

*Trabajo de Investigación*

**Pronóstico de Demanda  
para la empresa El Parisino S.A.S.**

Edgar Buissonneau

Juan José Gómez Rueda

Juan Camilo Mosquera Valenzuela

Universidad Católica de Pereira

Programa Administración de Empresas

Pereira

Mayo 2021

*Trabajo de Investigación*

**Pronóstico de demanda  
para la empresa El Parisino S.A.S.**

Edgar Buissonneau

Juan José Gómez Rueda

Juan Camilo Mosquera Valenzuela

Catalina Ramírez Aristizábal PhD

Docente Asesora

Universidad Católica de Pereira

Programa Administración de Empresas

Pereira

Mayo 2021

## Tabla de Contenido

Introducción .....	8
1. Área Problema.....	9
1.1. Problema de investigación.....	9
1.1.1. Enunciado .....	9
1.1.2. Formulación .....	12
1.2. Objetivos.....	12
1.2.1. Objetivo general .....	12
1.2.2. Objetivos específicos.....	12
1.3. Justificación .....	12
1.4. Delimitación.....	14
2. Marco referencial.....	15
2.1 Marco de antecedentes.....	16
2.2. Marco teórico .....	23
2.2.1. Producción .....	23
➤ Gestión de la producción. ....	24
➤ Objetivos de la Gestión de la Producción.....	25
➤ Funciones de Gestión de la Producción .....	25

[Escribir texto]

➤ Pronósticos.....	27
2.2.2. Logística.....	36
➤ Cadena de suministros.....	37
➤ Los inventarios.....	38
➤ Administración de inventarios.....	39
➤ Almacenaje.....	40
2.3. Marco contextual.....	42
2.3.1. Sector alimentación.....	42
2.3.2. Subsector panadero y repostero.....	50
2.2.3. Presentación de la empresa.....	54
2.4. Marco legal.....	55
3. Metodología.....	59
3.1. Tipo de investigación.....	59
3.2. Corte de la investigación.....	59
3.3. Método.....	59
3.4. Técnicas de recolección de datos y fuentes de información.....	60
3.5. Datos recolectados.....	61
3.6. Análisis de los datos: Series de tiempo.....	62
4. Resultados.....	63

[Escribir texto]

4.1. Diagnóstico inicial del proceso de determinación de demanda de la empresa el Parisino S.A.S.....	63
4.2 Pronóstico de demanda con series de tiempo .....	67
4.2.1. Pronóstico de demanda con promedio móvil.....	67
4.2.2. Pronóstico de demanda con promedio móvil ponderado.....	70
4.2.3. Pronóstico de demanda con suavización exponencial.....	73
4.2.4. Comparación entre los diferentes métodos de estimación demanda.....	76
4.3. Análisis de la estacionalidad de la demanda y del impacto del covid-19 .....	77
5. Conclusiones .....	80
Referencias.....	82
Anexos .....	89

[Escribir texto]

## Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Decretos más relevantes del sector alimentos</i> .....	57
Tabla 2. <i>Pronóstico de demanda Torta 2</i> .....	68
Tabla 3. <i>Pronóstico demanda Postre 1</i> .....	69
Tabla 4. <i>Pronóstico de demanda con promedio móvil ponderado Torta 2</i> .....	71
Tabla 5. <i>Pronóstico promedio móvil ponderado Postre 1</i> .....	72
Tabla 6. <i>Pronóstico demanda con suavización exponencial Torta 2</i> .....	74
Tabla 7. <i>Pronóstico demanda con suavización exponencial Postre 1</i> .....	75

[Escribir texto]

## Lista de Figuras

Figura 1. <i>Marco Referencial – Hilo Conductor</i> .....	15
Figura 2. <i>Funciones gestión de la producción</i> .....	25
Figura 3. <i>Ventas de la industria por departamento 2019.</i> .....	45
Figura 4. <i>Producción industrial de alimentos y bebidas.</i> .....	46
Figura 5. <i>Cifras de la industria de alimentos a nivel nacional</i> .....	47
Figura 6. <i>Ventas de alimentos procesados en Colombia (2013-2023)</i> .....	48
Figura 7. <i>Evolución mundial de las exportaciones de panadería, pastelería y galletería.</i> .....	50
Figura 8. <i>Diagrama de flujo de la empresa El Parisino S.A.S.</i> .....	64
Figura 9. <i>Diagrama de flujo de la empresa El Parisino S.A.S aplicando pronostico</i> .....	66
Figura 10. <i>Movimientos torta 2, postre 1</i> .....	79

[Escribir texto]

## **Introducción**

En la presente investigación realizada en la ciudad de Pereira en la empresa El Parisino S.A.S se pretendió buscar en qué estaba fallando el área de producción. Esta había venido presentando pérdidas por lo cual se hizo necesario observar los métodos que se utilizaban en dicha área funcional.

Para analizar esta problemática, se utilizó el método de la observación, lo que permitió la recolección de la información y gracias a los datos históricos de la empresa, se determinó cuál era el modelo de pronóstico de demanda adecuado para la empresa.

A partir de esto se permitió en primer lugar contextualizar en forma general los métodos que se podían emplear, al igual que la contextualización general del sector en el que se encontraba la empresa. Luego, se analizaron los problemas de la empresa para finalmente a partir de pronósticos empleados como el promedio móvil, promedio móvil ponderado y suavizado exponencial se eligiera el modelo que permitiría mejorar esta área a la empresa.

[Escribir texto]

## **1. Área Problema**

### **1.1. Problema de investigación**

#### **1.1.1. Enunciado**

En materia de administración de operaciones, las organizaciones procuran garantizar de forma constante el control de los procesos, el manejo de estándares de calidad y, asimismo, una adecuada utilización de los recursos. Estas estrategias permiten tener una mejoría continua mediante la identificación de los problemas internos de cada empresa, con el fin de desarrollar sus operaciones de la forma más eficiente y, por ende, mejorar la competitividad de la compañía. En resumidas cuentas, no solo se busca ofrecer productos de calidad al cliente, sino también brindarlos por medio de procesos muy eficientes y a bajo costo de recursos.

En la apertura de la feria del pan y la pastelería, cuya tercera edición realizada en Pasto, Nariño, el pastelero Deiby Sánchez hacía referencia al sector con las siguientes palabras:

En el país debemos hacer que la pastelería evolucione y se vuelva una tendencia para que podamos estar a la altura de los productos mejor calificados en el ámbito internacional.

Contamos con todos los recursos e insumos para competir en la élite mundial (Rodríguez, 2018, párr. 5-6).

En la ciudad de Pereira se ubica la Pastelería francesa El Parisino S.A.S., en la que se pueden encontrar postres y tortas al estilo francés. Este negocio tiene como una de sus mayores preocupaciones el ofrecer un servicio de calidad a sus clientes. De ahí que constantemente se

[Escribir texto]

evalúen los procesos que se llevan a cabo al interior de la empresa, con el objetivo de cumplir con la calidad que ofrecen.

De acuerdo con los hallazgos, se evidenció que el área de producción de la empresa presenta falencias en el manejo del stock de sus productos, puesto que para establecer la cantidad de materias primas que se debían adquirir en función de satisfacer las necesidades de los clientes tenía que recurrirse a la intuición del jefe de producción y no a algún método matemático. Al interior de la empresa eran conscientes de estas deficiencias, puesto que se evidenciaba en los costos y otros problemas que podrían evitarse con una mejor planificación en sus procesos.

Al momento de calcular las materias primas que hacían falta, todos los días una persona se encargaba de realizar un conteo de los productos que quedaban del día anterior y de la producción diaria. Así pues, el inventario se hacía manualmente y requería un mayor esfuerzo, puesto que, si se realizaba una venta, se debía volver a ejecutar un conteo general para saber que hay en el *stock*. Después de esto, se analizaba la fecha en que fue hecho cada producto del *stock* y así acordar si se debe desechar o no. Con esta información, el jefe de producción de la empresa determinaba qué productos se debían producir al día siguiente. A raíz de esto, a la hora de realizar pedidos a los diferentes proveedores, no se tenía fijada una cantidad definida de lo que había que encargar, sino que dependía del diario.

Sumado a esto, al no contar con un cronograma de compras establecido con los proveedores, sucedía que muchas veces la materia prima no estaba disponible. De ahí que se utilizaba el servicio de otros proveedores y, por tanto, se incrementaran los costos.

Cabe mencionar que estas falencias se hacían evidentes en momentos en los que las ventas eran altas (fechas especiales, día de la madre y/o del padre) y, a su vez, cuando las demandas eran bajas. Al ser una acción intuitiva y manual, la pastelería frecuentemente se

[Escribir texto]

quedaba sin materia prima para atender a todos los clientes o, por el contrario, había acumulación de mercancía y, por consiguiente, generaban mayores costos por inventarios ociosos.

Un negocio que busque una mejora constante y brinde calidad a sus clientes debe tener bajo su dirección un modelo de pronóstico de demanda bien estructurado. Se debe implementar un control adecuado que no solo garantice un nivel, sino que ayude a satisfacer la demanda de ese momento. Es importante no caer en errores, por ejemplo, niveles ociosos, puesto que puede producir un aumento de costos innecesarios por almacenamiento o deterioro al tratarse de insumos perecederos. En suma, hay que evitar un desencadenamiento de deficiencias que entorpezcan la productividad y el cumplimiento de los objetivos de la compañía.

Al tener estas dificultades presentes, es indispensable que el manejo de los productos se base en métodos confiables como lo son los pronósticos, los cuales disminuyen la incertidumbre de la organización y arrojan información con la que se pueden planificar las ventas y establecer qué nivel de inventario es el óptimo. Sin embargo, estos deben estar acorde con la medida de la empresa y considerar las características propias de la industria, verbigracia: la estacionalidad de la demanda, la poca durabilidad de las materias primas, entre otros. Al fijar este panorama, se podrían reducir los costos, la disminución de pérdidas y, en general, una mejora de la relación con los clientes. Igualmente, la empresa tendría a su servicio planes de compra al reconocer el estimado de la materia prima que debe adquirir y en cuánto tiempo. Incluso, alianzas con proveedores que significarán precios más bajos y prioridad a la hora del aprovisionamiento que, en definitiva, mejoran los tiempos de la organización.

Por los motivos expuestos anteriormente, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

[Escribir texto]

### **1.1.2. Formulación**

¿Cuál es el modelo de pronóstico de demanda adecuado para la empresa el Parisino S.A.S.?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Identificar el modelo de pronóstico de demanda adecuado para la empresa el Parisino S.A.S.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Observar el proceso actual que realiza la empresa El Parisino S. A. S. para la proyección de las unidades que deben ser producidas de cada tipo de producto.
- Proponer modelos estadísticos para estimación de demanda comprendiendo los productos más importantes de la empresa.
- Analizar la estacionalidad de las ventas de la empresa El Parisino S. A. S.
- Proponer un nuevo proceso que determine las unidades de producción de la empresa El Parisino S.A.S.

## **1.3. Justificación**

Se pretende que la pastelería El Parisino S. A. S. pueda tener un modelo de pronóstico de demanda con la mayor precisión posible, el cual indicará cuánta cantidad de materias primas se debe adquirir para atender eficientemente el mercado sin incurrir en pérdidas. Una de las posibles alternativas es implementar un método matemático de pronósticos de demanda que permita

[Escribir texto]

determinar en qué momento, cuáles y qué cantidad de materia prima se debe comprar. Este sistema ayuda a llevar un cálculo de lo que está produciendo y vendiendo la empresa para así determinar los niveles de producción a elaborar día a día, con el fin de minimizar las pérdidas.

Mirándolo así, esta estrategia conduciría a que la empresa reduzca su inventario y que se realice solo lo necesario para evitar excedentes de productos. Esto va a ser un factor clave, en tanto que, a partir de las ventas realizadas, se empezará a medir y llevar un control continuo en función de elaborar un cronograma que disminuya también los tiempos de producción de la organización.

Por esta razón, surge la necesidad de crear un modelo de pronóstico de demanda en el cual se analizará la información necesaria y, a su vez, se recolectará los datos en tiempo real para conocer el estado en el que se encuentra el inventario. En este sentido, se busca una comunicación directa entre producción y proveedores para agilizar los pedidos y, a la vez, se posea un control de lo que se guarda en inventario. Al reflexionar sobre la misión de la empresa, la cual se enfoca en ofrecer productos de alta calidad, frescos y de gusto para el cliente, se conduce a la necesidad de una rotación continua y rápida de los productos en pro de mantener este propósito. Por lo tanto, un aspecto clave que ayudará en este proceso es mejorar la comunicación entre la producción y el punto de venta. La idea es consolidar las cuentas y no volver a tener más pérdidas o problemas de inventario.

La novedad de este proyecto radica en que, debido a que se percibe cierto grado de informalidad de la industria en la región, pues si bien hay muchas empresas que tienen sus procesos debidamente estandarizados, hay otras que no. En ese orden de ideas, la propuesta de mejoramiento en el área de producción para la empresa El Parisino S. A. S., pretende, además de ayudar a la empresa proponiendo un pronóstico para sus proyecciones, también servir como guía

[Escribir texto]

para otras compañías que se encuentran en situaciones similares. En general, ayudarlos a identificar deficiencias en el área de producción y brindarles alternativas que les ayuden a mejorar en ese sentido.

Este trabajo servirá para la empresa El Parisino S.A.S. y para todas las pastelerías y reposterías que busquen la manera de mejorar la forma de producción; aquellas que quieran elaborar los estándares o métodos en función de calcular cuánto necesitan de materiales para fabricar los productos exactos. Ahora bien, dentro del contexto mencionado no se encontró trabajo o tesis similar, así pues, la idea es brindar al sector de la panadería y repostería en el departamento de Risaralda una guía que puedan aplicar en sus instalaciones.

Con el objetivo de hacer realidad esta investigación, la empresa el Parisino S.A.S. permitió un acceso libre a su información, en la cual se pueden acceder a los datos de los meses anteriores principalmente, el histórico de ventas. Antes de continuar, cabe resaltar que la documentación recopilada se ha manejado con total discreción.

#### **1.4. Delimitación**

Este proyecto de investigación se desea implementar en la empresa el Parisino S.A.S., ubicada en la ciudad de Pereira, en el lapso de un año. La idea radica en revisar y proponer un nuevo método para cambiar la forma en la cual recolectan datos con el fin de fabricar los productos para los clientes que sea basada en métodos cuantitativos más especializados que garanticen una mejora.

[Escribir texto]

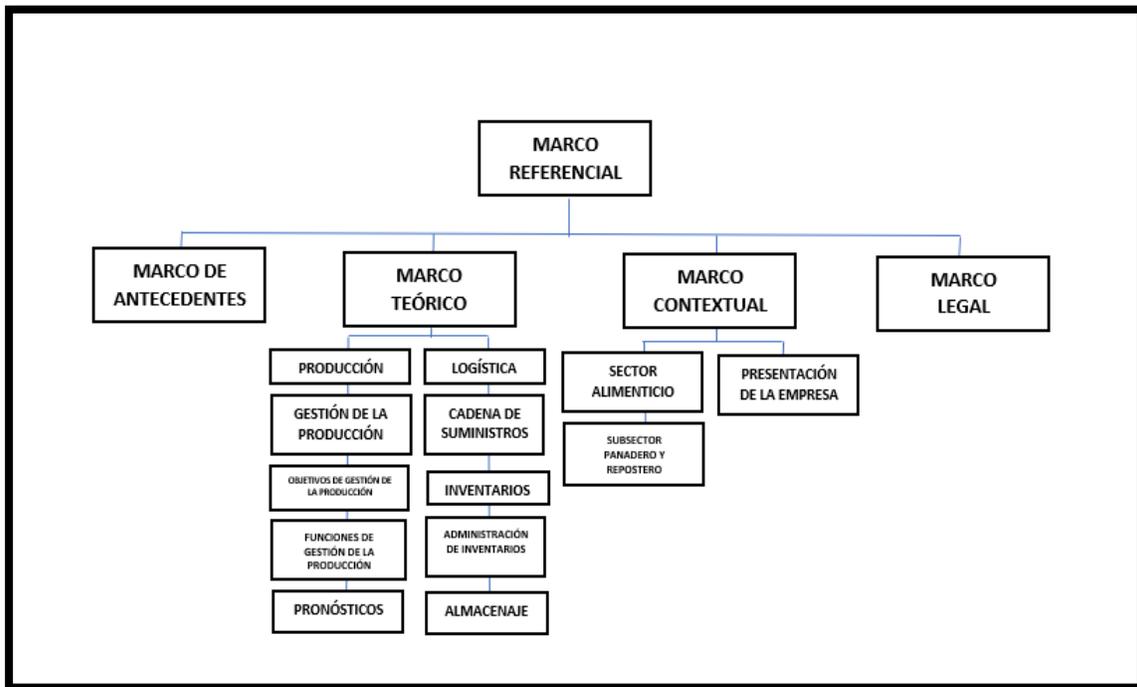
## **2. Marco referencial**

El marco referencial está compuesto por cuatro marcos, marco de antecedentes, marco teórico, marco contextual y marco legal. El marco de antecedentes busca poner en contexto, exponiendo diferentes investigaciones que han tratado temas relacionados para tener un punto de partida. El marco teórico se desglosa en dos temas principales: Producción y logística. En la parte de producción se mencionará que es la gestión de la producción, los objetivos y las funciones y en la parte logística se tratarán los temas de cadena de suministros, inventarios, rotación de inventarios y los pronósticos. Por otra parte, el marco contextual abordará el sector de la alimentación en este se referenciará el subsector panadero y repostero analizándolo desde el punto de vista regional, nacional e internacional y también se hace la presentación de la empresa El Parisino S.A.S. Finalmente en el marco legal se mencionan las diferentes leyes y normas que cubren el sector de la alimentación, lo expuesto anteriormente se verá reflejado en la figura 1.

