



**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**

**DISEÑO DE MODELOS DE PRONÓSTICOS  
DE DEMANDA EN LA  
EMPRESA ALIMENTOS HEINZ C.A.**

**Autor:**

Andrea C. Cordero S.

C.I.: 28.331.392

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego  
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INDUSTRIAL**

**DISEÑO DE MODELOS DE PRONÓSTICOS DE DEMANDA EN LA EMPRESA ALIMENTOS**  
**HEINZ C.A.**

Proyecto del Trabajo de Grado para optar al título de  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

Autor:

Andrea Carolina Cordero Sosa

Tutor(a):

Ing. Gina De Marco

San Diego, julio de 2023



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

**ACTA DE APROBACIÓN**

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

"Diseño de modelos de pronósticos de demanda en la empresa alimentos Heinz, C.A."

Realizado por el (la) Br. Andrea C. Cordero S.

C.I. N° 28.331.392 cursante de la carrera de Ingeniería Industrial

hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO

NO APROBADO

Tutor Académico (Coordinador)  
Nombre: Gina de Jairo  
C.I.: 75818

El Jurado

Jurado  
Nombre: Manuel Cuadro  
C.I.: 7067357

Jurado  
Nombre: MANUEL DUARTE  
C.I.: 6.977.778

Fecha: 04/04/23





**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN  
PÚBLICA DEL TRABAJO DE GRADO**

Quien suscribe, Ing. Gina De Marco, portador de la cédula de identidad N° 7.090.618, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por la ciudadana Andrea Cordero, portador de la cédula de identidad N° 28.331.392, titulado **DISEÑO DE MODELOS DE PRONÓSTICOS DE DEMANDA EN LA EMPRESA ALIMENTOS HEINZ C.A.**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 5 días del mes de junio del año dos mil veintitrés.

Ing. Gina De Marco  
C.I.: 7.090.618



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

FI I 013 2022-3CR TG

Valencia, 14 de abril de 2023

Ciudadana:  
CORDERO SOSA, ANDREA CAROLINA  
28.331.392  
Presente -

Cumplo con informarle que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 03-2023 de fecha 08/02/2023 aprobó el proyecto de grado titulado:

**Diseño de modelos de pronósticos de demanda en la empresa Alimentos Heinz C.A.**

Presentado por usted como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

Se ratifica la designación del Tutor Académico que lo asesorará en el desarrollo de este proyecto a:  
Ing. Gina Domenica De Marco Rivas, titular de la cédula de identidad V-7.090.618

Atentamente

**Dra. Laura Auroya Sáenz Palencia**  
Decana de la Facultad de Ingeniería



c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado de la Facultad de Ingeniería

## **DEDICATORIA**

Primeramente, quiero dedicarles este trabajo de grado a mi familia, ahora hay otro ingeniero, pero específicamente a mis papás y a Katty, espero seguir logrando que se sientan orgullosos de mí, son mi pilar y sin ustedes nada de esto sería posible. Gracias por todas las oportunidades que me ofrecen día a día. A mi abuelo Fernando, sé que desde el cielo me estás viendo y estás orgullo de tu nieta. A mi novio, a mis amigos, todo esto se logró con el apoyo de ustedes, así que este logro es tanto mío como suyo. A mi tutora y ahora colega, Ing. Gina De Marco, este trabajo de grado es gracias a usted, gracias por guiarme en todo el proceso y más que una profesora, ser una amiga. A todas esas personas que no mencioné pero que igual llevo en mi corazón. La universidad me dejó personas y experiencias increíbles, y definitivamente jamás los olvidaré.

Pero, sobre todo, me lo dedico a mí. Por lograr todo lo que me propuse, por superar todos los retos, por empezar de cero en otro estado, por esforzarme al máximo por obtener ese “Ing.” delante de mi nombre, y por supuesto, lograrlo. Gracias, gracias, gracias.

## AGRADECIMIENTOS

Me gustaría empezar agradeciéndole a mis padres, Andreina y Javier, y a mi segunda mamá, Katty, por todo su esfuerzo y cariño a lo largo de mi vida, ustedes me hicieron la mujer que soy hoy en día, alentándome a seguir mis sueños y acompañándome en cada paso que doy, a pesar que eso dependía de irme a otro estado para estudiar lo que quería, a ustedes les debo todo lo que soy y estaré eternamente agradecida. A mi hermana Andreina, quien atendía todas mis llamadas para desahogarme sobre cualquier cosa que me estuviera pasando y me sacaba una sonrisa, que me acompañó desde chiquitas y me dio a la mejor sobrina que puede existir, Alessia.

A mi prima Andreina, ahora mi colega, que me acompañó desde el día uno de la universidad, me aconsejó hasta decir basta, quien me decía “si puedes, sigue en la carrera” cada vez que una materia me hacía dudar sobre si había hecho lo correcto estudiando Ingeniería Industrial, prima, ¡Si pude!, y todo gracias a tus palabras.

A mi tutora y profesora, Ing. Gina De Marco, quien me enseñó todo sobre este tema en su materia y luego lo quise hacer como trabajo de grado, gracias por aceptar ser mi tutora y acompañarme a lo largo de este camino, no pude escoger una mejor persona para este desafío.

A mis amigos, mi grupito Homeless, quienes en los momentos de más tensión en la carrera conseguían cualquier excusa para distraernos y divertirnos, estresándonos en las materias que no se nos daban y alegrándonos cada vez que pasábamos, ustedes hicieron de la carrera algo increíble, tanto que no esperaba a que hubiese clases para volver a verlos, Julio, Korina, Gabriel, ustedes saben que siempre tendrán una parte de mi corazón. A mi mejor amiga, Mel, que el destino nos terminó juntando en valencia otra vez, gracias por escucharme siempre, por acompañarme en todo, por nuestras noches de v, eres la mejor.

A mi novio, Carlos, que ahora somos colegas, gracias por estar para mí en todo momento, ir a mi casa solo para verme haciendo el trabajo de grado pero mostrándome que estás ahí igual, tus palabras, tu cariño, tu presencia, mostrándome que sí podía con todo y más, creyendo en mí y orgulloso de cada paso que daba, te amo.

A esas personitas especiales con las que empecé la carrera que después no siguieron, Gisela, Gabriel, Veruska, Cristhian y Ángel, que a pesar de todo siguen ahí para mí, apoyándome y acompañándome en cada paso.

Gracias a la Universidad José Antonio Páez por brindarme la plataforma necesaria y las oportunidades de demostrar mis conocimientos en cada momento, a todos los profesores que me acompañaron a lo largo de la carrera, enseñándonos todo lo que saben y alentándonos a ser mejores personas.

Por último, pero no menos importante, a la empresa Alimentos Heinz C.A, gracias por permitirme hacer mis pasantías ahí y enseñarme más cosas de las que imaginaba, gracias por la confianza para realizar ahí mi trabajo de grado y brindarme toda la información necesaria, por mostrarme como ser una excelente profesional, en especial a mis compañeros en el departamento de planificación, no me pudieron tocar mejores compañeros.

## ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	pp.
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>v</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>vi</b>
<b>LISTA DE CUADROS</b> .....	<b>xi</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>xii</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS</b> .....	<b>xiii</b>
<b>RESUMEN INFORMATIVO</b> .....	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xv</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO</b>	
<b>I EL PROBLEMA</b>	
1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Formulación del Problema.....	5
1.3 Objetivos de la Investigación.....	6
1.3.1 Objetivo General.....	6
1.3.2 Objetivos Específicos.....	6
1.4 Justificación.....	6
1.5 Alcance y Limitaciones.....	7
<b>II MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Antecedentes.....	8
2.2 Bases Teóricas.....	11
2.2.1. Demanda .....	11
2.2.2. Pronóstico de la Demanda.....	11
2.2.3. Series de Tiempo.....	12
2.2.4. Pronóstico de demanda en base a Promedios.....	13
2.2.5. Pronóstico de demanda en base a Suavización.....	14
2.2.6. Pronóstico de demanda en base a Regresión Lineal.....	16
2.2.7. Pronóstico de demanda en base a Descomposición Clásica.....	17
2.2.8. Determinación de la precisión del pronóstico.....	18
2.2.9. Metodología PDCA.....	19
2.3 Bases Legales.....	22
2.3.1 Ley del Sistema Venezolano para la Calidad.....	22
2.3.2. Buenas Prácticas de Fabricación.....	23
2.3.3. Ley de Residuos y Desechos Sólidos.....	24
2.4 Definición de Términos.....	25
<b>III MARCO METODOLÓGICO</b>	
3.1 Tipo de Investigación.....	26
3.2 Diseño de la Investigación.....	26
3.3 Nivel de la investigación.....	27
3.4. Población y muestra.....	27

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	27
3.6. Técnicas e instrumentos de análisis de datos.....	29
3.7. Operacionalización de variables.....	29
3.7. Fases metodológicas.....	30
<b>IV RESULTADOS</b>	
4.1 Fase I: Diagnóstico de la situación actual del Forecast Accuracy en la empresa Alimentos Heinz C.A.....	32
4.1.1. Observación directa.....	33
4.1.2. Revisión documental.....	34
4.1.3. Entrevista estructurada.....	35
4.1.4. Proceso de triangulación de los resultados obtenidos.....	43
4.2. Fase II: Determinación de las principales causas que afectan al cumplimiento del Forecast Accuracy en la empresa Alimentos Heinz C.A.....	46
4.3. Fase III: Diseño de modelos de pronósticos de demanda, para mejoras en el establecimiento del Forecast en la empresa Alimentos Heinz C.A.....	50
4.3.1. Data.....	50
4.3.2. Promedio Móvil Simple.....	51
4.3.3. Promedio Móvil Ponderado.....	55
4.3.4. Suavización Exponencial Simple.....	58
4.3.5. Suavización Exponencial Doble.....	61
4.3.6. Regresión Lineal.....	64
4.3.7. Descomposición Clásica.....	67
4.3.8. Comparación entre métodos estadísticos.....	70
4.4. Fase IV: Evaluación de factibilidad técnica, operativa, económica, ambiental y social de la propuesta. ....	71
4.4.1. Análisis de factibilidad técnica.....	71
4.4.2. Análisis de factibilidad operativa.....	72
4.4.3. Análisis de factibilidad económica.....	72
4.4.4. Análisis de factibilidad ambiental.....	75
4.4.5. Análisis de factibilidad social.....	75
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>77</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>79</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>80</b>
<b>ANEXOS.....</b>	
Anexo A.....	84
Anexo B.....	85
Anexo C.....	88
Anexo D.....	90
Anexo E.....	92

Anexo F	94
Anexo G	96
Anexo H	98
Anexo I	100

## LISTA DE CUADROS

### DESCRIPCIÓN

CUADRO		pp.
1	Pasos de la metodología PDCA.....	18
2	Categorización de variables según objetivo general de proponer modelos de pronóstico de demanda, aplicando metodología PDCA, para la mejora en el cumplimiento del Forecast en la empresa Alimentos Heinz C.A.....	30
3	Triangulación de los resultados en la entrevista estructurada.....	43
4	Comparativo entre entrevista, observación y revisión documental. ....	44
5	Análisis de causas mediante 5 por qué. ....	48
6	5W-1H.....	49
7	Resultados Forecast Accuracy del departamento S&OP en la empresa Alimentos Heinz C.A.....	53
8	Resultados Forecast Accuracy utilizando Promedio Móvil Simple en el mes de octubre año 2022.....	53
9	Resultados del Forecast Accuracy mediante Promedio Móvil Simple....	54
10	Resultados Forecast Accuracy utilizando Promedio Móvil Ponderado en el mes de octubre año 2022.....	56
11	Resultados del Forecast Accuracy mediante Promedio Móvil Ponderado.....	57
12	Resultados Forecast Accuracy utilizando Suavización Exponencial Simple en el mes de octubre año 2022.....	59
13	Resultados del Forecast Accuracy mediante Suavización Exponencial Simple.....	60
14	Resultados Forecast Accuracy utilizando Suavización Exponencial Doble en el mes de octubre año 2022.....	62
15	Resultados del Forecast Accuracy mediante Suavización Exponencial Doble.....	63
16	Resultados Forecast Accuracy utilizando Regresión Lineal en el mes de octubre año 2022.....	66
17	Resultados del Forecast Accuracy mediante Regresión Lineal.....	67
18	Resultados Forecast Accuracy utilizando Descomposición Clásica en el mes de octubre año 2022.....	68
19	Resultados del Forecast Accuracy mediante Descomposición Clásica...	69
20	Comparación de resultados del Forecast Accuracy mediante los diferentes métodos estadísticos.....	70
21	Mejores métodos por categoría	71
22	Checklist de aspectos técnicos.....	72
23	Costos asociados al proyecto.....	73
24	Comparación de pérdidas por mal pronóstico.....	74

## LISTA DE FIGURAS

### DESCRIPCIÓN

FIGURA		pp.
1	Estructura Ciclo PDCA.....	19
2	Estructura del Diagrama de Ishikawa.....	20
3	Buenas Prácticas de Fabricación.....	23
4	Organigrama general de Alimentos Heinz.....	32
5	Organigrama departamento S&OP de Alimentos Heinz.....	33
6	Diagrama de Ishikawa por diferencias en ventas.....	48
7	Histórico de ventas para métodos estadísticos.....	51
8	Encabezados de tablas de métodos estadísticos.....	51
9	Fórmula en Excel para Promedio Móvil Simple.....	52
10	Fórmula en Excel para Promedio Móvil Ponderado.....	55
11	Fórmula en Excel de Suavización Exponencial Simple.....	58
12	Fórmula en Excel de demanda suavizada en Suavización Exponencial Doble.....	61
13	Fórmula en Excel de tendencia en Suavización Exponencial Doble.....	62
14	Fórmula en Excel de Suavización Exponencial Doble.....	62
15	Fórmula de la pendiente de la recta “b” para Regresión Lineal.....	65
16	Fórmula de la secante “a” para Regresión Lineal.....	65
17	Fórmula en Excel de Regresión Lineal.....	65
18	Índice estacional para Descomposición Clásica.....	67
19	Fórmula en Excel de Descomposición Clásica.....	68

## LISTA DE GRÁFICOS

### DESCRIPCIÓN

<b>GRÁFICO</b>		<b>pp.</b>
<b>1</b>	Cumplimiento del Forecast Accuracy en el año 2022.....	<b>5</b>
<b>2</b>	Ejemplo Diagrama de Pareto.....	<b>21</b>
<b>3</b>	Causas que afectan el cumplimiento del Forecast Accuracy desde el año 2022.....	<b>47</b>
<b>4</b>	Diferencias en ventas en las categorías de la empresa Alimentos Heinz C.A.....	<b>47</b>
<b>5</b>	Resultados de Promedio Móvil Simple vs. Forecast Accuracy de la empresa Alimentos Heinz C.A.....	<b>54</b>
<b>6</b>	Resultados de Promedio Móvil Ponderado vs. Forecast Accuracy de la empresa Alimentos Heinz C.A.....	<b>57</b>
<b>7</b>	Resultados de Suavización Exponencial Simple vs. Forecast Accuracy de la empresa Alimentos Heinz C.A.....	<b>60</b>
<b>8</b>	Resultados de Suavización Exponencial Doble vs. Forecast Accuracy de la empresa Alimentos Heinz C.A.....	<b>63</b>
<b>9</b>	Resultados de Regresión Lineal vs. Forecast Accuracy de la empresa Alimentos Heinz C.A.....	<b>66</b>
<b>10</b>	Resultados de Descomposición Clásica vs. Forecast Accuracy de la empresa Alimentos Heinz C.A.....	<b>69</b>



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

## **DISEÑO DE MODELOS DE PRONÓSTICOS DE DEMANDA EN LA EMPRESA ALIMENTOS HEINZ C.A.**

**Autor:** Andrea C. Codero S.

**Tutora:** Ing. Gina De Marco

**Fecha:** junio 2023

### **RESUMEN INFORMATIVO**

Los pronósticos son una herramienta de importante relevancia para la cadena de suministro. Un adecuado pronóstico permite dar certidumbre durante el proceso de toma de decisiones que involucra los niveles de inventarios, la producción, las ventas, entre otros indicadores. En consecuencia, la siguiente investigación tuvo como objetivo general proponer modelos de pronósticos de demanda, aplicando metodología PDCA para la mejora en el cumplimiento del Forecast en la empresa Alimentos Heinz C.A., siendo una investigación de tipo Proyecto Factible, con diseño de campo y nivel descriptivo, siguiendo la línea de investigación Ciencias Cognitivas y Aplicadas, se aplicaron diferentes modelos estadísticos de pronóstico de demanda, específicamente Promedio Móvil Simple y Ponderado, Suavización Exponencial Simple y Doble, Descomposición Clásica y por último Regresión Lineal, haciendo uso de la herramienta de Excel, para luego poder determinar el Forecast Accuracy de cada uno mensualmente, todo esto debido a la situación actual del mismo, ya que en los últimos meses ha ido decayendo dicho porcentaje y se encuentra por debajo del target establecido, lo cual puede traer consecuencias negativas para la empresa. Así mismo, en el presente trabajo se aplicaron técnicas e instrumentos de recolección de información tales como la entrevista estructurada, revisión documental y observación directa. Seguidamente, se estableció como población a la Empresa Alimentos Heinz C.A. en su totalidad, y como muestra al departamento de Planificación de Ventas y operaciones de dicha empresa. La investigación dio como resultados una mejora significativa en el Forecast Accuracy para los meses de octubre, noviembre y diciembre 2022. Por otro lado, los meses de enero, febrero y marzo 2023 presentaron factores externos que afectaron la exactitud de los pronósticos, tales como caída de ventas, por lo que no se consideran relevantes para los fines de la investigación, ya que no se tiene control acerca de las variaciones en el mercado.

**Descriptor:** pronóstico de demanda, planificación, Metodología PDCA, métodos estadísticos.



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**DESIGN OF DEMAND FORECASTING MODELS AT THE ALIMENTOS HEINZ C.A.  
COMPANY**

**Author:** Andrea C. Codero S.

**Tutor:** Eng. Gina De Marco

**Date:** June 2023

**ABSTRACT**

Forecasts are a tool for the supply chain. A relevant forecast allows certainty during the decision-making process that involves inventory levels, production, and sales, among other indicators. Consequently, the investigation had the general objective of proposing demand forecast models, applying PDCA methodology to improve the fulfillment of the Forecast in the company Alimentos Heinz C.A., being a Feasible Project type investigation, with field design and descriptive level. , following the Cognitive and Applied Sciences line of research, different statistical demand forecast models were applied, as Simple and Weighted Moving Average, Simple, and Double Exponential Smoothing, Classic Decomposition and finally Linear Regression, using an Excel tool to determine the Forecast Accuracy of each one monthly, all this due to its current situation, since in recent months this percentage has been declining and is below the established target, which can have negative consequences for the company. As well as applying work techniques and instruments for collecting information as the structured interview, documentary review, and direct observation. Next, the Heinz C.A. Food Company's population, in its entirety, sample in the Department of Sales Planning and Operations. The research results demonstrated a significant improvement in the Forecast Accuracy for October, November, and December 2022. On the other hand, the months of January, February, and March 2023 presented external factors that affected the accuracy of the forecasts, such as a drop in sales, are not considered relevant for the investigation since there is no control over the variations in the market.

**Descriptors:** demand forecast, planning, PDCA Methodology, statistical methods.

## INTRODUCCIÓN

Las empresas manufactureras, requieren programar pedidos con anticipación y precisión para una adecuada planificación de sus operaciones; por ello, un pronóstico de demanda estima las cantidades a ser vendidas, facilitando la planeación de inventarios y logística necesaria para el abastecimiento. El objetivo de un pronóstico es el de reducir la incertidumbre sobre el futuro de una organización, mediante la anticipación de sucesos cuya probabilidad de ocurrencia sea relativamente alta, además de servir como apoyo en la toma de decisiones. Existen condiciones inherentes a los pronósticos, como que generalmente la alteración de un pronóstico es consecuencia casi siempre de eventos que se realizan en un momento específico en el futuro, y que siempre hay cierto grado de incertidumbre en los pronósticos.

En este orden de ideas, el objetivo general del trabajo de grado se fundamentó en una propuesta de modelos de pronósticos de demanda, el cual permitió tener un mejor control en cuanto a la producción y ventas que se realicen en la empresa Alimentos Heinz C.A. Seguidamente, el presente trabajo de investigación está estructurado en cuatro capítulos, con el fin de cumplir las normativas establecidas por la Universidad José Antonio Páez, dichos capítulos se describen a continuación:

**Capítulo I:** Referido al problema, su planteamiento el cual se comprueba durante todo el curso de la investigación por medio de los objetivos generales y específicos, así como la justificación del estudio y su alcance.

**Capítulo II:** Se hizo hincapié en los antecedentes que guardan relación directa con la temática, se desarrollaron las bases teóricas que fortalecen la investigación. Estas permiten el entendimiento teórico de todo lo asociado con la investigación.

**Capítulo III:** Se presentó el Marco Metodológico, donde se planteó la naturaleza de la investigación, la cual, por sus características, se trata de una investigación de campo con un nivel descriptivo. Por otro lado, se plantearon las fases metodológicas cumpliendo con los objetivos de la investigación.

**Capítulo IV:** En este capítulo se habla de los resultados obtenidos en cada una de las fases de la investigación que se dividen en cuatro:

**Fase I:** Diagnóstico de la situación actual del Forecast Accuracy en la empresa Alimentos Heinz C.A.

**Fase II:** Determinación de las principales causas que afectan al cumplimiento del Forecast Accuracy en la empresa Alimentos Heinz C.A.

**Fase III:** Diseño de modelos de pronósticos de demanda, para mejoras en el establecimiento del Forecast en la empresa Alimentos Heinz C.A.

**Fase IV:** Evaluación de la factibilidad técnica, operativa, económica, ambiental y social de la propuesta.

Por último, se exponen los las conclusiones y recomendaciones generadas por medio del trabajo de investigación

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del problema

Cada día se vuelve más importante dentro de una organización proyectar su demanda en un futuro cercano, y de esta manera conocer su posición dentro de un mercado, planificar y programar la producción, y, sobre todo, enfocar sus esfuerzos en los recursos necesarios. Todo esto se logra mediante el pronóstico de la demanda, según Lizana (2006) “son estimaciones sobre las ventas futuras de la empresa para un periodo de tiempo determinado. Al elaborar el pronóstico de ventas generalmente permite elaborar el presupuesto de ventas y todos aquellos presupuestos como el de la compra de insumos o mercadería y el de producción.”

Así mismo, este utiliza datos e información histórica, realizándolo comúnmente mensual y trimestral, esto debido a que los pronósticos a corto plazo suelen ser más precisos que los de largo plazo, ya que los factores que influyen en la demanda cambian constantemente y al ampliar la línea de tiempo del pronóstico, será más probable que su exactitud se vea afectada.

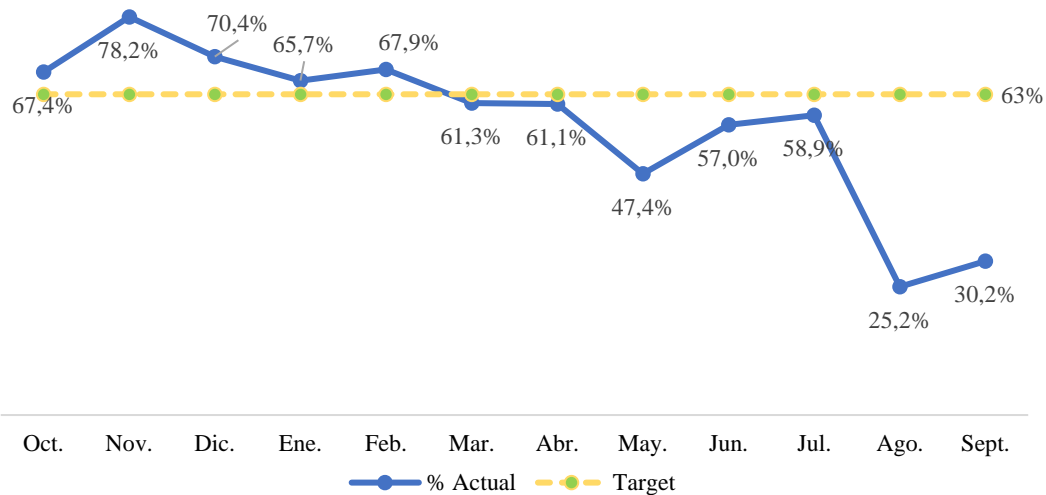
La demanda mundial de alimentos está fuertemente influenciada por el incremento de la población tanto en países desarrollados como en desarrollo, resultando en un aumento de casi 2 mil millones de personas de 2010 a 2030, según datos de Global Trend 2015: *Global Trend 2015: A dialogue about the Future with Nongovernment experts*. En una situación política, social y económica como la de Venezuela, es de gran importancia en la actualidad maximizar las ganancias, disminuir los gastos y las pérdidas, así como evitar la acumulación de inventarios que generarían altos costos de mantenimiento. La producción venezolana está por debajo de la máxima capacidad, por lo que ninguna empresa se puede dar el lujo de perder unidades.

La compañía KraftHeinz, fusión proyectada por la compañía multinacional Kraft Foods y el gigante de las salsas Heinz., se dedica a la elaboración de alimentos para el consumo humano, con la visión de crecer de manera sostenible, deleitando a más consumidores a nivel global. Sin embargo, esa fusión no se ha completado en Venezuela, por lo que el presente trabajo de investigación se centrará específicamente en Heinz.

Ahora bien, Heinz C.A. es una compañía estadounidense agroalimentaria fundada en 1869 en Sharpsburg, Pensilvania por Henry John Heinz. El 4 de diciembre de 1959 llega Heinz a Venezuela, bajo el nombre de “Alimentos Heinz”, ubicando la sede principal en Caracas, Distrito Capital. Posteriormente, en 1961, se mudan oficialmente a San Joaquín, edo. Carabobo, y empiezan su producción. Esta empresa es pionera de productos alimenticios envasados y ocupa un lugar importante en la vida diaria de millones de consumidores en más de 140 países. En la actualidad Alimentos Heinz cuenta con una gran variedad de productos, dando un total de más de 100 SKU diferentes y 10 líneas activas.

En ese mismo sentido, dentro de los departamentos que componen a la empresa, se encuentra S&OP (*Sales and Operations Planning*) y en español (Planificación de Ventas y Operaciones), y una de las labores de dicho departamento es transformar la información de demanda que suministra el Departamento de Comercial, recopilando datos sobre las ventas anteriores y de esta manera realizar pronósticos para las ventas. El pronóstico de la demanda se puede estimar de distintas maneras, sin embargo, la empresa Alimentos Heinz C.A. lo realiza mediante la estimación subjetiva por parte del encargado de realizar el pronóstico dependiendo de los datos históricos que observó en los archivos.

