilidad con la necesidad actual que hay, son las etiquetas RFID pasivas, siendo de fácil implementación sin importar a qué zona pertenece, ya que pueden ir en pallet, cajas y artículos, ayudando de forma ágil y simultánea, en el momento de realizar inventarios y recaudar información, teniendo mayor visibilidad en la toma de decisiones y en la reducción de costos, mejorando así el control de los productos perecederos en dicha tienda.

Como observación se deja abierta la investigación para una futura implementación de la herramienta tecnológica.

## Conclusiones

Con la realización del presente trabajo, enfocado en productos perecederos de las cadenas de supermercado de bajo costo, se logró analizar y apropiar todos los factores que involucran un mal procedimiento, por múltiples razones, hallando diferentes factores asociados a las necesidades actuales de las empresas o cadenas de supermercado. Otra razón importante es mejorar cada vez más, la eficiencia operativa que involucra la gestión de inventarios, siendo propicio para evitar la inseguridad alimenticia. Está la necesidad de identificar un enfoque integral en la que se involucren todos los actores de la cadena alimentaria, desde el productor hasta el consumidor final, siendo un desafío que requiere compromiso de la sociedad. A raíz de esta situación se dio origen a la elaboración de este documento, para indagar y evaluar las posibles herramientas tecnológicas, aplicables a los inventarios de productos perecederos, hallando las ventajas y desventajas que puede tener la implementación de la herramienta. Se puede hablar de desventaja su costo e implementación y mantenimiento, seguidamente puede llegar a causar resistencia al cambio por parte de los empleados o ser obviado por parte de los clientes. De igual modo, puede tornarse preocupante, por la amenaza del empleo manufacturero, ya que la tecnología llega a reducir las tareas y a minimizar procesos.

Sin embargo, se denota que, a pesar de lo mencionado, son mayores las ventajas en la aplicación de las herramientas tecnológicas, brindando beneficios, tanto para los clientes como para las empresas, siendo una solución asertiva frente a la situación que se presente en cada cadena de supermercado de bajo costo.

### Referencias Bibliográficas

- Azaña, E. W., & Cervera, G. (2023). *Sistema para el registro y seguimiento de productos frágiles y perecederos*. <http://hdl.handle.net/10757/667906>
- Alexandres, S., Rodríguez, C., & Muñoz, J. D. (2006). RFID: La tecnología de identificación por radiofrecuencia. *Anales de Mecánica y Electricidad*, LXXXIII (I), 47 – 52.
- Altertecnica. (s.f.). *Trazabilidad en la industria alimentaria*  
4.0<https://altertecnica.com/trazabilidad-industria-alimentaria-4-0/#>
- Del Pozo, S. (2021). *Blockchain*. Universidad de Valladolid.  
[https://universidadeuropea.com/resources/media/documents/491\\_11\\_SteamUE\\_BLOCKC HAIN\\_RZ.pdf](https://universidadeuropea.com/resources/media/documents/491_11_SteamUE_BLOCKC HAIN_RZ.pdf)
- Amazon Web Services. (AWS). (s. f.). *What is AWS*. <https://aws.amazon.com/what-is-aws/>
- Escobar, J. W. (2017). Gestión de Inventarios para distribuidores de productos perecederos. *Ingeniería y desarrollo*, 219 -239.
- Baquero, E. (1975). *Manual de operaciones en un departamento de frutas y hortalizas*.
- Barone, A.M. & Aschemann, J. (2022). Food handling practices and expiration dates: Consumers perception of smart labels. *Food Control*, 133.
- Contreras, A., Atziry, C., Martínez, J. L., & Sánchez, D. (2016). Análisis de series de tiempo en el pronóstico de la demanda de almacenamiento de productos perecederos. *Estudios Gerenciales*, 32(141), 387–396. <https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.1016/j.estger.2016.1>

- Causado, E. (2015). Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 14(27), 163-177.
- Escobar, J. W. (2017). Gestión de Inventarios para distribuidores de productos perecederos. *Ingeniería y desarrollo*, 219 -239.
- Ekmeiro, J. E., & Arévalo, C. R. (2023). Fecha de caducidad de alimentos perecederos: evaluación del cumplimiento de su normativa legal vigente en grandes supermercados venezolanos. *RESPYN Revista Salud Pública Y Nutrición*, 22(2), 12–25.  
<https://doi.org/10.29105/respyn22.2-724>
- Extensive (2020). What Is A WMS? (Warehouse Management System). [En línea ].  
<https://www.scoutsft.com/blog/what-is-a-wms>
- Dipole RFID. (s.f.). *Etiquetas RFID: qué son y qué aplicaciones tienen*.  
<https://www.dipolerfid.es/blog-rfid/etiquetas-rfid-y-aplicaciones>
- Girado, C.A., & Infante Ordosgoitia, R. E. (2011). *Diseño de un plan de mejoramiento para la gestión de inventarios basados en el sistema RFID en la empresa Distribuidora Colombia Ltda.*
- Herrera, A.N., Guzmán, L.C., & Rodríguez, J. I. (2020). Gestión de información de la cadena de suministro de productos perecederos: Aplicación de BlockChain. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (E28), 1051-1064.

- Hinojosa, M. F. (2013). *Modelo de gestión para la adquisición de productos perecederos en el Hotel Márquez de Río de la ciudad de Riobamba, 2013*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).
- López, J.A., Gómez, C.R. & Sánchez F.J. (2022). Implementación de un sistema de control de inventarios basado en RFID para productos perecederos en una cadena de supermercados. *Estudios en Gerencia*, 2022, 33(2), 1-18.
- Lin, I.M. (2022). *Diseño y desarrollo de software de gestión de stock para superficies de almacenamiento*.
- Ministerio de Salud de Perú. (MINSA). (2015). *Norma Sanitaria para el Almacenamiento de Alimentos Terminados destinados al Consumo Humano*.
- Núñez, I. A., & Núñez, Y. (2006). Bases Conceptuales del Software para la Gestión del Conocimiento. *Enlace*, 3(2), 63-96.
- Pérez, F.A. & Torres, F. (2014). Modelos de inventarios con productos perecederos: revisión de literatura. *Ing*, 19(2), 9-40.
- Real Academia de la Lengua Española (RAE). (2014). *Calidad (concepto)*.
- Real Academia de la Lengua Española (RAE). (2014). *Producto perecedero (concepto.)*
- Ruiz, L., Barreiro, P., & Ruiz, M. (2009). *Sistemas de Control en el Transporte de productos Perecederos*.
- Serna, J. M., González, L. J., & Aristizábal, A. F. (2018). *Sistema de control de inventario*.

Torres, P., Rodríguez, A., & Ochoa, K. (2021). Integración del internet de las cosas en la gestión de la cadena de suministro de alimentos: una revisión sistemática de la literatura. *Prisma Tecnológico*, 12(1), 38-46. <https://doi.org/10.33412/pri.v12.1.2448>

The Logistics World. (s.f.). *Casos de uso de blockchain en trazabilidad de la cadena de frío de alimentos*. <https://thelogisticsworld.com/planeacion-estrategica/casos-de-uso-de-blockchain-en-trazabilidad-de-la-cadena-de-frio-de-alimentos/>

Willmer, J., Linfati, R. & Adame, W. (2017). Gestión de Inventarios para distribuidores de productos perecederos. *Ingeniería y Desarrollo*, 35 (1), 219-239.