### **Figura 1.**

*Marco Referencial – Hilo Conductor*

[Escribir texto]



Fuente: elaboración propia

## 2.1 Marco de antecedentes

En primera instancia, Cortés y González (2013) plantearon su investigación sobre la panadería de cereales El Líder S.C.A, debido a que esta compañía no contaba con un sistema de producción establecido que ayudara a tener mayor eficiencia y minimizar costos. Por lo que el objetivo consistía en desarrollar el Sistema de Gestión de la Producción en la planta de panadería de Cereales el Líder S.C.A. que optimizara la planeación, programación y control de la producción. Se recolectó información por medio de la observación de la planta y entrevistas al personal, además recurrieron a documentos y libros que hablaran acerca de modelos de producción.

[Escribir texto]

Como resultado, se encontró que la empresa incurría en “reprocesos, tiempos ociosos, sobrecostos, horas extras innecesarias” (Cortés y González, 2013, p.126). Por lo cual se diseñó un plan de gestión de la producción, el cual tenía en cuenta los datos históricos de los últimos seis meses para generar pronósticos. Podría decirse que los autores desarrollaron su proyección en función de lo siguiente:

Realizar un plan agregado, identificando la capacidad de la planta y lo que se requiere en mano de obra y maquinaria, luego se utilizó una herramienta muy útil (MRP), para poder controlar las compras de manera organizada y lo más importante que no falte o sobre materia prima que retrase la producción y generen costos adicionales (Cortés y González, 2013, p.126).

Desde otra perspectiva, Rincón y Rueda (2014) realizaron su investigación al considerar que la pastelería Madamia incurría en direcciones hacia los sobrecostos, puesto que no contaba con una planificación adecuada de producción. Esta, si no es tratada, causa problemas, por ejemplo, ausencia o exceso de materia prima. De ahí que los autores propusieron como objetivo “diseñar una propuesta de mejoramiento para los procesos de planificación de la demanda y gestión de inventarios de la pastelería Madamia para así disminuir el impacto de las problemáticas identificadas” (p. 5). En esta indagación se empleó el método de la observación, con el fin de obtener información acerca del comportamiento que tienen los pedidos para pronosticar y predecir acciones futuras.

Gracias al desarrollo de esta propuesta la pastelería Madamia puede implementar la herramienta para el análisis matemático de la planificación de la demanda siendo ella misma quien determina la producción de los productos en el punto de fábrica y no en

[Escribir texto]

supuestos determinados por los trabajadores de los puntos de venta (Rincón y Rueda, 2014, p.95).

Por otro lado, Mahecha (2018) afirmó que la pastelería de la compañía Gate Gourmet Colombia S. A. S. estaba generando desperdicios en su proceso de producción, lo cual ocasionaba mayores costos para la empresa. Ante este panorama, los autores se encargaron de “proponer mejoras en los procesos productivos del área de panadería de la compañía Gate Gourmet Colombia S. A. S. para de esta manera llevar a la empresa a una disminución de desperdicios” (pp. 13-14). En cuanto a la metodología del proyecto, esta investigación fue de tipo aplicada y, para ejecutarla, se recopilaron los datos de la siguiente forma:

La información necesaria para llevar a cabo este proyecto es obtenida principalmente de bases de datos de la compañía Gate Gourmet Colombia y datos tomados directamente en el área de producción, además de la información suministrada por empleados de dicha compañía a los cuales se les realizan entrevistas para la consolidación de la información, teorías asociadas a la metodología a aplicar y fuentes de internet (Mahecha, 2018, p.34).

De los resultados obtenidos, se encontró que los principales problemas de los procesos productivos de la compañía estaban relacionados con la sobreproducción, transporte, retrabajos por devoluciones o inconformidades y, sobre todo, tener más inventario del que necesitaban.

Jaramillo et al., (2015) en su estudio, habla acerca de la elaboración de un plan de mejoramiento del proceso productivo de la empresa alimentos del Valle S.A. Este se implementó a partir de un estudio de métodos y tiempos, debido a que en la compañía se percibieron “algunas debilidades relacionadas con los métodos y tiempos, lo cual incide en el costo real del producto ya que no se tiene certeza de cuánto se demoran los procesos manuales y los procesos

[Escribir texto]

sistematizados” (p. 12). Con base en lo anterior, se requirió de un diálogo con los empleados, asistencia permanente a la empresa, así como de observación y toma continua de evidencias, con el fin de desarrollar un diagnóstico general:

A su vez se pudo identificar cómo la distribución, el método y la importancia de los colaboradores dentro de la empresa pueden darle valor a un producto o servicio ofrecido, pues en este proceso y más si está relacionado con la producción y distribución de alimentos el cuidado, la cautela y el uso adecuado de los mismos marcan la diferencia con relación no solo a la competitividad sino a la eficiencia y eficacia que en esta empresa Alival S.A. se pueda obtener (Jaramillo et al., 2015, p 12).

En este sentido, es importante mencionar los problemas de la panadería Éxito, empresa ubicada en el municipio de Dosquebradas. Uno de estos se presentó en la sección de empaque, debido a que el producto no cumplía con las especificaciones establecidas. Sin embargo, se concluyó que esta dificultad no es causada directamente en esta área, sino que es el efecto de un conjunto de errores a lo largo de todo el proceso de fabricación del pan. Por lo tanto, el objetivo principal se fundamentó en la reducción de productos defectuosos en los panes mantequilla de 50 gr, lo cual se hace evidente al momento de empacar (Zapata y Pineda, 2012).

La metodología aplicada por los autores fue la utilización de métodos y herramientas estadísticas, las cuales permitieron, de forma sistemática, resolver los problemas del negocio. Por consiguiente, se pudo verificar el proceso de la empresa y mejorarlo y, sumado a esto, se analizaron y solucionaron los problemas de pérdida que se tenían:

En la empresa de empanadas vallunas, esta línea representa el 60% de la producción total de la empresa; se han identificado tiempos muertos los cuales limitan la capacidad

[Escribir texto]

productiva de la misma y se estima que se pierden tres horas al día, es decir alrededor de 60 horas por mes, la productividad en condiciones ideales es de 1431,3 unidades y con retrasos es de 715 unidades (Cano, 2018, p. 1).

Al observar estas dificultades, el objetivo principal radicó en buscar el mejoramiento del proceso de producción, con el fin de disminuir pérdidas económicas, satisfacer a la clientela, incrementar la productividad, normalizar el proceso de fabricación y mejorar el bienestar laboral de los empleados (Dossman, s.f). Es importante mencionar que en el proyecto se aplicó un estudio descriptivo y explicativo, basado en diferentes fuentes de información: entrevistas, visitas *in situ*, revisiones bibliográficas, entre otras.

Como se ha visto con los antecedentes citados, la planeación de la producción es de vital importancia para que la empresa sepa cuánta materia prima debe pedir, cuánto debe producir y la fuerza laboral a utilizar. Sin duda, esto permite que la compañía satisfaga los requerimientos del cliente al cumplir con las fechas de entrega y, a su vez, con la cantidad pactada. Lo anterior es esencial para lograr fidelizarlos.

Otra de las acciones primordiales es el procedimiento de inventarios dentro de las empresas, puesto que permite tener un mayor control sobre sus productos desde la materia prima hasta el producto terminado. Al respecto, Alfonso (2013) señaló lo que, a continuación, se cita:

El reto de administrar un inventario está en decidir cuánto se necesita para cumplir con los requerimientos del mercado, que en este caso es la dotación suficiente de los productos requeridos para desarrollar la actividad de panadería y pastelería, lo que implica decidir qué cantidad se necesita, cuándo debemos colocar los pedidos, y recibir, almacenar y

[Escribir texto]

llevar el registro de dicho inventario, ya que el objetivo primordial será mantener los costos bajos y los suficientes productos terminados para las ventas. (párr. 5)

Dicha investigación fue realizada descriptivamente con un enfoque cuantitativo, debido a que facilita observar el proceso realizado dentro del negocio al utilizar un método evaluativo. Para esto se usó fuentes primarias, puesto que es una investigación basada en la observación.

De acuerdo con la investigación, la Panadería Barrancabermeja S.A.S. mantenía un proceso en su inventario que seguía el método PES (Primeros en entrar, primeras en salir), lo que, a grandes rasgos, hace que la empresa emplee bien sus recursos y evite el desperdicio o vencimiento del producto. Este es realizado de forma manual y continua, por lo cual necesita del personal que esté siempre pendiente y se desarrolla según las ventas realizadas. Para esto se hacen conteos semanales y se designa a alguien que efectúe todo el proceso. Para eliminar esto, se llegó a la conclusión de que el negocio necesitaba de un sistema automatizado que permitiera llevar un control continuo del inventario, de los pedidos y de las ventas finalizadas.

De forma similar, se llevó a cabo una indagación en Dulce Pastelería EIRL de tipo descriptiva, en la que se empleó un método de observación para determinar la importancia de tener un control interno dentro de la empresa, puesto que no se no contaba con uno. Según el planteamiento de Mantilla (2018), dicho concepto puede entenderse de esta manera:

Control interno es un proceso, ejecutado por la junta directiva o consejo de administración de una entidad, por su grado directivo (gerencial) y por el resto del personal, diseñado específicamente para proporcionarles seguridad razonable de conseguir en la empresa las tres siguientes categorías de objetivos:

- Efectividad y eficiencia en las operaciones.

[Escribir texto]

- Suficiencia y confiabilidad de la información financiero.
- Cumplimiento de las leyes y regulaciones aplicables. (p. 4)

A partir de esto, el objetivo de la investigación se centró en buscar una eficiencia en el área de producción y, a su vez, aumentar las ganancias del negocio. Con el fin de cumplir esto, se recolectó información de fuentes primarias (entrevistas y cuestionarios). Al finalizar la averiguación, se concluyó que la empresa no estaba realizando bien sus procesos; por ende, se propuso un plan de mejoramiento en función de crear un sistema de control que facilite cumplir con sus metas. Dentro de las estrategias implementadas, se hizo un análisis y se enunciaron ciertas recomendaciones. Además, se desarrolló un flujograma completo que mostró todo un proceso que deberá cumplir la empresa paso por paso en las distintas áreas. Lo anterior es fundamental, puesto que facilita tener un control eficiente y, asimismo, incrementar su producción.

No se puede dejar de aludir el estudio llevado a cabo en la panadería y pastelería Daniella, en el cual se pretendía determinar la importancia que tiene el inventario. En un primer momento se concibió un análisis interno para identificar en qué área se encontraban las fallas. Con la información obtenida, se percibieron deficiencias en los sectores de compra de materia prima y de producción y, ante este panorama, se tuvo que reestructurar para tener un control. A partir de esto, se intentó crear una aplicación web que facilitara tener a disposición el inventario de la empresa y, a su vez, se tuviera un registro total de todos los productos. Mirándolo así, esta acción favorecería la toma de decisiones y los procesos de producción. Igualmente, esto ayuda a la compañía en la recopilación de la información actualizada que desee recurrir en cualquier momento y, del mismo modo, determina cuándo se debe proceder el pedido de materia prima.

[Escribir texto]

## **2.2. Marco teórico**

Al tener en cuenta que el propósito de este trabajo es encontrar alternativas de solución a las problemáticas presentadas en la empresa el Parisino S.A.S., se hace necesario revisar algunos conceptos fundamentales.

### **2.2.1. Producción**

Aunque son muchos los conceptos que existen al respecto se retoman solo algunos como referentes. Uno de estos refiere que “la producción es cualquier proceso ideado para transformar un conjunto de elementos de entrada, en un conjunto específico de elementos de salida” (Buffa, 2010, p. 10). Según Buffa (2010), este concepto tiene varias perspectivas:

La producción es un proceso de transformación (gobernado por los hombres o en cuya realización tienen interés los hombres) en el que ciertas cosas /mercancías o servicios) se integran en un proceso durante el cual pierden su identidad y caduca su anterior forma de ser, mientras que otras cosas (también mercancías o bienes) nacen del proceso. Las primeras se llaman factores de producción, las segundas se llaman productos. (p. 9)

En el tema 1: conceptos generales de los sistemas de producción y fabricación se define la producción como “el conjunto total de actividades y medios necesarios para el desarrollo de las actividades de fabricación, incluidos los de esta última” (Canteli, 2015, p. 8).

Basados en las anteriores definiciones, se puede afirmar que la producción se constituye en uno de los procesos económicos más importantes, al estar directamente relacionado con la cantidad de ingresos o ganancias que genera para una empresa. Además, por ser en este proceso donde se fabrica o produce el producto o servicio que da la razón de ser al productor.

[Escribir texto]

En una época se consideró a la dirección de operaciones como la producción manufacturera, pero, con el pasar de los años, esto cambió. En la actualidad, la dirección de operaciones se encarga de la producción de bienes y servicios y, a su vez, el sistema de producción se encarga de insumos, procesos, productos y flujos de información que lo relacionan o comunican con el cliente y el ambiente exterior.

➤ **Gestión de la producción.**

Si se retoma la idea de que la producción es el proceso en el cual una organización transforma insumos y materias primas en productos o servicios para lograr un beneficio, se debe entender que en el contexto actual esto no es suficiente. Lo anterior, surge que, sumado a la intención de lograr la producción del bien o servicio, este debe cumplir ciertas condiciones para ser competitivo y alcanzar el éxito de la empresa. Y, claro está, esto solo se da con una eficiente gestión de la producción. En este sentido, todo sistema de la gestión de la producción debe orientarse hacia el cumplimiento de los objetivos de la organización y, por obvias razones, únicamente es posible mediante el control de gestión (Invest in Bogotá, 2018).

Si se reconoce que el principal objetivo de las empresas siempre está en función del crecimiento constante de la organización y, a partir de esto, generar más ganancias, no cabe duda de que los resultados se obtienen innovando y con el mejoramiento de los procesos productivos. Estos generan un bien o un servicio de calidad y, por esta razón, es recomendable que los procesos sean cada vez más eficientes y se disminuyan costos.

Es justo decir que desarrollar una efectiva gestión de la producción genera buena relación con clientes y proveedores. Esta acción se lleva de esta manera, en la medida de que se tiene un mejor control de las tareas y hay cumplimiento de condiciones como calidad o fechas acordadas.

[Escribir texto]

Además, se adquiere una sinergia entre áreas o departamentos de la compañía, lo cual facilita un compromiso y clima apto para el logro de los objetivos organizacionales.

Como conclusión, se puede declarar que la gestión de la producción requiere de una serie de herramientas administrativas, con el fin de aumentar o potencializar los niveles de productividad de una empresa centrados en la planificación, control y seguimiento para el propósito de obtener un producto de calidad.

### ➤ **Objetivos de la Gestión de la Producción**

Con el objetivo de detallar bien la información, la Gestión de la Producción se desglosa en tres objetivos fundamentales:

- Conseguir que se entreguen los productos pedidos en las cantidades, fecha y calidad requerida.
- Conseguir que estos productos se fabriquen dentro de los costos previstos y estos sean mínimos.
- Crear un procedimiento rutinario que minimice los roces y conflictos interpersonales e interdepartamentales (Pérez, 2003, párr. 2).

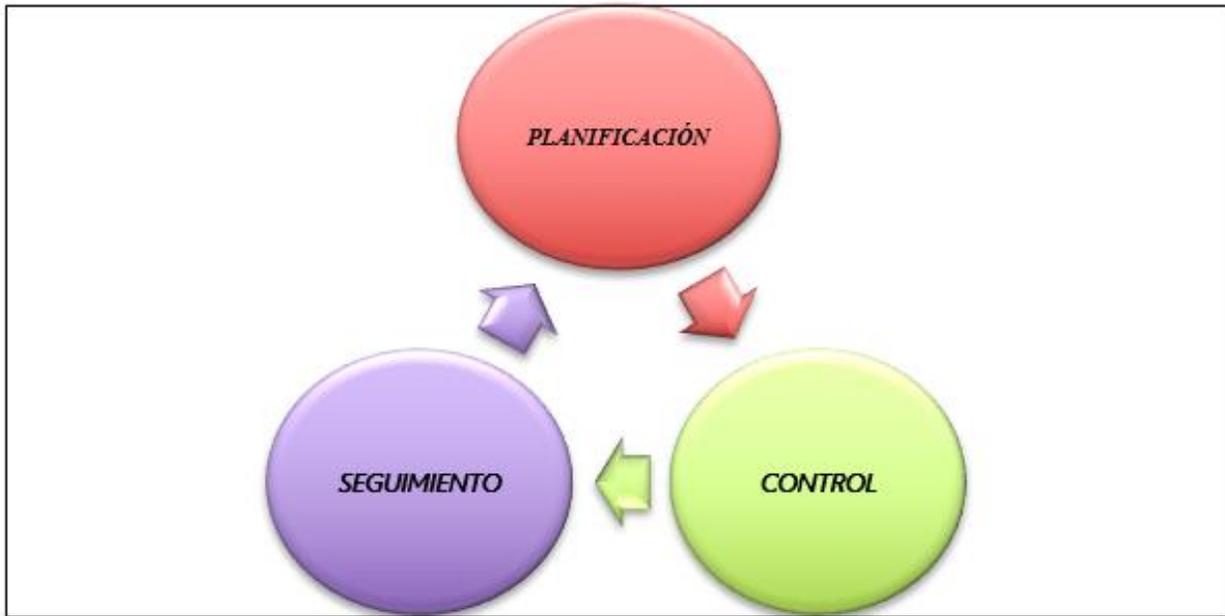
Con la idea de alcanzar este tipo de propósitos, es primordial exigir una serie de procesos por parte de la empresa. Igualmente, comprender que estos se logran gradualmente, producto del compromiso y del sacrificio de la entidad en sí. De ahí que se requiera de un modelo de gestión eficaz y eficiente, así como de una persona altamente capacitada para hacerlo.