Resulta oportuno mencionar que la exactitud del pronóstico de la demanda realizado previamente se mide mediante el Forecast Accuracy, el cual es el grado de cercanía o cumplimiento de las ventas realizadas con lo que se predijo. Este se realiza luego de transcurrir el período que se había establecido en el pronóstico. De la misma manera, para saber si ese grado de cercanía se considera aceptable o no, la empresa Alimentos Heinz C.A, estableció un target de cumplimiento del 63%, ya que como dijeron Chase, Jacobs y Aquilano “Por lo regular, un pronóstico perfecto es imposible. En un ambiente de negocios hay demasiados factores que no se pueden pronosticar con certeza. Por lo tanto, en lugar de buscar el pronóstico perfecto, es mucho más importante establecer la práctica de una revisión continua de los pronósticos y aprender a vivir con pronósticos imprecisos” (p. 468), es decir, si el porcentaje de cercanía tiene como resultado menos del 63%, está por debajo de lo que se considera un resultado aceptable, y en el caso contrario, si el resultado da más del 63%, se dice que el pronóstico realizado cumplió con su función de manera correcta y se está por encima del target, es decir, por encima de lo esperado.



**Gráfico 1.** Cumplimiento del Forecast Accuracy en el año 2022

**Fuente:** Cordero, A. (2023)

En la actualidad, como se evidencia anteriormente (Ver Gráfico 1), el porcentaje de cumplimiento del Forecast Accuracy en promedio del año 2022 está en 53.66%, con una diferencia de 9.34% por debajo del target establecido (63%), lo cual puede traer diversas consecuencias negativas para la empresa tales como: excesos de inventarios (riesgos de vencimiento), riesgo de quiebre de inventario (desabastecimiento), priorización ineficiente de recursos, no se cumple con el nivel de servicio y satisfacción del cliente adecuado, no se logra continuidad en la producción, lo cual puede llevar a pérdidas económicas y materiales para la empresa. De la misma manera, en las principales causas al momento de determinar por qué el Forecast Accuracy quedó por debajo del target se evidencian: disponibilidad de Materia Prima, rendimiento de línea, disponibilidad de línea (fallas), diferencias en ventas (mala estimación de la demanda), entre otros.

## 1.2. Formulación del problema

Aunado a todo lo anterior y en pro de buscar cubrir la necesidad de la empresa Alimentos Heinz C.A., se planteó la siguiente interrogante:

¿De qué manera se podría aumentar el cumplimiento actual del Forecast Accuracy en la empresa Alimentos Heinz C.A.?

### **1.3. Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Proponer modelos de pronósticos de demanda, aplicando metodología PDCA para la mejora en el cumplimiento del Forecast en la empresa Alimentos Heinz C.A.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Diagnosticar la situación actual del Forecast Accuracy en la empresa Alimentos Heinz C.A.
- Determinar las principales causas que afectan al cumplimiento del Forecast Accuracy en la empresa Alimentos Heinz C.A.
- Diseñar modelos de pronósticos de demanda, para mejoras en el establecimiento del Forecast en la empresa Alimentos Heinz C.A.
- Evaluar la factibilidad técnica, operativa, económica, ambiental y social de la propuesta.

#### **1.4. Justificación de la investigación**

La investigación, guiándose por la línea de investigación de Ciencias Cognitivas y Aplicadas, y los métodos aplicados benefician directamente a la empresa Alimentos Heinz C.A. Esta, al ser una empresa trasnacional con más de 60 años en el mercado venezolano, y con más de 6 marcas en el mercado (Heinz, Sonrissa, Tiquire Flores, La Cumbre, Nenerina y Polly), requieren llevar un control adecuado de su demanda y de su producción, precisando tener un método de estimación de la demanda que sea efectivo y con más exactitud.

Este problema en la actualidad es mayor debido al estado cambiante de la demanda venezolana, así como la disponibilidad de insumos que se pudo encontrar en ese momento. Al colocar en práctica esta investigación se está realizando una mejora inmediata en el pronóstico de la demanda de la empresa Alimentos Heinz C.A., lo cual, ayudó saber a ciencia cierta la cantidad de insumos que se necesitan para la producción e ingresos que tendrá dicha empresa en un período determinado de tiempo.

La realización de este trabajo de grado trajo beneficios tanto para la autora del mismo como para la universidad, su facultad de ingeniería y sus futuros estudiantes. A la autora debido a que permite la implementación de todas las herramientas aprendidas a lo largo del estudio de la carrera o gran parte de éstas, y para la universidad como apoyo a futuros trabajos o proyectos que sean similares a este.

### **1.5. Alcance y limitaciones**

El presente estudio se realizó en el Departamento de Planificación de Ventas y Operaciones, tomando en cuenta las ventas pasadas y las proyecciones del Departamento de Comercial del futuro, en la empresa Alimentos Heinz C.A., ubicada en San Joaquín, estado Carabobo, involucrando el proceso de recepción de información, la realización del pronóstico y sus comparaciones con la realidad.

La delimitación de esta investigación abarca el control de la producción y demanda de cada producto realizado por la empresa Alimentos Heinz C.A., así como la venta de ellos. Queda bajo la responsabilidad de la empresa la implementación de este proyecto de investigación. De la misma manera, limitaciones en cuanto al tiempo y cronograma de realización brindadas por la facultad de ingeniería.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

En este capítulo se presenta la recopilación de una serie de aspectos teóricos que servirán de sustento a la presente investigación. En primer lugar, se presentan algunas investigaciones que se utilizaron de referencia en cuanto al tipo de problema, así como también la metodología y la manera en que los autores abordan dichos problemas. Según Sabino, C. (1996): “El cometido que cumple el marco teórico es el de situar a nuestro problema dentro de un conjunto de conocimientos (...) De tal modo que permiten orientar la búsqueda que ofrezca una conceptualización adecuada a los términos que utilizamos”.

#### **2.1. Antecedentes**

Una vez establecida la problemática y definidos los objetivos específicos y el objetivo general, es necesario buscar aspectos teóricos desarrollados con anterioridad que sirvan como base al estudio, en trabajos de Ingeniería Industrial que tienen aspectos similares con el tema a tratar.

Vizcaíno, A. y Romero, J. (2020) de la Universidad de Bogotá, realizaron un trabajo de investigación titulado: “**Evaluación de métodos de pronósticos de demanda aplicados a un modelo de recolección de residuos hospitalarios en algunos centros médicos de la ciudad de Bogotá**” para optar por el título de Ingeniería Industrial. La investigación tenía como objetivo evaluar algunas metodologías de pronóstico de demanda usando datos históricos referentes a la cantidad de residuos que puede generar un centro médico en un período de tiempo, esto para realizar proyecciones futuras sobre el comportamiento que tendrá la generación de residuos en los centros médicos seleccionados al azar dentro de la ciudad de Bogotá. Los métodos a evaluar para realizar los pronósticos son: el método de promedios móviles, el cual puede ser utilizado con diferentes órdenes, suavización exponencial, el método de Winters y el algoritmo prophet. Para la elaboración de las rutas se utilizó el algoritmo de ahorros de Clark y Wright, con el que se obtuvieron 7 rutas por semana con ventanas de tiempo.

Luego, para determinar el mejor método de pronóstico, se toma en cuenta el EPAM (Error medio cuadrático) más bajito, el cual se calcula con la diferencia entre el pronóstico y el valor

histórico de demanda, el método a escoger será el que tenga menor error respecto a los demás métodos.

La investigación mencionada anteriormente tuvo como resultados que la eficiencia de cada metodología de pronósticos puede variar dependiendo de los datos que se vayan a utilizar y la tendencia que tengan los mismos, sin embargo el método de promedio móvil simple de orden 2 tiende a ser uno de los más exactos, debido a la cercanía que hay entre los datos de los que se obtiene el promedio, el método prophet es bastante preciso al ser un código de programación, además es el más sencillo y práctico de todos, y por último, el método de Winters aunque también ofrece una buena precisión tiende a ser un poco más complicado que los dos anteriores

Seguidamente, Rodríguez, C. (2018) de la Universidad Central de Venezuela, presentó un trabajo de investigación titulado: **“Un modelo de demanda para el servicio Google AdWords”** para optar por el título de Licenciado en Matemáticas. Google AdWords es un servicio de publicidad en internet desarrollado por Google donde los anunciantes pagan para mostrar “advertising copies”, lista de productos, servicios y contenido audiovisual dentro de la Google “Ad network” (Red de Google) a los usuarios web. para este trabajo se le dio un enfoque a “previsión de la demanda” en el ámbito de la demanda que genera el usuario de internet al introducir una palabra o frase en el motor de búsqueda de Google.

Se utilizaron diversos métodos, tales como promedio móvil simple y ponderado, alisado exponencial y ARIMA, dando como resultado que el método de alisado exponencial mostró un comportamiento con una dispersión moderada entre sus valores en las tres predicciones realizadas, los promedios móviles mostraron un comportamiento con mayor dispersión, dando a entender una mayor sensibilidad hacia los cambios abruptos de las observaciones, en comparación con el método de alisado. De la misma manera, el proceso ARIMA arrojó resultados efectivos y de menor error que los métodos de demanda mencionados anteriormente, de esta forma, se logró implementar un proceso general sobre series de tiempo al estudio de Google AdWords sobre la demanda.

Este trabajo de investigación muestra una visión más amplia sobre la aplicación de los pronósticos de demanda en los diferentes aspectos de las empresas, así como demostrar que no tienen que estar enfocados en venta de productos únicamente.

Por otra parte, Infante, F. (2018) de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en su trabajo titulado: **“Propuesta de una metodología para el pronóstico de la demanda**

**utilizando método de series de tiempo en Laboratorios La Santé S.A.**” para optar por el título de Especialista En Ingeniería de Producción y Logística, elaboró un trabajo de investigación cuyo objetivo fue proponer la metodología para realizar pronósticos para la administración de la demanda que den información clara para la toma de decisiones y así mejorar la eficiencia de la planeación de la demanda en Laboratorios La Santé S.A., dicho laboratorio es un grupo farmacéutico que produce y comercializa medicamentos genéricos y de marca para consumo humano. Este trabajo tuvo como finalidad la aplicación de los métodos de pronóstico seleccionados previamente que se consideren dentro de la metodología propuesta, utilizando datos históricos correspondientes a las ventas mensuales pronosticadas y reales del año 2015 y 2016. Dichos métodos fueron el método de descomposición, promedio móvil y Winters.

En sus resultados, se obtuvo un modelo cuantitativo que ofrece una precisión significativa para el cálculo de pronósticos de Laboratorios La Santé, representando mejoras de una de las prácticas de negocio relevantes para la compañía que contribuyen al incremento de la productividad y competitividad para satisfacer las necesidades del mercado, y, por lo tanto, asegurar una mejor posición y crecimiento dentro del mismo. Este trabajo de investigación aporta el conocimiento para el correcto uso de los diferentes métodos para el pronóstico de la demanda, demostrando como se deberían aplicar en una empresa.

Por último, Pinedo, J. (2018) de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, elaboró una investigación titulada: **“Propuesta de un modelo de pronósticos de demanda y gestión de inventarios para la planeación de demanda en prendas de vestir juvenil”** para optar por el título de Ingeniería Industrial, en la cual se propuso lo siguiente en cada área: En Gestión de Inventarios realizar la estrategia de clasificación ABC, el cual permite conocer a la empresa que 20% de sus existencias concentra el 80% de valor de su inventario. En el área de Planeamiento, se propone implementar un modelo de pronósticos de demanda, para determinar la cantidad de inventario necesaria para cada temporada que atenderá la empresa. Al poder identificar la demanda futura, es posible proyectar los picos y valles, lo cual permite una mejor gestión de recursos humanos y materiales.

Se concluyó que usar métodos de pronósticos cuantitativos son más asertivos al método que realiza la empresa. Los métodos actuales son generales y basados en lo que el área comercial crea vender, sin embargo, no se analiza la venta histórica por línea. Para el pronóstico de demanda se utilizó el método estadístico de Holt-Winters el cual considera nivel, tendencia y estacionalidad

de la demanda para una determinada serie de tiempos, realizándolo en la herramienta Microsoft Excel. Este trabajo de investigación aporta conocimientos sobre otros métodos para el pronóstico de la demanda que no se habían empleado en otros trabajos.

## **2.2. Bases Teóricas**

Según Alirio Silva (2008), “las bases teóricas son el resultado de una esmerada revisión bibliográfica. Se refiere a la exposición de un conjunto actualizado de conceptos, definiciones, principios, postulados, etc., que sustentan la teoría principal del tópico objeto de estudio”. (p 65).

### **2.2.1. Demanda**

Existen varios criterios al momento de definir la demanda, según los expertos en mercadotecnia y economía la demanda es un factor preponderante en la vida de las empresas, así para Kotler, autor del libro "Dirección de Marketing" (2006, p.54), la demanda es "El deseo que se tiene de un determinado producto que está respaldado por una capacidad de pago".

Según Laura Fisher, autora del libro "Mercadotecnia", la demanda se refiere a "las cantidades de un producto que los consumidores están dispuestos a comprar a los posibles precios del mercado". La demanda está influenciada por diversos factores que establece la cantidad del producto o servicio solicitado, es decir la cantidad demandada. Estos factores son las preferencias del consumidor, hábitos, información del producto o servicio, poder adquisitivo; es decir la capacidad económica del consumidor para pagar por el producto o servicio y el beneficio de adquirirlo. Para las empresas es importante saber la cantidad demanda del producto o servicio que ofrecen; ya que con ello se puede prever los recursos necesarios para satisfacer dicha demanda. (Cfr. Subgerencia Cultural del Banco de la República de Perú, 2015).

### **2.2.2. Pronóstico de la demanda**

El pronóstico es un cálculo de la actividad futura. Puede ser una predicción sobre la aceptación de un nuevo producto, de los cambios en la demanda o de otras condiciones que influyen directamente en la planeación de la producción, según Palacios Luis Carlos (2019, p.85). De acuerdo con Chase, Jacobs y Aquilano (2009), los Pronósticos son elementos importantes para una organización ya que la mayoría de las veces éstos son considerados como pieza clave para la toma de decisiones dentro de la empresa. Así como, la base para la planeación corporativa a largo plazo.

Para Zuluaga, Molina y Guisao (2011), el pronóstico de la demanda permite hacer una proyección de la demanda de los productos o servicios de la empresa, los cuales permiten

determinar la producción de las empresas y su capacidad. De la misma manera, Mendez, L. Sant y Ramiro (2014) señalan que es necesario contar con datos históricos de la demanda y el uso de modelos matemáticos; además, de estar basadas predicciones subjetivas o intuitivas. Los pronósticos no son perfectos y toman tiempo de elaboración, sin embargo, las ventajas de realizar pronósticos de demanda son los siguientes:

- Reducción de exceso de inventarios.
- Mejorar el nivel de agotamiento.
- Disminuir la sobreproducción para cubrir la posible demanda no anticipada.
- Reducción de las horas extras.
- Mejorar el nivel de servicio al cliente.

Dentro de Planeación de la Demanda hay dos aspectos importantes: “Pronóstico de la Demanda” y “Planeación de Ventas y Operaciones”. Según Scaramussa, Reisdorfer y Ribeiro (2010), la planificación de la demanda optimiza la cadena Logística mediante la reducción de la demanda prevista versus la demanda real, es decir los excesos y/o falta de inventario. Además, permite realizar estimaciones adecuadas:

- Minimizar los excesos de inventario y/o alcanzar los niveles de servicio para los clientes.
- Alcanzar un ingreso real, similar al ingreso proyectado, soportado por una demanda real acorde con la demanda estimada.

### **2.2.3. Series de tiempo**

Una serie de tiempo es el conjunto de mediciones que describen la evolución de un fenómeno o variable a lo largo del tiempo (Pepió, 2001). De manera formal, es una la secuencia cronológicamente ordenada de valores de medición sobre el estado de una variable cuantitativa de un fenómeno o proceso. En otras palabras, puede definirse una serie temporal como datos ordenados en forma cronológica que pueden contener uno o más componentes de la demanda: tendencia, estacional, cíclico, autocorrelación o aleatorio.

Los autores Salazar, M y Cabrera, M (2007), señalan: “para un pronóstico es común requerir información cuantitativa del comportamiento de la demanda a través del tiempo, es decir, una serie de tiempo, siendo el Análisis de la serie de tiempo la técnica estadística más utilizada para estimar su comportamiento” (p.7).

### **2.2.3.1. Componentes de una serie de tiempo.**

Lind, Wathen y Marchal (2012) señalan en su libro los siguientes componentes que se pueden identificar en una serie de tiempo:

**Tendencia:** El componente de tendencia generalmente se presenta en series de tiempo de largo plazo, eso quiere decir que existe una gran cantidad de observaciones, su dirección puede o no ser uniforme en forma positiva (creciente) o negativa (decreciente).

**Ciclos:** Esta es una componente que muestra aumentos y reducciones alrededor de la tendencia, en periodos uniformes, estas fluctuaciones comúnmente se pueden encontrar en el sector financiero, ya que indican las fases expansivas y recesivas de la economía.

**Estacionalidad:** La componente estacionaria se caracteriza por presentar patrones de variación, de manera diaria, semanal, mensual o anual. Estadísticamente la serie es estacionaria, si posee media y variabilidad constante.

**Componente irregular:** este es producto de factores aislados a la serie de tiempo, los cuales infieren de manera episódica, es decir no son comportamientos permanentes y su correlación es cero.

### **2.2.3.2. Pronósticos con métodos cuantitativos**

Los métodos por series de tiempo se utilizan para análisis detallados de los patrones de la demanda en el pasado, a lo largo del tiempo y para proyectar estos patrones a futuro. Una de las suposiciones básicas de todos los métodos por series de tiempo, es que la demanda se puede dividir en componentes como tendencia, estacionalidad, ciclo y error. Los pronósticos cuantitativos parten de datos históricos y son estructurados a través de procedimientos matemáticos y estadísticos, los cuales buscan ofrecer pronósticos objetivos. Existen diversos métodos cuantitativos de pronósticos, los cuales dependen del tipo de información que se cuente: Métodos para pronosticar series de tiempo y modelos causales.

### **2.2.4. Pronóstico de demanda en base a promedios**

#### **Promedio Móvil Simple**

Utiliza el promedio de una  $n$  cantidad de datos, al ser móvil, el valor más antiguo va siendo reemplazado, el promedio se va desplazando conforme haya un nuevo dato. (Ver Ecuación 1). En este método se supone que la serie de tiempo tiene sólo un componente de nivel y un componente aleatorio. No se presupone la presencia de patrones de estacionalidad, tendencias ni componentes de ciclos en datos de la demanda.

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}}{n} \quad (1)$$

Donde

$F_t$  = Pronóstico para el siguiente periodo

$n$  = Número de periodos para promediar

$A_{t-1}$  = Ocurrencia real en el periodo pasado

$A_{t-2}$ ,  $A_{t-3}$  y  $A_{t-n}$  = Ocurrencias reales hace dos periodos, hace tres periodos, y así sucesivamente, hasta hace  $n$  periodos

### **Promedio Móvil Ponderado**

Mientras que el promedio móvil simple da igual importancia a cada uno de los componentes de la base de datos del promedio móvil, un promedio móvil ponderado permite asignar cualquier importancia a cada elemento, siempre y cuando la suma de todas las ponderaciones sea igual a uno. (Chase, Jacobs y Aquilano, p. 476). (Ver Ecuación 2)

$$F_t = w_1 A_{t-1} + w_2 A_{t-2} + \dots + w_n A_{t-n} \quad (2)$$

Donde

$w_1$  = Ponderación dada a la ocurrencia real para el periodo  $t - 1$

$w_2$  = Ponderación dada a la ocurrencia real para el periodo  $t - 2$

$w_n$  = Ponderación dada a la ocurrencia real para el periodo  $t - n$

$n$  = Número total de periodos en el pronóstico

En cuanto a la elección de la ponderación, por regla general, el pasado más reciente es el indicador más importante de lo que se espera en el futuro y, por lo tanto, debe tener una ponderación más alta. No obstante, si los datos son estacionales, por ejemplo, las ponderaciones se deben establecer en forma correspondiente.

### **2.2.5. Pronóstico de demanda en base a suavización**

#### **Suavización exponencial simple**

Es un método que utiliza un promedio ponderado de valores históricos de la serie de tiempo como pronóstico. “La suavización exponencial es simple y requiere pocos datos, por lo que es un procedimiento económico y útil para empresas que elaboran muchos pronósticos cada período” (Hanke y Reitsch, p. 171. Cuando una serie de tiempo tiene un comportamiento constante en el tiempo o no tiene tendencia, la suavización exponencial puede dar buenos resultados.

“En el método de suavización exponencial, sólo se necesitan tres piezas de datos para pronosticar el futuro: el pronóstico más reciente, la demanda real que ocurrió durante el periodo de pronóstico y una constante de uniformidad alfa ( $\alpha$ ). Esta constante de suavización determina el nivel de uniformidad y la velocidad de reacción a las diferencias entre los pronósticos y las ocurrencias reales.” (Chase, Jacobs y Aquilano, p. 478) (Ver Ecuación 3). La suavización exponencial requiere de dar a la constante de suavización alfa ( $\alpha$ ) un valor entre 0 y 1. Si la demanda real es estable (como la demanda de electricidad o alimentos), sería deseable una alfa pequeña para reducir los efectos de los cambios a corto plazo o aleatorios. Si la demanda real aumenta o disminuye con rapidez (como en los artículos de moda o los aparatos electrodomésticos menores), se quisiera una alfa alta para tratar de seguirle el paso al cambio

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \quad (3)$$

Donde

$F_t$  = El pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo t

$F_{t-1}$  = El pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo anterior

$A_{t-1}$  = La demanda real para el periodo anterior

$\alpha$  = El índice de respuesta deseado, o la constante de suavización

Esta ecuación establece que el nuevo pronóstico es igual al pronóstico anterior más una porción del error (la diferencia entre el pronóstico anterior y lo que ocurrió realmente).

### **Suavización exponencial doble**

También llamado modelo de Holt, es un método de suavización exponencial con ajuste a la tendencia, siguiendo con la suavización exponencial simple que utiliza alfa ( $\alpha$ ), este método se agrega una constante de suavización delta ( $\delta$ ), cuya función es reducir el error que ocurre entre la demanda real y el pronóstico.

Este método requiere algunos parámetros adicionales con respecto a suavización simple, aparte de una constante delta y un valor para la tendencia. Las fórmulas para calcular cada componente son las siguientes: (Ver Ecuación 4, 5, 6)

$$F_t = \alpha(D_{t-1}) + (1 - \alpha)(F_{t-1} + T_{t-1}) \quad (4)$$

$$T_t = \delta(F_t - F_{t-1}) + (1 - \delta)(T_{t-1}) \quad (5)$$

$$FIT_t = F_t + T_t \quad (6)$$

Donde

$F_t$  = Pronóstico suavizado exponencialmente con la serie de datos del periodo t

$D_t$  = Demanda real

$T_t$  = Tendencia suavizada para el período  $t$

Alfa  $\alpha$  = Constante de suavizamiento para el promedio

Delta  $\delta$  = Constante de suavizamiento para la tendencia

$FIT_t$  = Pronóstico de demanda

Alfa ( $\alpha$ ) y Delta( $\delta$ ) tienen un valor que puede variar entre 0 y 1, pero a nivel práctico varía entre 0,05 y 0,50. Para alfa dependerá de la importancia que otorgamos a datos recientes (alfa  $\alpha$  más elevada) o a datos más antiguos (alfa  $\alpha$  más bajo). El delta funciona similar. Un  $\delta$  elevado responde con más velocidad a los cambios en la tendencia, mientras que un  $\delta$  inferior tiende a suavizar la tendencia actual, dando menos peso a los datos recientes

### 2.2.6. Pronóstico de demanda en base a regresión lineal

De acuerdo con Chase, Jacobs y Aquilano (2009) la regresión lineal puede definirse como:

La regresión lineal se refiere a la clase de regresión especial en la que la relación entre las variables forma una recta. La recta de la regresión lineal tiene la forma  $Y = a + bX$ , donde  $Y$  es el valor de la variable dependiente que se despeja,  $a$  es la secante en  $Y$ ,  $b$  es la pendiente y  $X$  es la variable independiente (en el análisis de serie de tiempo, las  $X$  son las unidades de tiempo). La regresión lineal es útil para el pronóstico a largo plazo de eventos importantes, así como la planeación agregada. Por ejemplo, la regresión lineal sería muy útil para pronosticar las demandas de familias de productos. Aun cuando la demanda de productos individuales dentro de una familia puede variar en gran medida durante un periodo, la demanda de toda la familia de productos es sorprendentemente suavizada. (p. 483)

Al momento de realizar el pronóstico mediante la regresión lineal, se puede realizar de dos formas: gráficamente o mediante ecuaciones. Para las ecuaciones, se necesitan primeros dos columnas de datos,  $X$  y  $Y$ , la variable independiente (los períodos) viene representada por la  $X$  y la variable dependiente (las ventas, unidades, entre otros) por la  $Y$ . El primero paso es calcular las variables  $a$  (Secante  $Y$ ) (Ver Ecuación 7) y  $b$  (pendiente de la recta) (Ver Ecuación 8)

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2} \quad (8)$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \quad (7)$$

Donde

$n$  = número de datos

$\bar{y}$  = promedio de todas las  $y$

$\bar{x}$  = promedio de todas las  $x$

$X$  = variable independiente

$Y$  = variable dependiente

Como segundo paso, se sustituyen los valores obtenidos en la siguiente fórmula y de esta manera se obtiene el promedio en un período determinado: (Ver Ecuación 9)

$$y = a + bx \quad (9)$$

### 2.2.7. Pronóstico de demanda en base a descomposición clásica

Junto a la regresión lineal, estos métodos de pronósticos de demanda son series estacionales, es decir, toman en cuenta que la estacionalidad que puede afectar al producto. Este método en específico considera la posición constante de la demanda, la tendencia y la estacionalidad.

Primero se debe calcular el índice estacional, el cual se calcula mediante la descomposición de series temporales, el índice estacional indica como fluctúa estacionalmente la variable en estudio alrededor del promedio anual. Los pasos para calcularlo son los siguientes:

1. Calcular el Promedio Móvil de la serie para obtener el ciclo tendencia, si la serie es mensual se recomienda calcular el promedio móvil 12 meses, en casos trimestral promedio móvil 3 meses. El resultado del cálculo nos da la ciclo-tendencia de la serie.
2. Calcular el Factor Estacional que resulta de dividir cada una de las observaciones de la serie original entre promedio móvil correspondiente.
3. Se estima el Índice Estacional para cada periodo, promediando los factores estacionales, es decir el promedio de los factores estacionales de enero, así análogamente para cada periodo
4. Se estima el Factor de Ajuste. (El Promedio del factor estacional debe ajustarse para que su suma sea igual al número de periodo\*100, si es mensual, sería 1.200).
5. Luego se divide el promedio del factor estacional de cada mes entre el factor de ajuste, así se obtiene el Índice Estacional.

Posteriormente, se copian los resultados que se obtuvieron en el período de estudio en la Regresión Lineal, para luego poder calcular el pronóstico mediante la descomposición clásica: (Ver Ecuación 10)

(10)

$$F_t = D_t \times I_e$$

Donde

$F_t$  = Pronóstico

$D_t$  = demanda desestacionalizada (resultados de regresión lineal)

$I_e$  = Índice estacionalidad

### 2.2.8. Determinación de la precisión del pronóstico

El Forecast Accuracy (F.A.) es la forma más común de calcular la precisión de un pronóstico. Este consiste en comparar las ventas reales obtenidas en un determinado período de tiempo (semanal, mensual, trimestral) con lo que se había pronosticado que sucedería en ese período. (Ver Ecuación 11). Este resultado se da en forma de porcentaje, por lo que se resta 1 (uno) menos el error absoluto.

$$F.A = 1 - \frac{|Ventas - Pronóstico|}{Ventas} \quad (11)$$

#### 2.2.8.1. Error

Existen distintas formas de medir el error. Entre las más usadas se encuentran:

**La desviación media absoluta (MAD):** Es el promedio de todos los errores de la proyección, independientemente de que los errores sean positivos o negativos, Mide el tamaño del error en unidades, por lo que mientras menor sea el valor, menor es el error y por lo tanto mejor el pronóstico, por lo tanto, Indica cuán grande es el error, en promedio, que se tiene en el pronóstico. (Ver Ecuación 12)

$$MAD = \frac{1}{n} \sum |Pronóstico - Ventas| \quad (12)$$

Donde

n = Número de datos

**Error Porcentual Absoluto (MAPE):** Este, proporciona una indicación de cuán grandes son los errores de pronóstico en comparación con los valores reales de la serie, es un promedio simple de errores porcentuales absolutos. (Ver Ecuación 13).

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|Ventas - Pronóstico|}{Ventas}}{n} \times 100 \quad (13)$$

Donde

n = Número de datos

**Error cuadrático de la media (MSE):** mide el promedio de los errores al cuadrado, es decir, la diferencia entre las ventas y lo que se pronosticó. (Ver Ecuación 14)

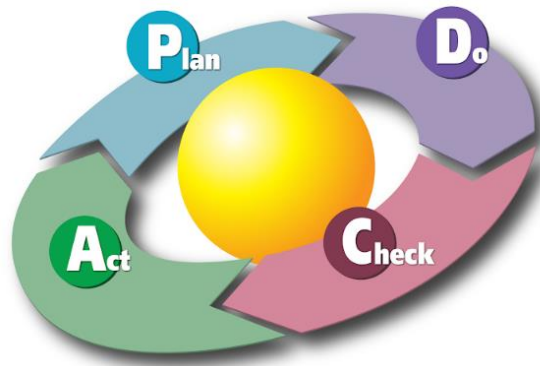
$$MSE = \frac{1}{n} \sum (Pronóstico - Ventas)^2 \quad (14)$$

Donde

n = Número de datos

### 2.2.9. Metodología PDCA

Según Gutiérrez (2010), el Ciclo de Deming también conocido como Ciclo de PHVA y en inglés Ciclo PDCA, es un ciclo dinámico, asociado a la planificación, implementación, control y mejora continua; es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad en cualquier nivel jerárquico de una organización. (Ver Figura 1) El ciclo PDCA o Ciclo de Deming es una metodología que consta de cuatro fases: planificar (plan), hacer (do), verificar (check) y actuar (act), es decir, en la primera fase se define el problema y se describe el proceso, en la segunda fase los métodos de medición son analizados, asimismo, se evalúa y optimiza el proceso, en la tercera fase se valida la mejora, finalmente, en la última fase se controla y da seguimiento al proceso.



**Figura 1.** Estructura Ciclo PDCA

**Fuente.** Karn Bulsuk (2009)

Para el desarrollo de esta metodología, es esencial contar con la información necesaria y seguir el método con éxito, por lo cual esta metodología establece ocho (8) pasos. (Ver Cuadro 1)

**Cuadro 1.** Pasos de la metodología PDCA

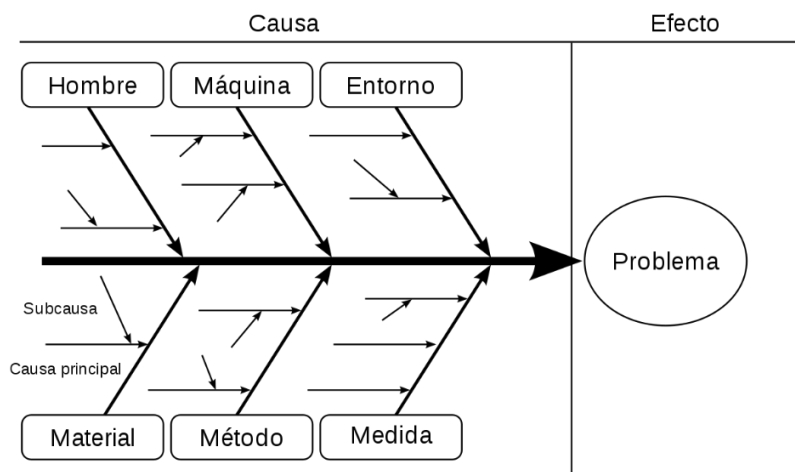
Etapa del ciclo	Paso	Nombre del paso	Estrategias, qué hacer
<b>Plan (Planificar)</b>	1	Identificación del problema / establecer la meta	Recolección de datos, histograma

	2	Estratificación del Problema	Árbol de Problemas, Estratificación, Diagrama de Pareto
	3	Análisis de causas	Lluvia de ideas, Diagrama de Ishikawa, 5 Por qué.
	4	Plan de Acción	Tabla de priorización de causas, 5W + 1H
<b>Do (Hacer)</b>	5	Ejecución del Plan de Acción	Llevar a cabo el plan de acción
<b>Check (Evaluar)</b>	6	Revisión de resultados	Evaluar ejecución de las acciones, histogramas, diagrama de pareto, comparar actual con inicial
<b>Act (Actuar)</b>	7	Estandarizar	Evitar desviaciones, creación de manual.
	8	Conclusiones y Recomendaciones	Revisión del procedimiento y resultados.

Fuente: Cordero, A. (2023)

### 2.2.9.1. Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa también llamado “Diagrama Causa-Efecto” o “Diagrama Esqueleto de Pescado”, fue creado por el japonés Kaoru Ishikawa en 1943, profesor de la Universidad de Tokio, quien fue uno de los principales impulsores del movimiento por la calidad. Es una técnica que se muestra de manera gráfica que representa y analiza la relación entre un efecto (problema) y sus posibles causas. (Ver Figura 2)



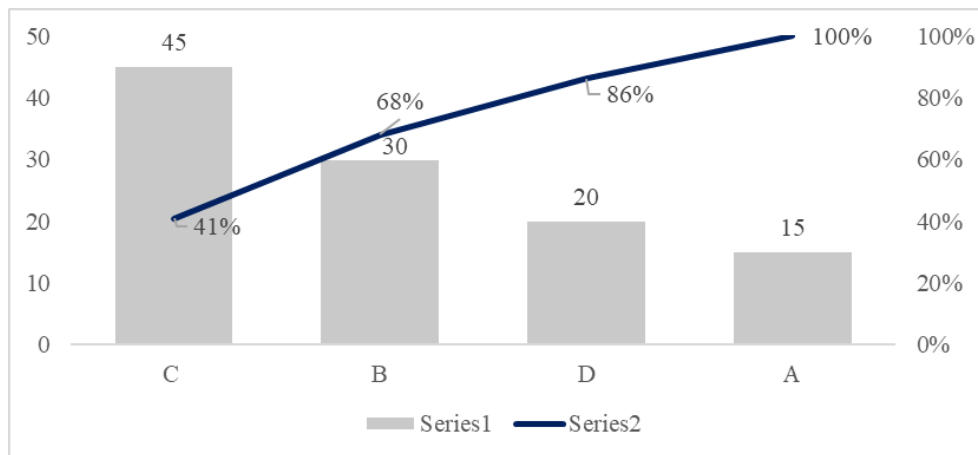
**Figura 2.** Estructura del Diagrama de Ishikawa.  
**Fuente:** Ishikawa, K. Bogotá: Editorial Norma (p. 78)

El método más común para estructura del Diagrama de Ishikawa es el Método de las 6M, según Gutiérrez (2010, p.192), consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales (6M): métodos de trabajo, mano o mente de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente. estos seis elementos definen, de manera global, todo proceso, y cada uno aporta parte de la variabilidad del producto final, por lo que es natural esperar que las causas de un problema estén relacionadas con alguna de las 6M.

**2.2.9.2. Diagrama de Pareto:**

También conocido como “Ley 80-20” o “Pocos vitales, muchos triviales”, en el cual se reconoce que pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%), y el resto de los elementos propician muy poco del efecto total (Ver Gráfico 2). El nombre del Diagrama de Pareto se determinó en honor al economista italiano Wilfredo Pareto (1843-1923). Para Gutiérrez (2010, p. 179) es un gráfico de barras que sirve para identificar prioridades y causas, debido a que se ordenan según su importancia a los diferentes problemas que se presentan en un proceso.

Por otra parte, para Galgano (1995, p. 125) el diagrama de Pareto es muy útil para aprender a concentrar los esfuerzos en los aspectos más importantes y rentables del problema que se está analizando, es decir, los aspectos que ocupan las partes más elevadas del propio diagrama.



**Gráfico 2.** Ejemplo Diagrama de Pareto  
**Fuente:** Cordero, A. (2023)

**2.2.9.3. 5 W + 1H:**

Es una herramienta sencilla y de fácil aplicación que ayuda a identificar algún factor (predisponente, de riesgo o desencadenante) o cualquier condición que provoque un problema en

los procesos productivos de una empresa o en la vida cotidiana. Se les llama las 5 W's+1H porque son preguntas que se realizan en el idioma inglés y es la inicial de la primera letra de estas preguntas; *Who* (Quién), *What* (Qué), *Where* (Dónde), *When* (Cuándo), *Why* (Por qué) y *How* (Cómo). Se convirtió en un enfoque para la resolución de problemas, ya que cada inicial ayuda a abordar un problema desde diferentes ángulos y poder encontrar posibles soluciones.

- **What - ¿Qué?:** ¿Qué problema se tiene?. Identificar los eventos o acciones y hacer una lista de ellos.
- **Where - ¿Dónde?:** ¿Dónde ocurre el problema?.
- **When - ¿Cuándo?:** ¿Cuándo ocurre el problema?. En qué momento del día, del proceso, o fecha en que se realizará la corrección.
- **Who - ¿Quién?:** ¿Quién es el responsable?. Persona responsable de implementar la solución.
- **How - ¿Cómo?:** ¿Cómo ocurre?. Se refiere a cómo se debe cambiar un procedimiento o método, cómo se plantea mejorar el problema.
- **Why - ¿Por qué?:** ¿Por qué es el problema?. Causa probable de que ocurra el problema.

#### **2.2.9.4. 5 por qué:**

Es una técnica de lluvia de ideas usada en Lean. Fue desarrollada por el fundador de Toyota Sakichi Toyoda, y se basa en preguntar “¿Por qué?” repetidamente hasta que se determine la causa del problema. Teóricamente, se requieren cinco “¿Por qué?” para llegar al fondo de cualquier problema, sin embargo, en ocasiones con menos de 5 se llega a la causa raíz, o al contrario, se necesitan más de 5. La meta es asegurarse de que el equipo ha entendido el problema lo mejor posible. Una vez se encuentra la causa principal del problema, será más fácil establecer una solución correcta.

### **2.3. Bases Legales**

#### **2.3.1. Ley del Sistema Venezolano para la Calidad.**

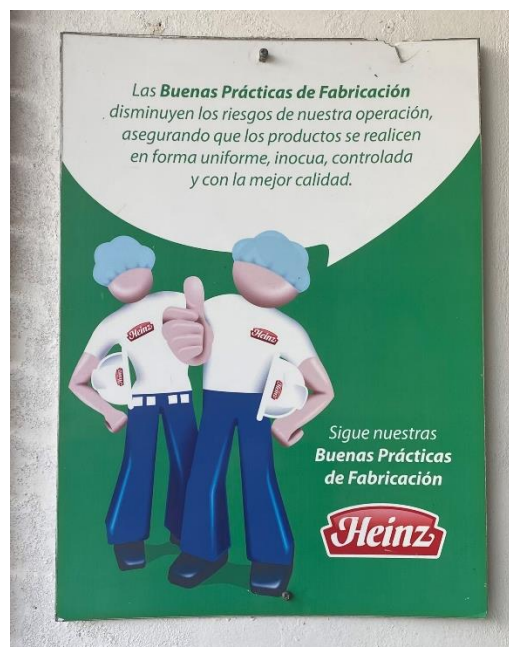
Publicada en la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela número 37.555 el 23 de octubre del 2022, estableciendo el objetivo de cumplir con los principios consagrados en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela en materia de calidad.

Artículo 7.- Las personas naturales o jurídicas, públicas y privadas están obligadas a proporcionar bienes y prestar servicios de calidad. Cuando así haya sido especificado, estos bienes y servicios deberán cumplir con los reglamentos técnicos que a tal efecto se dicten.

Artículo 126.- El Ministerio de la Producción y el Comercio, podrá evaluar la calidad de los productos y servicios que se fabriquen, importen o comercialicen en el país, con el objeto de comprobar que éstos cumplen con los requisitos exigidos en las normas y reglamentaciones técnicas, sin menoscabo de las competencias que, en esta materia, tengan otros organismos, y la facultad de las personas públicas o privadas naturales o jurídicas de ejercer la defensa de sus derechos.

### 2.3.2. Buenas Prácticas de Fabricación

Este documento fue publicado en la Resolución 457 de la Gaceta Oficial de la República de Venezuela, número 36081, promulgadas el 7 de noviembre de 1996. Llevan por nombre “Normas de buenas prácticas de fabricación, almacenamiento y transporte de alimentos para consumo humano”, son mejor conocidas como las Normas BPF. Estas tienen como objetivo garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes en la producción y distribución.



**Figura 3.** Buenas Prácticas de Fabricación  
**Fuente:** Alimentos Heinz C.A.

Artículo 2.- El fabricante, el importador o quienes intervienen en la comercialización del alimento son responsables, en su área respectiva, de cumplir con los requisitos establecidos en el presente instrumento legal.

Artículo 79.- Las actividades de almacenamiento y transporte de alimentos deben realizarse bajo condiciones que eviten:

- a) La contaminación del alimento.
- b) La proliferación de microorganismos indeseables en el alimento; y
- c) El deterioro o daño físico del envase o embalaje.

Artículo 81.- La administración de la empresa debe realizar todo el esfuerzo requerido para prevenir la contaminación o deterioro del alimento en los canales de distribución y evitar que los productos no aptos lleguen al consumidor. A este fin ha de establecerse un programa adecuado para el seguimiento y control de las condiciones que prevalecen en el sistema de distribución.

Artículo 85.- Los insumos y productos almacenados deben identificarse claramente para conocer su procedencia, calidad y tiempo de vida. Además, deben ser rotados sistemáticamente de manera que se cumpla el principio "primero entra, primero sale".

### **2.3.3. Ley de Residuos y Desechos Sólidos**

Esta ley, aprobada el 10 de agosto de 2004 por la Asamblea Nacional Bolivariana, tiene por objetivo “establecimiento y aplicación de un régimen jurídico a la producción y gestión responsable de los residuos y desechos sólidos, cuyo contenido normativo y utilidad práctica deberá generar la reducción de los desperdicios al mínimo, y evitará situaciones de riesgo para la salud humana y calidad ambiental.”

Artículo 2.- Los intereses generales del objeto son:

1. Garantizar que los residuos y desechos sólidos se gestionen sin poner en peligro la salud y el ambiente, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos.
2. Dar prioridad a las actuaciones tendentes a prevenir y reducir la cantidad de residuos y desechos sólidos, así como evitar el peligro que puedan causar a la salud y al ambiente.
3. Promover la implementación de instrumentos de planificación, inspección y control, que favorezcan la seguridad y eficiencia de las actividades de gestión del manejo de los residuos y desechos sólidos.
4. Asegurar a los ciudadanos el acceso a la información sobre la acción pública en materia de gestión de los residuos y desechos sólidos, promoviendo su participación en el desarrollo de las acciones previstas.

5. Mejorar el ambiente y la calidad de vida, con disposiciones eficientes en cuanto a la seguridad sanitaria.

#### 2.4. Definición de términos básicos

**Adecuación:** proceso de adaptación que una persona, situación o fenómeno puede realizar ante el cambio de ciertas condiciones preexistentes. (Bembibre, 2010)

**Empresa:** unidad de organización, dedicada a realizar actividades industriales, mercantiles o de prestación de servicios con fines lucrativos. (Real Academia Española, 200)

**Excel:** programa que desarrolla operaciones sobre hojas de cálculo, es usado para resumir y ordenar gran cantidad de datos. En una hoja de cálculo se puede predefinir operaciones y fórmulas, los resultados pueden ser presentados numérica y gráficamente. (Microsoft, 2016)

**Mercado:** grupo de compradores y vendedores de un determinado bien; los compradores determinan la demanda del producto y los vendedores la oferta. (Gregory Mankiw, 2012).

**Planeación:** función administrativa que determina anticipadamente cuales son los objetivos que deben alcanzarse y que debe hacerse para alcanzarlos. (Chiavenato, 1986)

**Planificación:** proceso que se sigue para determinar en forma exacta lo que la organización hará para alcanzar sus objetivos. (Robbins y De Cenzo, 2002)

**Producción:** se entiende por producción la adición de valor a un bien (producto o servicio) por efecto de una transformación. Producir es extraer o modificar los bienes con el objeto de volverlos aptos para satisfacer ciertas necesidades. (Tawifk y Chauvel, 1993)

**SKU:** *Stock Keeping Unit*, Es el número de referencia único de un producto, tal y como aparece registrado en el sistema de la empresa. Código que identifica a un producto concreto que está a la venta (lo que suele conocerse como “la unidad de venta más pequeña”). (Tawifk y Chauvel, 1993)

**Target:** Persona, objeto o lugar seleccionado como el objetivo de un ataque. Una meta por alcanzar. (Merriam Webster Dictionary)

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

Balestrini, A. (2006) define el Marco Metodológico como: “La instancia referida a los métodos, las diversas reglas, registros, técnicas y protocolos con los cuales una teoría y su método calculan las magnitudes de lo real”. (p.125). Del mismo modo, según Final, F. y Camacho, M. “Está referido al cómo se realizará la investigación, muestra el tipo y diseño de la investigación, población, muestra, técnicas e instrumentos para la recolección de datos, validez y confiabilidad y las técnicas para el análisis de datos”.

#### **3.1. Tipo de Investigación**

De acuerdo con lo expuesto por Palella y Martins (2012), un proyecto factible “consiste en elaborar una propuesta viable destinada a atender necesidades específicas, determinadas a partir de una base diagnóstica”

De este modo, el desarrollo de este trabajo de investigación se insertó dentro del criterio y características de un proyecto factible, ya que el presente proyecto ofrece una mejora o solución real ante la problemática presentada en el departamento de Planificación de Ventas y operaciones de la empresa a tratar, haciendo de esta una solución viable y perfectamente aplicable.

#### **3.2. Diseño de la Investigación**

En el 2012, Arias definió Diseño de Investigación como “es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. En atención al diseño, la investigación se clasifica en: documental, de campo y experimental.”.

El presente trabajo de investigación se clasifica como una investigación de campo, ya que según lo descrito por Arias (2012, p. 31) “La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes.”

Hechas las consideraciones anteriores, este diseño de la investigación se apoyó de información que proviene de herramientas y métodos de recolección de datos tales como las entrevistas y observaciones que fueron definidos y usados más adelante. Por lo tanto, es compatible desarrollar este tipo de investigación en el trabajo de grado presente.

### **3.3. Nivel de la Investigación**

Según Arias (2012) “El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio.” (p. 23). En función a esto, es necesario determinar el grado de profundidad del presente trabajo, mediante la clasificación establecida por Arias, en la cual habla de que los niveles de investigación se clasifican en exploratorio, descriptivo y explicativo.

Seguidamente, en el presente trabajo de investigación se trabajó con un nivel de investigación descriptivo, ya que según Arias (2012) “la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento.” (p. 24).

### **3.4. Población y Muestra**

La población determina el área de desarrollo de una investigación, es decir, establece los parámetros dentro de los cuales operará la misma, por tal razón, es necesario delimitar la población donde se efectúa dicho estudio y los sectores e individuos a los que se van a dirigir tales esfuerzos. De acuerdo con los planteamientos de Arias (2012), población es: “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio.” (p. 81). En este sentido, se pudo concluir que la población para los fines de este trabajo de investigación es la empresa Alimentos Heinz C.A. como un conjunto, debido a que éste integra en su totalidad la producción y las ventas posteriores.

Seguidamente, al hablar de muestra, Arias (2012) lo define como “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población”. En otras palabras, son el conjunto de personas que elegir individuos específicos dentro de la población a utilizar afectan directamente en el área de investigación, eligiendo individuos específicos dentro de la población a utilizar. Por los efectos de este, la muestra se establece en el departamento de Planificación de Ventas y Operaciones.

### **3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Arias (2012) define, “se entenderá por técnica de investigación de datos, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información”. La aplicación de una técnica lleva a la obtención de información, la cual debe ser guardada en un medio material de manera que los datos puedan ser analizados, estudiados e interpretados posteriormente. (p. 68).

Los instrumentos de investigación son parte fundamental de la misma, ya que son los medios por los cuales el investigador puede recolectar datos sobre la problemática en la que se está trabajando. Según Arias (2012) define un instrumento de recolección de datos como: “Cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (p. 68). Para llevar a cabo el proceso de recolección de datos de una manera eficiente, se utilizaron las siguientes técnicas:

**La observación**, Arias (2012) la define como: “Una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos.” (p.67). En esta oportunidad se utilizó la observación directa ya que con ella se estudiaron los fenómenos que envuelven a la realización del Forecast Accuracy en el departamento de Planificación de Ventas y Operaciones.

**La revisión documental**, definido por Hurtado (2008) “es una técnica en la cual se recurre a la información escrita, ya sea bajo la forma de datos que puedan haber sido productos de mediciones hechas por otros, o como textos que en sí mismos constituyen los eventos de estudio” (p. 427). En este sentido, se efectuó una revisión documental con información suministrada por la empresa que es relevante para el trabajo de investigación.

Arias (2012) describe una **entrevista** como “la entrevista, más que un simple interrogatorio, es una técnica basada en un diálogo o conversación “cara a cara”, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida.” Uno de los tipos de entrevistas es:

**Entrevista estructurada**, la cual Arias (2006) la describe como “la que se realiza a partir de una guía prediseñada que contiene las preguntas que serán formuladas al entrevistado.”

Seguidamente, según Arias (2012) los Instrumentos utilizados fueron los siguientes de acuerdo a su clasificación:

Para la **observación** directa, se utilizó **diario de campo** y **registro fotográfico**

También, para la **revisión documental**, se requirieron **fichas**, **Computadora** y sus unidades de almacenaje y **Cuadro de registro**

En la última técnica utilizada que sería la **entrevista estructurada**, se utilizó la guía de entrevistas y grabadora/cámara de video.

### 3.6. Técnicas e Instrumentos de Análisis de Datos

Generalmente, el análisis cuantitativo se midió en términos de números. Los datos se presentaron en términos de escalas de medición y se extienden para una mayor manipulación estadística.

**Diagrama de Pareto:** mediante este diagrama, se analizaron las diferentes causas de incumplimiento del Forecast Accuracy, y de esta manera encontrar la causa que genera más pérdidas, así como la categoría de productos que presente mayor cantidad en diferencias con lo pronosticado.

**Diagrama Causa-Efecto:** una vez identificado la causa principal, se elaboró un diagrama de Ishikawa, para así poder clasificar todas las posibles causas al problema encontrado en los pronósticos según los elementos que las generan y representarlo gráficamente, de la misma manera, se elaboró mediante una lluvia de ideas, también conocido como *Brainstorming*, con el departamento de Planificación de Ventas y Operaciones.

**5 por qué:** posterior al Diagrama de Ishikawa, fue necesario encontrar la causa raíz de los diferentes problemas a encontrar, y de esta manera poder atacar directamente a lo que está afectando al Forecast Accuracy.

**5 W + 1H:** por último, se hizo un plan de acción mediante esta herramienta, que permitió establecer todos los elementos que intervienen al momento de solucionar el problema.

### 3.7. Operacionalización de variables

Según Cabrera (2005) enfatiza:

“la distinción previa de cuáles son los tópicos centrales que focalizan la investigación puede resultar de ayuda fundamental” por lo tanto se realizara una categorización de variables, definido por el cómo: “la investigación a partir de la formulación de los llamados “objetivos”, tanto de aquellos de tipo general, que son una inversión de las preguntas de investigación en términos de finalidades, como de aquellos denominados como “específicos”, que desglosan y operacionalizan los primeros. Expresado en términos concretos, estos tópicos se materializan en el diseño de investigación por medio de las llamadas “categorías apriorísticas”, con su correspondiente desglose en subcategorías, constituyendo así la expresión orgánica.”.

Esta categorización de variables basada en el primer objetivo de la investigación, se puede observar a continuación en el cuadro 2.

**Cuadro 2.** Categorización de variables según objetivo general de proponer modelos de pronóstico de demanda, aplicando metodología PDCA, para la mejora en el cumplimiento del Forecast en la empresa Alimentos Heinz C.A.

<b>Objetivo Específico I</b>	<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>	<b>Fuente de Información</b>
Diagnosticar la situación actual del Forecast Accuracy en la empresa Alimentos Heinz C.A.	Proceso de establecimiento del Forecast Accuracy	Productividad Estandarización	- Mano de Obra - Factores externos - Factores internos	1, 5, 7, 8, 9	Encuesta. Entrevista Estructurada
	Situación actual del Forecast Accuracy mediante Ciclo PDCA	Control de producción y ventas Mejora Continua	- Cumplimiento del target - Seguimiento - Objetividad	2, 3, 4, 6	

**Fuente:** Cordero, A. (2023)

Esta categorización de variables servirá más adelante al empezar a resolver cada fase metodológica de la investigación, ya que plantea los indicadores a buscar al implementar las técnicas e instrumentos de recolección de datos. Dichas fases metodológicas se encuentran a continuación.

### **3.8. Fases Metodológicas**

#### **Fase I: Diagnóstico de la situación actual del Forecast Accuracy en la empresa Alimentos Heinz C.A.**

La primera fase comenzó con el diagnóstico de la situación actual del Forecast Accuracy, mediante la implementación de herramientas de recolección de datos como la observación, entrevistas estructuradas, revisión documental y revisión bibliográfica; lo que permitió determinar los posibles problemas existentes en el problema presentado.

#### **Fase II: Determinación de las principales causas que afectan al cumplimiento del Forecast Accuracy en la empresa Alimentos Heinz C.A.**

En esta fase se utilizaron las herramientas que establece el Ciclo PDCA, tales como Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa, 5 porqué, 5W+1H, con la finalidad de determinar las causas raíz de la problemática encontrada.

**Fase III: Diseño de modelos de pronósticos de demanda, para mejoras en el establecimiento del Forecast en la empresa Alimentos Heinz C.A.**

Después de haber diagnosticado la situación actual del Forecast Accuracy y determinar las principales fallas en él, se procedió a diseñar los diferentes métodos de pronóstico de la demanda en Microsoft Excel, evitando las causas de falla detectadas en la fase II y posterior realizar ensayos de corridas de datos con datos de meses anteriores, verificando la posible exactitud de los métodos propuestos en este trabajo de investigación.

**Fase IV: Evaluación de la factibilidad técnica, operativa, económica, ambiental y social de la propuesta.**

En esta fase se tomaron en consideración todos los factores técnicos, sociales, económicos, operativos y ambientales presentes en la propuesta, con la finalidad de determinar si el proyecto es factible o no de llevar a cabo.