### ➤ **Funciones de Gestión de la Producción**

**Figura 2.**

*Funciones gestión de la producción*

[Escribir texto]



Fuente: elaboración propia

La Gestión de la producción también recibe el nombre de gestión de las operaciones, la cual tiene un papel vital en el control de los destinos de las empresas, al manejar las áreas de producción, logística y mejoramiento de procesos, los cuales buscan satisfacer los diferentes objetivos corporativos (Arrieta, 2002, p. 20).

De allí se desprenden las funciones de la Gestión de la producción, que son básicamente tres y se pueden describir de la siguiente forma:

**Planificación:** consiste en la elaboración de un presupuesto de gastos que contenga los recursos, la cantidad que se necesita y la fecha estimada de ejecución. De esta manera, la idea es entregar los productos en el tiempo acordado.

**Control:** es la supervisión del comportamiento de las existencias, proveedores, mano de obra y máquinas mediante índices de control. Al implementarlo en la empresa, permite

[Escribir texto]

determinar si se está cumpliendo con el programa y si se mantiene dentro de los costos establecidos.

Seguimiento: es la observación detallada de la evolución y desarrollo de un proceso.

Para esto se requiere de información o documentación necesaria para ello.

### ➤ **Pronósticos**

En el pasado, era muy común encontrar organizaciones que basaban la toma de decisiones de distintas áreas de la empresa en la intuición o la experiencia. Aunque, si bien a muchas de estas dio buenos resultados, ya no es efectivo. Hoy en día, si se quiere ser competitivo, se tiene que reducir la incertidumbre y, para esto, existen distintos métodos en función de pronosticar y anticiparse a escenarios; a la vez, generan beneficios como conocer de antemano la inversión que se hará en algún material o, incluso, dar con un aproximado de las ventas que se tendrán.

Los pronósticos son una herramienta que permite modelar las diferentes necesidades que se tienen dentro de la cadena de suministro, abarcando las materias primas para producción, así como también las necesidades de los clientes finales. Es importante contar con pronósticos en las compañías para reducir el riesgo y el rasgo de incertidumbre de lo que pueda suceder, basándonos en unos históricos y un modelamiento que ayude a predecir de alguna manera lo que pueda suceder en el futuro (Contreras et al., 2016, p. 387).

De acuerdo a esto, “al generar los pronósticos se puede tener un *stock* en los Centros de Distribución, de manera tal que al necesitar el cliente el producto la organización lo tenga de manera casi inmediata” (Jaramillo, 2019, p. 3).

[Escribir texto]

Para Heizer y Render (2009) hay dos formas de implementar pronósticos: los métodos cuantitativos y los métodos cualitativos. En cuanto a los últimos, hay cuatro formas de realizarlos:

- Jurado de opinión ejecutiva: el personal de alto nivel toma las decisiones y llegan en acuerdo con estimaciones.
- Método *Delphi*: se hacen partícipes los que toman decisiones, los empleados y los entrevistados.
- Composición de la fuerza de ventas: cada involucrado realiza una estimación del comportamiento de las ventas en su área.
- Encuestas en el mercado de consumo: se estiman los pronósticos con base a lo que expresan los clientes de cómo será su consumo futuro.

En términos de Heizer & Render (2009); “Una serie de tiempo se basa en una secuencia de datos puntuales igualmente espaciados (semanales, mensuales, trimestrales, etc.)

Las series de tiempo es uno de los métodos más usados por las empresas en el momento de realizar pronósticos, debido a que es un método que toma en cuenta la estacionalidad de los productos, pues se sabe que en algunas industrias es indispensable tener en cuenta esta variable, porque el comportamiento de las ventas puede variar dependiendo del momento del año en el que se encuentran. Heizer & Render (2009); “Los datos para pronósticos de series de tiempo implican que los valores futuros se predicen solamente a partir de los valores pasados y que se pueden ignorar otras variables, sin importar qué tan potencialmente valiosas sean.”.

Para aplicar el pronóstico de series de tiempos, es importante tener en cuenta los datos históricos, para así poder analizar y proyectar correctamente los datos futuros.

[Escribir texto]

Heizer & Render (2009) destacan cuatro componentes en este método de pronósticos que son:

- La tendencia, haciendo referencia a los cambios de comportamiento de disminución o aumento de los datos.
- La estacionalidad, que nos habla del patrón de tiempo que tomamos para aplicar este pronóstico.
- Los ciclos, que son comportamientos que se detectan en los datos cada cierto tiempo y que pueden ser afectados por acontecimientos externos.
- Y finalmente, las variaciones aleatorias que son comportamientos inusuales que se evidencian en las cifras o datos y por lo tanto no pueden ser predecibles.

En contraste, los métodos cuantitativos, en palabras de Heizer y Render (2009), “utilizan una variedad de modelos matemáticos que se apoyan en datos históricos y/o en variables causales para pronosticar la demanda” (p.108). Entre los principales métodos cuantitativos para hacer pronósticos se destacan los siguientes:

- Promedio móvil.
- Promedio móvil ponderado.
- Suavizamiento exponencial.
- Series de tiempos
- Proyección de tendencias.

[Escribir texto]

- **Promedio móvil:**

“Es una técnica que utiliza el promedio de los periodos de datos escogidos para hacer la predicción de la demanda del periodo siguiente” (Huanay, 2016, p. 25). Heizer y Render (2009) señalaron la fórmula para hallar el promedio móvil, la cual consiste en sumar la demanda de los n periodos previos y dividirlo sobre n; n son los números de periodos seleccionados.

- **Promedio móvil ponderado:**

“Existen casos donde se deben dar mayor importancia a unos datos más que otros, es allí donde se utiliza el promedio ponderado” (Huanay, 2016, p. 25). La investigación desarrollada por Heizer y Render (2009) condujo a establecer la fórmula para hallar el promedio móvil ponderado. Se debe asignar a cada periodo una ponderación y, después de esto, multiplicarla por la cantidad de su respectivo mes. Enseguida, sumarlas todas y dividirlo en el número de periodos.

- **Suavización exponencial simple**

Este es uno de los métodos más usados debido a que considera que los datos del pasado y los recientes no pueden tener la misma importancia por lo que a cada aumento de datos en el pasado se le disminuye en peso  $(1 - \alpha)$  (Huanay, 2016, p. 25).

La fórmula para hallar el suavizado exponencial simple, según lo plantearon Heizer y Render (2009), es:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

Donde:

**$F_t$**  = Nuevo pronóstico.

**$F_{t-1}$**  = Pronóstico del periodo anterior.

[Escribir texto]

$\alpha$  = constante de Suavizado (o ponderación) ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

$A_{t-1}$  = demanda real en el periodo anterior. (p.114)

Proyección de tendencias: “esta técnica ajusta una recta de tendencia a una serie de datos puntuales históricos, y después proyecta dicha recta al futuro para obtener pronósticos de mediano y largo plazos” (Heizer y Render, 2009, p.121). Para encontrar su respectiva fórmula, Heizer y Render (2009) concluyeron que se debe apoyar en tres fórmulas:

$$\hat{y} = a + bx$$

*Donde:*

$y$  = (que se lee “y gorro”) = valor calculado de la variable que debe predecirse (llamada variable dependiente).

$a$  = intersección con el eje y

$b$  = pendiente de la recta de regresión (o la tasa de cambio en y para los cambios dados en x).

$x$  = variable independiente (que en este caso es el tiempo).

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

*Donde:*

$b$  = pendiente de la recta de regresión.

$\Sigma$  = signo de sumatoria.

$x$  = valores conocidos de la variable independiente.

$y$  = valores conocidos de la variable dependiente = promedio de los valores de  $x$  = promedio de los valores de  $y$   $n$  = número de puntos de datos u observaciones.

[Escribir texto]

$$a = \underline{y} - b\underline{x}. \quad (\text{Heizer y Render, 2009, p.122})$$

- **Series de tiempo**

Dentro de una organización, un momento clave que se presenta es poder tomar decisiones para el futuro. Es muy importante esto ya que va a permitir a la empresa realizar diferentes proyecciones a partir de datos históricos para poder analizar la situación actual y futura. Se hará entonces una planificación la cual permitirá conocer la demanda y eliminar futuros riesgos para poder definir las estrategias a utilizar.

Para poder determinar esto, se utiliza el método “series de tiempo”, el cual permite analizar una variable “Y” en un intervalo fijo de tiempo. Para esto, Y podría ser las ventas, los ingresos, o los niveles de inventarios de una empresa los cuales serían analizados en un tiempo definido. Gracias a esta herramienta, arrojará una serie de tiempo que permitirá realizar un análisis para así poder pronosticar de manera correcta.

Al tener los datos para la serie de tiempo, se debe realizar un análisis utilizando el método de «descomposición», el cual nos dice que se debe estudiar cada componente por separado y luego realizar las proyecciones. Según Hanke & Wichern (2010) la descomposición está compuesta por cuatro componentes:

“Éstos son el componente de la tendencia, el componente cíclico, el componente estacional y el componente irregular o aleatorio.

1. Tendencia. La tendencia es el componente que representa el crecimiento (o la declinación) subyacente en una serie de tiempo. La tendencia se produce, por ejemplo, como

[Escribir texto]

resultado de la inflación, de cambios demográficos persistentes o de cambios tecnológicos e incrementos en la productividad. El componente de la tendencia se denota como T.

2. Componente cíclico. Es una serie de fluctuaciones en forma de onda o ciclos de más de un año de duración. Las condiciones cambiantes de la economía generalmente producen ciclos. La letra C representa el componente cíclico. En la práctica, los ciclos son difíciles de identificar, de manera que con frecuencia se les considera como parte de la tendencia. En este caso, el crecimiento (o la declinación) general subyacente del componente se llama tendencia-ciclo y se denota como T. Usamos la notación de la tendencia porque con frecuencia es difícil separar el componente cíclico de la tendencia.

3. Componente estacional. Los componentes estacionales se encuentran comúnmente en datos trimestrales, mensuales o semanales. La variación estacional se refiere a un patrón de cambio más o menos estable que aparece anualmente y se repite un año tras otro. Los patrones estacionales ocurren por la influencia del tiempo climatológico o por acontecimientos relacionados con el calendario, como las vacaciones escolares y los días feriados nacionales. S representa al componente estacional.

4. Componente irregular. El componente irregular consiste en fluctuaciones impredecibles o aleatorias. Estas fluctuaciones son el resultado de incontables hechos que de forma individual tal vez no sean particularmente importantes, pero cuyos efectos combinados suelen ser considerables representa al componente irregular.” (Pagina 166-167)

[Escribir texto]

Teniendo estos componentes, se deben analizar los diferentes datos por lo cual se utiliza un modelo matemático que recolecte la información para ser comparada.

Hanke & Wichern (2010) destacan los dos modelos más sencillos que relacionan los valores observados (Y) de una serie de tiempo con los componentes de la tendencia (T), estacionales (S) e irregulares (I) son el modelo de componentes aditivo:

$$Y = T + S + I$$

y el modelo de componentes multiplicativo:

$$Y = T \times S \times I$$

El modelo de componentes aditivo funciona mejor cuando la serie de tiempo sometida a análisis tiene aproximadamente la misma variabilidad a lo largo de toda la serie. Es decir, en esencia, todos los valores de la serie caen dentro de una banda de anchura constante centrada en la tendencia.

El modelo de componentes multiplicativo funciona mejor cuando la variabilidad de la serie de tiempo aumenta con el nivel. Es decir, los valores de la serie se dispersan conforme la tendencia aumenta, y el conjunto de observaciones tiene la apariencia de un megáfono o embudo.

A raíz de esto, se realizan diferentes gráficos permitiendo ver las fluctuaciones y poder estudiar a qué se deben. Las series de tiempo al ser compuestas por diferentes variables se pueden ver impactadas de diferente forma. Estas serán definidas por tendencias. “Las tendencias son movimientos a largo plazo en una serie de tiempo que en ocasiones pueden describirse mediante una línea recta o una curva suave. Ejemplos de los factores básicos que producen o influyen en la

[Escribir texto]

tendencia de una serie de tiempo son un cambio en la población, un cambio de precio, un cambio tecnológico, un incremento en la productividad y los ciclos de vida de un producto.

No se puede afirmar que un método de pronósticos es mejor que otro, pues dependiendo del producto, de la estacionalidad de la demanda o del comportamiento de la industria, un método será más preciso que otro, por lo cual, lo ideal es utilizar distintas herramientas que existen para calcular la precisión de los pronósticos y seleccionar el más adecuado.

Como nos dicen Heizer y Render.

En la práctica se usan varias medidas para calcular el error global de pronóstico. Estas medidas pueden usarse para comparar distintos modelos de pronóstico, así como para vigilar los pronósticos y asegurar su buen desempeño. Las tres medidas más populares son la MAD (mean absolute deviation; desviación absoluta media), el MSE (mean squared error; error cuadrático medio), y el MAPE (mean absolute percent error; error porcentual absoluto medio) (Heizer & Render, 2009, p.115).

Para hallar la desviación absoluta media (MAD), se suman las diferencias absolutas entre el pronóstico y el valor real, para luego dividirlos por el número de datos.

Para el error cuadrático medio (MSE), se toma la diferencia entre el pronóstico y el valor real y se elevan al cuadrado, para luego dividirlo por el número de datos tenidos en cuenta.

Y, por último, para hallar el error porcentual absoluto medio, según nos dicen Heizer y Render:

[Escribir texto]

Un problema tanto con la MAD como con el MSE es que sus valores dependen de la magnitud del elemento que se pronostica. Si el elemento pronosticado se mide en millares, los valores de la MAD y del MSE pueden ser muy grandes. Para evitar este problema, podemos usar el error porcentual absoluto medio (MAPE). Éste se calcula como el promedio de las diferencias absolutas encontradas entre los valores pronosticados y los reales, y se expresa como un porcentaje de los valores reales (Heizer & Render, 2009, p.117).

### **2.2.2. Logística**

Durante estos años, este concepto se ha vuelto sinónimo de competitividad, en tanto que, al contar con una buena logística, permitirá ser más eficiente y agilizar tiempos sin dejar de ser más productivos. Esto facilita contar con un sistema que permita realizar funciones más rápidas, pero sin sacrificar calidad, materiales e insumos. En estos tiempos donde tantas empresas desarrollan productos tan competitivos y de alta calidad, un método de diferenciación es, además del producto, el servicio. El cliente se ha vuelto más exigente y, en definitiva, una logística bien estructurada permite brindar un mejor servicio al cliente.

Otro motivo por el cual se necesita ser más eficiente en la logística se fundamenta en que, debido al comercio electrónico, las compras se han deslocalizado. De ahí que el consumidor ya no va hasta la tienda por el producto, sino que hay que hacerlo llegar hasta su casa:

La logística es entonces una disciplina de carácter eminentemente técnico que engloba e integra la planificación, gestión, seguimiento, control y mejora continua del flujo de

[Escribir texto]

materias primas, componentes y productos terminados desde los proveedores de la empresa hasta los clientes (Santos et al., s.f. p.10).

De acuerdo con la explicación, existen ciertas funciones de la logística que se hacen al interior de la empresa, por ejemplo: aprovisionamiento, producción y distribución. Sumado a esto, también están las funciones que se vinculan con la coordinación que tiene la empresa con los proveedores y clientes llamada logística integral. Para Mora (2010), los objetivos de la logística son:

- Aumentar las ventajas competitivas, captando y reteniendo clientes y generando un incremento en los beneficios económicos obtenidos por la comercialización y producción de los bienes y servicios
- Reducir costos y contribuir sustancialmente a las utilidades de las compañías, mediante la racionalización y optimización de los recursos utilizados
- Asegurar que el menor costo operativo sea un factor clave de éxito.
- Suministrar adecuada y oportunamente los productos que requiere el cliente final.

(p.11)

➤ **Cadena de suministros**

La cadena de suministro está integrada por todos los elementos que hacen parte de la operación, desde los proveedores, almacenamiento, hasta la entrega del producto final al cliente. Sin embargo, en los últimos años se ha agregado un cuarto proceso: la logística inversa. Esta abarca procesos como la recolección de materiales para su reutilización, reciclado, así como su destrucción.