## CAPÍTULO IV

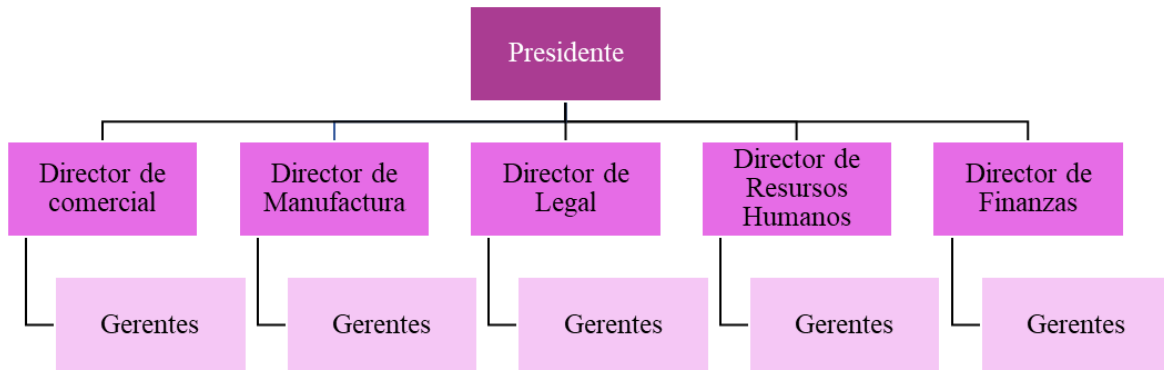
### RESULTADOS

En este capítulo, se dieron a relucir todos los resultados obtenidos a cada una de las actividades propuestas en las fases metodológicas de investigación expuestas en el capítulo anterior en la empresa Alimentos Heinz C.A., para de esta manera dar respuestas a los objetivos planteados en el presente trabajo de investigación.

#### 4.1. Fase I: Diagnóstico de la situación actual del Forecast Accuracy en la empresa Alimentos Heinz C.A.

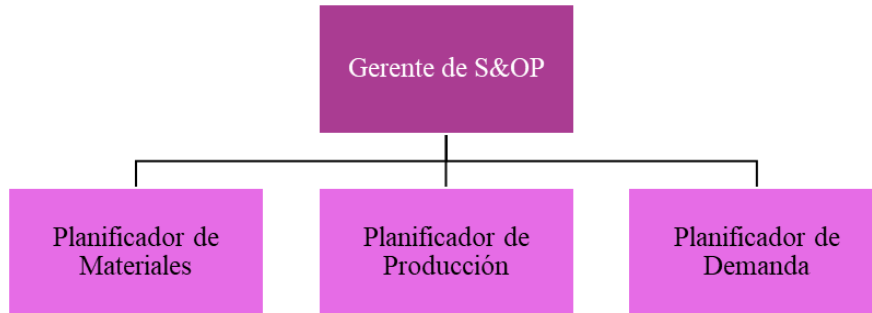
Para poder diagnosticar la situación actual del Forecast Accuracy, primero hay que contextualizar la empresa y su funcionamiento, por lo tanto, se explicarán los procesos de Alimentos Heinz C.A. que afecten al departamento en estudio, así como sus respectivas funciones y responsabilidades.

Alimentos Heinz C.A. es una empresa con jerarquía tipo vertical, tal como se muestra en la siguiente figura (Ver Figura 4), y sucesivamente, dentro del área de manufactura se encuentra el departamento S&OP, con sus respectivos puestos de trabajo (Ver Figura 5).



**Figura 4.** Organigrama general de Alimentos Heinz C.A.

**Fuente:** Alimentos Heinz C.A.



**Figura 5.** Organigrama del departamento S&OP de Alimentos Heinz C.A.  
**Fuente:** Alimentos Heinz C.A.

#### 4.1.1. Observación directa

Se optó por realizar la implementación de esta técnica para poder analizar de primera mano el proceso de realización del Forecast Accuracy en la empresa, y de esta manera lograr una idea concreta de todos los elementos necesarios o primordiales a la hora de entender mejor cual es la mejor metodología a la hora de establecer los pronósticos de demanda que más beneficie a la empresa Alimentos Heinz C.A., logrando un mejor control de los mismos.

En función a esto se realizó una visita a las instalaciones de la empresa Alimentos Heinz C.A., la cual se encarga de la producción y posterior distribución de productos alimenticios, ubicada en la Autopista principal Maracay, Mariara, San Joaquín, edo. Carabobo. En dicho lugar se fabrican la mayoría de los productos, para luego ser trasladadas a las respectivas áreas de venta ubicados en distintas partes del país. De la misma manera, es una organización reconocida mundialmente como una de las más grandes del mundo, teniendo diferentes sedes en todo el mundo, así como en; Canadá, Alemania, Reino Unido, Italia, Francia, Polonia, Países Bajos, Estados Unidos, Brasil, México y Venezuela.

#### **Misión de la empresa:**

Alimentos Heinz es una empresa líder, confiable en nutrición y bienestar, está dedicada a la lucha en pro de la salud sostenible de la gente, del planeta y de la compañía.

#### **Visión de la empresa:**

Ser la mejor compañía de Alimentos, creando un mundo mejor.

#### **Objetivos de la empresa:**

- Priorizar la seguridad en el lugar de trabajo.
- Hacer las cosas comunes excepcionalmente bien desde la primera vez, brindando alimentos deliciosos, seguros y de alta calidad.

- Comercializar y comunicar de manera responsable.
- Tener responsabilidad ambiental comprometiéndose a construir un mundo mejor.
- Priorizar el gusto del consumidor, para así, innovar y crear productos favoritos del mundo.

**Valores de la empresa:**

- Estamos obsesionados con el consumidor.
- Nos atrevemos a hacerlo mejor cada día.
- Reconocemos la excelencia en nuestra gente.
- Exigimos diversidad.
- Hacemos siempre lo correcto.
- Actuamos como dueños.

Ahora bien, a la hora de hablar del tema en estudio en este trabajo de investigación, se observa que el principal realizador del pronóstico de demanda es el analista de demanda del departamento S&OP, sin dejar de lado las observaciones que tengan los analistas de materiales y Producción, los cuales se encargan de dar sus puntos sobre la disponibilidad de líneas, personal, insumos, entre otros, que puedan existir durante el período establecido para el pronóstico, en el caso de la empresa Alimentos Heinz C.A., realizado de manera mensual. Cabe destacar que el realizador del pronóstico de demanda toma como base el pronóstico que envía el departamento de Comercial, en el cual ellos toman la demanda en su estado puro, por lo cual se hacen las restricciones necesarias mencionadas anteriormente. Al estar finalizado el pronóstico de demanda del mes, es mostrado al Gerente de S&OP para realizar los últimos cambios pertinentes para proceder a compartirlo con el departamento de Comercial y realizar los cambios que ello consideren tomando en cuenta la demanda del mercado.

**4.1.2. Revisión documental**

Con la finalidad de determinar el estado actual del Forecast Accuracy y de la misma manera, los datos que se tienen para la realización del pronóstico de demanda en la empresa, se realizó la revisión de los siguientes documentos, proporcionados por el departamento S&OP, en la empresa Alimentos Heinz C.A.:

- GAP vs FFD
- Histórico de ventas y producción
- Producción vs. ventas

En los documentos e históricos mencionados anteriormente, se pudo evidenciar como el Forecast Accuracy se encuentra por debajo del target en el último periodo. Así mismo, se observó que se cuenta con los datos necesarios que establecen los métodos estadísticos, tales como las demandas pronosticadas en los meses anteriores, así como las ventas reales. Por otra parte, en esos documentos es en donde realizan el pronóstico mes a mes, por lo que hay registro del cómo lo restringen y en base a que.

#### **4.1.3. Entrevista estructurada**

Para culminar el proceso de recolección de datos en la presente fase metodológica, se diseñó un guion de revista estructurada el cual puede ser encontrado en el **Anexo A** del documento. Por medio de este instrumento se le aplicó la entrevista a cuatro empleados claves para la empresa, los cuales son fundamentales en la elaboración de los pronósticos de demanda desde que la propuesta del mismo hasta la culminación. Estos empleados desempeñan los cargos de gerente de S&OP y analistas del departamento en cuestión.

Las preguntas del instrumento fueron desarrolladas por medio de la categorización de variables plasmada en el documento presente (Ver Cuadro 2) y se encuentran documentadas en la guía de entrevista mencionada anteriormente. De igual manera, los instrumentos fueron sometidos a un proceso de validación realizado por tres expertos, tal y como se muestra nuevamente en el **Anexo B** (ver cartas de validación del instrumento debidamente firmadas en el **Anexo B**).

Para el presente documento de recolección de datos, se estableció el siguiente objetivo: “Diagnosticar la situación actual del Forecast Accuracy en la empresa Alimentos Heinz C.A.”. Los resultados de las entrevistas fueron grabados y posteriormente transcritos para su análisis y documentación. Dicha transcripción de cada uno de los entrevistados es mostrada a continuación.

##### **4.1.3.1. Transcripción de la entrevista estructurada**

###### **Entrevista realizada a: Juan Basán**

**1. ¿A cuál cargo pertenece dentro de la empresa Alimentos Heinz C.A.?**

Gerente de S&OP

**2. ¿Con qué frecuencia se evalúa el Forecast Accuracy en la empresa Alimentos Heinz?**

Hacemos seguimiento constante, pero digamos a nivel de cierre de forma mensual

**3. Comparando con resultados en meses anteriores, ¿cómo considera los resultados actuales?**

Realmente el Forecast Accuracy ha tenido unas mejoras importantes a través del tiempo, por lo menos en los últimos tres años, ojo, un crecimiento sostenido, sin embargo, ya llegando a, si no me equivoco el período es desde julio aproximadamente del 2022, hasta aproximadamente octubre, fue de crecimiento, y un crecimiento notorio, entonces, si habláramos de este último período, hay una desmejora que hay que trabajar para revertir la tendencia sin duda.

**4. ¿De qué manera afecta estar por debajo del target en el Forecast Accuracy para la empresa Alimentos Heinz C.A.?**

En primera instancia, como un indicador de gestión para el departamento, pues es un objetivo a cumplir, pero fuera de eso, viéndolo con una visión más global, como compañía, te afecta la dinámica o la estabilidad de toda la cadena de suministros, desde el hecho de tener o carecer de un producto terminado, ya sea por la parte obvia caer en quiebre y no concretar ventas, o por el contrario tener un exceso de productos y correr el riesgo de vencimiento, o en su defecto, tener una planificación no comedita a esto anterior, y que probablemente me pueda generar errores, inclusive a nivel de planta, por temas de comunicación, de velocidad, de lo que sea, o adicional, quedarme atrás en cuanto a alguno de los productos porque no di la prioridad necesaria en función del ritmo de ventas y/o nivel de Inventarios.

Y no menos importante, por supuesto los materiales caen en la misma esencia de tener o no tener, por consumo anticipado o baja compra.

**5. ¿Considera que se tienen los datos necesarios para poder realizar un pronóstico apropiado? De ser no, ¿Cuáles consideraría?**

Creo que si tenemos suficiente data, sin embargo, no escaparía de por lo menos, hacer una lluvia de ideas y engranar información adicional, porque te aseguro que sí hay información adicional que pudiésemos involucrar, tales como factores externos, que se pudiesen llamar macroeconómicas, aunque sea muy técnico, pero si influye porque al final, si hay una situación país que mueve más o menos la economía o la dinámica de comercio, pueden incidir directamente en la demanda o nuestros ritmos de venta.

**6. ¿Considera que, al momento de realizar el pronóstico de demanda, existen factores que puedan influir en la objetividad del realizador? De ser sí, ¿cuáles?**

Si se pueden tener, ya sea por simplemente diferencias en el criterio versus los involucrados en el diagnóstico, en la reunión, en la conferencia de datos, o también por simplemente experiencias previas, que al final pueden sumar pero también pudiesen ser un sesgo opresor.

**7. ¿Considera que, en la actualidad se emplean herramientas estadísticas al momento de realizar el pronóstico de la demanda?**

Si, sólo que no las suficientes, me gustaría mejorarlas, robustecerlas y aplicar unas adicionales.

**8. Con base a la pregunta anterior, ¿considera que se debería estandarizar el proceso de establecimiento del pronóstico de demanda?**

Por supuesto, sin duda alguna.

**9. Sabiendo que el target es de 63%, ¿considera que es una meta realista o difícil de alcanzar?**

Súper realista, ya se ha mejorado antes, ¿hoy la dinámica del mercado ha cambiado? Sí, pero el punto es, ¿me estoy adaptando a ella?, entonces creo que hay que partir por ahí, más que es difícil, el punto sería ¿me estoy adaptando a mi actualidad?, si no lo estoy haciendo entonces mi modelo no es el correcto, por eso es que la invitación es a mejorar las herramientas estadísticas o mis modelos matemáticos, para poder entonces estar más cerca a la tendencia actual.

**Entrevista realizada a: Eduardo León**

**1. ¿A cuál cargo pertenece dentro de la empresa Alimentos Heinz C.A.?**

Analista de S&OP en el área de demanda.

**2. ¿Con qué frecuencia se evalúa el Forecast Accuracy en la empresa Alimentos Heinz?**

Formalmente, la rutina es evaluarla y hacer un cierre mensual, sin embargo, podemos hacer en cualquier punto del mes una proyección de como va a cerrar el Forecast Accuracy si tenemos una proyección de cómo van a cerrar las ventas, entonces podemos ir monitoreándolo.

**3. Comparando con resultados en meses anteriores, ¿cómo considera los resultados actuales?**

Bueno, a pesar de que a principios de año tuvimos buenos valores, a mediados de año empezamos a caer, teniendo una caída pronunciada entre junio y julio, y una más pronunciada entre agosto y septiembre. Actualmente, los resultados no se consideran satisfactorios con respecto a lo que se tiene mapeado en el target que es 63%.

**4. ¿De qué manera afecta estar por debajo del target en el Forecast Accuracy para la empresa Alimentos Heinz C.A.?**

Tener un valor bajo del Forecast Accuracy estaría indicando que no nos estamos anticipando a los cambios y la tendencia en la demanda, y esto es sumamente grave ya que como analista de planificación yo soy el enlace entre digamos el mercado, la calle, lo que pide la gente, y manufactura.

¿Qué pasa? Si tenemos una mala proyección de demanda, y por ende una mala proyección de inventario, eso quiere decir que el plan de producción que se va a realizar para dar cumplimiento a la demanda y mantener un nivel de servicio adecuado, no va a estar aterrizado a la realidad, eso quiere decir que no se van a optimizar los recursos de la forma que debería, vamos a orientar esfuerzos e insumos a cumplir GAP's de la demanda que no es realmente no es necesario cumplir, y podemos ya sea quedar con un sobre inventario y derivar en riesgo de vencimiento tanto de producto terminado como de materia prima o, quedarnos cortos para satisfacer la demanda.

**5. ¿Considera que se tienen los datos necesarios para poder realizar un pronóstico apropiado? De ser no, ¿Cuáles consideraría?**

Es una respuesta parcial, porque normalmente se tiene una tendencia de cómo ha sido el comportamiento de las ventas últimamente, y todo se considera para realizar la proyección de la demanda, así como otros factores como la disponibilidad de insumos, de línea, de personal, y obviamente los rendimientos de la línea, pero ¿Qué pasa?, toda esta información, a pesar de que se trata de tener lo más veraz posible a la hora de realizar la proyección, pueden ocurrir una gran cantidad de cosas que pueden afectar en el cumplimiento del Forecast, sin embargo, lo que sería

más complicado de mapear y visualizar son las tendencias de ventas. Ahora, también puede pasar, a pesar de que lo normal las ventas no tengan un cambio abrupto, es algo que puede pasar y puede no estar mapeado.

**6. ¿Considera que, al momento de realizar el pronóstico de demanda, existen factores que puedan influir en la objetividad del realizador? De ser sí, ¿cuáles?**

Si, algo que caracteriza mucho a las proyecciones de la demanda, es que cuando se van a realizar hay que efectuarlas de una forma aterrizada, realista y neutral, es decir, a veces se proyecta la demanda en función de la disponibilidad de un insumo por ejemplo, entonces si contamos con la disponibilidad de un insumo que nos prela la producción a mediados de mes, eso quiere decir que pudiéramos, en condiciones normales, tener una demanda la mitad de lo que es normalmente, sin embargo, todo esto debe ser un escenario neutral, no se puede asumir que vamos a tener el insumo desde el día uno, así como tampoco podemos asumir que no vamos a tener el insumo. Esto depende de muchas aristas, pero es algo que se tiene que tener mapeado de la forma más certera posible.

Otro factor que puede afectar es dejarse llevar por una tendencia decreciente o una estacionalidad. Por ejemplo, para calcular el ritmo de ventas para salsas negras en el segundo o el tercer trimestre del año, no se puede considerar el ritmo de ventas que tiene durante el último trimestre, ya que aquí incrementa, como también ocurre con otros productos estacionales como lo es el flan. Por otro lado, si se está saliendo del quiebre de la disponibilidad de un producto, no se puede asumir que mantendrá este ritmo de ventas por siempre, puede que tenga uno o dos meses de llenado de canales, pero es un comportamiento que hay que saber aislar e interpretar.

**7. ¿Considera que, en la actualidad se emplean herramientas estadísticas al momento de realizar el pronóstico de la demanda?**

No, ya que, aunque si se emplean ciertas nociones de promedio móvil, no se aplican de forma estandarizada, es decir, se puede tomar el promedio de la demanda en ciertos meses, pero esto depende de la data con la que se cuenta, si se tienen cuatro meses de ventas con comportamiento normal, se toman esos cuatro meses, si se tienen dos, se toman dos.

**8. Con base a la pregunta anterior, ¿considera que se debería estandarizar el proceso de establecimiento del pronóstico de demanda?**

Claro, porque parte de establecer un pronóstico cónsono con la realidad, es aplicar los mismos criterios para analizar todo, claro, con las particularidades que tiene cada categoría y cada producto, pero seguir un criterio para no dejarnos llevar por asunciones que quizás son filtradas al aplicar los métodos estadísticos.

**9. Sabiendo que el target es de 63%, ¿considera que es una meta realista o difícil de alcanzar?**

Es una meta realista, porque de hecho durante un cierto período cerramos con un buen valor, y luego de realizar el análisis mes a mes del indicador, si se hubiesen tenido mapeadas ciertas cuestiones o aplicando métodos estadísticos para proyectar de forma estandarizada las ventas, hubiéramos cerrado con un valor más cercano al target e incluso superarlo.

**Entrevista realizada a: Jesús Díaz**

**1. ¿A cuál cargo pertenece dentro de la empresa Alimentos Heinz C.A.?**

Analista de S&OP, específicamente en producción.

**2. ¿Con qué frecuencia se evalúa el Forecast Accuracy en la empresa Alimentos Heinz?**

Mensual.

**3. Comparando con resultados en meses anteriores, ¿cómo considera los resultados actuales?**

Mucho más bajos que en los meses anteriores.

**4. ¿De qué manera afecta estar por debajo del target en el Forecast Accuracy para la empresa Alimentos Heinz C.A.?**

Afecta en que podríamos pedir mal los requerimientos de materia prima, podríamos perder ventas en algunas categorías que no estamos tomando en cuenta o estamos infravalorando, podríamos producir y general altos inventario en stock de productos que estamos sobrevalorando, causando costos de almacenaje y costo de los montacargas, por ejemplo.

- 5. ¿Considera que se tienen los datos necesarios para poder realizar un pronóstico apropiado? De ser no, ¿Cuáles consideraría?**

Los datos si están, lo que no están son las metodologías como para analizarlos y generar un mejor Forecast Accuracy.

- 6. ¿Considera que, al momento de realizar el pronóstico de demanda, existen factores que puedan influir en la objetividad del realizador? De ser sí, ¿cuáles?**

No considero que sea el caso, el analista que lo realiza es objetivo, pero no tiene las herramientas correctas para realizar el pronóstico.

- 7. ¿Considera que, en la actualidad se emplean herramientas estadísticas al momento de realizar el pronóstico de la demanda?**

No.

- 8. Con base a la pregunta anterior, ¿considera que se debería estandarizar el proceso de establecimiento del pronóstico de demanda?**

Claro que sí, por supuesto.

- 9. Sabiendo que el target es de 63%, ¿considera que es una meta realista o difícil de alcanzar?**

Es una meta realista, en los años anteriores se obtenía ese resultado, inclusive en el año 2021 e inicios del 2022 se mantenía por encima del target.

#### Entrevista realizada a: Gabriel Ojeda

- 1. ¿A cuál cargo pertenece dentro de la empresa Alimentos Heinz C.A.?**

Actualmente me desempeño como analista de materiales en el área de Planificación de Producción y Ventas.

- 2. ¿Con qué frecuencia se evalúa el Forecast Accuracy en la empresa Alimentos Heinz?**

Mensualmente.

- 3. Comparando con resultados en meses anteriores, ¿cómo considera los resultados actuales?**

En los últimos meses se ha visto un decrecimiento en lo que es la exactitud del Forecast, entonces hay una oportunidad de mejora ahí.

**4. ¿De qué manera afecta estar por debajo del target en el Forecast Accuracy para la empresa Alimentos Heinz C.A.?**

No tener un buen Forecast Accuracy afecta en todo lo que es la cadena de suministros, porque estamos hablando de la precisión de nuestros pronósticos, y a partir de esos pronósticos uno hace lo que tiene que ver con la planificación de producción y por tanto hace lo que es la planificación de los requerimientos de materia prima, por lo que al tener una mala precisión, por ejemplo podemos comprar más materia prima de lo necesario por el contrario menos de lo que se necesita, entonces tiene un gran impacto en lo que es toda la cadena de suministros y la continuidad de las operaciones dentro de la organización.

**5. ¿Considera que se tienen los datos necesarios para poder realizar un pronóstico apropiado? De ser no, ¿Cuáles consideraría?**

Si se tienen los datos necesarios para hacer un buen Forecast.

**6. ¿Considera que, al momento de realizar el pronóstico de demanda, existen factores que puedan influir en la objetividad del realizador? De ser sí, ¿cuáles?**

Claro, por supuesto, porque puede ser muy subjetivo y hay factores externos que pueden influir en todo lo que es el pronóstico de la demanda, que tal vez no se pueden tener mapeados. Sin embargo, uno con data puedes pronosticar un valor más o menos real.

**7. ¿Considera que, en la actualidad se emplean herramientas estadísticas al momento de realizar el pronóstico de la demanda?**

No, creo que es muy subjetivo lo que es el pronóstico.

**8. Con base a la pregunta anterior, ¿considera que se debería estandarizar el proceso de establecimiento del pronóstico de demanda?**

Por supuesto, se tiene que establecer métodos que indiquen cual es el más ideal para poder hacer todo este proceso de Forecast que por supuesto afecta con la cadena de suministros.

**9. Sabiendo que el target es de 63%, ¿considera que es una meta realista o difícil de alcanzar?**

Creo que es algo realista porque es algo que establece el global de cuál debe ser el target, entonces esta alineado a diferentes factores y al comportamiento que se ve a lo largo el tiempo.

**4.1.4. Proceso de triangulación de los resultados obtenidos**

Con la finalidad de dar por concluido el proceso de entrevista se realizó el análisis y triangulación de la información extraída de estas para así lograr obtener el mejor diagnostico posible para su futuro uso en las próximas fases metodológicas. En este caso se utilizaron los datos obtenidos de los procesos de observación directa, la revisión documental extraído de los documentos proporcionados por la empresa y las entrevistas.

**4.1.4.1. Triangulación de los resultados obtenidos en la entrevista estructurada**

Para este proceso de triangulación fueron tomadas en consideración las 9 preguntas planteadas a cada uno de los empleados entrevistados y se realizó una comparación uno a uno entre cada una de las personas en donde se determinaron tres posibilidades identificadas cada una con un color distinto: el morado si existe coincidencia entre la respuesta de tres o todos los participantes, azul si uno de los entrevistados no concuerda o apoya la opinión de sus otros compañeros y blanco si no existe ningún tipo de coincidencia o reciprocidad entre los cuatro, el cual se aprecia en el siguiente cuadro. (Ver Cuadro 3)

**Cuadro 3.** Triangulación de entrevista estructurada

Entrevistados	Preguntas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Juan Basán										
Eduardo León										
Jesús Díaz										
Gabriel Ojeda										

**Fuente.** Cordero, A. (2023)

En el cuadro 3 se puede evidenciar que en la mayoría de las preguntas hay concordancia en las respuestas de los entrevistados, a excepción de la pregunta 1 ya que es una pregunta particular de cada entrevistado. Ahora bien, se observa una ligera discrepancia en la pregunta 5 debido a que, si bien el Ing. Eduardo León concordó con los demás entrevistados, también aorta

otra perspectiva sobre la pregunta. Seguidamente, en la pregunta 6, el Ing. Jesús Díaz es el único que asegura que el analista que realiza el pronóstico de demanda es objetivo y no hay ningún factor interno o externo que lo afecte. Por último, en la pregunta 7 el Ing. Juan Basán, gerente del departamento, asegura que sí existen métodos estadísticos empleados actualmente en el departamento, al contrario de los otros 3 entrevistados, quienes dicen que no existen y sólo se aplican nociones básicas que no terminan siendo un método estadístico en sí.

Luego de todas las consideraciones planteadas en la fase I del presente trabajo, como se evidencia en la entrevista realizada en el departamento de S&OP, el Forecast Accuracy presenta un decaimiento en los últimos meses (Ver Gráfico 1), resaltando la necesidad de diseñar métodos estadísticos estandarizados para la realización del pronóstico de demanda, y de esta manera mejorar la asertividad del Forecast Accuracy mensual de la empresa Alimentos Heinz C.A., para poder asegurar la cadena de suministros y la continuidad de las operaciones, mejorar el indicador del departamento y satisfacer a la mayor cantidad de consumidores a nivel nacional.

**4.1.4.2. La entrevista estructurada, la observación directa y la revisión documental.**

Con anterioridad en esta fase metodológica se discutieron los resultados tanto de las entrevistas como de las observaciones y de la revisión documental, por lo que corresponde esta vez tomar en cuenta todo, realizando un cruce entre la información para así lograr verificar que esta se encuentre corroborada por lo observado.