[Escribir texto]

La Cadena de suministro busca reducir el nivel de complejidad con que se opera y por lo tanto el capital de trabajo, los activos corrientes Si se puede producir lo mismo con la mayor eficiencia posible, la rentabilidad sobre la inversión incrementa en porcentaje y además queda capital libre para crecer. A esta primera ventaja se agregan otros como evitar la obsolescencia de insumos o productos, reducir el tamaño de los almacenes y los recursos dedicados a prestar una mayor sinergia en toda la cadena de suministro (Jaramillo, 2019, p.2).

Para cumplir todos estos elementos, hay que tener en cuenta que un actor muy importante en esta gestión de la cadena de suministros es el inventario, puesto que mantiene un nivel óptimo e incrementa los costos de almacenamiento; acciones esenciales en la eficiencia de la organización.

#### ➤ **Los inventarios**

Cuando hay que referirse a compañías que producen y comercializan bienes, se da por sentado que estas desarrollan un manejo de inventarios desde el momento que se da el aprovisionamiento de insumos y materia prima. Cabe destacar que la transformación de estos insumos se denomina como “producto en proceso” o, finalmente, “producto terminado” en el momento en que está listo para ser distribuido.

Los inventarios son todos aquellos artículos o *stocks* usados en la producción (materia prima y productos en proceso), actividades de apoyo (suministro de mantenimiento y reparación) y servicio al cliente (productos terminados y repuestos). El inventario representa una de las inversiones más importantes de las empresas con relación al resto de sus activos, ya que son fundamentales para las ventas e indispensables para la

[Escribir texto]

optimización de las utilidades. En la práctica empresarial, muchos gerentes cometen el error de no reconocer la importancia de llevar a cabo una eficiente administración del mismo (Durán, 2012, p. 55).

➤ **Administración de inventarios**

Heizer y Render (2009) propusieron la siguiente definición para aludir a este término:

Los administradores de operaciones de todo el mundo reconocen que la buena administración del inventario es crucial. Por un lado, una empresa puede reducir sus costos al disminuir el inventario; por el otro, la falta de un artículo puede detener la producción y dejar insatisfechos a los clientes. El objetivo de la administración de inventarios es encontrar un equilibrio entre la inversión en el inventario y el servicio al cliente. Sin un inventario bien administrado nunca se podrá lograr una estrategia de bajo costo. (p.484)

Uno de los modelos más importantes para administrar inventarios es el Modelo básico de la cantidad económica a ordenar (EOQ) en el que, según Heizer y Render (2009), se tienen que precisar dos factores: cuánto ordenar y cuándo ordenar. En primera instancia, para el interrogante de cuánto ordenar, se aplica una fórmula en la que retoma el costo de ordenar y el costo de mantener. De modo que se debe encontrar el punto de equilibrio entre estos dos costos, con el fin de conocerla cantidad de producto que hay en cada orden que se hace y, por ende, deducir las que se harán en el año. La fórmula es la siguiente:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

*Donde:*

[Escribir texto]

**Q\***: número óptimo de unidades a ordenar.

**D**: demanda anual en unidades.

**S**: costo de ordenar o preparación por orden.

**H**: costo por mantener inventario.

Con esta información se puede saber de forma precisa cuántas órdenes son en el año, puesto que se divide la demanda anual sobre cantidad por pedido.

Con el fin de entender cuándo se debe reordenar, se debe hallar el ROP (punto de reorden), dado que los pedidos no se pueden hacer cuando el inventario está en 0 unidades, dado que este tomará horas o días en llegar. En primer lugar, se halla la demanda diaria al dividirse la demanda anual entre número de días de trabajo al año. Luego se multiplica esta demanda diaria por el número de días que se demora en llegar una nueva orden. El número resultante de esta multiplicación significa el número de unidades que debe haber en inventario para realizar una nueva orden.

### ➤ **Almacenaje**

El almacenaje es uno de los puntos clave dentro de la logística, dado que, a partir de un buen manejo de este, se pueden tener grandes beneficios, por ejemplo: favorecer los costos; acceder a un buen manejo de inventario y una mejor coordinación del negocio, etc. En otros términos, estas ventajas traducen una mayor competitividad de la empresa, puesto que no solo optimizan las tareas internas, sino que incrementan la relación entre el cliente y el entorno en general.

Según Hurtado y Ortiz (2018), gestionar el almacenamiento de una compañía abarca todo lo que está relacionado con asignación de espacios, distribución de la materia prima o producto y la forma en que se usan estos. A grandes rasgos, se reducen costos, se establece una mejor

[Escribir texto]

dinámica entre los suministros y la demanda y, en definitiva, ayuda a mejorar la eficiencia en la producción de la organización, entre otros beneficios.

En cuanto a las funciones que debe cumplir un almacén, Gamboa (2014) señaló que la “recepción de todos los productos que comprendan el desarrollo de actividades de su objeto social, ejecución de un control de calidad inmediato, control e inventario de los productos almacenados, expedición rápida de los pedidos” (p.40). Sin embargo, con el fin de dar cumplimiento a esta tarea de almacenamiento de manera efectiva, es indispensable que la organización conozca la naturaleza del producto que se va a almacenar. Claro está, al depender de las características de este, se necesitan condiciones, métodos o maquinaria diferente para garantizar su conservación.

Ahora bien, desde la temática del sector de alimentos, se sabe que hay tres categorías: alimentos perecederos, semi-perecederos y no perecederos. Al respecto, Ramírez (2010) los explicó de esta manera:

Alimentos perecederos: son aquellos que comienzan una descomposición de forma sencilla. Agentes como la temperatura, la humedad o la presión son determinantes para que el alimento comience su deterioro.

Alimentos semi perecederos: son aquellos en los que el deterioro depende de la humedad del aire y de la calidad microbiana del mismo.

Alimentos no perecederos: no se deterioran con la temperatura y humedad, sino que depende de otros factores como la contaminación repentina y el mal manejo del mismo. (p.23)

A su vez, Ramírez (2010) instauró unas condiciones fundamentales que tienen que cumplir los almacenes de alimentos: nunca se debe sobrepasar la capacidad que tiene el almacén;

[Escribir texto]

es necesario que los suministros estén almacenados en grupos según su categoría o propiedades. Esta última estrategia es vital, puesto que hay que adecuar los requerimientos de cada categoría (temperatura, humedad). Además, para que no se combinen olores, dado que hay algunos que pueden impactar negativamente a los otros.

## **2.3. Marco contextual**

### **2.3.1. Sector alimentación**

Antes de continuar, se hace necesario verificar en general la importancia que tiene el sector de la alimentación. Este es de suma relevancia, puesto que es una necesidad básica del ser humano y, asimismo, se ha convertido en un sector muy interesante para los inversionistas, ya que presenta altos niveles de rentabilidad. Dentro de este sector hay diversos subsectores como: comida saludable, comida rápida, comida vegana, comida tradicional, entre otros; los cuales abarcan los diferentes gustos de los diversos segmentos del mercado. Cabe recalcar que pueden ser producidos y consumidos localmente o pueden ser exportados. Esta situación provoca que existan alimentos mundialmente conocidos representados en grandes sumas de ventas.

- **Ámbito internacional**

En el año 2018 se realizó un plan de negocios sobre el crecimiento del sector de los alimentos, el cual fue liderado por Colombia Productiva en coordinación con IDOM Consulting. Allí se reflejaron unos datos que permiten comprobar la importancia que tiene este sector a escala mundial, lo cual genera grandes posibilidades de empleo y de crecimiento. Según este diagnóstico, el sector a escala internacional llevado a cabo en 2018 arroja unos datos muy

[Escribir texto]

relevantes sobre este sector. A primera vista, se percibe que Europa y Asia son los líderes de este mercado a nivel de demanda, puesto que su consumo es cercano a los 180 kilogramos anuales mientras que en Latinoamérica es de 70 a 90 kilos (Colombia Productiva, 2018, pág. 15).

El anterior resultado, se debe, en cierta parte, al nivel de ingresos de los países, puesto que existe relación entre el nivel de consumo de alimentos con su nivel de gasto. A la vez, se ve un incremento en términos de volumen de alimentos 6,4 % en Asia y entre 1-2 % en países latinoamericanos (Colombia Productiva, 2018, pág.15).

A partir de estos datos, se ha podido notar la variación que tiene el sector internacional. Este es un mercado el cual ha tenido gran repercusión y, por esta razón, se tiene que apostar. Este suceso provoca que cada vez se produzcan más alimentos que serán consumidos en el ámbito nacional como exportados. Gracias a estas cifras se constata que este es un mercado que ha ido creciendo en grandes partes del mundo, lo cual muestra que es una gran oportunidad para invertir.

Sin embargo, en gran parte, este depende del nivel de producción, por lo cual hay factores externos que no se pueden controlar como lo es el clima que juega un rol muy importante. En el mundo aparecen fenómenos (niña y niño) que atacan las producciones realizadas y los efectos de los dos extremos climáticos no se hacen esperar. En una publicación de la Revista Dinero se expuso esta problemática:

Según las entidades (CEPAL, la FAO y la Aladi), el sector más afectado por el cambio climático, el sector agrícola, es fundamental en la economía de la región si se tiene en cuenta que aporta el 5 % del Producto Interno Bruto (PIB), el 23 % de las exportaciones y emplea al 16 % de la población ocupada en América Latina (Revista Dinero, 2016, párr. 3).

[Escribir texto]

A raíz de esto, se muestra que el sector agrícola tiene una gran relevancia por lo cual se deben realizar prevenciones por los cambios climáticos para lograr tener un punto de equilibrio en lo producido. Esto hará que no haya épocas de escasez y/o exceso lo cual reducirá las pérdidas.

Esto es un punto muy importante sobre el cual se debe prestar mucha atención, dado que la materia prima para este tipo de productos proviene de los derivados de la vaca (leche, crema de leche, mantequilla); dicha problemática ha traído consigo impactos negativos sobre este comercio. Además, ha provocado momentos difíciles para este sector, en el que se ha dado origen a un incremento del precio en las materias primas y escasez; en suma, causa que la producción disminuya durante estos periodos. Ante este panorama, las empresas buscan reducir su capacidad productiva y acomodarse a las situaciones presentadas por estos fenómenos. Estas dificultades no solo acarrear momentos de sequedad, sino mucha lluvia lo cual afecta fuertemente las condiciones para realizar el proceso de cultivar.

- **Ámbito nacional**

En el ámbito nacional, es importante resaltar el continuo crecimiento que ha tenido el sector de alimentos en el transcurso del tiempo, esto se puede observar por el trabajo realizado de las diferentes instituciones del sector, las cuales nos muestran los avances a través de datos.

Según la agencia de promoción e inversión para Bogotá, Invest in Bogotá, el sector de alimentos tiene un crecimiento bastante alto, considerándose su desarrollo entre 2019 y proyección al 2024 en un 23 %. Lo anterior por diferentes motivos como la ubicación

[Escribir texto]

estratégica de Colombia, la disponibilidad y calidad en la mano de obra y el apoyo gremial e institucional (Invest in Bogotá, 2021, p. 1).

### Figura 3.

*Ventas de la industria por departamento 2019.*



Fuente: (Emis, 2019)

Un artículo publicado en el Portafolio expuso esta relevancia, lo cual permite comprobar que el sector gastronómico es de suma relevancia en el país. En correspondencia con esto, Juan Gabriel Pérez, director ejecutivo de Invest in Bogotá, manifestó algunos puntos clave del sector a nivel nacional:

El sector de alimentos y bebidas alcanzó ventas por 13 200 millones de dólares en 2017 y tuvo más presentación en las industrias de molinería, panadería y repostería, con un 31 %;

[Escribir texto]

seguido de los lácteos, harinas, confitería, snacks, frutas, legumbres, aceites, salsas, cárnicos, helados y postres (Invest in Bogotá, 2018, párr. 3).

Con los porcentajes presentados anteriormente se destaca el crecimiento que tiene el sector de alimentos en sus diferentes aspectos, cabe resaltar el aporte económico que se realiza a los diferentes países gracias a esta industria.

La industria del comercio en Colombia es regulada por la Andi (Asociación Nacional de Industriales) la cual se basa en realizar un informe anual mostrando el impacto que ha tenido el sector de alimentación. Gracias a esto, se pudo constatar que el PIB de los alimentos en Colombia tuvo un crecimiento de 3% entre 2017-2018 logrando cifras de 21,32 billones de pesos. A la vez, un dato muy relevante son las exportaciones que dejaron una ganancia de 901,46 millones de dólares. Bruce Mac Master, presidente de la Andi confirma esto diciendo que: “En 2017, las empresas de la industria de alimentos generaron 260 mil empleos directos, ventas por 72,8 billones de dólares y exportaciones por 2,5 billones. Actualmente están llegando a más de 130 países en el mundo con sus productos, incluyendo Asia y África. Con una economía que desde finales del año anterior empezó a repuntar, la perspectiva es a seguir creciendo.” (Industria de alimentos, 2019, pág. 3).

**Figura 4.**

*Producción industrial de alimentos y bebidas.*

[Escribir texto]



Fuente: (DANE, 2019)

La figura 4, indica las variaciones que se tienen en la industria de alimentos y bebidas en el cual se ven diferentes picos (alza y baja) a raíz de diferentes circunstancias como el fenómeno de "El Niño".

Otro artículo publicado en la revista Semana proyectó el avenir de este sector al ratificar su relevancia: "Según las cifras de Invest in Bogotá, para 2021 alcanzará ventas por más de 18 000 millones de dólares, 36 por ciento más que el monto alcanzado el año pasado, que rondó los 13 200 millones de dólares" (Revista Semana, 2018, párr. 2).

Lo anterior se puede comprobar con la Figura 5, que exhibe los principales alimentos demandados por los colombianos y, a la vez, estadísticas sobre lo que representa el sector de alimentos para el PIB, las exportaciones y el nivel de consumo de estos.

### Figura 5.

*Cifras de la industria de alimentos a nivel nacional*

[Escribir texto]

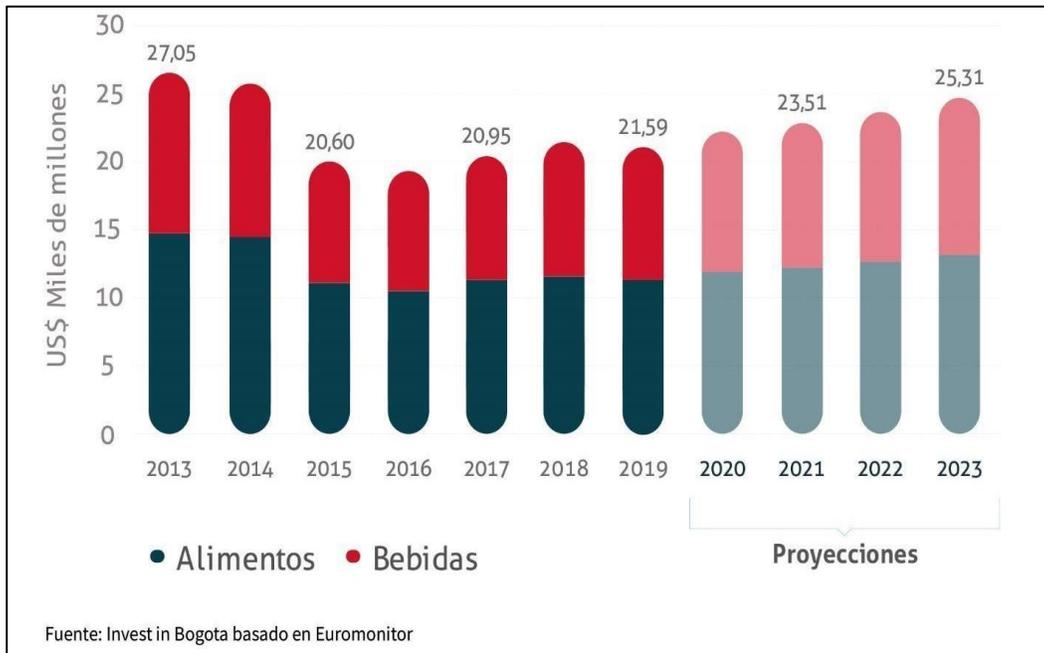


Fuente: (Invest in Bogotá, 2018)

A raíz de esto, se realizó un diagrama de las ventas realizadas en alimentos y bebidas desde 2013 hasta su proyección para 2023 donde se puede apreciar un aumento porcentual año tras año y en las cuales las proyecciones para los próximos años son muy alentadoras para seguir apostando por este sector.

**Figura 6.**  
*Ventas de alimentos procesados en Colombia (2013-2023)*

[Escribir texto]



Fuente: (Invest in Bogotá, 2018)

En el mercado hay diversidad y, por esto mismo, existen diferentes alimentos en distintas presentaciones para cada ocasión. Esto representa grandes ventas y oportunidades de ingresar en esta competencia. Con el fin de determinar y reconocer la importancia de los diferentes tipos de alimentos, cada año se llevan a cabo encuestas. La Encuesta Nacional de Situación Nutricional [ENSIN] (2015) es la encargada de aplicar estas encuestas, las cuales suministran información importante y, a su vez, permiten crear análisis de comparación. En una reciente encuesta se pudo establecer que los dulces son consumidos por el 76,6 % de la población y lo hacen con una frecuencia mensual; el 36,6 % los consume diariamente y, de estos, el 9,8 % los come 3 o más veces al día. Uno de cada dos niños entre 9 y 18 años consume dulces o golosinas diariamente.