Al realizar el cruce de referencias se encontraron cuatro categorías a analizar, dichas categorías son: la revisión del Forecast Accuracy, la data que se tiene en el departamento y su utilización al momento de realizar el pronóstico de demanda, factores internos y externos al momento de realizarlo y estandarización del proceso. Estas comparaciones se pueden apreciar en el cuadro 4. (Ver cuadro 4)

**Cuadro 4.** Comparativo entre entrevista, observación y revisión documental.

Categoría	Entrevista estructura	Observación directa	Revisión documental
Revisión del Forecast Accuracy	Los entrevistados coinciden en que se realiza de manera mensual.	Se pudo observar que la revisión del Forecast Accuracy se realiza en cualquier momento del mes y el	En los documentos hay registro de los cierres realizados por el departamento mensualmente.

		cierre formal es mensual	
Data para el pronóstico de demanda	La mayoría concuerda en que se tienen todos los datos necesarios para poder realizar un pronóstico de demanda aceptable.	Se evidenció que cada planificador del departamento tiene la información necesaria que afecta directamente al pronóstico, y que al momento de realizarlo hay buen flujo de información entre ellos.	En los documentos revisados se confirmó que se tiene la data necesaria de meses anteriores para poder realizar la proyección de la demanda para el mes siguiente.
Factores que afectan al analista	La mayoría de los entrevistados indican que existen factores externos que afectan directamente al cumplimiento del Forecast Accuracy.	Existen muchos factores internos y externo que pueden afectar al pronóstico de demanda y Forecast Accuracy, ya que hay varios departamentos involucrados.	A pesar de que el analista es el que realiza el pronóstico de demanda, él toma como base otro pronóstico realizado por el departamento de Comercial, así como la revisión al final por el mismo departamento, que pueden llegar a afectar el cumplimiento del Forecast Accuracy.
Estandarización del proceso	Todos los entrevistados concluyeron que es	Se evidenció que se utilizan ciertas nociones de promedio	No hay registros de plantillas a seguir al momento de realizar

	necesario estandarizar el proceso del establecimiento del pronóstico de demanda.	móvil, pero es muy subjetivo, por lo que es necesario establecer métodos estadísticos que sean estandarizados.	el pronóstico de demanda, todo se realiza de manera manual y sin bases estadísticas.
--	--	--	--

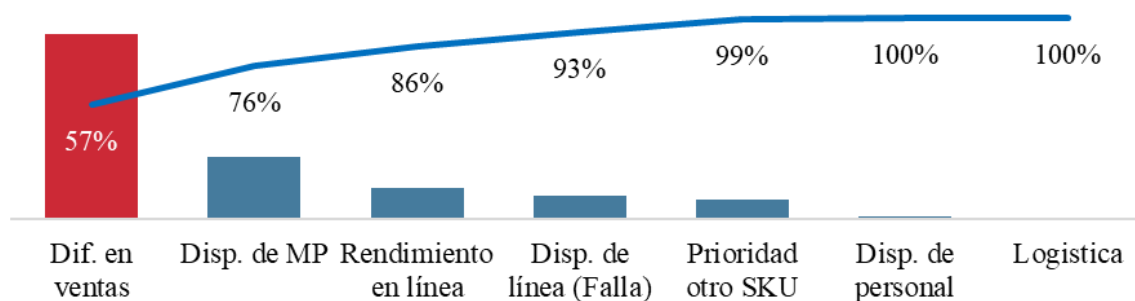
**Fuente:** Cordero, A. (2023)

Como se puede apreciar los datos extraídos en la observación y revisión documental no distan mucho de lo que comentado en la entrevista, lo cual hace ver que los empleados en su mayoría poseen conciencia de su entorno y situación actual que se les presenta, más no se puede dejar de mencionar algunos detalles que pudieran obviarse durante estas conversaciones tales como: la falta de métodos estandarizados, ya sea por los empleados que no ven la necesidad de crearlas, o porque existan muchos factores externos que imposibiliten la precisión del Forecast Accuracy, a pesar que todos los entrevistados aseguran que es una meta realista, generando incumplimiento en el Forecast Accuracy y, por consiguiente, consecuencias negativas para la empresa Alimentos Heinz C.A.

**4.2. Fase II: Determinación de las principales causas que afectan al cumplimiento del Forecast Accuracy en la empresa Alimentos Heinz C.A.**

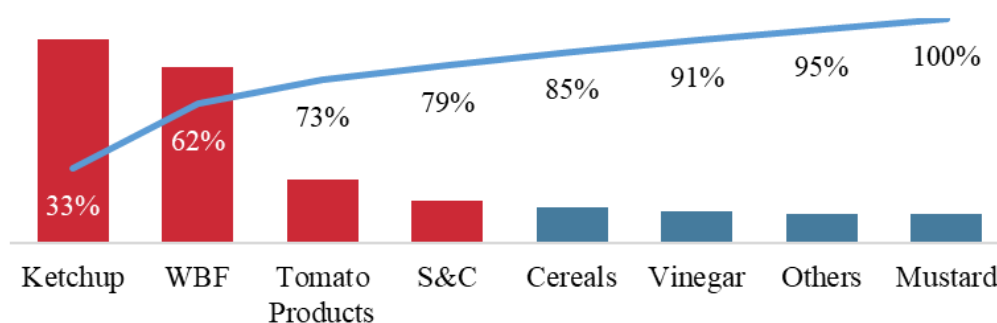
Una vez diagnosticada la situación del Forecast Accuracy en la empresa Alimentos Heinz C.A., se procederá a desarrollar la fase II, en la cual se determinarán cuáles son las principales causas que afectan a la asertividad del Forecast Accuracy en la empresa Alimentos Heinz C.A., para la cual se utilizarán diferentes herramientas del Ciclo PDCA ya establecidas en el Capítulo III del presente trabajo, tales como Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa, 5 porqué y 5W+1H, con la finalidad de determinar las causas raíz de la problemática encontrada.

Comenzando con el diagrama de Pareto, el cual ayuda a identificar los principales problemas que afectan al Forecast Accuracy (Ver gráfico 3), se vio la necesidad de realizar dos diagramas, ya que uno deriva del otro (Ver gráfico 4), y la metodología PDCA establece que es necesario encontrar el problema principal, bien identificado, para poder atacarlo directamente.



**Gráfico 3.** Causas que afectan el cumplimiento del Forecast Accuracy desde el año 2022  
**Fuente:** Cordero, A (2023)

La categoría “Diferencias en ventas” hace referencia a la variación en las ventas que hubo con respecto a lo planificado, ya sea por encima o por debajo del pronóstico, ya que el Forecast Accuracy toma valores absolutos y afecta de igual manera. Ahora bien, como se evidencia en el Gráfico 3, basándose en la ley del 80-20, la categoría que más afecta al Forecast Accuracy es la mencionada anteriormente. Cabe destacar, que a pesar que la categoría “Disponibilidad de Materia Prima” también está dentro del 80%, no se tomará en cuenta debido a que en el departamento S&OP hay un proyecto en curso sobre ese problema, por lo que sólo se atacará la categoría “Diferencias en ventas”.

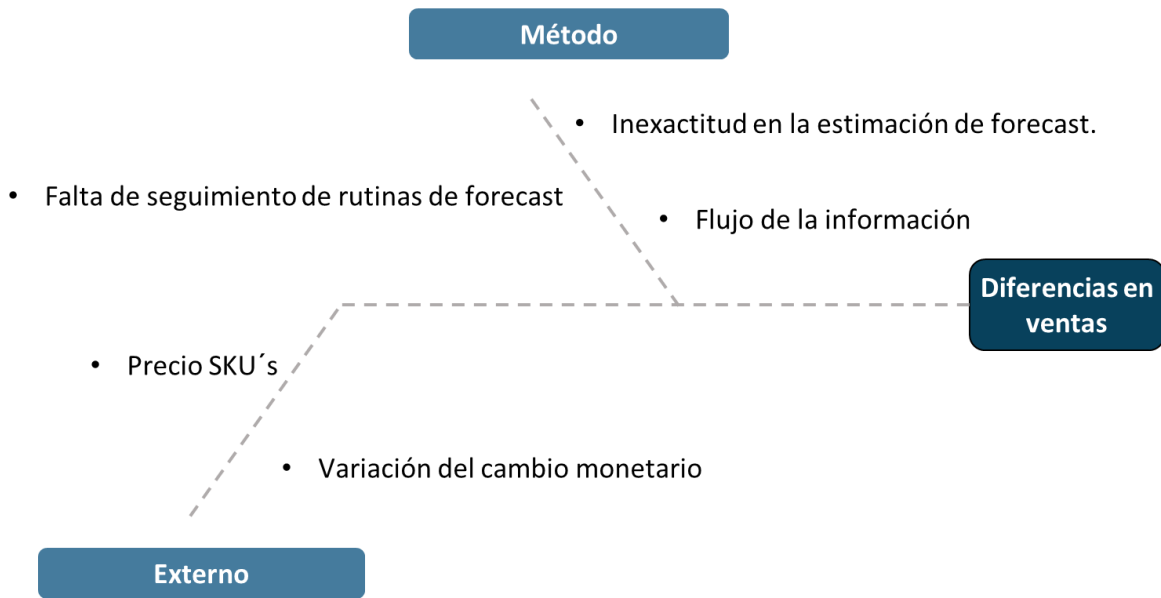


**Gráfico 4.** Diferencias en ventas en las categorías de la empresa Alimentos Heinz C.A.  
**Fuente:** Cordero, A. (2023)

Concluyendo los diagramas de Pareto, el principal problema en el cumplimiento del Forecast Accuracy se encuentra en “Diferencias en ventas”, específicamente en las categorías de: Ketchup, WBF (*Wet Baby Food*) (Compotas), Tomato Products (tales como salsas para pastas,

pasta de tomate, entre otros) y por último S&C (salsas y condimentos: salsa de soya, salsa de ajo, entre otras) Por lo tanto, el estudio se enfocará en dichas categorías de la empresa.

Luego de establecer el principal problema que afecta al Forecast Accuracy, se procede a realizar el diagrama de Ishikawa (Ver Figura 6), el cual permitirá establecer las diferentes causas del problema presentado y fue realizado mediante una lluvia de ideas con el Departamento S&OP, para luego proceder a determinar las causas raíz con los 5 por qué (Ver cuadro 5), tal como se evidencia a continuación:



**Figura 6.** Diagrama de Ishikawa por diferencias en ventas

**Fuente:** Departamento S&OP.

Cabe destacar que, a pesar de lo que establece el diagrama de Ishikawa con el método de las 5 M, el departamento y la autora no consideraron necesario agregar las categorías restantes, ya que se estarían abarcando temas que se descartaron en el diagrama de Pareto y no se estaría cumpliendo la Metodología PDCA.

**Cuadro 5.** Análisis de causas mediante 5 por qué

Causas	¿Por qué?	¿Por qué?
Falta de seguimiento de rutinas de forecast	No están establecidas rutinas para aportar información por parte de los diferentes departamentos al forecast realizado.	Falta de estandarización de rutinas del Forecast

Inexactitud en la estimación de forecast.	No se está considerando la relación de todos los factores que pueden afectar a la demanda.	No se cuenta con una herramienta estadística de proyección de la demanda
Flujo de la información	No se cuenta con información exacta al momento de sugerir ajustes.	No se cuenta con una herramienta estadística de proyección de la demanda.
Variación del cambio monetario.	Volatilidad del mercado venezolano.	Existen factores externos que influyen en la demanda.
Precio SKU's	Hay preferencias del consumidor en otras marcas, en base al precio.	Existen factores externos que influyen en la demanda.

**Fuente:** Cordero, A. (2023)

Se puede observar que la causa raíz en dos causas es la misma, “No se cuenta con una herramienta estadística de proyección de la demanda”, de la misma manera, existe otra que también se repite, la cual es “Existen factores externos que influyen en la demanda”, sin embargo, esta última habla sobre factores que no se pueden controlar ni se puede anticipar, por lo tanto, este trabajo se enfocará en la mencionada a comienzo de párrafo “No se cuenta con una herramienta estadística de proyección de la demanda”, siendo la causa a atacar directamente.

Ahora bien, el último paso de esta fase es realizar el plan de acción mediante la metodología de 5W+1H (Ver cuadro 6), el cual servirá para establecer todos los elementos que van a intervenir al momento de realizar la Fase III, tomando en cuenta el problema principal, la causa raíz y el tiempo.

**Cuadro 6. 5W-1H**

Qué	Dónde	Cuando	Quién	Cómo	Por qué
El Forecast Accuracy se encuentra por debajo del target establecido.	Departamento S&OP en la empresa Alimentos Heinz C.A.	Abril 2023	Andrea Cordero	Planteando, diseñando e implementando métodos estadísticos para la estimación del pronóstico de la demanda	No se cuenta con una herramienta estadística de proyección de la demanda

**Fuente:** Cordero, A. (2023)

### **4.3. Fase III: Diseño de modelos de pronósticos de demanda, para mejoras en el establecimiento del Forecast en la empresa Alimentos Heinz C.A.**

Finalizadas las fases anteriores se puede dar inicio al proceso en el cual se diseñarán modelos estadísticos de pronósticos de demanda para la empresa Alimentos Heinz C.A., haciendo uso de la información recolectada en las fases I y II del presente trabajo de investigación. Los métodos estadísticos a diseñar son las mencionadas en el capítulo II, los cuales son: **Promedio Móvil Simple y Ponderado, Suavización Exponencial Simple y Doble, Regresión Lineal** y, por último, **Descomposición Clásica**. Es importante resaltar que los datos utilizados para el presente trabajo de investigación son ficticios, alterados de tal manera que no se divulgue información confidencial de la empresa Alimentos Heinz C.A. sin afectar la eficacia de los métodos planteados y sus resultados.

La creación de estas herramientas será con la ayuda del programa de Microsoft Excel, debido a su facilidad de manejo, además de contar con herramientas de cálculo y herramientas dinámicas que ofrece el programa, permitiendo de esta manera un diseño sencillo para la utilización de todas las personas del departamento.

Para la implementación de cualquier método estadístico para el pronóstico de demanda se necesitan las demandas en meses anteriores (ventas), información que se recolecto en la Fase I del presente trabajo de investigación; así mismo, cada método tiene sus propias fórmulas y criterios, tal como se detalló en el Capítulo II (Marco Teórico), por lo tanto, teniendo toda esa información ya recolectada, se puede proceder a realizar cada diseño de los métodos.

#### **4.3.1. Data**

Lo primero es realizar en una hoja del libro de Excel una data histórica que cuente con todos los SKU a utilizar, que incluya las demandas (ventas) anteriores e información básica, tal como peso por paleta, entre otros, y de esta manera tener esta información en el mismo libro para su próxima utilización, lo cual facilitará el empleo de algunas fórmulas. Dichas demandas se encontraban en otro documento Excel, mencionado en la Fase I, por lo que se empleó la fórmula de Excel **“XLOOKUP”**, la cual según la página de Microsoft “busca en un rango o una matriz y, a continuación, devuelve el elemento correspondiente a la primera coincidencia que encuentra. Si no existe ninguna coincidencia, también puede devolver la coincidencia más cercana (aproximada).” y de esta manera se migró la información requerida de un documento a otro, quedando como se ve a continuación en la Figura 7 (Ver Figura 7):

	Año	N° mes histó	N° mes	Mes	SKU	Descripción	Linea	Categoría	Peso	Ventas2
732	2022	49	1	Enero	15196	KETCHUP HEINZ 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0,004752	15.274,3 X
733	2022	49	1	Enero	15203	KETCHUP TQF 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0,004752	1,3
734	2022	49	1	Enero	15197	KETCHUP HEINZ 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0,009528	33.326,7
735	2022	49	1	Enero	15739	KETCHUP HEINZ 397G PROM	Ketchup Vidrio	Ketchup	0,009528	-
736	2022	49	1	Enero	15198	KETCHUP HEINZ 567G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0,013608	-
737	2022	49	1	Enero	15228	KETCHUP TQF 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0,009528	6.422,7
738	2022	49	1	Enero	15232	SBT LA CUMBRE 380G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0,00912	7.218,8
739	2022	49	1	Enero	15775	KETCHUP SIN AZUCAR 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0,009528	-
740	2022	49	1	Enero	15253	SALSA PRONTO BOLOGNESA 378G	Ketchup Vidrio	Tomato Products	0,009312	-
741	2022	49	1	Enero	15254	SALSA PRONTO NAPOLITANA	Ketchup Vidrio	Tomato Products	0,009312	-
742	2022	49	1	Enero	15255	SALSA PRONTO COMPLETA	Ketchup Vidrio	Tomato Products	0,009312	-
743	2022	49	1	Enero	15267	SALSA 57 378G	Ketchup Vidrio	S&C	0,009072	202,5
744	2022	49	1	Enero	15266	SALSA 57 194G	Ketchup Vidrio	S&C	0,004656	-
745	2022	49	1	Enero	15553	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0,009528	335,0
746	2022	49	1	Enero	15759	KETCHUP PICANTE198	Ketchup Vidrio	Ketchup	0,004752	113,8
747	2022	49	1	Enero	15707	KETCHUP 397g + BBQ	Ketchup Vidrio	Ketchup	0,009528	-
748	2022	49	1	Enero	15767	SBT KETCHUP CON BBQ 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0,004752	-
749	2022	49	1	Enero	15216	KETCHUP HEINZ 397G INSTITUCIONAL	Ketchup Vidrio	Ketchup	0	-
750	2022	49	1	Enero	15721	NECTAR DE MANZANA 350CC	Ketchup Vidrio	Others	0,008832	-

**Figura 7.** Histórico de ventas para métodos estadísticos

Fuente: Cordero, A. (2023)

### 4.3.2. Promedio Móvil Simple

En todos los métodos estadísticos a diseñar, se establecerán ciertas columnas que no van a variar, tales como estatus (si el SKU está activo o inactivo), año, mes en número, meses anteriores en número, mes en letra, SKU (código del producto), descripción del producto, línea, categoría, peso, ventas, pronóstico y error absoluto, y de esta manera resultar en un Documento homogéneo, que refleje en la búsqueda más sencilla en cualquier método. (Ver Figura 8)

Estatus	Año	mes	mes-histó	N mes	Mes	SKU	Descripción	Linea	Categoría	Ventas		
Activo	2022	55	56	57	58	10	Octubre	15196	KETCHUP HEINZ 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-

**Figura 8.** Encabezados de tablas de métodos estadísticos

Fuente: Cordero, A. (2023)

Como ya se mencionó anteriormente, el promedio móvil simple utiliza datos de meses anteriores para realizar el pronóstico, para efectos de este trabajo de investigación se establecieron tres (3) períodos anteriores, ya que como la demanda es muy volátil, es recomendable utilizar un período corto para no afectar la exactitud del pronóstico. Al momento de realizar el cálculo, con base en la fórmula explicada anteriormente en el capítulo II (Ver ecuación 1), se utilizó mezclada con paréntesis y sumas la fórmula de Excel “*SUMIFS*”, definido en la página de Microsoft como “suma todos sus argumentos que cumplen varios criterios.”, ya que esta fórmula permite realizar una suma tomando en cuenta varios criterios para su selección, también se aplicará la fórmula “*IF*”, el cual es un condicional, de tal manera de que si un SKU no está activo, el resultado será cero, quedando de la siguiente manera (Ver Figura 9):

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}}{n} \quad (1)$$

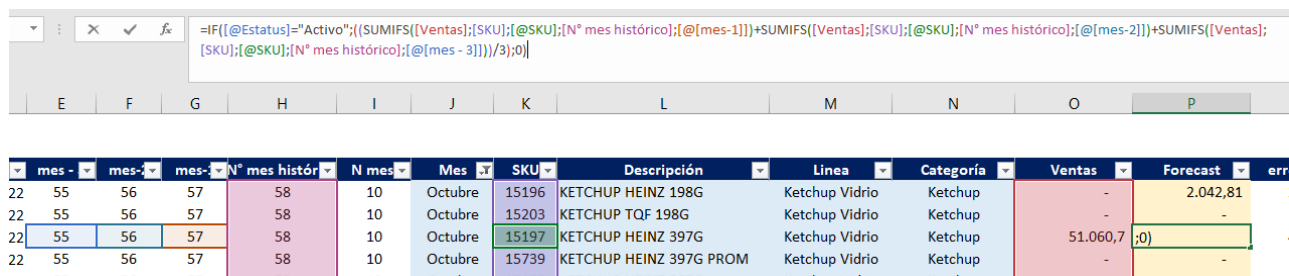
Donde

$F_t$  = Pronóstico para el siguiente periodo

$n$  = Número de periodos para promediar

$A_{t-1}$  = Ocurrencia real en el periodo pasado

$A_{t-2}$ ,  $A_{t-3}$  y  $A_{t-n}$  = Ocurrencias reales hace dos periodos, hace tres periodos, y así sucesivamente, hasta hace  $n$  periodos



**Figura 9.** Fórmula en Excel para Promedio Móvil Simple

**Fuente:** Cordero, A. (2023)

La fórmula transcrita es:

=IF([@Estatus]="Activo";((SUMIFS([Ventas];[SKU];[@SKU];[N° mes histórico];[@mes-1])+SUMIFS([Ventas];[SKU];[@SKU];[N° mes histórico];[@mes-2])+SUMIFS([Ventas];[SKU];[@SKU];[N° mes histórico];[@mes-3]))/3);0).

Luego de verificar que el cálculo está tomando valores correctos y todos los criterios necesarios, se realizó el cálculo en todos los SKU del problema, y de esta manera obtener los resultados de las categorías en cuestión para poder calcular el Forecast Accuracy (Ver Cuadro 7) y poder realizar la comparación con el Forecast Accuracy del departamento S&OP en la empresa Alimentos Heinz C.A. (Ver Cuadro 8). Para efectos del presente trabajo de investigación y sus resultados, se utilizará “F.A. Heinz” como referencia a los resultados del departamento S&OP. De la misma manera, los resultados presentados en los cuadros de ahora en adelante, las categorías de **Ketchup**, **WBF**, **Tomato Products** y **S&C** tienen los resultados con los métodos establecidos, y por el contrario las categorías de **Mustard**, **Vinegar**, **Cereals** y **Others**.

**Cuadro 7.** Resultados Forecast Accuracy del departamento S&OP en la empresa Alimentos Heinz C.A.

Categoría	2022			2023		
	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Ketchup	56%	82%	65%	62%	0%	0%
WBF	74%	56%	82%	24%	0%	0%
Tomato Products	64%	58%	73%	43%	0%	9%
S&C	21%	47%	42%	55%	21%	1%
Mustard	41%	90%	34%	30%	0%	21%
Vinegar	89%	66%	79%	39%	82%	82%
Cereals	0%	0%	88%	0%	0%	60%
Others	29%	0%	59%	53%	0%	0%
<b>Total</b>	<b>64,7%</b>	<b>61,8%</b>	<b>69,7%</b>	<b>46,5%</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,0%</b>

Fuente: Cordero, A. (2023)

Cabe destacar que el porcentaje de Forecast Accuracy se determinó mediante la fórmula establecida para el mismo, mencionada anteriormente en el Capítulo II (Ver Ecuación 11).

$$F.A = 1 - \frac{|Ventas - Pronóstico|}{Ventas} \quad (11)$$

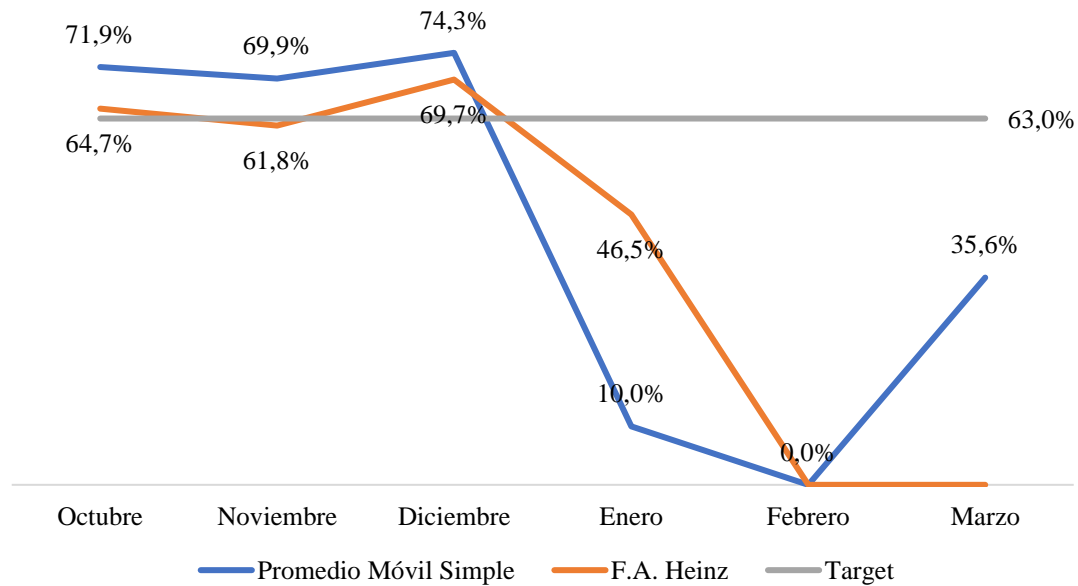
**Cuadro 8.** Resultados Forecast Accuracy utilizando Promedio Móvil Simple en el mes de octubre año 2022.

Octubre 2022				
Categoría	Ventas	Pronóstico	Error absoluto	F.A.
Ketchup	72.326,82	73.859,16	9.835,28	86,4%
WBF	179.881,30	131.161,58	49.700,46	72,4%
Tomato Products	23.032,81	24.067,15	6.504,11	71,8%
S&C	11.108,75	14.493,13	5.548,33	50,1%
Mustard	14.597,50	23.187,30	8.589,80	41,2%
Vinegar	26.509,17	27.208,91	2.815,31	89,4%
Cereals	3.649,79	9.538,98	5.889,19	0,0%
Others	9.997,50	16.700,02	7.082,67	29,2%
<b>Total</b>	<b>341.103,65</b>	<b>320.216,22</b>	<b>95.965,16</b>	<b>71,9%</b>

Fuente: Cordero, A. (2023)

Como se había mencionado anteriormente, en el Cuadro 8 las primeras 4 categorías sombreadas contienen datos del método estadístico de Promedio Móvil Simple y las últimas categorías no se vieron afectadas, así mismo, el error absoluto mostrado en cada categoría es la

sumatoria del error absoluto de cada producto. Comparando los resultados del Forecast Accuracy del mes de octubre del año 2022, hubo un incremento de 7,2 puntos porcentuales, lo que significa una mejora significativa en cuanto a indicador de Forecast Accuracy para la empresa Alimentos Heinz C.A. Seguidamente, se realizaron los mismos cálculos con los meses de noviembre y diciembre del año 2022, y con enero, febrero y marzo del año 2023. Dichos datos se pueden encontrar en el **Anexo C**, y los resultados como resumen en el cuadro 9 (ver Cuadro 9) y en el gráfico 5 (Ver Gráfico 5)



**Gráfico 5.** Resultados de Promedio Móvil Simple vs. Forecast Accuracy de la empresa Alimentos Heinz C.A.

Fuente: Cordero, A. (2023)

**Cuadro 9.** Resultados del Forecast Accuracy mediante Promedio Móvil Simple

Categoría	2022			2023		
	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Ketchup	86,4%	82,6%	75,2%	24,7%	0,0%	0,0%
WBF	72,4%	70,0%	79,6%	0,0%	0,0%	54,4%
Tomato Products	71,8%	76,4%	79,6%	28,1%	0,0%	66,4%
S&C	50,1%	70,0%	71,7%	54,1%	18,3%	59,8%
Mustard	41,2%	90,1%	33,8%	29,6%	0,0%	20,9%
Vinegar	89,4%	66,0%	79,2%	39,1%	82,4%	81,6%
Cereals	0,0%	0,0%	87,6%	0,0%	0,0%	60,5%
Others	29,2%	0,0%	59,4%	53,3%	0,0%	0,0%
<b>Total</b>	<b>71,9%</b>	<b>69,9%</b>	<b>74,3%</b>	<b>10,0%</b>	<b>0,0%</b>	<b>35,6%</b>

Fuente: Cordero, A. (2023)

Como se observa en el gráfico 5, en los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2022, el Forecast Accuracy mediante Promedio Móvil Simple se encuentra por encima del Forecast Accuracy de la empresa en cuestión y, por ende, por encima del target establecido por la empresa de 63%. Sin embargo, como se evidencia en los meses siguientes, el porcentaje decayó significativamente, tanto en los pronósticos realizados por la empresa como en el método estadístico, esto debido a factores externos que afectan la demanda, que son imposibles de eliminar al realizar un pronóstico debido a los cambios en la demanda que presenta Venezuela que no se pueden rastrear ni predecir.

### 4.3.3. Promedio Móvil Ponderado

Al igual que en el Promedio Móvil Simple, se tomaron tres (3) períodos anteriores, y se establece un factor de ponderación a cada uno, es decir, un factor a la demanda del mes anterior, otro a la demanda del mes anterior - 1, y así sucesivamente, respetando que la suma de las ponderaciones de 1, siguiendo la fórmula de Promedio Móvil Ponderado (Ver Ecuación 2). Se utilizó un mayor valor al factor del mes anterior, ya que es al que se le dará más importancia. Sin embargo, al encontrarse en meses estacionales y si así lo desean, se pueden cambiar esos valores para obtener otros resultados, eso dependerá del analista y de su criterio. Siguiendo la fórmula de Promedio Móvil Ponderado (Ver Ecuación 2).

$$F_t = w_1A_{t-1} + w_2A_{t-2} + \dots + w_nA_{t-n} \quad (2)$$

Donde

$w_1$  = Ponderación dada a la ocurrencia real para el periodo  $t - 1$

$w_2$  = Ponderación dada a la ocurrencia real para el periodo  $t - 2$

$w_n$  = Ponderación dada a la ocurrencia real para el periodo  $t - n$

$n$  = Número total de periodos en el pronóstico

Ya establecidos los factores de ponderación, se procede a escribir la fórmula, utilizando “SUMIFS”, “IF” y algunos paréntesis, quedando de la siguiente manera (Ver Figura 10):

The screenshot shows an Excel spreadsheet. The formula bar contains the following formula: `=IF([@Estatus]="Activo";SUMIFS([Ventas];[SKU];[@SKU];[mes-12];[@[mes-1]])*$E$2)+SUMIFS([Ventas];[SKU];[@SKU];[mes-12];[@[mes-2]])*$F$2)+SUMIFS([Ventas];[SKU];[@SKU];[mes-12];[@[mes-3]])*$G$2;0)`. Below the formula bar, a row of cells labeled 'Ponderaciones' contains the values 0,5, 0,3, and 0,2. Below that, a table displays sales data for two SKUs in October 2022, including columns for Status, Year, Month, Sales, Forecast, and Error.

Estatus	Año	me	me	me	mes	N mes	Mes	SKU	Descripción	Línea	Categoría	Ventas	Forecast	error abs
Activo	2022	55	56	57	58	10	Octubre	15196	KETCHUP HEINZ 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	=\$G\$2;0)	2.948,53
Activo	2022	55	56	57	58	10	Octubre	15203	KETCHUP TQF 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-

**Figura 10.** Fórmula en Excel para Promedio Móvil Ponderado

Fuente: Cordero, A. (2023)

Fórmula transcrita:

=IF([@Estatus]="Activo";(SUMIFS([Ventas];[SKU];[@SKU];[mes-12];[@[mes-1]])\*\$E\$2)+(SUMIFS([Ventas];[SKU];[@SKU];[mes-12];[@[mes-2]])\*\$F\$2)+(SUMIFS([Ventas];[SKU];[@SKU];[mes-12];[@[mes - 3]])\*\$G\$2);0)

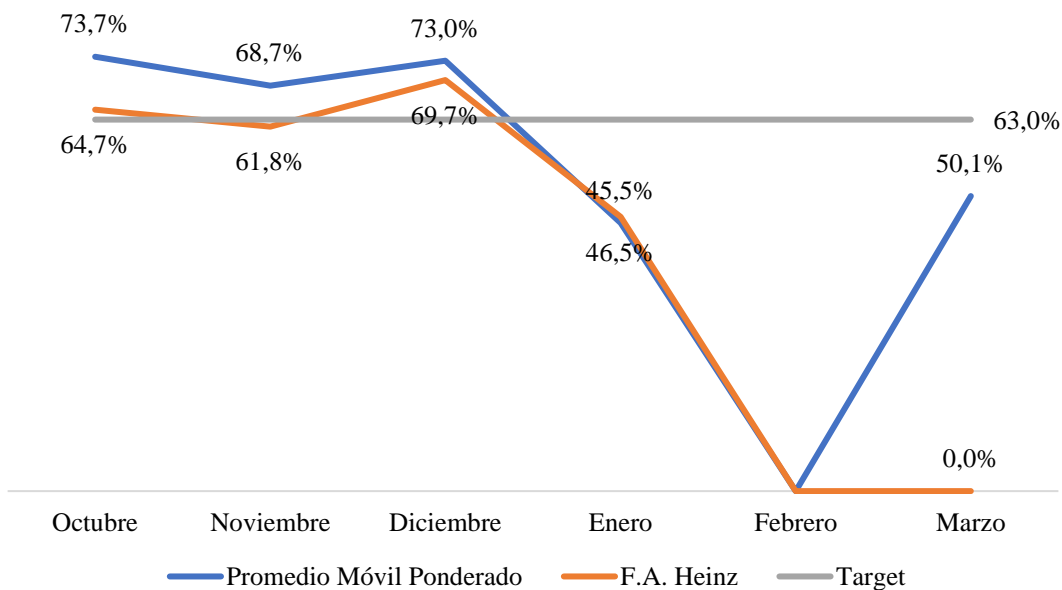
Se sigue el mismo procedimiento que en el Promedio móvil simple y se realiza en todos los SKU, resultando como se ve en el Cuadro 10 para el mes de octubre del 2022 (Ver Cuadro 10), encontrando todos los resultados en el **Anexo D** y en el Gráfico 6 (Ver Gráfico 6).

**Cuadro 10.** Resultados Forecast Accuracy utilizando Promedio Móvil Ponderado en el mes de octubre año 2022.

Octubre 2022				
Categoría	Ventas	Pronóstico	Error absoluto	F.A.
Ketchup	72.326,82	70.790,58	8.602,50	88,1%
WBF	179.881,30	134.833,96	46.744,76	74,0%
Tomato Products	23.032,81	22.497,38	4.918,32	78,6%
S&C	11.108,75	14.402,66	5.216,28	53,0%
Mustard	14.597,50	23.187,30	8.589,80	41,2%
Vinegar	26.509,17	27.208,91	2.815,31	89,4%
Cereals	3.649,79	9.538,98	5.889,19	0,0%
Others	9.997,50	16.700,02	7.082,67	29,2%
<b>Total</b>	<b>341.103,65</b>	<b>319.159,79</b>	<b>89.858,83</b>	<b>73,7%</b>

Fuente: Cordero, A. (2023)

Como se evidencia en el cuadro 10, el porcentaje total del mes de octubre de 2022 utilizando el método de Promedio Móvil Simple muestra una mejora de 9 puntos porcentuales con respecto al resultado obtenido por el departamento S&OP de la empresa Alimentos Heinz C.A., esto solo utilizando el método estadístico en las 4 categorías del problema, así mismo, 11.7 puntos porcentuales por encima del target establecido por la empresa de 63%.



**Gráfico 6.** Resultados de Promedio Móvil Ponderado vs. Forecast Accuracy de la empresa Alimentos Heinz C.A.

Fuente: Cordero, A. (2023)

Al igual que en el Promedio Móvil Simple, los resultados con el método estadístico superan a los del Forecast Accuracy de la empresa Alimentos Heinz C.A. en los últimos meses del año 2022, sin embargo, a comienzos de 2023 existieron factores externos que afectaron al Forecast Accuracy, ocasionando que el mismo se encuentre por debajo del target establecido por la empresa. Se pueden observar los resultados del método estadístico a lo largo de los 6 meses de estudio en el cuadro 11 a continuación (Ver Cuadro 11)

**Cuadro 11.** Resultados del Forecast Accuracy mediante Promedio Móvil Ponderado

Categoría	2022			2023		
	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
<b>Ketchup</b>	88,1%	82,2%	72,1%	24,4%	0,0%	19,2%
<b>WBF</b>	74,0%	67,6%	79,7%	58,1%	0,0%	69,3%
<b>Tomato Products</b>	78,6%	82,9%	78,8%	62,3%	9,6%	80,5%
<b>S&amp;C</b>	53,0%	56,4%	67,4%	29,8%	24,9%	75,8%
<b>Mustard</b>	41,2%	90,1%	33,8%	29,6%	0,0%	20,9%
<b>Vinegar</b>	89,4%	66,0%	79,2%	39,1%	82,4%	81,6%
<b>Cereals</b>	0,0%	0,0%	87,6%	0,0%	0,0%	60,5%
<b>Others</b>	29,2%	0,0%	59,4%	53,3%	0,0%	0,0%
<b>Total</b>	<b>73,7%</b>	<b>68,7%</b>	<b>73,0%</b>	<b>45,5%</b>	<b>0,0%</b>	<b>50,1%</b>

Fuente: Cordero, A. (2023)

### 4.3.4. Suavización Exponencial Simple

A diferencia de los métodos anteriores, este método utiliza solamente el mes anterior para el pronóstico del mes futuro. Siguiendo la fórmula de Suavización Exponencial Simple, se utilizó una constante de suavización de 0,5, ya que, debido a la volatilidad del mercado venezolano, se necesita una constante que se adapte rápidamente a los cambios. (Ver Ecuación 3)

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \quad (3)$$

Donde

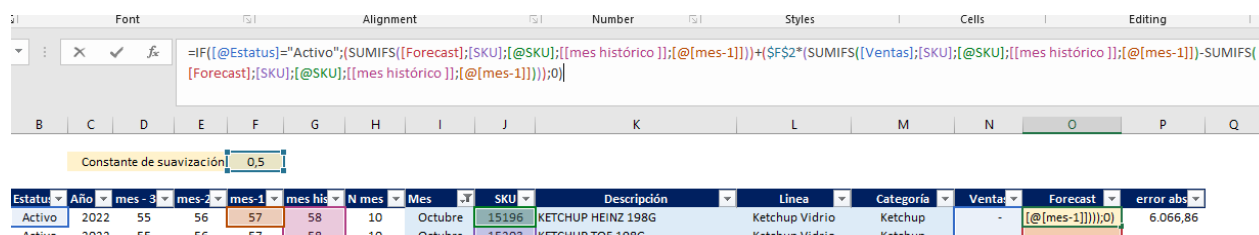
$F_t$  = El pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo  $t$

$F_{t-1}$  = El pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo anterior

$A_{t-1}$  = La demanda real para el periodo anterior

$\alpha$  = la constante de suavización (valor entre 0 y 1)

Utilizando la mezcla de “IF” y “SUMIFS”, se pudo calcular el pronóstico con este método, tal como se ve a continuación (Ver Figura 11):



**Figura 11.** Fórmula en Excel de Suavización Exponencial Simple

**Fuente:** Cordero, A. (2023)

Fórmula transcrita:

=IF([@Estatus]="Activo";(SUMIFS([Forecast];[SKU];[@SKU];[[mes histórico ]];[@[mes-1]]))+(\$F\$2\*(SUMIFS([Ventas];[SKU];[@SKU];[[mes histórico ]];[@[mes-1]])-SUMIFS([Forecast];[SKU];[@SKU];[[mes histórico ]];[@[mes-1]])));0)

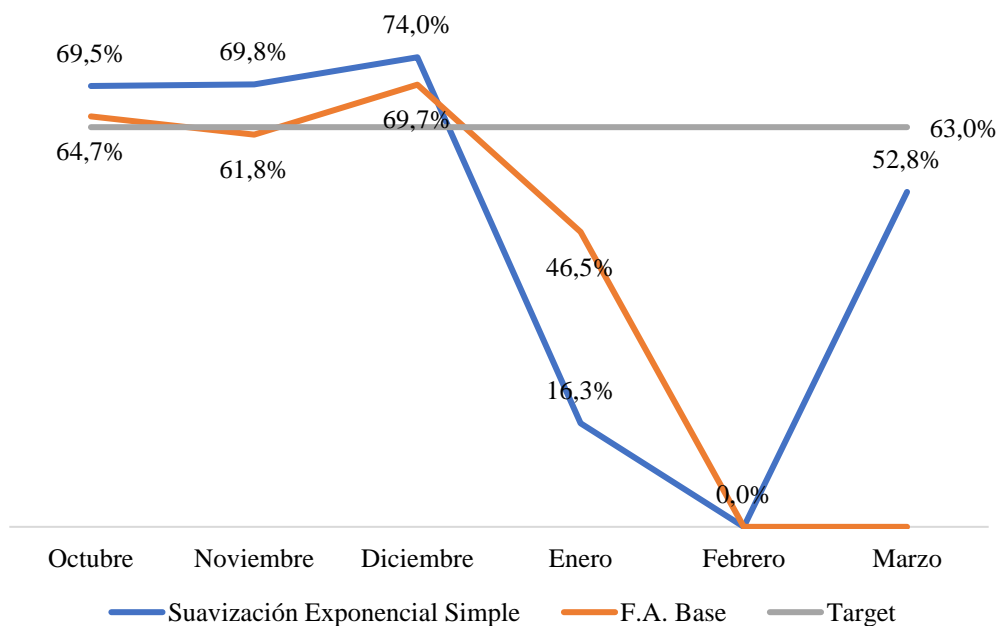
Se procede a aplicar en todos los SKU de las diferentes categorías a lo largo de los meses para poder obtener el Forecast Accuracy, verificar la exactitud de dichos pronósticos y su respectiva comparación. Lo primero es calcular el Forecast Accuracy del mes de octubre del año 2022, utilizando el método estadístico de Suavización Exponencial Simple en las primeras cuatro categorías y los resultados originales en las categorías restantes (Ver Cuadro 12).

**Cuadro 12.** Resultados Forecast Accuracy utilizando Suavización Exponencial Simple en el mes de octubre año 2022.

Octubre 2022				
Categoría	Ventas	Pronóstico	Error absoluto	F.A.
Ketchup	72.326,82	70.931,29	4.727,42	93,5%
WBF	179.881,30	119.522,37	62.115,62	65,5%
Tomato Products	23.032,81	20.416,71	5.537,04	76,0%
S&C	11.108,75	16.225,58	7.342,26	33,9%
Mustard	14.597,50	23.187,30	8.589,80	41,2%
Vinegar	26.509,17	27.208,91	2.815,31	89,4%
Cereals	3.649,79	9.538,98	5.889,19	0,0%
Others	9.997,50	16.700,02	7.082,67	29,2%
<b>Total</b>	<b>341.103,65</b>	<b>303.731,16</b>	<b>104.099,32</b>	<b>69,5%</b>

**Fuente:** Cordero, A. (2023)

Con base en los resultados del cuadro 12, se evidencia que el resultado total del Forecast Accuracy, implementando el método estadístico antes mencionado, tiene una mejora de 4.8 puntos porcentuales con respecto al Forecast Accuracy del departamento S&OP en el mes de octubre 2022. Seguidamente, resultó en un incremento de 6.5 puntos porcentuales sobre el target establecido por la empresa Alimentos Heinz C.A. Por otra parte, se procede a realizar los cálculos en los meses siguientes para obtener el Forecast Accuracy desde octubre 2022 hasta marzo 2023, obteniendo el siguiente cuadro resumen de Forecast Accuracy en las diferentes categorías (Ver Cuadro 13), y presentado de manera gráfica para su comparación con el Forecast Accuracy de la empresa Alimentos Heinz en dichos meses mencionados (Ver Gráfico 7). Todos los cálculos de los meses se encuentran en el **Anexo E**.



**Gráfico 7.** Resultados de Suavización Exponencial Simple vs. Forecast Accuracy de la empresa Alimentos Heinz C.A.

Fuente: Cordero, A. (2023)

**Cuadro 13.** Resultados del Forecast Accuracy mediante Suavización Exponencial Simple

Categoría	2022			2023		
	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Ketchup	93,5%	82,5%	75,3%	24,3%	0,0%	30,5%
WBF	65,5%	69,9%	79,0%	0,0%	0,0%	68,3%
Tomato Products	76,0%	81,6%	79,3%	31,0%	8,2%	78,1%
S&C	33,9%	56,8%	68,7%	46,9%	27,0%	78,2%
Mustard	41,2%	90,1%	33,8%	29,6%	0,0%	20,9%
Vinegar	89,4%	66,0%	79,2%	39,1%	82,4%	81,6%
Cereals	0,0%	0,0%	87,6%	0,0%	0,0%	60,5%
Others	29,2%	0,0%	59,4%	53,3%	0,0%	0,0%
<b>Total</b>	<b>69,5%</b>	<b>69,8%</b>	<b>74,0%</b>	<b>16,3%</b>	<b>0,0%</b>	<b>52,8%</b>

Fuente: Cordero, A. (2023)

Al igual que en los métodos estadísticos usados anteriormente, en los meses de octubre, noviembre y diciembre del año 2022, el Forecast Accuracy presenta un incremento porcentual con respecto al resultado original de la empresa Alimentos Heinz C.A., superando el target de 63% establecido por la empresa.

### 4.3.5. Suavización Exponencial Doble

Este método utiliza, aparte de la constante de suavización Alfa, una constante Delta, la cual ayuda a disminuir la posible incertidumbre entre lo real y lo pronosticado. De la misma manera, este método utiliza tres fórmulas distintas, dos de las cuales sirven para poder realizar el pronóstico con la tercera fórmula (Ver Ecuación 4, 5, 6):

$$F_t = \alpha(D_{t-1}) + (1 - \alpha)(F_{t-1} + T_{t-1}) \quad (4)$$

$$T_t = \delta(F_t - F_{t-1}) + (1 - \delta)(T_{t-1}) \quad (5)$$

$$FIT_t = F_t + T_t \quad (6)$$

Donde

$F_t$  = Pronóstico suavizado exponencialmente con la serie de datos del periodo t

$D_t$  = Demanda real

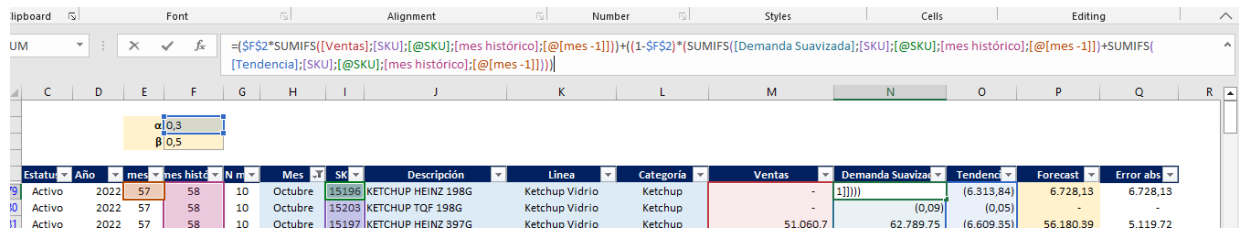
$T_t$  = Tendencia suavizada para el período t

Alfa  $\alpha$  = Constante de suavizamiento para el promedio

Delta  $\delta$  = Constante de suavizamiento para la tendencia

$FIT_t$  = Pronóstico de demanda

La constante Alfa se utiliza en la fórmula 4 y Delta en la fórmula 5. Seguidamente, se le otorgó el valor de 0,3 a Alfa para darle importancia a los datos recientes, y 0,5 a Delta para que se adapte más rápido a los cambios en la tendencia, tal como se visualiza a continuación, así como la primera fórmula de este método (Ver ecuación 4) (Ver Figura 12):

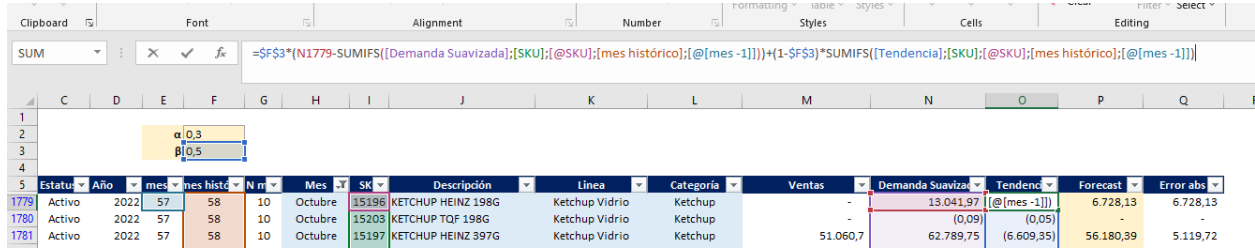


**Figura 12.** Fórmula en Excel de demanda suavizada en Suavización Exponencial Doble

**Fuente:** Cordero, A. (2023)

Fórmula transcrita:  
 $=($F$2*SUMIFS([Ventas];[SKU];[@SKU];[mes histórico];[@[mes -1]]))+((1-$F$2)*(SUMIFS([Demanda Suavizada];[SKU];[@SKU];[mes histórico];[@[mes -1]])+SUMIFS([Tendencia];[SKU];[@SKU];[mes histórico];[@[mes -1]])))$

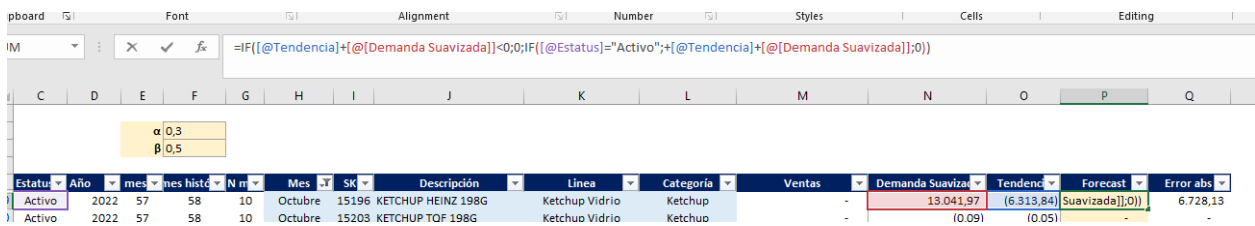
Seguidamente, al tener el primer resultado, se puede calcular la tendencia con la segunda fórmula del método (Ver ecuación 5), tal como se evidencia en la Figura 13 (Ver Figura 13), y por último, poder realizar el pronóstico de demanda en el mes deseado (Ver Figura 14):



**Figura 13.** Fórmula en Excel de tendencia en Suavización Exponencial Doble  
**Fuente:** Cordero, A. (2023)

Fórmula transcrita:  

$$= \$F\$3 * (N1779 - \text{SUMIFS}([\text{Demanda Suavizada}]; [\text{SKU}]; [@\text{SKU}]; [\text{mes histórico}]; [@[\text{mes} - 1]])) + (1 - \$F\$3) * \text{SUMIFS}([\text{Tendencia}]; [\text{SKU}]; [@\text{SKU}]; [\text{mes histórico}]; [@[\text{mes} - 1]])$$



**Figura 14.** Fórmula en Excel de Suavización Exponencial Doble  
**Fuente:** Cordero, A. (2023)

Fórmula transcrita:  

$$= \text{IF}([\text{@Tendencia}] + [\text{@Demanda Suavizada}] < 0; 0; \text{IF}([\text{@Estatus}] = \text{"Activo"}; +[\text{@Tendencia}] + [\text{@Demanda Suavizada}]; 0))$$

Luego de establecer las fórmulas en Excel para el método en cuestión, se procede a calcular el Forecast Accuracy para el mes de octubre de 2022 (Ver Cuadro 14) y, posteriormente, realizarlo en los meses siguientes (Ver Gráfico 8) (Ver Cuadro 15) (Ver **Anexo F**) para su comparación con los resultados originales del Forecast Accuracy en la empresa Alimentos Heinz C.A., y de esta manera determinar si el método estadístico tiene mejores resultados que en la actualidad.

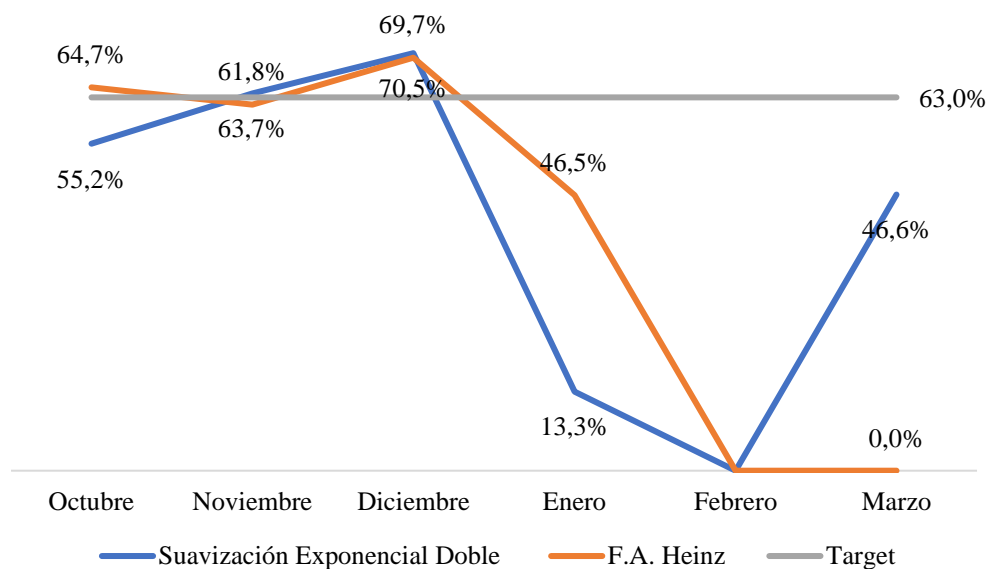
**Cuadro 14.** Resultados Forecast Accuracy utilizando Suavización Exponencial Doble en el mes de octubre año 2022.

Octubre 2022				
Categoría	Ventas	Pronóstico	Error absoluto	F.A.
Ketchup	72.326,82	85.483,05	13.156,23	81,8%

<b>WBF</b>	179.881,30	88.714,64	91.613,26	49,1%
<b>Tomato Products</b>	23.032,81	23.706,40	12.097,57	47,5%
<b>S&amp;C</b>	11.108,75	19.818,93	11.646,56	0,0%
<b>Mustard</b>	14.597,50	23.187,30	8.589,80	41,2%
<b>Vinegar</b>	26.509,17	27.208,91	2.815,31	89,4%
<b>Cereals</b>	3.649,79	9.538,98	5.889,19	0,0%
<b>Others</b>	9.997,50	16.700,02	7.082,67	29,2%
<b>Total</b>	<b>341.103,65</b>	<b>294.358,23</b>	<b>152.890,58</b>	<b>55,2%</b>

Fuente: Cordero, A. (2023)

Analizando el cuadro 14, el resultado total de Forecast Accuracy es de 55.2%, estando 9.5 puntos porcentuales por debajo del resultado actual del Forecast Accuracy del departamento S&OP, y, por lo tanto, 7.8 puntos porcentuales por debajo del target establecido de 63%, lo cual se considera como un resultado negativo con los fines del presente trabajo de investigación.