[Escribir texto]

### **2.3.2. Subsector panadero y repostero.**

- **Ámbito mundial**

Las tendencias de consumo en panificados señalan que las personas optan con mayor frecuencia por panes más saludables, funcionales, envasados, de elaboración industrial.

Los fabricantes responden a tendencias con lanzamiento de productos tal como el pan fargo sin sal con fitoesteroles, omega 9 y 0% grasas trans, que contribuye el sistema cardiovascular (Juárez, 2020, p. 1).

El periodista José Luis Murcia en su artículo sobre tendencias internacionales en panadería y bollería, corrobora lo anteriormente dicho. Considera que la tendencia de la en el consumo de pan, por ejemplo, en la mayoría de los países va en decrecimiento, con excepción de los países nórdicos que han aumentado su consumo.

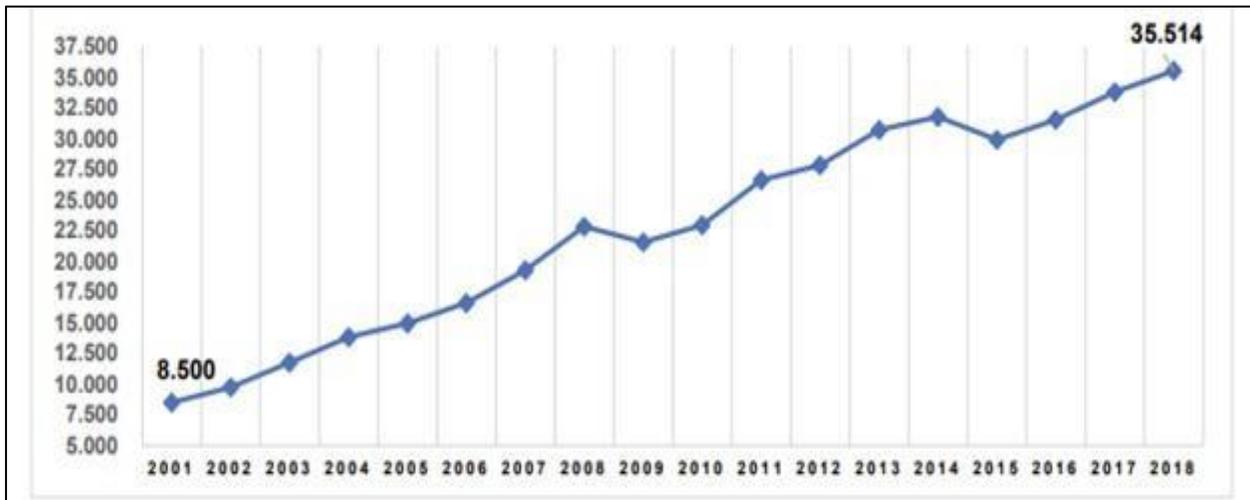
Países como Dinamarca, Irlanda y Polonia encabezan el ranking con alrededor de 70 kilos por persona y año, Estados Unidos con 43 kilos, México con 33 kilos, Colombia con 22 kilos y países asiáticos como Japón 22 kilos y china a 6 kilos per cápita (Murcia, 2017).

La mayoría de los consumidores, especialmente jóvenes buscan panes artesanos, diferentes composiciones novedosas en centeno, semilla, nuevos cereales entre otros.

### **Figura 7.**

*Evolución mundial de las exportaciones de panadería, pastelería y galletería.*

[Escribir texto]



Fuente: Alcaldía de Medellín (2019)

La figura 7, evidencia un promedio mundial, en el cual puede ver un constante progreso anual de las exportaciones de productos de pastelería. Esto permite confirmar que es un sector que se ha globalizado creando nuevas oportunidades para estas empresas.

- **Ámbito nacional**

Ángela Montenegro, directora del Instituto Colombiano de Panadería y Pastelería, dio una entrevista a la Revista La Barra (2019) donde recalcó lo siguiente:

En Colombia existen más de 25 000 panaderías y pastelerías, que registran ventas por más de tres billones de pesos y generan cerca de 400 000 empleos directos. Esto da cuenta de la importancia del sector, y de la potencialidad de un negocio a todas luces rentable, que facilita además el emprendimiento. (párr. 2)

Sin embargo, existen nuevas tendencias de regular la comida y crear un estilo de vida saludable. Al respecto, Clavijo (2019) señaló que se debe tener en cuenta algunos aspectos:

[Escribir texto]

La producción industrial de productos de panadería se contrajo -0,6 % real anual en el acumulado doce meses a octubre de 2018 (vs. -2 % un año atrás). Allí se tienen tendencias estructurales de menor consumo en la población joven (hábitos saludables) y adultos mayores (restricciones alimenticias-médicas); aunque los productos de panadería aún representan un renglón importante en el consumo de los hogares colombianos. (párr. 8)

En 2015 el valor del mercado de productos de galletería y de panadería en Colombia sumó US\$ 2.400 millones y registró una tasa de crecimiento promedio anual negativa (-0,1%) entre 2011 y 2015. La categoría de panes, con una participación de 59,7%, lideró este importante segmento del mercado de galletería y productos de panadería en Colombia. La segunda categoría según participación de mercado fue la de galletas saladas (15,3%) y la tercera categoría correspondió a galletas dulces (10,8%). Con participaciones minoritarias, se situaron tortas (8,2%); pasteles (3,5%) y postres (2,5%). Se estima que para el año 2020, las ventas nacionales de productos como tortas y pasteles serán las más dinámicas del mercado colombiano, registrando tasas de crecimiento promedio anual de 2,2% y 2,1% respectivamente, entre los años 2016 y 2020. (Cámara de Comercio de Cali, 2017).

Con los datos mencionados anteriormente se evidencia que el mercado en cuanto a productos de galletería y panadería representa un sector importante en la economía mundial y nacional.

De acuerdo con Barrios (2016), en la actualidad existe una inclinación hacia este tipo de negocio:

[Escribir texto]

Si bien hoy en día no se encuentran datos consolidados que permitan conocer con exactitud cómo se comporta dicho segmento en el país, es claro para muchos de los actores que participan en el negocio que la tendencia es de crecimiento, debido a que los empresarios del sector hospitalidad se han dado cuenta de la importancia de ofrecer y manejar una carta de postres propia que complementa la oferta gastronómica ya sea en restaurantes, hoteles o establecimientos independientes. (p. 14)

De forma similar, también se entrevistó por parte de Sobremesa al propietario de la empresa Pan Dulce Factoría Artesano, quien comentó algunos puntos fundamentales para este sector:

Creo que el modelo de panaderías y pastelerías en Colombia han ido ganando espacio entre los consumidores debido a la variedad que hoy existe en la oferta. El cliente puede encontrar espacios desde tradicionales hasta de diseño y una variedad de productos que abarca desde lo típico de cada región hasta elaboraciones de productos de diferentes países (Sobremesa, 2019, párr. 8).

A partir de estos datos, se deja entrever que el sector de repostería ha ido, posicionándose en el sector alimenticio. Sin embargo, todavía falta por explotarlo más y, por ende, las empresas ligadas tienen un gran reto por delante.

- **Ámbito regional**

En el ámbito regional no se encontró mucha información con relación al tema del sector panadero y repostero, situación que permite innovar e investigar sobre el particular. Según un artículo de Portafolio (2017), en Colombia existen cerca de 25 000 panaderías. De las cuales 8000 son de Bogotá, seguido de Cali con 2500 y Medellín con 2700. La zona donde existen

[Escribir texto]

menos panaderías es en Pereira que tiene solo 600 establecimientos. A partir de estos datos, se puede concluir que Pereira tiene todavía mucho potencial por desarrollar en este sector, lo cual permitirá a los negocios crecer cada vez más.

Al analizar esta información obtenida, se percibe entonces que este sector tiene potencial, que ha aumentado en los últimos años y, en tal caso, se verá reflejado igualmente en los próximos tiempos. En el mismo artículo se constata esto, dado que existiría un crecimiento del 7 %, el cual dará ganancias por más de 25 000 millones de dólares en 2021. Las cifras proyectadas son alentadoras y, ante este contexto venidero, las empresas deberán estar preparadas para poder producir el nivel de demanda esperado (Portafolio, 2018).

### **2.2.3. Presentación de la empresa.**

El Parisino S. A. S. es una pastelería creada en 2007 por *Jil Buissonneau* y *Christine Boulay*. Esta se ha destacado por buscar recrear la cultura francesa en sus postres a través de productos novedosos y de calidad. Hoy en día cuenta con más de 50 productos en su portafolio y con 7 puntos de ventas distribuidos a lo largo de Risaralda. Han mantenido una regularidad en el mercado estableciéndose en un nicho de mercado de repostería con un toque francés.

- **Misión.**

Es una empresa artesanal dedicada a la elaboración y distribución de tortas y postres exclusivos con toque francés, para consentir el gusto de sus clientes, siendo parte de los momentos más especiales.

- **Visión.**

[Escribir texto]

Ser la mejor opción en tortas y postres con un equipo humano fortalecido en su experiencia. El negocio está fundamentado en aprovechar y crear las oportunidades para crecer ordenadamente e impulsar el bienestar de quienes participan en El Parisino S.A.S. y el entorno.

- Portafolio de productos.

El Parisino S. A. S. ha tenido en su portafolio dos líneas de productos:

- Tortas (personales, enteras y a la porción).
- Postres para tener más de 50 productos para ofrecerle al mercado.

Dentro de las tortas, se manejan tres tipos:

- Torta fría: son tortas cremosas las cuales necesitan refrigeración y pueden variar por su textura y sabor (Cheescake, Tiramisú, Torta de tres leches).
- Torta con relleno: son tortas a base de un bizcochuelo de vainilla con un relleno y una cobertura de un sabor (mora, naranja, durazno, arequipe, fresa *light*).
- Torta de chocolate: son aquellas tortas que cuentan como principal ingrediente el chocolate y pueden tener adiciones (arequipe, vainilla, maracuyá).

Igualmente, se ofrece una línea de postres, es decir, un plato dulce o agridulce que puede ser elaborado en forma de crema, pastel, torta, helado, etc. Estos son presentados dentro de un envase y se caracterizan por ser de diferente textura y temperatura, por ejemplo: arroz con leche, flan de leche y coco, maracuyá, limón, mousse de chocolate y chantilly.

## **2.4. Marco legal**

Al ser una empresa que manipula alimentos y conserva uno de ellos, necesitan cumplir con unas leyes y decretos establecidos para mantener la seguridad de estos en temas de higiene y que, asimismo, los procesos realizados a la hora de almacenaje, producción y otros sean los

[Escribir texto]

adecuados. Para esto se deben dictar medidas sanitarias, funcionamiento de los establecimientos y regulaciones, con el objetivo de todos los alimentos cumplan con las mismas normativas. En resumen, se busca garantizar la total seguridad al cliente a la hora de comprar y consumir. En la práctica, se crearon diferentes autoridades que regulan estos controles como lo son el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos [Invima] y las Entidades Territoriales de Salud.

A partir de esto, el ámbito de salud instauró ciertos decretos que permiten establecer unas normativas: Ley 09 de 1979, el artículo 2° del Decreto-Ley 4107 de 2011 y el artículo 126 del Decreto-Ley 019 de 2012. Dicha normativa se instauró, con el fin de llegar a un acuerdo en el que todos los alimentos producidos deberán tener un permiso o registro sanitario según su categorización y, asimismo, cumpla con la reglamentación adecuada.

Tener una empresa o negocio de alimentos conlleva una gran responsabilidad, en nuestras manos está el poder de brindar un gran producto alimenticio con la mayor calidad posible, qué son los factores fundamentales para garantizar una acogida en nuestros consumidores, y para lograrlo es importante conocer la Legislación de Alimentos en Colombia que nos permite tener un buen estándar de calidad, a continuación encontrarás algunas de las principales normas que más allá de cumplirlas nos permitirán ser más competitivos al garantizar a tus clientes un óptimo desarrollo de tus procesos (Foman, s.f., párr. 1).

Esto permite crear unos requisitos sanitarios que se deben cumplir para las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud

[Escribir texto]

pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas (Resolución 2674 de 2013, art. 1).

Al ser aplicado en todos los alimentos en Colombia, esto facilita que se tenga una ley en general y, por ende, sea establecida. En la Tabla 1 se resumen los diferentes decretos y leyes que se han creado a lo largo de los años para tener un control sobre diferentes parámetros de los alimentos. En definitiva, esto permite que haya una mayor regulación y, asimismo, facilita que los alimentos sean aptos para los consumidores en todo momento.

*Tabla 1* Decretos más relevantes del sector alimentos

---

Resolución 1511, 2011	La presente resolución tiene por objeto establecer el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos sanitarios que debe cumplir el chocolate y productos de chocolate, tales como chocolate de mesa, coberturas y sucedáneos de chocolate destinados para el consumo humano que se procesen, envasen, almacenen, transporten, comercialicen, expendan, importen o exporten en el territorio nacional, con el fin de proteger la salud y la seguridad humana y prevenir las prácticas que puedan inducir a error o engaño a los consumidores.
Ley 9 de 1979	“Esta ley rige las medidas sanitarias para los alimentos o materias primas correspondientes o las mismas que se produzcan, transformen o conversen garantizando unas condiciones necesarias para la salud humana” (Ley 9, 1979).
Decreto 3075 de 1997	“Regulación de las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumo de alimentos tales como la fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización” (Decreto 3075, 1997).
Resolución 2674 de 2013	“Reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos que deben cumplir los rótulos o etiquetas de los envases o empaques de alimentos para consumo humano, así como los de las materias primas para alimentos” (Resolución 2674, 2006).

---

[Escribir texto]

---

Resolución 5109 de 2015	“Reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos que deben cumplir los rótulos o etiquetas de los envases o empaques de alimentos para consumo humano, así como los de las materias primas para alimentos” (Resolución 5109, 2006).
Resolución 2505 de 2014	“Por la cual se reglamentan las condiciones que deben cumplir los vehículos para transportar carne, pescado o alimentos fácilmente corruptibles” (Resolución 2505, 2004). Para este caso de estudio, postres y tortas.

---

Fuente: elaboración propia

[Escribir texto]

### **3. Metodología**

#### **3.1. Tipo de investigación**

Al comprender que el tipo de investigación descriptivo, según Hernández et al. (2014), “busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (p.92). Se identifica que este proyecto será de tipo descriptivo, puesto que se tratará de definir propiedades y características de los procesos de producción que se llevan a cabo en la empresa El Parisino S.A. S. para así hallar deficiencias en este y, posterior a esto, proponer las soluciones pertinentes.

#### **3.2. Corte de la investigación**

El presente estudio busca hallar el comportamiento y las condiciones en que se encuentra el área de producción de la empresa, al momento de desarrollar la investigación entre los años 2020 y 2021. A partir de esto, se define la presente con un corte transversal, en tanto que, para Bernal (2010), las investigaciones transversales “son aquellas en las cuales se obtiene información del objeto de estudio (población o muestra) una única vez en un momento dado” (p.118).

#### **3.3. Método**

Para realizar este proyecto, se empleará un método de investigación mixto, cualitativo y cuantitativo. Al respecto, sobre la investigación cualitativa y cuantitativa, Bernal afirma que:

Los investigadores que utilizan el método cualitativo buscan entender una situación social como un todo, teniendo en cuenta sus propiedades y su dinámica. En su forma general, la investigación cuantitativa parte de cuerpos teóricos aceptados por la comunidad científica, en tanto que la investigación cualitativa pretende conceptuar sobre la realidad, con base en la información obtenida de la población o las personas estudiadas (Bernal,2010, p.60).

[Escribir texto]

Basados en lo anterior, y entendiendo que la investigación, busca aplicar métodos aceptados por la comunidad científica como lo son los modelos de estadísticos de pronósticos, se determina que es de carácter cuantitativa. Sin embargo, como se busca ir más allá al hacer un razonamiento el cual quiere entender procesos subjetivos que son desarrollados actualmente por la empresa para así hacer un diagnóstico, y posteriormente proponer un nuevo proceso objetivo en el que se exponga una nueva forma de desarrollar una tarea al interior de estay, además, que la investigación pretende hacer un análisis de la realidad de la empresa teniendo en cuenta condiciones externas como lo es la pandemia a causa del COVID-19 y la estacionalidad en sí de la industria, también se determina que la investigación es de carácter cualitativa.

### **3.4. Técnicas de recolección de datos y fuentes de información**

En palabras de Bernal (2010), las fuentes de información primaria son:

Todas aquellas de las cuales se obtiene información directa, es decir, de donde se origina la información. Es también conocida como información de primera mano o desde el lugar de los hechos. Estas fuentes son las personas, las organizaciones, los acontecimientos, el ambiente natural, etcétera. Se obtiene información primaria cuando se observan directamente los hechos [...], cuando se entrevista directamente a las personas que tienen relación directa con la situación objeto de estudio. (p.191)

Las principales fuentes de información primaria de la presente investigación serán la entrevista y la observación, pues uno de los integrantes del equipo de investigación trabaja actualmente en la empresa, por lo que se le preguntara acerca de los métodos utilizados y datos históricos de ventas de la empresa.

[Escribir texto]

“La observación directa es el proceso mediante el cual se perciben deliberadamente ciertos rasgos existentes en la realidad por medio de un esquema conceptual previo y con base en ciertos propósitos definidos generalmente por una conjetura que se quiere investigar” (Mendez 2009, p.251). Al reconocer esta definición, se desarrollará la observación en el área de producción de la empresa el Parisino S.A.S, en la cual la idea es saber qué métodos utilizan o de qué forma establecen que cantidad de cada producto se debe producir. Siguiendo esa línea, se buscará tener acceso a la empresa para observar como el jefe de producción desarrolla el proceso antes mencionado.

En cuanto a las fuentes de información secundaria, según Bernal (2010): “son todas aquellas que ofrecen información sobre el tema que se va a investigar, pero que no son la fuente original de los hechos o las situaciones, sino que solo los referencian” (p.192). Este proyecto se apoyará principalmente en la base de datos de la compañía, en función de la obtención de datos históricos de demanda.

### **3.5. Datos recolectados**

Para la recolección de datos, se tuvieron en cuenta las ventas realizadas de los últimos 32 meses en el punto del Parisino ubicado en el mall Portal de Cerritos, el cual fue tomado como muestra de la producción de la compañía. Para esto se escogieron las cinco tortas más vendidas (torta de chocolate con relleno de maracuyá, cheesecake con agraz, torta de naranja, tiramisú y torta 100% de chocolate) y los cinco postres más vendidos (maracuyá, limón, tres leches con milo, arroz con leche y creme brulee). Estos datos se recolectaron del sistema que tiene implementado la empresa El Parisino para llevar un orden de sus productos vendidos.

[Escribir texto]

### **3.6. Análisis de los datos: Series de tiempo**

Los datos brindados por la empresa de las ventas de los últimos 32 meses de La Torta 2 y El Postre 1 se aplicaron en los 3 métodos estadísticos de pronósticos en que se apoyó el trabajo de investigación, como lo son el promedio móvil, promedio móvil ponderado y la suavización exponencial, estos, siendo de los métodos que más se usan en distintas industrias a la hora de querer predecir el comportamiento de ventas. A la hora de decantarse por uno u otro, lo ideal es aplicar distintos métodos y posteriormente medir su precisión con los distintos métodos de estimación de error como lo son la desviación absoluta media, error cuadrático medio o el error porcentual absoluto medio, ya que, para la realidad de una empresa en particular debido a la estacionalidad de sus productos, comportamiento de la demanda y otros factores, puede ser más acorde un método estadístico de pronósticos que otro.

[Escribir texto]

## **4. Resultados**

Para poder determinar qué aspectos se pueden mejorar en el proceso de producción en la empresa El Parisino S.A.S., primero se realizó un diagnóstico de la empresa a partir de un diagrama de flujo mostrando el proceso actual. A partir de ahí, se implementaron distintos modelos estadísticos de pronósticos como el promedio móvil, promedio móvil ponderado, suavización exponencial y series de tiempo, para luego medir la precisión de los resultados de cada método estadístico, con las distintas fórmulas de estimación de error que existen, para así determinar cuál modelo de pronósticos debería implementar la empresa. Finalmente, se realizó un nuevo diagrama de flujo donde se propone el proceso mejorado para la empresa.

### **4.1. Diagnóstico inicial del proceso de determinación de demanda de la empresa el Parisino S.A.S**

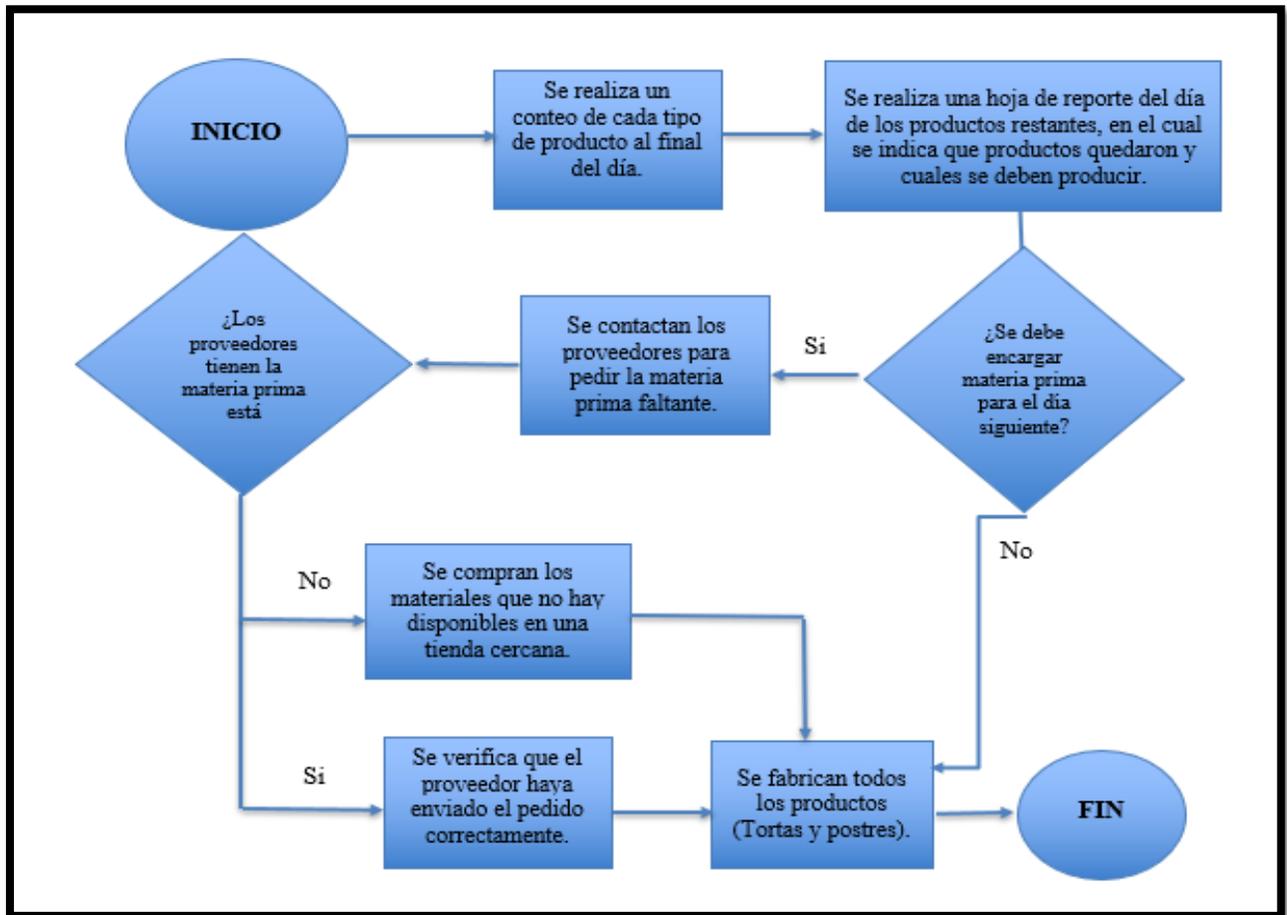
Se realiza un diagrama de flujo en el cual se ilustra el proceso actual que realiza el Parisino al momento de decidir cuantas unidades se deben producir cada día. Se puede ver que el método que actualmente realiza la empresa es simple ya que consiste en realizar un conteo al final del día realizando una hoja de reporte de los productos restantes. A partir de eso se determinará la cantidad de materia prima que se necesitará para realizar los productos faltantes para el día siguiente. Al tener esta información se llaman los proveedores para solicitar la materia prima faltante. Si la tienen se realiza el encargo, de lo contrario se debe comprar en una tienda/supermercado, lo cual implicaría un gasto extra. A partir de esto se ve entonces una falla

[Escribir texto]

en esta estructura utilizada la cual puede ser mejorada. Esto se verá reflejado en la siguiente figura.

**Figura 8.**

*Diagrama de flujo de la empresa El Parisino S.A.S.*



Fuente: Elaboración propia

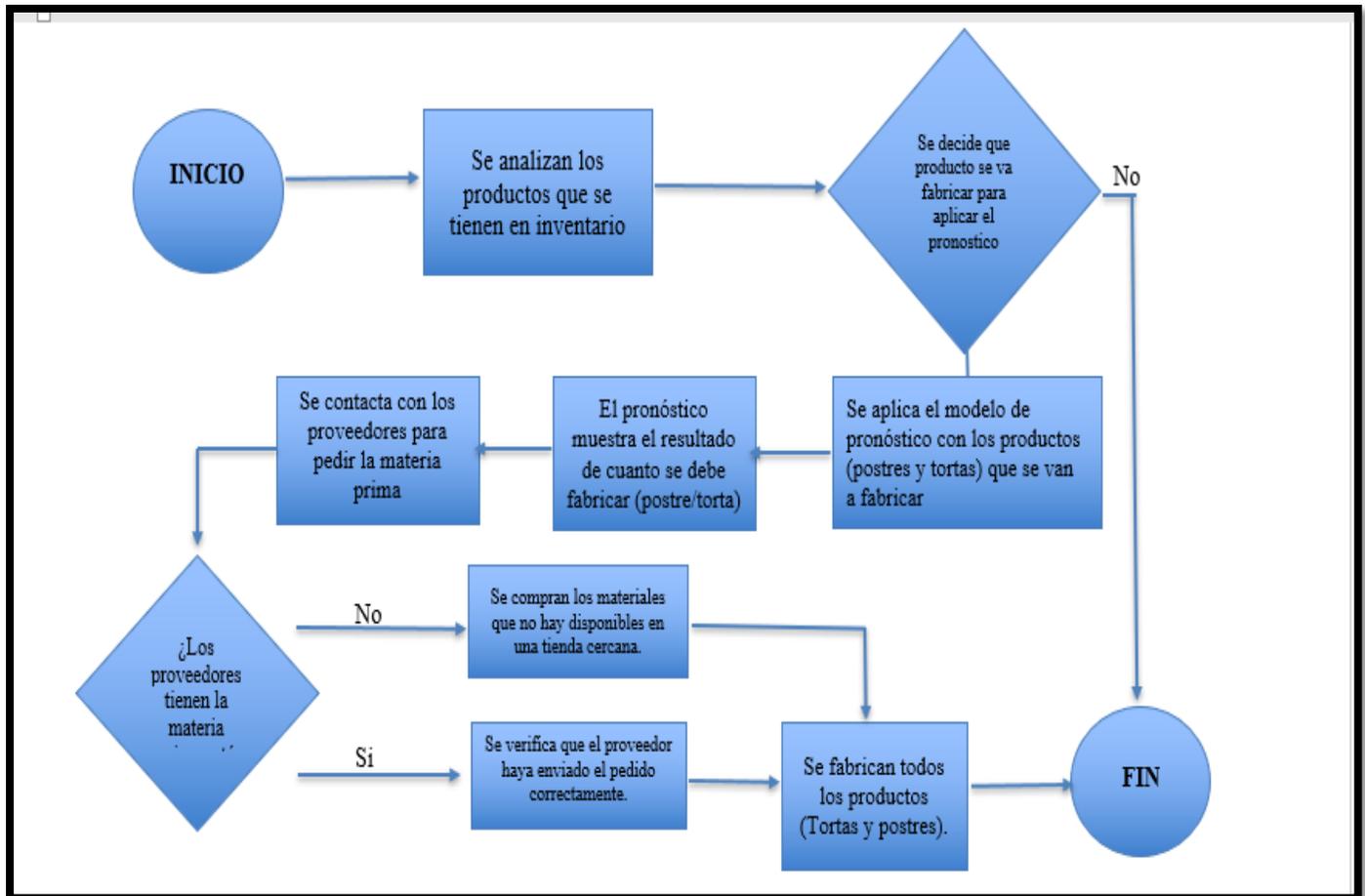
El siguiente diagrama de flujo busca proponer un método objetivo que pueda utilizar el Parisino con el fin de mejorar su proceso en el área de producción. Para esto, se deberá entonces realizar un análisis de los productos que se tienen actualmente en el inventario para luego definir qué cantidad de tortas y postres se va a producir con la ayuda de modelos estadísticos de

[Escribir texto]

pronósticos. A partir de esto, se realiza el encargo de las materias primas a los proveedores, si los tienen se realiza el pedido si no se deberán comprar a granel en tiendas/supermercados cercanos.

**Figura 9.**

*Diagrama de flujo de la empresa El Parisino S.A.S aplicando pronóstico.*



*Fuente: Elaboración propia.*

## 4.2 Pronóstico de demanda con series de tiempo

A continuación, se mostrarán los resultados de la aplicación de los métodos estadísticos de pronósticos: promedio móvil, promedio móvil ponderado y suavización exponencial, cada uno con sus respectivas estimaciones de error.

Los cálculos de los métodos antes mencionados fueron en base a los dos principales productos de la pastelería El Parisino, esto debido a que si eran tomados en cuenta todos los productos de la empresa se hubiera hecho muy extenso el trabajo. Los dos productos que se tomaron en cuenta fueron llamados “Torta 2” y “Postre 1” para mantener la privacidad de los datos de la empresa.

### 4.2.1. Pronóstico de demanda con promedio móvil

Para hallar pronóstico de demanda de la TORTA 2 y el POSTRE 1 a partir del promedio móvil, se tomaron las unidades vendidas en los últimos 32 meses de la empresa, y frente estas cantidades reales se aplicó el promedio móvil de dos formas, tomando los últimos 3 y 4 meses, en donde lo que se hace es sacar un promedio de los periodos anteriores y el número que arroje será el pronóstico siguiente, la fórmula es la siguiente:

$$\text{Promedio móvil} = \frac{\sum \text{Demanda de los } n \text{ periodos previos}}{n}$$

Finalmente se aplicaron los métodos de medición de error: desviación absoluta media, error cuadrático medio y error porcentual absoluto medio para así determinar cuál será más preciso dependiendo del comportamiento de cada producto.

A continuación, se muestran los resultados.

[Escribir texto]

**Tabla 2**

*Pronóstico de demanda Torta 2*

MES	CANTIDADES REALES	PRONÓSTICO ÚLTIMOS 3 PERIODOS	MAD	MSE	MAPE
1	9				
2	7				
3	10				
4	8	9	1	0	8%
5	9	8	1	0	7%
6	11	9	2	4	18%
7	8	9	1	2	17%
8	7	9	2	5	33%
9	8	9	1	0	8%
10	6	8	2	3	28%
11	7	7	0	0	0%
12	7	7	0	0	0%
13	8	7	1	2	17%
14	8	7	1	0	8%
15	9	8	1	2	15%
16	10	8	2	3	17%
17	12	9	3	9	25%
18	15	10	5	22	31%
19	13	12	1	0	5%
20	10	13	3	11	33%
21	7	13	6	32	81%
22	7	10	3	9	43%
23	5	8	3	9	60%
24	5	6	1	2	27%
25	7	6	1	2	19%
26	8	6	2	5	29%
27	7	7	0	0	5%
28	9	7	2	3	19%
29	9	8	1	1	11%
30	12	8	4	13	31%
31	8	10	2	4	25%
32	5	10	5	22	93%
33	8	8	0	0	0%
<b>ERROR</b>			1,93	6	25%

[Escribir texto]

Fuente: Elaboración propia

Una vez aplicado el promedio móvil para la TORTA 2 y aplicados los métodos de medición de error, como se puede ver en la tabla anterior, se determina que, para hallar el comportamiento de la demanda de este producto a partir del promedio móvil, se deben tomar como referencia los últimos 3 periodos para lograr pronósticos más precisos. En los anexos se encuentra el promedio móvil para la TORTA 2 pero basados en los últimos 4 periodos para mostrar la diferencia obtenida evidenciando que el promedio utilizado con los últimos 3 periodos es más preciso.

**Tabla 3**

*Pronóstico demanda Postre 1*

MES	CANTIDADES REALES	PRONÓSTICO ÚLTIMOS 4 PERIODOS	MAD	MSE	MAPE
1	14				
2	17				
3	12				
4	15				
5	18	15	4	12	19%
6	23	16	8	56	33%
7	19	17	2	4	11%
8	14	19	-5	23	-34%
9	17	19	2	2	9%
10	16	18	2	5	14%
11	18	17	2	2	8%
12	15	16	1	2	8%
13	17	17	1	0	3%
14	19	17	3	6	13%
15	14	17	3	11	23%
16	13	16	3	11	25%
17	18	16	2	5	13%
18	22	16	6	36	27%
19	15	17	2	3	12%

[Escribir texto]

20	14	17	3	9	21%
21	10	17	7	53	73%
22	9	15	6	39	69%
23	10	12	2	4	20%
24	7	11	4	14	54%
25	7	9	2	4	29%
26	8	8	0	0	-3%
27	10	8	2	4	20%
28	11	8	3	9	27%
29	13	9	4	16	31%
30	17	11	7	42	38%
31	17	13	4	18	25%
32	18	15	4	12	19%
33	16	16	0	0	0%
<b>ERROR</b>			2,91	14,37	21,7%

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al postre 1, se halló a partir de los tres métodos de medición del error, que la aplicación del promedio móvil será más exacta al tomar en cuenta los últimos 4 meses, pues basándonos en estos periodos, nos arroja un pronóstico más cercano al valor real.