**Gráfico 8.** Resultados de Suavización Exponencial Doble vs. Forecast Accuracy de la empresa Alimentos Heinz C.A.

Fuente: Cordero, A. (2023)

**Cuadro 15.** Resultados del Forecast Accuracy mediante Suavización Exponencial Doble

Categoría	2022			2023		
	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
<b>Ketchup</b>	81,8%	79,7%	75,6%	26,1%	7,2%	37,8%
<b>WBF</b>	49,1%	62,0%	70,9%	0,0%	0,0%	56,9%
<b>Tomato Products</b>	47,5%	63,8%	66,1%	26,0%	3,3%	47,3%

<b>S&amp;C</b>	0,0%	34,8%	64,3%	48,9%	0,0%	41,9%
<b>Mustard</b>	41,2%	90,1%	33,8%	29,6%	0,0%	20,9%
<b>Vinegar</b>	89,4%	66,0%	79,2%	39,1%	82,4%	81,6%
<b>Cereals</b>	0,0%	0,0%	87,6%	0,0%	0,0%	60,5%
<b>Others</b>	29,2%	0,0%	59,4%	53,3%	0,0%	0,0%
<b>Total</b>	<b>55,2%</b>	<b>63,7%</b>	<b>70,5%</b>	<b>13,3%</b>	<b>0,0%</b>	<b>46,6%</b>

Fuente: Cordero, A. (2023)

A pesar que en el mes de octubre 2022 el resultado de Forecast Accuracy utilizando Suavización Exponencial Doble estuvo por debajo del target establecido, en los meses de noviembre y diciembre de 2022 si superó el target y de la misma manera, tuvo mejores resultados que los obtenidos por el departamento de S&OP de la empresa Alimentos Heinz C.A.

#### 4.3.5. Regresión Lineal

Este método establece la relación de las variables a través del tiempo, asegurando que siguen una tendencia de línea recta con pendiente creciente o decreciente. Seguidamente, se establecieron todos los valores requeridos para la realización del pronóstico de demanda, fórmulas mencionadas en el Capítulo II del presente trabajo de investigación (Ver ecuación 7, 8, 9)

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2} \quad (8)$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \quad (7)$$

$$y = a + bx \quad (9)$$

Donde

n = número de datos

$\bar{y}$  = promedio de todas las y

$\bar{x}$  = promedio de todas las x

X = variable independiente

Y = variable dependiente

El primero paso fue calcular “b”, que es la pendiente de la recta (Ver Figura 15) con la ecuación 8 (Ver ecuación 8), para esto se utilizaron las fórmulas de Excel de “**SUMIF**”, el cual suma valores con base a un criterio, “**COUNTIF**”, que sirve para contar la cantidad de celdas en un intervalo que cumplen con un criterio y “**AVERAGEIF**”, promedio de datos que cumplen con un criterio determinado.

Año	mes hi	N° mes	Mes	SKU	Descripción	Línea	Categoría	Ventas	xy	x2	y2	a	b	Forecast	Error at
2022	58	10	Octubre	15196	KETCHUP HEINZ 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	100,0	-	5.776,36	mes))	26.136,5	26.136
2022	58	10	Octubre	15203	KETCHUP TQF 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	100,0	-	617,58	259,12	3.208,8	3.208

**Figura 15.** Fórmula de la pendiente de la recta “b” para regresión Lineal

**Fuente:** Cordero, A. (2023)

Fórmula transcrita:

$$=(\text{SUMIF}([\text{SKU}];\text{G1777};[\text{xy}])-\text{COUNTIF}([\text{N}^\circ \text{ mes}];\text{G1777}) * \text{AVERAGEIF}([\text{SKU}];\text{G1777};[\text{N}^\circ \text{ mes}]) * \text{AVERAGEIF}([\text{SKU}];\text{G1777};[\text{Ventas}]))/(\text{SUMIF}([\text{SKU}];\text{G1777};[\text{x2}])-\text{COUNTIF}([\text{N}^\circ \text{ mes}];\text{G1777}) * (\text{AVERAGEIF}([\text{SKU}];\text{G1777};[\text{N}^\circ \text{ mes}])^2))$$

Luego de calculado “b”; se procede a calcular “a”, que es la secante (Ver ecuación 7), con la cual se utiliza la fórmula de Excel de “*AVERAGEIF*” (Ver Figura 16), y por último se puede realizar el pronóstico de demanda (Ver ecuación 9) para los SKU en cuestión (Ver Figura 17):

Año	mes hi	N° mes	Mes	SKU	Descripción	Línea	Categoría	Ventas	xy	x2	y2	a	b	Forecast	Error at
2022	58	10	Octubre	15196	KETCHUP HEINZ 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	100,0	-	mes))	2.036,02	26.136	
2022	58	10	Octubre	15203	KETCHUP TQF 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	100,0	-	617,58	259,12	3.208	

**Figura 16.** Fórmula de la secante “a” para Regresión Lineal

**Fuente:** Cordero, A. (2023)

Fórmula transcrita:

$$=\text{AVERAGEIF}([\text{SKU}];[@\text{SKU}];[\text{Ventas}])-([@\text{b}] * \text{AVERAGEIF}([\text{SKU}];[@\text{SKU}];[\text{N}^\circ \text{ mes}]])$$

Año	mes hi	N° mes	Mes	SKU	Descripción	Línea	Categoría	Ventas	xy	x2	y2	a	b	Forecast	Error at
2022	58	10	Octubre	15196	KETCHUP HEINZ 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	100,0	-	5.776,36	2.036,02	mes))	26.
2022	58	10	Octubre	15203	KETCHUP TQF 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	100,0	-	617,58	259,12	3.208,8	3.

**Figura 17.** Fórmula en Excel de Regresión Lineal

**Fuente:** Cordero, A. (2023)

Fórmula transcrita:

$$=[@a]+([@b]*[@[\text{N}^\circ \text{ mes}]])$$

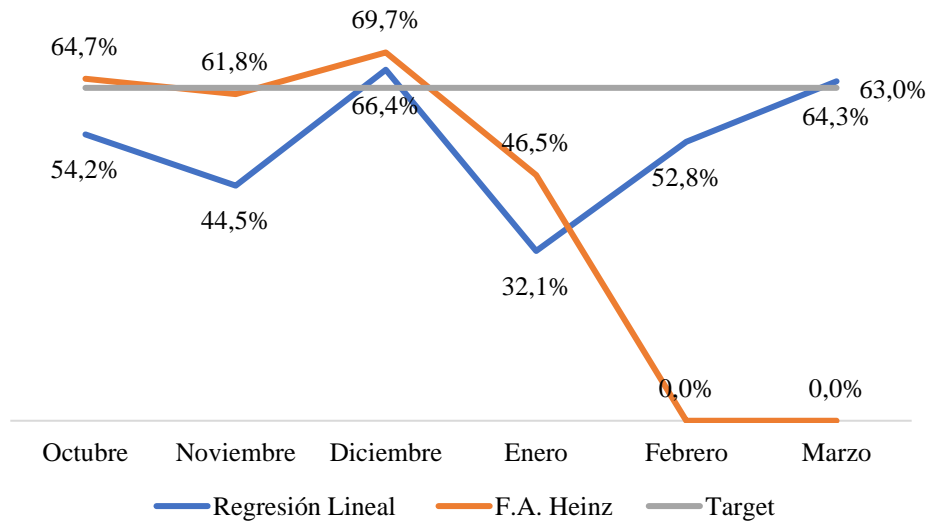
Ahora se procede a aplicar el método en todos los SKU correspondientes a las categorías del problema, empezando por el mes de octubre 2022 (Ver Cuadro 16) y progresivamente a los meses siguientes, estableciendo pronósticos de demanda para los meses de octubre, noviembre y

diciembre del 2022 y, enero, febrero y marzo del 2023 (Ver Gráfico 9) (Ver Cuadro 17). Todos los cálculos se pueden observar en el **Anexo G**.

**Cuadro 16.** Resultados Forecast Accuracy utilizando Regresión Lineal en el mes de octubre año 2022.

Octubre 2022				
Categoría	Ventas	Pronóstico	Error absoluto	F.A.
Ketchup	72.326,82	128.482,00	56.155,17	22,4%
WBF	179.881,30	134.581,84	53.753,83	70,1%
Tomato Products	23.032,81	24.129,76	8.026,18	65,2%
S&C	11.108,75	23.591,17	14.026,11	0,0%
Mustard	14.597,50	23.187,30	8.589,80	41,2%
Vinegar	26.509,17	27.208,91	2.815,31	89,4%
Cereals	3.649,79	9.538,98	5.889,19	0,0%
Others	9.997,50	16.700,02	7.082,67	29,2%
<b>Total</b>	<b>341.103,65</b>	<b>387.419,98</b>	<b>156.338,27</b>	<b>54,2%</b>

Fuente: Cordero, A. (2023)



**Gráfico 9.** Resultados de Regresión Lineal vs. Forecast Accuracy de la empresa Alimentos Heinz C.A.

Fuente: Cordero, A. (2023)

**Cuadro 17.** Resultados del Forecast Accuracy mediante Regresión Lineal

Categoría	2022			2023		
	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Ketchup	22,4%	30,6%	85,1%	28,2%	73,2%	74,6%
WBF	70,1%	62,7%	58,0%	36,1%	56,3%	68,2%
Tomato Products	65,2%	56,0%	67,2%	42,6%	80,8%	81,0%
S&C	0,0%	0,0%	0,0%	32,0%	63,2%	66,2%
Mustard	41,2%	90,1%	33,8%	29,6%	0,0%	20,9%
Vinegar	89,4%	66,0%	79,2%	39,1%	82,4%	81,6%
Cereals	0,0%	0,0%	87,6%	0,0%	0,0%	60,5%
Others	29,2%	0,0%	59,4%	53,3%	0,0%	0,0%
<b>Total</b>	<b>54,2%</b>	<b>44,5%</b>	<b>66,4%</b>	<b>32,1%</b>	<b>52,8%</b>	<b>64,3%</b>

Fuente: Cordero, A. (2023)

Utilizando el método de Regresión Lineal se obtuvieron resultados no tan favorables, dando un total de Forecast Accuracy en el mes de octubre 2022 de 54.2%, encontrándose por debajo del target establecido de 63% y con resultados inferiores a los obtenidos por el departamento S&OP. Seguidamente, en los meses de noviembre, diciembre y enero, ocurrió la misma situación, destacando diciembre de 2022, que, aunque supero el target de 63%, se encuentra por debajo del valor de Forecast Accuracy del departamento S&OP de la empresa Alimentos Heinz C.A. Sin embargo, sucedió el caso contrario en febrero y marzo de 2023, ya que los porcentajes obtenidos con el método estadístico superaron los obtenidos por el departamento antes mencionado, superando el target de 63% en marzo de 2023.

#### 4.3.6. Descomposición Clásica

Este método utiliza los resultados obtenidos en la Regresión Lineal para luego aplicarle un índice de estacionalidad, calculado siguiendo los pasos establecidos en el capítulo II del presente trabajo de investigación, dichos cálculos se pueden evidenciar en el **Anexo H**, resultando en una tabla en Excel de la siguiente manera (Ver Figura 17):

Estatu	SKU	Descripción	Línea	Categoría	Enero	Febrero	Marzo	Abril	May	Junio	Julio	Agost	Septiem	Octu
Activo	15196	KETCHUP HEINZ 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1
Activo	15203	KETCHUP TQF 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1
Activo	15197	KETCHUP HEINZ 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0,62	0,69	0,97	1,16	1,07	0,95	1,14	0,96	0,87	1
No Activo	15739	KETCHUP HEINZ 397G PROM	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Figura 18.** Índice estacional para Descomposición Clásica

Fuente: Cordero, A. (2023)

Al ya tener calculado el índice estacional, se procede a aplicar la fórmula de Descomposición Clásica (Ver Ecuación 10) y de esta manera realizar el pronóstico de demanda

para los SKU correspondientes a las categorías de Ketchup, S&C, WBF y Tomato Products en los meses de octubre 2022 (Ver Cuadro 18), noviembre y diciembre 2022, enero febrero y marzo 2023 (Ver Gráfico 10) (Ver Cuadro 19). (10)

$$F_t = D_t \times I_e$$

**Figura 19.** Fórmula en Excel de Descomposición Clásica

**Fuente:** Cordero, A. (2023)

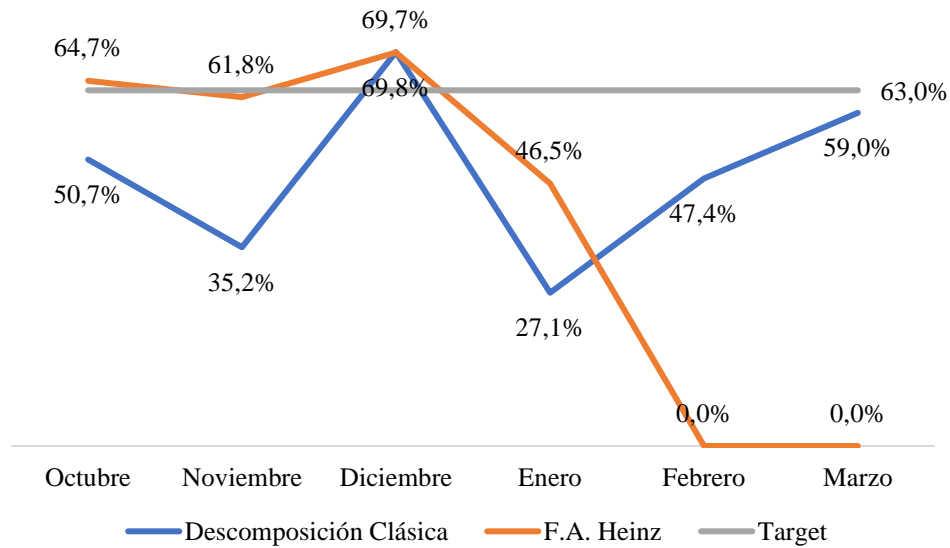
Fórmula transcrita:

=IF([@Estatus]="Activo";[@[Índice estacionalidad]]\*[@[Demanda desestacionalizada]];0)

**Cuadro 18.** Resultados Forecast Accuracy utilizando Descomposición Clásica en el mes de octubre año 2022.

Octubre 2022				
Categoría	Ventas	Pronóstico	Error absoluto	F.A.
Ketchup	72.326,82	142.279,63	69.952,81	3,3%
WBF	179.881,30	179.092,00	48.097,61	73,3%
Tomato Products	23.032,81	33.032,99	12.449,46	45,9%
S&C	11.108,75	24.366,07	13.257,32	0,0%
Mustard	14.597,50	23.187,30	8.589,80	41,2%
Vinegar	26.509,17	27.208,91	2.815,31	89,4%
Cereals	3.649,79	9.538,98	5.889,19	0,0%
Others	9.997,50	16.700,02	7.082,67	29,2%
<b>Total</b>	<b>341.103,65</b>	<b>455.405,91</b>	<b>168.134,18</b>	<b>50,7%</b>

**Fuente:** Cordero, A. (2023)



**Gráfico 10.** Resultados de Descomposición Clásica vs. Forecast Accuracy de la empresa Alimentos Heinz C.A.

Fuente: Cordero, A. (2023)

**Cuadro 19.** Resultados del Forecast Accuracy mediante Descomposición Clásica

Categoría	2022			2023		
	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Ketchup	3,3%	9,6%	86,2%	21,7%	65,6%	74,3%
WBF	73,3%	55,4%	61,7%	30,5%	49,1%	55,8%
Tomato Products	45,9%	51,3%	81,5%	35,8%	68,4%	66,7%
S&C	0,0%	0,0%	0,0%	31,1%	67,6%	66,1%
Mustard	41,2%	90,1%	33,8%	29,6%	0,0%	20,9%
Vinegar	89,4%	66,0%	79,2%	39,1%	82,4%	81,6%
Cereals	0,0%	0,0%	87,6%	0,0%	0,0%	60,5%
Others	29,2%	0,0%	59,4%	53,3%	0,0%	0,0%
<b>Total</b>	<b>50,7%</b>	<b>35,2%</b>	<b>69,8%</b>	<b>27,1%</b>	<b>47,4%</b>	<b>59,0%</b>

Fuente: Cordero, A. (2023)

Al igual que con el método estadístico de Regresión Lineal, los resultados de Forecast Accuracy en octubre 2022 aplicando Descomposición Clásica no superan el target establecido de 63%, resaltando que el único mes que se obtuvo un resultado mayor al 63% y al mismo tiempo, mayor al resultado original del departamento S&OP de la empresa Alimentos Heinz C.A. fue diciembre de 2022. A pesar que en los meses de febrero y marzo de 2023 se obtuvieron resultados mayores a los obtenidos por el departamento S&OP, estos aún no superan el target de 63%.

#### 4.3.7. Comparación entre métodos estadísticos

Luego de tener los resultados de cada método estadístico individual, se procede a establecer cuál método tuvo mejores resultados a lo largo de los meses, y de esta manera determinar cuáles son los métodos ideales para implementar en la empresa Alimentos Heinz C.A. (Ver Cuadro 20)

**Cuadro 20.** Comparación de resultados del Forecast Accuracy mediante los diferentes métodos estadísticos.

Método	2022			2023		
	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Forecast Accuracy de la empresa	64,7%	61,8%	69,7%	46,5%	0,0%	0,0%
Promedio Móvil Simple	71,9%	69,9%	74,3%	10,0%	0,0%	35,6%
Promedio Móvil Ponderado	73,7%	68,7%	73,0%	45,5%	0,0%	50,1%
Suavización Exponencial Simple	69,5%	69,8%	74,0%	16,3%	0,0%	52,8%
Suavización Exponencial Doble	55,2%	63,7%	70,5%	13,3%	0,0%	46,6%
Regresión Lineal	54,2%	44,5%	66,4%	32,1%	52,8%	64,3%
Descomposición Clásica	50,7%	35,2%	69,8%	27,1%	47,4%	59,0%

Fuente: Cordero, A. (2023)

En el mes de octubre 2022, Promedio Móvil Simple, Promedio Móvil Ponderado y suavización Exponencial Simple obtuvieron los 3 mejores resultados del mes, resaltando que los tres métodos restantes también estuvieron por debajo del target de 63%. Seguidamente, en los meses de noviembre y diciembre de 2022 ocurrió la misma situación, resultando los primeros tres métodos estadísticos con los resultados más certeros del Forecast Accuracy.

Ahora bien, en el primer trimestre del año 2023, como ya se ha mencionado anteriormente, hubo varios factores externos de la demanda (caída de ventas) que influyeron significativamente en los pronósticos de demanda y su Forecast Accuracy, encontrándose todos los resultados por debajo del target establecido, exceptuando el método de Regresión Lineal en el mes de marzo. Sin embargo, mes a mes, en enero 2023 los métodos de Promedio Móvil Ponderado, Regresión Lineal y Descomposición Clásica estuvieron por encima de los otros métodos (aunque no por encima del

target), en febrero 2023 los únicos métodos que tuvieron un resultado distinto a 0% fueron Regresión Lineal y Descomposición Clásica, y finalmente, en marzo 2023 se encuentran Regresión Lineal, Descomposición Clásica y Suavización Exponencial Simple.

Por otro lado, se realizaron los cálculos alrededor de todo el año 2022 y de esta manera poder calcular el porcentaje de frecuencia de cada método como mejor método por categoría, y así poder establecer un criterio sobre cuál método se ajusta mejor a cada categoría que maneja la empresa Alimentos Heinz C.A., tal como se evidencia en el cuadro 21 (Ver Cuadro 21).

**Cuadro 21.** Mejores métodos por categoría

Categoría	Mejor método	Segundo mejor método
Ketchup.	Suavización Exponencial Simple	
WBF.	Promedio Móvil Ponderado	Suavización Exponencial Simple
Tomato Products.	Promedio Móvil Simple	Suavización Exponencial Simple
S&C	Suavización Exponencial Simple	

Fuente: Cordero, A (2023)

#### **4.4. Fase IV: Evaluación de factibilidad técnica, operativa, económica, ambiental y social de la propuesta.**

En la última fase de esta investigación, se llevó a cabo una evaluación exhaustiva de la factibilidad técnica, operativa, económica, ambiental y social de los modelos de pronósticos de demanda propuestos para su implementación en la empresa Alimentos Heinz C.A. Esta evaluación integral permitió determinar la viabilidad y el potencial impacto de la propuesta en diferentes aspectos clave de la organización y su entorno.

##### **4.4.1. Análisis de factibilidad técnica**

De acuerdo a la Universidad Monte Ávila (2008) “La Factibilidad Técnica de un Proyecto, estudia la posibilidad tecnológica (existencia de los equipos para llevar a cabo los procesos), de infraestructura (existencia de instalaciones para los equipos), y geográfica (existencia de espacios y vías de acceso suficientes) que el proyecto pueda ser llevado a cabo satisfactoriamente con el menor riesgo posible.”

La evaluación de factibilidad técnica se llevó a cabo para determinar la viabilidad de implementar los modelos de pronósticos de demanda desde una perspectiva tecnológica. Por consiguiente, se procedió a realizar una checklist o lista de chequeo, verificando que la empresa

Alimentos Heinz C.A. posea los aspectos técnicos necesarios para la aplicación de los métodos estadísticos planteados. (Ver Cuadro 22)

**Cuadro 22.** Checklist de aspectos técnicos.

Descripción	Si	No
La empresa tiene disponibilidad de datos históricos necesarios para alimentar los modelos de pronósticos de demanda.	✓	
El personal está capacitado para la utilización de Microsoft Excel.	✓	
La empresa cuenta con computadores capaces de ejecutar Excel sin problema.	✓	
La empresa cuenta con el espacio suficiente para la implementación de los modelos estadísticos.	✓	
El personal tiene conocimientos sobre el manejo y seguimiento de los métodos estadísticos en Excel.		✗

**Fuente:** Cordero, A. (2023)

La empresa Alimentos Heinz C.A. posee las condiciones necesarias para la implementación de los métodos estadísticos para el pronóstico de demanda en el departamento de S&OP, resaltando que, aunque el personal todavía no cuenta con el conocimiento necesario para su utilización, se creó un manual de usuario que está disponible para todo el departamento. (**Ver Anexo I**)

#### 4.4.2. Análisis de factibilidad operativa

La evaluación de factibilidad operativa se centró en determinar la viabilidad de implementar los modelos de pronósticos de demanda desde una perspectiva operativa. Se examinó cómo los modelos de pronósticos propuestos afectarían las operaciones diarias de la empresa, incluyendo la planificación de la producción, la gestión de inventarios y la toma de decisiones en el departamento de Planificación de Ventas y Operaciones.

Seguidamente, se evaluó si los modelos se podían integrar de manera eficiente en los procesos operativos existentes, considerando la capacitación del personal, la compatibilidad con los flujos de trabajo actuales y la necesidad de posibles ajustes o mejoras en los procedimientos operativos. Todo lo anterior dando como resultado que la implementación de los modelos estadísticos no interfiere en el proceso de la creación de pronósticos de demanda, sino más bien agilizan el proceso para el analista del departamento. De la misma manera, la capacitación del personal consiste en la lectura del manual de usuario, lo cual no requiere de un gran esfuerzo ni tiempo para el departamento.

#### 4.4.3. Análisis de factibilidad económica

Se estimaron los costos asociados al proyecto como la adquisición, desarrollo e implementación de los modelos de pronósticos propuestos para evaluar su viabilidad económica, incluyendo software, capacitación y posibles gastos operativos adicionales, resultando en el Cuadro 23 (ver Cuadro 23)

**Cuadro 23.** Costos asociados al proyecto

Descripción	Costo (\$)
Instalación y ejecución del programa Microsoft Excel	0
Capacitación del personal	350
<b>Total</b>	<b>350</b>

**Fuente:** Cordero, A. (2023)

Como se evidencia en el anterior cuadro, los costos asociados al proyecto son \$350, esto debido a que la empresa ya cuenta con el programa instalado en todas las computadoras, así como cuentas corporativas de Microsoft para todos sus empleados, se implementen los métodos estadísticos o no. Seguidamente, el personal del departamento S&OP tiene conocimientos del programa Excel, por lo que les faltaría solamente aprender a utilizar los métodos estadísticos, para lo cual tienen que como ayuda el Manual de usuario (**Ver Anexo I**), sin embargo, se plantea una capacitación de 5 horas, una hora teórica (definición de cada método, fórmulas de cada uno, entre otros) y una hora práctica (cómo utilizar los métodos planteados en la herramienta de Excel) por persona del departamento de S&OP (en total 4 personas, incluyendo gerente).

Por otra parte, se cuantificaron los beneficios esperados de la implementación, como la reducción de costos de inventario y prevención de acumulación de productos con fecha de vencimiento próxima. Cabe destacar que estos son costos aproximados debido a confidencialidad de la empresa. Teniendo en cuenta el Forecast Accuracy de las categorías en cuestión de la empresa Alimentos Heinz C.A., los costos para los productos de cada categoría, y el Forecast Accuracy de los métodos estadísticos en los meses de octubre, noviembre y diciembre 2022, todo esto en base a la cantidad de cajas que se pronosticaron más no se vendieron, tal como se había establecido en el pronóstico de la demanda mensual de la empresa; al aplicar estos métodos la empresa se hubiese ahorrado alrededor de 700.000\$ en los 3 meses mencionados anteriormente (Ver Cuadro 24),

asumiendo 233.333\$ cada mes, pasando a ser estos costos los beneficios obtenidos por la empresa al aplicar el presente trabajo de investigación.

**Cuadro 24.** Beneficios asociados al proyecto

Descripción	Costo (\$)
Costos según Forecast Accuracy de la empresa (artículos producidos más no vendidos)	2.598.008,46
Costos según Forecast Accuracy de métodos estadísticos (artículos producidos más no vendidos)	1.892.238,86
<b>Total (diferencia)</b>	<b>705.769,60</b>

Fuente: Cordero, A. (2023)

Entre los beneficios que se generan al implementar los métodos estadísticos de pronósticos de demanda en la empresa Alimentos Heinz C.A. se encuentran:

- Reduce los costos de la pérdida de insumos para la realización de los productos, que afecta a la organización de manera contraproducente.
- Efectividad al momento de realizar las órdenes de compra sobre los insumos directos e indirectos del proceso, debido a la exactitud en los pronósticos, evitando malgastar insumos que pueden ser necesarios en el mes siguiente y comprando insumos de más.
- Mejora los conocimientos del talento humano sobre los pronósticos de demanda, así como las ventas de la empresa.
- Fomenta la utilización de la metodología PDCA en la empresa, debido a su efectividad al momento de determinar la causa raíz de cualquier problema que se presente.
- Mejora los indicadores del departamento y, a su vez, de la empresa, creando datos confiables y que mejore la posición global de la empresa.
- Generar métodos estadísticos de pronósticos de demanda que no creen un alto costo de inversión.