#### 4.2.2. Pronóstico de demanda con promedio móvil ponderado

Para hallar la demanda de la TORTA 2 y el POSTRE 1 a partir del método promedio móvil ponderado, se utilizó la misma dinámica, en la cual se aplica dos veces, en una se toman los últimos 3 periodos y en la otra tomando los 4 últimos periodos. Para la ponderación que tomaba los últimos 3 meses, se utilizaron los porcentajes del 50%, 30% y 20%, siendo el porcentaje mayor el periodo más reciente. En cuanto a la ponderación de los últimos 4 periodos se utilizaron los porcentajes 40%, 30%, 20% y 10%, estableciendo los porcentajes más altos los periodos más recientes, su fórmula es:

$$\text{Promedio móvil ponderado} = \frac{\sum(\text{Ponderación para el periodo } n)(\text{Demanda en el periodo } n)}{\sum \text{Ponderaciones}}$$

[Escribir texto]

Posteriormente se aplicaron los métodos de medición de error para así determinar cuál es el más preciso. A continuación, se muestra el promedio móvil ponderado que resulto ser más preciso para los dos productos:

**Tabla 4**

*Pronóstico de demanda con promedio móvil ponderado Torta 2*

MES	CANTIDADES REALES	PRONÓSTICO ÚLTIMOS 3 PERIODOS	MAD	MSE	MAPE
1	9				
2	7				
3	10				
4	8	9	1	1	11%
5	9	8	1	0	7%
6	11	9	2	4	19%
7	8	10	2	3	23%
8	7	9	2	4	30%
9	8	8	0	0	-1%
10	6	8	2	3	28%
11	7	7	0	0	3%
12	7	7	0	0	1%
13	8	7	1	1	15%
14	8	8	1	0	6%
15	9	8	1	1	13%
16	10	9	2	2	15%
17	12	9	3	7	23%
18	15	11	4	18	28%
19	13	13	0	0	-1%
20	10	13	3	12	34%
21	7	12	5	24	70%
22	7	9	2	4	30%
23	5	8	3	7	52%
24	5	6	1	1	20%
25	7	5	2	3	23%
26	8	6	2	4	25%
27	7	7	0	0	-1%

[Escribir texto]

28	9	7	2	3	19%
29	9	8	1	1	9%
30	12	9	3	12	28%
31	8	11	3	6	31%
32	5	9	4	19	88%
33	7	7	0	0	0%
ERROR			1,76	4,88	22,3%

Fuente: Elaboración propia

Para la TORTA 2, se halló que, en la aplicación del promedio móvil ponderado, se encontrará una mayor precisión si se toma como referencia los últimos 3 meses, notándose al aplicar los métodos de medición del error.

### Tabla 5

*Pronóstico promedio móvil ponderado Postre 1*

MES	CANTIDADES REALES	PRONÓSTICO ÚLTIMOS 3 PERIODOS	MAD	MSE	MAPE
1	14				
2	17				
3	12				
4	15	14	1	1	7%
5	18	15	4	12	19%
6	23	16	7	50	31%
7	19	20	1	1	5%
8	14	20	6	36	43%
9	17	17	0	0	-2%
10	16	17	1	0	3%
11	18	16	2	4	12%
12	15	17	2	5	15%
13	17	16	1	1	5%
14	19	17	2	6	13%
15	14	18	4	13	26%
16	13	16	3	10	24%

[Escribir texto]

17	18	15	4	12	19%
18	22	16	6	40	29%
19	15	19	4	16	27%
20	14	18	4	14	26%
21	10	16	6	35	59%
22	9	12	3	10	36%
23	10	10	0	0	-3%
24	7	10	3	7	39%
25	7	8	1	2	19%
26	8	8	0	0	5%
27	10	8	3	6	25%
28	11	9	2	5	20%
29	13	10	3	8	22%
30	17	12	5	27	31%
31	17	15	2	6	14%
32	18	16	2	3	10%
33	18	18	0	0	0%
ERROR			2,79	11,4	20%

Fuente: Elaboración propia

En el caso del POSTRE 1, también se halla que el promedio móvil ponderado será más preciso al tomar los últimos 3 meses.

#### 4.2.3. Pronóstico de demanda con suavización exponencial

Para pronosticar la demanda de los dos productos del Parisino a partir de la suavización exponencial, lo primero que se hizo fue establecer un primer pronóstico para cada producto, por lo cual se tomó de los métodos anteriores (promedio móvil o promedio móvil ponderado), eligiendo el que presenta mayor precisión. Esto se hace porque para poder aplicar este método de suavización exponencial, se necesita tener un primer pronóstico para iniciar, los siguientes pronósticos son arrojados para este método de pronósticos.

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$$

Donde:

[Escribir texto]

$F_t$  = Nuevo pronóstico.

$F_{t-1}$  = Pronóstico del periodo anterior.

$\alpha$  = constante de Suaviza miento (o ponderación) ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

$A_{t-1}$  = demanda real en el periodo anterior.

Teniendo en cuenta de que para Heizer y Render:

El valor apropiado de la constante de suavizamiento puede hacer la diferencia entre un pronóstico preciso y uno impreciso. Se eligen valores altos de cuando el promedio subyacente tiene probabilidades de cambiar. Se emplean valores bajos de cuando el promedio en que se basa es bastante estable. Al elegir los valores de la constante de suavizamiento, el objetivo es obtener el pronóstico más preciso. (Heizer & Render, 2009, p.115)

Analizando lo anterior se llegó a la conclusión que, para el pronóstico, la constante de suavización sería del 0,5.

**Tabla 6**

*Pronóstico demanda con suavización exponencial Torta 2*

MES	CANTIDADES REALES	Suavizado exponencial.	MAD	MSE	MAPE
1	9				
2	7				
3	10				
4	8	9	1	1	13%
5	9	8,5	1	0	6%
6	11	8,75	2	5	20%
7	8	9,875	2	4	23%
8	7	9	2	4	28%
9	8	8,0	0	0	0%
10	6	8,0	2	4	33%
11	7	7,0	0	0	0%
12	7	7,0	0	0	0%
13	8	7,0	1	1	13%
14	8	7,5	1	0	6%

[Escribir texto]

15	9	7,7	1	2	14%
16	10	8,4	2	3	16%
17	12	9,2	3	8	23%
18	15	10,6	4	19	29%
19	13	12,8	0	0	2%
20	10	12,9	3	8	29%
21	7	11,4	4	20	64%
22	7	9,2	2	5	32%
23	5	8,1	3	10	62%
24	5	6,6	2	2	31%
25	7	5,8	1	1	17%
26	8	6,4	2	3	20%
27	7	7,2	0	0	-3%
28	9	7,1	2	4	21%
29	9	8,0	1	1	11%
30	12	8,5	3	12	29%
31	8	10,3	2	5	28%
32	5	9,1	4	17	83%
33	7	7,1	0	0	0%
<b>ERROR</b>			1,76	4,78	22,4%

Fuente: Elaboración propia

El primer pronóstico para la suavización exponencial de la TORTA 2 se tomó a partir del promedio móvil ponderado de 3 periodos, pues resultó ser el más preciso. A partir de ahí, se implementó el suavizado exponencial para cada mes.

### Tabla 7

*Pronóstico demanda con suavización exponencial Postre 1*

MES	CANTIDADES REALES	Suavizado exponencial	MAD	MSE	MAPE
1	14				
2	17				
3	12				

[Escribir texto]

4	15	14	1	1	7%
5	18	15	4	12	19%
6	23	16	7	46	29%
7	19	20	1	0	3%
8	14	19	5	28	38%
9	17	17	0	0	2%
10	16	17	1	1	5%
11	18	16	2	3	9%
12	15	17	2	5	15%
13	17	16	1	1	5%
14	19	17	2	6	13%
15	14	18	4	14	27%
16	13	16	3	8	22%
17	18	14	4	13	20%
18	22	16	6	33	26%
19	15	19	4	17	27%
20	14	17	3	9	22%
21	10	16	6	31	55%
22	9	13	4	14	42%
23	10	11	1	1	9%
24	7	10	3	12	49%
25	7	9	2	3	25%
26	8	8	0	0	2%
27	10	8	2	4	21%
28	11	9	2	4	18%
29	13	10	3	9	23%
30	17	11	6	30	32%
31	17	14	3	8	16%
32	18	16	2	6	13%
33	17	17			
<b>ERROR</b>			2,82	10,99	21%

Fuente: Elaboración propia

De igual manera, para la TORTA 2, también se halló que el promedio móvil ponderado de 3 periodos era el más preciso para tomar el primer pronóstico para la aplicación del suavizado exponencial.

#### 4.2.4. Comparación entre los diferentes métodos de estimación demanda

[Escribir texto]

Basándose en la Tabla 2, Tabla 3, Tabla 4, Tabla5, Tabla 6 y Tabla 7, al aplicar los tres anteriores métodos para pronósticos de demanda, aplicar los métodos de estimación del error, realizar un análisis a cada uno y compararlos, se encuentran varias cosas.

Basándose principalmente el error porcentual absoluto medio, debido a que es el más fácil de analizar porque arroja porcentajes, se sacan las siguientes conclusiones.

Para la TORTA 2, el MAPE para el promedio móvil es del 25%, para el promedio móvil ponderado es del 22,3% y para la suavización exponencial es del 22,4%. Por lo cual, notando la similitud de la precisión entre el promedio móvil ponderado y la suavización exponencial, se podría decir que el mejor método sería el promedio móvil ponderado, porque de los dos, es el más fácil de usar.

Mientras que para el POSTRE 1, el MAPE para el promedio móvil es de 21,7%, para el promedio móvil ponderado es del 20% y para la suavización exponencial es del 21%, entendiendo que el promedio móvil ponderado resulta ser el más preciso, por lo que indudablemente, sería el método a usar con este producto, pues además de ser el más preciso, es de los más fáciles de usar. para esto porque este método, toma en cuenta el comportamiento de los últimos meses, por lo que, si se está ascendente o descendente, el siguiente pronóstico es similar.

#### **4.3. Análisis de la estacionalidad de la demanda y del impacto del covid-19**

Con los datos de la demanda real que ha tenido El Parisino en los últimos 32 meses se generó un gráfico el cual se refleja en la Figura 10, en donde se pueden sacar varias conclusiones en cuanto a la estacionalidad de los productos.

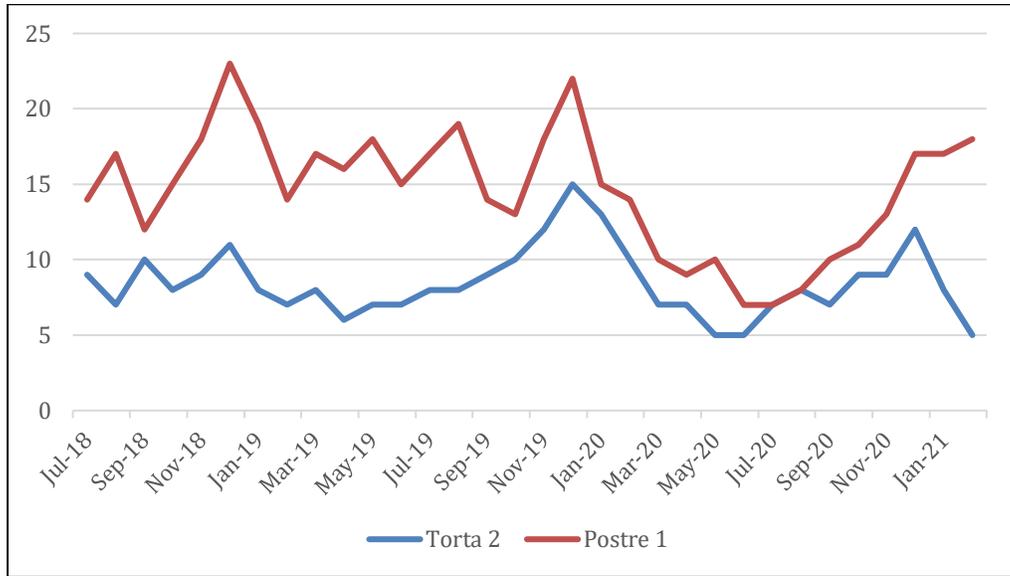
[Escribir texto]

Lo primero que se debe mencionar, es que al analizar el tiempo en que empezó la cuarentena a mediados de marzo del 2020, se puede ver una caída de las ventas, principalmente en el POSTRE 1, pues si se compara con los mismos meses del año 2019, hay una gran diferencia, pues mientras en esa época del 2019 no se bajaban de las 15 unidades, para el 2020 no se vendieron más de 10. En cuanto a la TORTA 2, si bien se nota que se venden un par de unidades menos, no es tan fuerte el impacto. Cabe resaltar que, tal vez la demanda al inicio de la cuarentena no bajo más porque en abril fue semana santa y en mayo el día de la madre, por lo cual son fechas en las que la gente demanda mucho los productos de esta industria. Se evidencia también, cómo los picos más altos de demanda de los dos productos son en los meses de diciembre, por lo cual se puede decir que la mejor época para la empresa, y en si para la industria son a final de año.

[Escribir texto]

**Figura 10.**

*Movimientos torta 2, postre 1*



Fuente: Elaboración propia

[Escribir texto]

## 5. Conclusiones

A partir de la investigación realizada se puede concluir que, en primer lugar, la empresa El Parisino S.A.S. para determinar los niveles de producción se basaba en un método subjetivo ya que se realizaba a partir de la intuición del jefe de producción. Si bien el jefe de producción cuenta con mucha experiencia y conocimiento del comportamiento de la demanda, se evidenciaba un amplio margen para mejorar, pues se incurría en pérdidas de materia prima por producir más de lo necesario por ser de carácter perecederos, y por otro lado también se incrementaban los costos, pues muchas veces al no contar con los materiales necesarios, se debían adquirir al granel.

Para elegir el método más eficiente para la empresa, se realizaron diferentes tipos de pronósticos a partir de los datos históricos brindados por la empresa. Los modelos de pronósticos aplicados fueron: Promedio móvil, promedio móvil ponderado y suavización exponencial, en donde se concluyeron varias cosas, tales como:

En el análisis que se hizo a los datos históricos brindados por la empresa de los últimos 32 meses se evidencia en la Figura 10 que el mes con el pico más alto de ventas para la empresa es diciembre, los otros meses son más equilibrados, pero notase igualmente como en fechas especiales como el día de la mujer, día de la madre, etc., las ventas son más altas de lo normal. Para el mes de marzo del año 2020 se nota una caída de las ventas, esto por la cuarentena impuesta por el gobierno debido al virus COVID 19, sin embargo, la empresa El Parisino S.A.S. ha logrado recuperarse poco a poco de las pérdidas causadas por la pandemia. Después de analizar cada modelo de pronósticos estadístico y aplicar la estimación de error, se concluye que

[Escribir texto]

el promedio móvil ponderado es el modelo que más precisión arroja, y además es uno de lo más sencillos, por lo cual, es el método de pronósticos que debería implementar la empresa El Parisino S.A.S.

Las limitaciones encontradas para realizar esta investigación fueron dadas por distintos motivos. Al entrar en una pandemia por el Covid 19, las etapas de cuarentena fueron momentos difíciles para la empresa en temas de venta y que además que se daba la imposibilidad de recolectar directamente más información. Otra de las principales limitaciones fue que, por parte del gerente de El Parisino S.A.S. había cierta desconfianza a la hora de suministrar información, pues no habían tenido experiencias en investigaciones. A medida que se fue elaborando el trabajo se pudo acceder a más información, pero como se mencionó anteriormente, con limitación del gerente.

Para futuras investigaciones, se sugiere utilizar diferentes métodos de pronósticos a partir de series de tiempo más precisas que permitan reducir el margen de error. A la vez el tener acceso a más información y conocer mejor los procesos del aérea de producción permitirán recolectar más datos para las series de tiempo. También se sugiere aplicar métodos cuantitativos de pronósticos, como los expuestos en la presente investigación en los diferentes establecimientos de la empresa, y para la totalidad de los productos que ofrece la empresa el Parisino S.A.S.

[Escribir texto]

## Referencias

- Arrieta, J. (2012). La Administración de operaciones y su papel central dentro de toda organización. *Revista Universidad Eafit*, 38(127), 18-27.
- Barrios, L. (2016). *Estudio de viabilidad para la creación de una pastelería y repostería en la ciudad de Cali* (tesis inédita de grado). Fundación Universitaria Católica- Lumen Gentium, Cali, Colombia:  
<https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12237/828/FUCLG0016334.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Bogotá: Pearson Education. Recuperado de:  
<https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>.
- Buffa, E. (2010). *Capítulo 1. Introducción a la organización de la producción*. Prothius. Recuperado de: [http://www.prothius.com/docencia/L\\_CN-LC-13-2010-web.pdf](http://www.prothius.com/docencia/L_CN-LC-13-2010-web.pdf)
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2017). El sector panadero y pastelero necesita más capacitación. Recuperado de: [https://www.ccb.org.co/Clusters/Cluster-de-Gastronomia/Noticias/2017/Mayo-2017/El-sector-panadero-y-pastelero-necesita-mas-capacitacion#:~:text=%C2%BFC%C3%B3mo%20est%C3%A1%20el%20sector%20panadero,ininteresan%20en%20temas%20de%20formaci%C3%B3n.&text=Cada%](https://www.ccb.org.co/Clusters/Cluster-de-Gastronomia/Noticias/2017/Mayo-2017/El-sector-panadero-y-pastelero-necesita-mas-capacitacion#:~:text=%C2%BFC%C3%B3mo%20est%C3%A1%20el%20sector%20panadero,ininteresan%20en%20temas%20de%20formaci%C3%B3n.&text=Cada%20)
- Cámara de Comercio de Cali. (24 de enero de 2017). Informes Económicos. Recuperado el 22 de mayo de 2019, de <https://www.ccc.org.co/enfoque-competitivo-84-lapuerta-del-horno/>

[Escribir texto]

- Canteli, J. (2015). *Tema 1: Introducción. Conceptos generales de sistemas de producción y fabricación*. Universidad Carlos III de Madrid. Recuperado de:  
<http://ocw.uc3m.es/ingenieria-mecanica/sistemas-de-produccion-y-fabricacion/material-de-clase-1/tema-1-introduccion.-conceptos-generales-de-sistemas-de-produccion-y-fabricacion/view>
- Castrillón, M. (2018). Análisis sector alimentos y bebidas. *Estudio sobre bioeconomía*. Recuperado de: [https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/ejes-tematicos/Bioeconomia/Informe%20/ANEXO%20\\_An%C3%A1lisis%20sector%20alimentos%20y%20bebidas.pdf](https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/ejes-tematicos/Bioeconomia/Informe%20/ANEXO%20_An%C3%A1lisis%20sector%20alimentos%20y%20bebidas.pdf)
- Clavijo, S. (16/01/2019). Panorama del sector alimentos y bebidas 2018-2019. Recuperado de <https://www.larepublica.co/analisis/sergio-clavijo-500041/panorama-del-sector-de-alimentos-y-bebidas-2018-2019-2816375>
- Congreso de la República de Colombia. (1979). Ley 09 de 24 de enero de 1979. Diario Oficial No. 35308. [Por la cual se dictan Medidas Sanitarias]. Bogotá, D. C.
- Contreras, C., Atziry, C., Martínez, J., & 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.
- Cortés, M., & González, D. (2013). *Sistema de gestión de la producción en la planta de panadería de la empresa Cereales El Líder S.C.A* (tesis inédita de grado). Universidad Libre de Colombia., Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9441/Proyecto%20de%20GradG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Decreto 4107 del 2 de noviembre de 2011(2 de noviembre), Por el cual se determinan los objetivos y la estructura del Ministerio de Salud y Protección Social y se integra el Sector Administrativo de Salud y Protección Social. *Diario Oficial n.º 48241*. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=44615#:~:text=De%20finir%20y%20reglamentar%20los%20sistemas,de%20Hacienda%20y%20Cr%C3%A9dito%20P%C3%ABlico.>

[Escribir texto]

Decreto-Ley 019 de 10 de enero de 2012 (10 de enero), Por el cual se dictan normas para suprimir o reformar regulaciones, procedimientos y trámites innecesarios existentes en la Administración Pública. *Diario Oficial n.º 48308*. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=45322>

Dossman, D. (2016). *Propuesta de mejoramiento del proceso de producción de una empresa de alimentos congelados de la ciudad de Cali* (tesis inédita de grado). Recuperado de: <http://vitela.javerianacali.edu.co/handle/11522/7504>

Durán, Y. (2012). Administración del inventario: Elemento clave para la optimización de las utilidades en la empresa. *Visión Gerencial* (1), 55-78. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=465545892008>

El cambio climático amenaza la seguridad alimentaria en Latinoamérica ( 14 de agosto del 2016). *Semana*, recuperado de <https://www.semana.com/economia/articulo/los-efectos-del-cambio-climatico-en-la-seguridad-alimentaria-de-latinoamerica/228733/>

El encuentro de lo mejor de la industria de alimentos (28 de mayo del 2018). *Revista semana*, recuperado de Home: <https://www.semana.com/hablan-las-marcas/articulo/el-encuentro-de-lo-mejor-de-la-industria-de-alimentos/569150/>

Foman S. A. S. (s.f.). *Legislación de Alimentos en Colombia*. Recuperado de: <https://foman.com.co/legislacion-alimentos-colombia/>

Gamboa, L. (2014). *Análisis y mejoramiento del sistema de almacenamiento de Electro industrial S.A* (tesis inédita de grado). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia. Recuperado de: <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2014/151673.pdf>

Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de administración de operaciones*. México: Pearson Education. Recuperado de: <http://139.62.234.29/rid=1TSVV2PLH-XL3D42-1Q0/Principios-De-Administracion-De-Operacio.pdf>

Hanke, J., & Wichern, D. (2010). *Pronostico en los negocios*. México: Pearson Education. Recuperado de:

[Escribir texto]

[https://www.academia.edu/43174176/Pron%C3%B3sticos\\_en\\_los\\_negocios\\_9na\\_Edici%C3%B3n\\_John\\_E\\_Hanke\\_FREELIBROS\\_ORG](https://www.academia.edu/43174176/Pron%C3%B3sticos_en_los_negocios_9na_Edici%C3%B3n_John_E_Hanke_FREELIBROS_ORG)

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill Education. Recuperado de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Hinostroza, L. (2016). *Manejo de pronósticos e inventarios para la mejora del desempeño de las operaciones en una empresa textil peruana* (tesis inédita de grado). Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú. Recuperado de: [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2582/1/2016\\_Hinostroza\\_Manejo-de-pronosticos-e-inventarios.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2582/1/2016_Hinostroza_Manejo-de-pronosticos-e-inventarios.pdf)

Hurtado, Á., & Ortiz, J. (2018). *Diseño de un proceso de almacenamiento para una empresa distribuidora y comercializadora de productos para la construcción y el hogar ubicada en el municipio de Cali* (tesis inédita de grado). Universidad de San Buenaventura Colombia. Universidad de San Buenaventura Colombia, Cali, Colombia. Recuperado de: [http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/5547/1/Dise%C3%B1o\\_Proceso\\_Almacenamiento\\_Hurtado\\_2017.pdf](http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/5547/1/Dise%C3%B1o_Proceso_Almacenamiento_Hurtado_2017.pdf)

Industria de alimentos y bebidas tendría un crecimiento anual del 7% economía. (07 mayo 2018). *Economía*, recuperado de <https://www.portafolio.co/economia/la-industria-de-alimentos-y-bebidas-tendra-un-crecimiento-anual-del-7-516878>

Invest in Bogotá. (2018). *Industria de alimentos y bebidas tendría un crecimiento anual del 7%*. Noticias y eventos. Recuperado de <https://es.investinbogota.org/noticias/industria-de-alimentos-y-bebidas-tendria-un-crecimiento-anual-del-7>

[Escribir texto]

Jaramillo, D., Herrera, E., & Jiménez, E. (2015). *Plan de mejoramiento del proceso productivo de la empresa alimentos del Valle S.A a partir de un estudio de métodos y tiempos* (tesis inédita de grado). Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia. Recuperado de:

<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/5413/658542J37.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Jaramillo, R. (2019). *La cadena de suministro en el sector alimenticio en Colombia*. Universidad Santiago de Cali. Recuperado de

<https://repository.usc.edu.co/bitstream/20.500.12421/1017/1/LA%20CADENA%20DE%20SUMINISTRO.pdf>

La pastelería debe convertirse en una tendencia en Colombia (19 de abril del 2018). *La República*, recuperado de [larepublica.co/ocio/la-pasteleria-debe-convertirse-en-una-tendencia-en-colombia-deiby-sanchez-2715831](http://larepublica.co/ocio/la-pasteleria-debe-convertirse-en-una-tendencia-en-colombia-deiby-sanchez-2715831)

La posible crisis del pan en Colombia (03 agosto 2017). *Negocios*, recuperado de <https://www.portafolio.co/negocios/la-posible-crisis-del-pan-en-colombia-508405>

La revolución de las panaderías en Colombia (2019). *Sobremesa*. Recuperado de <https://sobremesacom.co/la-revolucion-de-las-panaderias-en-colombia/>

Mahecha, L. (2018). *Propuesta de mejora en el proceso de producción del área de panadería de Gate Gourmet Colombia utilizando herramientas de lean manufacturing para disminuir los desperdicios* (tesis inédita de grado). Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia. Recuperado de:

<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/22659/1/TRABAJO%20DE%20GRADO-LINA%20MAHECHA..pdf>

Mantilla, S. (2018). *Auditoría del control interno*. Bogotá: Ecoe Ediciones. Recuperado de <https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2018/04/Auditori%CC%81a-del-Control-Interno-4ed.pdf>

Méndez, A. (2009). *Metodología diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en*

[Escribir texto]

*ciencias empresariales*. México: Editorial Limusa.

Mora, L. (2010). *Gestión logística integral*.

Ecoe Ediciones. Recuperado de <https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2016/12/Gestion-logistica-integral-2da-Edici%C3%B3n.pdf>

Murcia, J. (2017). Tendencias internacionales en panadería y bollería. *Distribución y consumo*, 2, 48-53. Recuperado de [https://www.mercasa.es/media/publicaciones/233/1495529106\\_Tendencias\\_internacionales\\_en\\_panaderia\\_y\\_bolleria.pdf](https://www.mercasa.es/media/publicaciones/233/1495529106_Tendencias_internacionales_en_panaderia_y_bolleria.pdf)

Pérez, M. (2003). *La función de control y la gestión de producción*. Cuba: Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/funcion-control-gestion-produccion/>

Ramírez, N. (2010). *Estandarización y control de calidad en procesos de recibo, almacenamiento, distribución y servida de alimentos* (Tesis inédita de grado). Corporación Universitaria Lasallista. Recuperado de <https://catedraalimentacioninstitucional.files.wordpress.com/2017/02/estand1.pdf>

Rincón, L., & Rueda, N. (2014). *Propuesta de mejoramiento para los procesos de planificación de la demanda y gestión de inventarios en la empresa Madamia LTDA* (tesis inédita de grado). Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/16588/RuedaMojicaNicolas2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Santos, J., Muñoz, A., & Prieto, J. (s.f.). Módulo 1. Logística. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Recuperado de [https://www2.uned.es/experto-logistica-transporte-distribucion/tablon\\_13\\_14/AVANCE\\_TOMO1.pdf](https://www2.uned.es/experto-logistica-transporte-distribucion/tablon_13_14/AVANCE_TOMO1.pdf)

Superintendencia de Sociedades. (2015). *Desempeño del sector de alimentos y bebidas 2012 – 2014*. Recuperado de <https://www.supersociedades.gov.co/Historial%20de%20Noticias/2015/Septiembre/EE-%20Estudio%20alimentos%20y%20bebidas-%202015%20IX%207.pdf>

[Escribir texto]

Tendencias de consumo (2020). *The food tech*. Recuperado de <https://thefoodtech.com/tendencias-de-consumo/tendencias-de-consumo-en-panificados/>

Top de las panaderías con mayores ingresos operacionales (22 de octubre del 2019). *Revista la Barra*, recuperado de <https://www.revistalabarra.com/panaderias-y-reposterias-en-crecimiento/>

Zapata, A., & Pineda, C. (2012). *Mejoramiento del proceso de producción de pan mediante el uso de herramientas estadísticas en la panificadora ÉXITO en el Municipio de Dosquebradas* (Tesis inédita de grado). Universidad Tecnológica de Pereira. Recuperado de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/3069/658151Z35.pdf;jsessionid=F124DF0FB47A12B7B88F9020EBBDA79C?sequence=1>

Zapata, W., (2019). *Elaboración de productos para panaderías de Medellín*. Recuperado de [https://empresarismo.medellindigital.gov.co/images/inteligencia\\_mercados/PDF/Productos-de-Panadera\\_Repostera-y-Galletera.pdf](https://empresarismo.medellindigital.gov.co/images/inteligencia_mercados/PDF/Productos-de-Panadera_Repostera-y-Galletera.pdf)

[Escribir texto]

## Anexos

### Anexo 1. Pronóstico demanda Postre 1 últimos 3 periodos

PERIODO	CANTIDADES REALES	PRONOSTICO ULTIMOS 3 PERIODOS	MAD	MSE	MAPE
1	14				
2	17				
3	12				
4	15	14	1	0	4%
5	18	15	3	11	19%
6	23	15	8	64	35%
7	19	19	0	0	2%
8	14	20	6	36	43%
9	17	19	2	3	10%
10	16	17	1	0	4%
11	18	16	2	5	13%
12	15	17	2	4	13%
13	17	16	1	0	4%
14	19	17	2	5	12%
15	14	17	3	9	21%
16	13	17	4	13	28%
17	18	15	3	7	15%
18	22	15	7	49	32%
19	15	18	3	7	18%
20	14	18	4	19	31%
21	10	17	7	49	70%
22	9	13	4	16	44%
23	10	11	1	1	10%
24	7	10	3	7	38%
25	7	9	2	3	24%
26	8	8	0	0	0%

[Escribir texto]

27	10	7	3	7	27%
28	11	8	3	7	24%
29	13	10	3	11	26%
30	17	11	6	32	33%
31	17	14	3	11	20%
32	18	16	2	5	13%
33	17	17	0	0	0%
<b>Total ERROR</b>			3,02	13,26	21,8%

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 2 Promedio móvil ponderado Torta 2 últimos 4 periodos

PERIODO	CANTIDADES REALES	PRONOSTICO ULTIMOS 4 PERIODOS	MAD	MSE	MAPE
1	9				
2	7				
3	10				
4	8				
5	9	9	1	0	6%
6	11	9	3	6	23%
7	8	10	2	2	19%
8	7	9	2	4	29%
9	8	9	1	1	9%
10	6	9	3	6	42%
11	7	7	0	0	-4%
12	7	7	0	0	0%
13	8	7	1	1	13%
14	8	7	1	1	13%
15	9	8	2	2	17%
16	10	8	2	4	20%
17	12	9	3	11	27%
18	15	10	5	28	35%
19	13	12	2	2	12%
20	10	13	3	6	25%
21	7	13	6	30	79%
22	7	11	4	18	61%

[Escribir texto]

23	5	9	4	18	85%
24	5	7	2	5	45%
25	7	6	1	1	14%
26	8	6	2	4	25%
27	7	6	1	1	11%
28	9	7	2	5	25%
29	9	8	1	2	14%
30	12	8	4	14	31%
31	8	9	1	2	16%
32	5	10	5	20	90%
33	9	9	0	0	0%
<b>Total ERROR</b>			2,161	7	28%

Fuente: Elaboración propia

### Anexo3 Pronóstico de demanda con promedio móvil ponderado Torta 2 últimos 4 periodos

PERIODO	CANTIDADES REALES	PRONOSTICO ULTIMOS 4 PERIODOS	MAD	MSE	MAPE
1	9				
2	7				
3	10				
4	8				
5	9	9	1	0	6%
6	11	9	2	5	21%
7	8	10	2	3	21%
8	7	9	2	4	30%
9	8	8	0	0	-4%
10	6	8	2	4	33%
11	7	7	0	0	0%
12	7	7	0	0	1%
13	8	7	1	1	14%
14	8	7	1	0	9%
15	9	8	1	2	14%
16	10	8	2	3	17%
17	12	9	3	8	24%
18	15	10	5	21	31%

[Escribir texto]

19	13	13	1	0	4%
20	10	13	3	10	31%
21	7	12	5	26	73%
22	7	10	3	8	41%
23	5	8	3	10	64%
24	5	7	2	2	30%
25	7	6	1	2	20%
26	8	6	2	4	25%
27	7	7	0	0	3%
28	9	7	2	4	21%
29	9	8	1	1	11%
30	12	9	4	12	29%
31	8	10	2	4	25%
32	5	10	5	20	90%
33	8	8	0	0	0%
<b>Total ERROR</b>			1,91	5,59535714	24%

Fuente: Elaboración propia

#### Anexo 4 Pronóstico promedio móvil ponderado Postre 1 últimos 4 periodos

PERIODO	CANTIDADES REALES	PRONOSTICO ULTIMOS 4 PERIODOS	MAD	MSE	MAPE
1	14				
2	17				
3	12				
4	15				
5	18	14	4	13	20%
6	23	16	7	52	31%
7	19	19	0	0	1%
8	14	20	6	31	40%
9	17	18	1	0	4%
10	16	17	1	1	7%
11	18	16	2	3	10%
12	15	17	2	3	12%
13	17	16	1	0	4%
14	19	17	3	6	13%

[Escribir texto]

15	14	18	4	12	25%
16	13	16	3	10	25%
17	18	15	3	10	17%
18	22	16	6	38	28%
19	15	18	3	10	21%
20	14	18	4	12	25%
21	10	16	6	40	63%
22	9	13	4	19	49%
23	10	11	1	1	9%
24	7	10	3	10	44%
25	7	9	2	3	23%
26	8	8	0	0	2%
27	10	8	2	5	23%
28	11	9	3	6	23%
29	13	10	3	11	25%
30	17	11	6	32	34%
31	17	14	3	10	18%
32	18	16	2	6	13%
33	17	17	0	0	0%
<b>Total ERROR</b>			2,99	12,3753571	22%

Fuente: Elaboración propia