#### 4.4.3.1. Tasa Interna de Retorno (TRI) y Relación Costo-Beneficio de la propuesta

Para realizar el cálculo del TRI se debe tomar en cuenta el costo total que genera la implementación de la propuesta en el departamento de S&OP, se ve representada por el costo total de la inversión dividida entre los ahorros mensuales (representados por los beneficios del Cuadro 24, llamándolo Costo de Oportunidad a efectos de la fórmula) que se crean a partir de la solución, se cuenta con la siguiente información:

##### Datos:

Inversión total: \$350

Costo de Oportunidad: 233.333 \$/mes

$$TRI = \frac{\text{Inversión Total (\$)}}{\text{Costo de Oportunidad (\$/mes)}}$$

$$TRI = \frac{\$350}{233.333 \$/mes}$$

$$TRI = 0,0015 \text{ meses} \approx 0,033 \text{ días} \approx 0,264 \text{ horas} \approx 15,84 \text{ min}$$

En consecuencia, los costos de la implementación de la propuesta se recuperan en 15,84 minutos aproximadamente de acuerdo a los datos obtenidos del caso. Se calculo en base 22 días por mes (laboral de lunes a viernes en la empresa Alimentos Heinz C.A., 8 horas por días, 60 min por hora). Por otra parte, en lo que representa si la propuesta es viable, en relación a la factibilidad económica realizada se conoce que si:  $B/C > 1$ , se acepta la propuesta por medio de la aplicación del indicador, su cálculo se presenta por la siguiente formula:

$$\frac{\text{Beneficios}}{\text{Costos}} = \frac{233.333 \$/mes}{\$350}$$

$$\frac{\text{Beneficios}}{\text{Costos}} = 666,67$$

Por medio de este cálculo se comprueba que  $666,67 > 1$ , demostrando que la implementación de la propuesta de los métodos estadísticos de pronósticos de demanda para la empresa Alimentos Heinz C.A., es factible económicamente, mejorando la estabilidad de la empresa.

#### 4.4.4. Análisis de factibilidad social y ambiental

A pesar de que la propuesta no se encuentra directamente orientada como un proyecto social ni ambiental, esta buscó la precisión mejorada de los pronósticos, lo cual beneficiaría a los clientes al garantizar un suministro más confiable y una respuesta más rápida a sus necesidades, así como productos con fechas de vencimiento lejanas (que no estén próximos a vencer), esto debido a los excesos de inventarios. Así mismo, al realizar pronósticos más certeros, se evita la destrucción de inventarios debido a vencimientos, lo que sería positivo a nivel ambiental.

## CONCLUSIONES

En toda organización que se dedica a la fabricación de cualquier tipo de producto el control de la producción y ventas es de vital importancia, ya que estos representan el primer paso para la producción diaria, así como el control de los inventarios y la planificación de los materiales a utilizar.

El presente trabajo de investigación titulado Diseño de modelos de pronósticos de demanda en la empresa Alimentos Heinz C.A., tuvo la finalidad de diseñar e implementar diferentes métodos estadísticos que permitieran el cálculo más exacto de las ventas mensuales de cada producto que maneja la empresa, logrando una estimación de estos más acertada de acuerdo a las necesidades y requerimientos de la empresa y los clientes.

Por consiguiente, al finalizar el estudio se pudieron agregar una serie de conclusiones, teniendo en cuenta que, la problemática principal es que no se está cumpliendo con el porcentaje establecido por la empresa del Forecast Accuracy, y evaluando de forma exhaustiva las causas que generaban dicha inexactitud en los pronósticos de demanda, se determinaron las siguientes conclusiones:

- A través de las herramientas e instrumentos de recolección de datos tales como la observación directa, revisión bibliográfica, entrevista estructurada y la triangulación de los resultados obtenidos en las tres anteriores, se pudo evidenciar que los analistas del departamento S&OP cuentan con todos los datos necesarios para la realización de un pronóstico de demanda, sin embargo, todos estuvieron de acuerdo en que el Forecast Accuracy del año pasado estuvo por debajo del target establecido de 63%, lo que genera excesos de inventario, riesgo de quiebre de inventario (desabastecimiento), priorización ineficiente de recursos, no se cumple con el nivel de servicio y satisfacción del cliente adecuado y no se logra continuidad en la producción
- Seguidamente, mediante las herramientas que establece la metodología PDCA, se determinó que la principal causa que afecta al cumplimiento del Forecast Accuracy son las diferencias en ventas, específicamente en las categorías de Ketchup, WBF (compotas), S&C (salsas y condimentos) y Tomato Products (productos de tomate), lo que genera inexactitud en los pronósticos y mostró la necesidad de la creación de métodos estadísticos para la realización del pronóstico de la demanda mensual, debido a la falta de estandarización en dicho proceso.

- A partir de la información recolectada en el marco teórico y en la Fase I y II, se procedió a diseñar los diferentes métodos estadísticos, específicamente Promedio Móvil Simple, Promedio Móvil Ponderado, Suavización Exponencial Simple, Suavización Exponencial Doble, Regresión Lineal y Descomposición Clásica. Posteriormente, al implementar dichos métodos, dio como resultados que los mejores métodos para aplicar en la empresa Alimentos Heinz C.A., debido al comportamiento de su demanda, son: Promedio Móvil Simple, Promedio Móvil Ponderado y Suavización Exponencial Simple. Seguidamente, los mismos presentaron mejores resultados de Forecast Accuracy en los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2022, que los resultados obtenidos por la empresa en dichos meses.
- Por otra parte, cabe mencionar que en los meses en los que la demanda se vea afectada por factores externos a la empresa y, por consiguiente, caída de ventas, los mejores métodos son Regresión Lineal y Descomposición Clásica. Sin embargo, ya que estas situaciones son imposibles de predecir, no se recomienda utilizar estos métodos regularmente.
- Por último, se realizó el análisis de factibilidad técnico, operativo, social, ambiental y económico, para poder conocer las posibilidades de aplicación de la propuesta, quedó demostrado que el proyecto propuesto indicado desde varias perspectivas es factible y beneficioso para la empresa.

## RECOMENDACIONES

Primeramente, se recomienda la aplicación de los métodos estadísticos de Promedio Móvil Simple, Promedio Móvil Ponderado y Suavización Exponencial Simple en la empresa Alimentos Heinz C.A., para de esta manera mejorar su exactitud al momento de realizar los pronósticos de demanda. Por otra parte, para la implementación de los mismos es necesario contar con una buena base de datos, precisando tener como mínimo un año de datos históricos para mejorar la exactitud de los mismos.

Seguidamente, se recomienda realizar los cálculos en el resto de las categorías que maneja la empresa Alimentos Heinz C.A., así como la realización de estos cálculos por un período de tiempo de un año para poder determinar cuál es el mejor método para aplicar en cada una de las categorías pertinentes.

Por último, se recomienda al personal del departamento S&OP de la empresa Alimentos Heinz C.A., la lectura del manual de usuario para poder utilizar el archivo con efectividad. De la misma manera, es importante mencionar que los métodos estadísticos son una base para los pronósticos de demanda, por lo que luego de tener los cálculos realizados, es recomendable realizar ajustes o restricciones, teniendo en consideración las diferentes variables que puedan afectar al mismo, tales como disponibilidad de línea, disponibilidad de insumos, entre otros.

## REFERENCIAS

- Arias, F. (2012). **El Proyecto de Investigación**. (6a ed.). Editorial Episteme. Caracas, Venezuela.
- Arraez, D. (2021). **Ciclo de Deming aplicado al sistema de limpieza automatizado en el área de recepción de leche cruda de la empresa Lácteos Doña Flora C.A.** Trabajo de grado no publicado. Universidad José Antonio Páez. San Diego, Venezuela.
- Balestrini, A. (2006). **Como se elabora el proyecto de Investigación**. (7ma ed.). Editorial Consultores Asociados. Caracas, Venezuela.
- Bembibre, C. (2010). **Definición de Adecuación. Definición ABC**. [Fecha de consulta: 11 de enero de 2023]. Recuperado de:
- Betancourt, D. F. (22 de febrero de 2016). **La tendencia en el suavizamiento exponencial doble o modelo de holt**. Recuperado el 12 de enero de 2023, de Ingenio Empresa.
- Cabrera, M. y Salazar, M. (2007). **Pronóstico de demanda por medio de redes neuronales artificiales**. (Vol. X, No. 35). División de Posgrado en Ingeniería de Sistemas, Universidad Autónoma de Nuevo León. Nuevo León, México. [Fecha de consulta: 10 de enero de 2023]. Recuperado de: <http://eprints.uanl.mx/10351/>
- Chase, R. B., Jacobs, R., y Aquilano, N. J. (2009). **Administración de Operaciones, Producción y Cadena de Suministros**. (12ma ed.) Editorial Mc Graw Hill. Distrito Federal, México
- Chiaventato, I. (1986). **Introducción a la teoría General de la Administración**. Editorial Mc Graw Hill. Bogotá, Colombia.
- Corres, G., Passoni, L., Zárate, C. y Esteban, A. (2014). **Estudio Comparativo de Modelos de Pronósticos de Ventas**. (vol. 6). [Artículo en línea]. Revista Iberoamericana de Ingeniería Industrial. [Fecha de consulta: 11 de enero de 2023]. Recuperado de: [https://www.academia.edu/es/23319262/Est%C3%BAdio\\_comparativo\\_de\\_modelos\\_de\\_pron%C3%B3stico\\_de\\_ventas](https://www.academia.edu/es/23319262/Est%C3%BAdio_comparativo_de_modelos_de_pron%C3%B3stico_de_ventas)
- Infante, F. (2018). **Propuesta de una metodología para el pronóstico de la demanda utilizando método de series de tiempo en Laboratorios La Santé S.A.** Trabajo de Grado Publicado. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.

- Galgano, A. (1995). **Los siete instrumentos de la calidad total**. Ediciones Díaz de Santos. Madrid, España
- Gutiérrez, H. (2010). **Calidad y Productividad Total**. (3ra ed.). Editorial McGraw Hill. México
- Hanke, J. y Reitsch, A (1996). **Pronósticos en los negocios**. (5ta ed.). Editorial Prentice-Hall. México.
- Hurtado de Barrera, J. (2008). **Metodología de la Investigación Holística**. (3ra ed.). Fundación Sypal: 2000. Caracas, Venezuela.
- Jiménez, D. (2011). **Análisis y pronósticos de demanda para telefonía móvil**. Trabajo de grado publicado. Universidad de Chile. Santiago de Chile, Chile.
- Kotler, P. y Keller, K. (2006). **Dirección de Marketing**. (12va ed.). Pearson Educación. Mexico
- Lind, D., Wathen, S. y Marchal, W. (2012). **Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía**. (15va ed.) Editorial McGraw-Hill. México.
- Mankiw, G. (2012). **Principios de Economía**. (3ra ed.). Editorial Mc Graw Hill. Madrid, España.
- Martins, F. y Palella, S. (2012). **Metodología de la Investigación Cuantitativa**. (3a ed.). Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental. Caracas, Venezuela.
- Palacios, L. (2019). **Administración de la Producción**. Ecoe Ediciones. Colombia
- Pinedo, J (2018). **Propuesta de un modelo de pronósticos de demanda y gestión de inventarios para la planeación de demanda en prendas de vestir juvenil**. Trabajo de grado Publicado. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú.
- Robbins, S. y De Cenzo, D. (2002). **Fundamentos de administración: Conceptos esenciales y aplicaciones**. Editorial Prentice-Hall. México.
- Rodríguez, C. (2018). **Un modelo de demanda para el servicio Google ADWords**. Trabajo de Grado Publicado. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- Scaramussa, S., Reisdorfer, V. y Ribeiro, A. (2010). **La contribución del Balanced Scorecard como instrumento de Gestión estratégica en el apoyo a la gerencia**. (Vol. 13). [Artículo

en línea] Revista Científica “Visión de Futuro”. [Fecha de consulta: 10 de enero de 2023].  
Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=357935475003>

Sabino, C. (1996). **Introducción a la Metodología de Investigación**. Editorial Panapo. Caracas

Silva, R. (2008). **Metodología de la Investigación elementos básicos. Educación Superior**. (4ta ed.). Editorial Colegial Bolivariana. Caracas, Venezuela.

Tawifk, L. y Chauvel, A. (1993). **Administración de la Producción**. Editorial Mc Graw Hill. México

Vizcaíno, A. y Romero, J. (2020). **Evaluación de métodos de pronósticos de demanda aplicados a un modelo de recolección de residuos hospitalarios en algunos centros médicos de la ciudad de Bogotá**. Trabajo de grado publicado. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Bogotá, Colombia.

Zuluaga, A., Molina, P. y Guisao, É. (2011). **La planeación de la demanda como requisito para la gestión de las cadenas de suministro en las empresas en Colombia**. [Artículo en línea]. Revista Politécnica. Medellín, Colombia. [Fecha de consulta: 11 de enero de 2023].  
Recuperado de: <https://revistas.elpoli.edu.co/index.php/pol/article/view/176>

## **ANEXOS**

**Anexo A**  
**Guía de Entrevistas**



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**GUION DE ENTREVISTA**

**OBJETIVO:** Diagnosticar la situación actual del Forecast Accuracy en la empresa Alimentos Heinz C.A.

**DIRIGIDO A:** Gerente y analistas del departamento S&OP (Planificación de Ventas y Operaciones).

<b>INSTRUCCIONES PARA LA GUIA DE ENTREVISTA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceda a leer detenidamente cada una de las preguntas</li> <li>• Responda de manera objetiva</li> <li>• En caso de dudas, consulte con la persona encargada de aplicar el cuestionario</li> </ul>	

N°	Guía de entrevista
<b>1</b>	¿A cuál cargo pertenece dentro de la empresa Alimentos Heinz C.A.?
<b>2</b>	¿Con qué frecuencia se evalúa el Forecast Accuracy en la empresa Alimentos Heinz?
<b>3</b>	Comparando con resultados en meses anteriores, ¿cómo considera los resultados actuales?
<b>4</b>	¿De qué manera afecta estar por debajo del target en el Forecast Accuracy para la empresa Alimentos Heinz C.A.?
<b>5</b>	¿Considera que se tienen los datos necesarios para poder realizar un pronóstico apropiado? De ser no, ¿Cuáles consideraría?
<b>6</b>	¿Considera que, al momento de realizar el pronóstico de demanda, existen factores que puedan influir en la objetividad del realizador? De ser sí, ¿cuáles?
<b>7</b>	¿Considera que, en la actualidad se emplean herramientas estadísticas al momento de realizar el pronóstico de la demanda?
<b>8</b>	Con base a la pregunta anterior, ¿considera que se debería estandarizar el proceso de establecimiento del pronóstico de demanda?
<b>9</b>	Sabiendo que el target es de 63%, ¿considera que es una meta realista o difícil de alcanzar?

**Anexo B**  
**Validación del Instrumento**



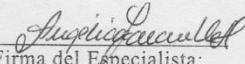
REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (GUIÓN DE LA ENTREVISTA)**

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítems	Redacción de Ítems			Pertinencia de los objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
1	X			X		
2	X			X		
3	X			X		
4	X			X		esta pregunta esta muy amplia.
5	X			X		
6	X			X		
7	X			X		
8	X			X		
9	X			X		

Fecha: 20/03/2023

  
 Firma del Especialista:

Breve descripción del perfil académico del Especialista:	Ingeniero Industrial, con Maestría en Finanzas y Maestría en Higi
--	---



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (GUIÓN DE LA ENTREVISTA)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítems	Redacción de Ítems			Pertinencia de los objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
1	✓			✓		
2	✓			✓		
3	✓			✓		
4	✓			✓		
5	✓			✓		
6	✓			✓		
7	✓			✓		
8	✓			✓		
9	✓			✓		

Fecha: 20/03/2023

  
Firma del Especialista:

Breve descripción del perfil académico del Especialista:	Ingeniero Industrial
--	----------------------



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

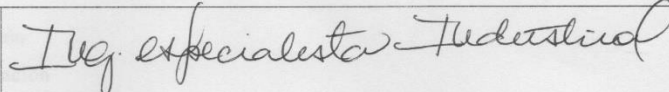
### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO (GUIÓN DE LA ENTREVISTA)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítems	Redacción de Ítems			Pertinencia de los objetivos		Observaciones
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
1	✓			✓		
2	✓			✓		
3	✓			✓		
4	✓			✓		
5	✓			✓		
6	✓			✓		
7	✓			✓		
8	✓			✓		
9	✓			✓		

Fecha: 20/03/2023

  
Firma del Especialista:

Breve descripción del perfil académico del Especialista:	
--	--

## Anexo C

### Cálculos de noviembre 2022 – marzo 2023. Promedio Móvil Simple

Noviembre 2022				
Categoría	Ventas	Pronóstico	Error absoluto	F.A.
Ketchup	82.265,57	69.197,41	14.343,80	82,6%
WBF	114.218,07	112.635,44	34.259,41	70,0%
Tomato Products	18.771,15	19.918,30	4.428,40	76,4%
S&C	8.776,25	11.089,27	2.635,52	70,0%
Mustard	17.511,25	19.252,45	1.741,20	90,1%
Vinegar	19.874,01	26.623,85	6.749,84	66,0%
Cereals	2.432,08	8.435,19	6.003,10	0,0%
Others	9.158,75	21.138,86	12.120,11	0,0%
<b>Total</b>	<b>273.007,14</b>	<b>288.290,76</b>	<b>82.281,38</b>	<b>69,9%</b>

Diciembre 2022				
Categoría	Ventas	Pronóstico	Error absoluto	F.A.
Ketchup	135.852,14	102.207,92	33.644,22	75,2%
WBF	120.273,96	109.766,23	24.544,29	79,6%
Tomato Products	21.388,91	19.242,80	4.371,60	79,6%
S&C	12.553,75	9.221,67	3.557,08	71,7%
Mustard	19.622,81	26.859,42	12.990,91	33,8%
Vinegar	26.657,34	22.099,72	5.552,77	79,2%
Cereals	5.662,60	6.287,50	702,19	87,6%
Others	16.928,75	21.581,94	6.876,29	59,4%
<b>Total</b>	<b>358.940,26</b>	<b>317.267,19</b>	<b>92.239,34</b>	<b>74,3%</b>

Enero 2023				
Categoría	Ventas	Pronóstico	Error absoluto	F.A.
Ketchup	100.889,79	108.172,05	75.933,92	24,7%
WBF	56.504,79	138.124,44	81.619,65	0,0%
Tomato Products	12.254,06	21.064,29	8.810,23	28,1%
S&C	14.740,00	10.812,92	6.762,08	54,1%
Mustard	9.843,75	16.775,27	6.931,52	29,6%
Vinegar	7.213,13	10.795,85	4.391,02	39,1%
Cereals	2.145,21	5.767,80	3.622,60	0,0%

<b>Others</b>	11.322,81	16.454,84	5.288,64	53,3%
<b>Total</b>	<b>214.913,54</b>	<b>327.967,46</b>	<b>193.359,66</b>	<b>10,0%</b>

Febrero 2023				
<b>Categoría</b>	<b>Ventas</b>	<b>Pronóstico</b>	<b>Error absoluto</b>	<b>F.A.</b>
<b>Ketchup</b>	53.930,47	106.335,83	70.000,36	0,0%
<b>WBF</b>	37.428,85	96.998,94	59.570,09	0,0%
<b>Tomato Products</b>	8.557,92	17.471,37	8.913,45	0,0%
<b>S&amp;C</b>	9.920,00	12.023,33	8.101,67	18,3%
<b>Mustard</b>	5.701,25	22.487,04	16.798,29	0,0%
<b>Vinegar</b>	14.102,24	14.719,76	2.479,11	82,4%
<b>Cereals</b>	2.831,77	6.361,11	3.529,34	0,0%
<b>Others</b>	5.757,50	12.110,12	6.352,62	0,0%
<b>Total</b>	<b>138.230,00</b>	<b>288.507,51</b>	<b>175.744,94</b>	<b>0,0%</b>

Marzo 2023				
<b>Categoría</b>	<b>Ventas</b>	<b>Pronóstico</b>	<b>Error absoluto</b>	<b>F.A.</b>
<b>Ketchup</b>	47.588,39	96.890,80	51.239,91	0,0%
<b>WBF</b>	59.976,82	71.402,53	27.363,60	54,4%
<b>Tomato Products</b>	10.623,33	14.066,96	3.569,46	66,4%
<b>S&amp;C</b>	11.400,00	12.404,58	4.577,92	59,8%
<b>Mustard</b>	15.143,75	27.115,95	11.972,20	20,9%
<b>Vinegar</b>	16.725,63	18.500,65	3.085,82	81,6%
<b>Cereals</b>	4.985,83	4.193,46	1.970,75	60,5%
<b>Others</b>	7.268,75	14.644,73	8.011,25	0,0%
<b>Total</b>	<b>173.712,50</b>	<b>259.219,67</b>	<b>111.790,91</b>	<b>35,6%</b>

**Anexo D**

**Cálculos de noviembre 2022 – marzo 2023. Promedio Móvil Ponderado**

Noviembre 2022				
Categoría	Ventas	Pronóstico	Error absoluto	F.A.
Ketchup	82.265,57	69.690,76	14.673,52	82,2%
WBF	114.218,07	124.160,76	37.036,32	67,6%
Tomato Products	18.771,15	20.453,26	3.207,06	82,9%
S&C	8.776,25	12.295,31	3.827,56	56,4%
Mustard	17.511,25	19.252,45	1.741,20	90,1%
Vinegar	19.874,01	26.623,85	6.749,84	66,0%
Cereals	2.432,08	8.435,19	6.003,10	0,0%
Others	9.158,75	21.138,86	12.120,11	0,0%
<b>Total</b>	<b>273.007,14</b>	<b>302.050,44</b>	<b>85.358,71</b>	<b>68,7%</b>

Diciembre 2022				
Categoría	Ventas	Pronóstico	Error absoluto	F.A.
Ketchup	135.852,14	97.990,74	37.861,40	72,1%
WBF	120.273,96	114.747,91	24.446,14	79,7%
Tomato Products	21.388,91	19.480,30	4.524,02	78,8%
S&C	12.553,75	8.685,50	4.093,25	67,4%
Mustard	19.622,81	26.859,42	12.990,91	33,8%
Vinegar	26.657,34	22.099,72	5.552,77	79,2%
Cereals	5.662,60	6.287,50	702,19	87,6%
Others	16.928,75	21.581,94	6.876,29	59,4%
<b>Total</b>	<b>358.940,26</b>	<b>317.733,03</b>	<b>97.046,95</b>	<b>73,0%</b>

Enero 2023				
Categoría	Ventas	Pronóstico	Error absoluto	F.A.
Ketchup	100.889,79	108.694,73	76.273,44	24,4%
WBF	179.881,30	130.378,66	75.338,90	58,1%
Tomato Products	23.032,81	20.932,36	8.678,30	62,3%
S&C	11.108,75	11.131,50	7.799,25	29,8%
Mustard	9.843,75	16.775,27	6.931,52	29,6%
Vinegar	7.213,13	10.795,85	4.391,02	39,1%
Cereals	2.145,21	5.767,80	3.622,60	0,0%

<b>Others</b>	11.322,81	16.454,84	5.288,64	53,3%
<b>Total</b>	<b>345.437,55</b>	<b>320.931,02</b>	<b>188.323,66</b>	<b>45,5%</b>

Febrero 2023				
<b>Categoría</b>	<b>Ventas</b>	<b>Pronóstico</b>	<b>Error absoluto</b>	<b>F.A.</b>
<b>Ketchup</b>	53.930,47	107.653,65	71.311,93	0,0%
<b>WBF</b>	37.428,85	87.178,20	49.749,34	0,0%
<b>Tomato Products</b>	8.557,92	16.297,93	7.740,02	9,6%
<b>S&amp;C</b>	9.920,00	12.891,38	7.451,38	24,9%
<b>Mustard</b>	5.701,25	22.487,04	16.798,29	0,0%
<b>Vinegar</b>	14.102,24	14.719,76	2.479,11	82,4%
<b>Cereals</b>	2.831,77	6.361,11	3.529,34	0,0%
<b>Others</b>	5.757,50	12.110,12	6.352,62	0,0%
<b>Total</b>	<b>138.230,00</b>	<b>279.699,19</b>	<b>165.412,03</b>	<b>0,0%</b>

Marzo 2023				
<b>Categoría</b>	<b>Ventas</b>	<b>Pronóstico</b>	<b>Error absoluto</b>	<b>F.A.</b>
<b>Ketchup</b>	47.588,39	84.402,60	38.474,71	19,2%
<b>WBF</b>	59.976,82	59.720,66	18.427,06	69,3%
<b>Tomato Products</b>	10.623,33	12.232,96	2.069,37	80,5%
<b>S&amp;C</b>	11.400,00	11.892,75	2.757,75	75,8%
<b>Mustard</b>	15.143,75	27.115,95	11.972,20	20,9%
<b>Vinegar</b>	16.725,63	18.500,65	3.085,82	81,6%
<b>Cereals</b>	4.985,83	4.193,46	1.970,75	60,5%
<b>Others</b>	7.268,75	14.644,73	8.011,25	0,0%
<b>Total</b>	<b>173.712,50</b>	<b>232.703,75</b>	<b>86.768,91</b>	<b>50,1%</b>

## Anexo E

### Cálculos de noviembre 2022 – marzo 2023. Suavización Exponencial Simple

Noviembre 2022				
Categoría	Ventas	Pronóstico	Error absoluto	F.A.
Ketchup	82.265,57	71.629,05	14.394,15	82,5%
WBF	114.218,07	124.048,01	34.324,07	69,9%
Tomato Products	18.771,15	20.729,14	3.460,27	81,6%
S&C	8.776,25	11.876,44	3.789,30	56,8%
Mustard	17.511,25	19.252,45	1.741,20	90,1%
Vinegar	19.874,01	26.623,85	6.749,84	66,0%
Cereals	2.432,08	8.435,19	6.003,10	0,0%
Others	9.158,75	21.138,86	12.120,11	0,0%
<b>Total</b>	<b>273.007,14</b>	<b>303.732,99</b>	<b>82.582,04</b>	<b>69,8%</b>

Diciembre 2022				
Categoría	Ventas	Pronóstico	Error absoluto	F.A.
Ketchup	135.852,14	102.324,55	33.527,58	75,3%
WBF	120.273,96	112.965,63	25.249,34	79,0%
Tomato Products	21.388,91	19.750,14	4.421,72	79,3%
S&C	12.553,75	10.864,03	3.934,18	68,7%
Mustard	19.622,81	26.859,42	12.990,91	33,8%
Vinegar	26.657,34	22.099,72	5.552,77	79,2%
Cereals	5.662,60	6.287,50	702,19	87,6%
Others	16.928,75	21.581,94	6.876,29	59,4%
<b>Total</b>	<b>358.940,26</b>	<b>322.732,94</b>	<b>93.254,98</b>	<b>74,0%</b>

Enero 2023				
Categoría	Ventas	Pronóstico	Error absoluto	F.A.
Ketchup	100.889,79	108.758,57	76.338,21	24,3%
WBF	56.504,79	120.913,95	66.959,83	0,0%
Tomato Products	12.254,06	20.571,17	8.452,27	31,0%
S&C	14.740,00	11.978,70	7.825,73	46,9%
Mustard	9.843,75	16.775,27	6.931,52	29,6%
Vinegar	7.213,13	10.795,85	4.391,02	39,1%
Cereals	2.145,21	5.767,80	3.622,60	0,0%

<b>Others</b>	11.322,81	16.454,84	5.288,64	53,3%
<b>Total</b>	<b>214.913,54</b>	<b>312.016,16</b>	<b>179.809,82</b>	<b>16,3%</b>

Febrero 2023				
<b>Categoría</b>	<b>Ventas</b>	<b>Pronóstico</b>	<b>Error absoluto</b>	<b>F.A.</b>
<b>Ketchup</b>	53.930,47	104.023,94	67.682,22	0,0%
<b>WBF</b>	37.428,85	88.709,37	51.280,52	0,0%
<b>Tomato Products</b>	8.557,92	16.412,62	7.854,70	8,2%
<b>S&amp;C</b>	9.920,00	13.359,35	7.244,64	27,0%
<b>Mustard</b>	5.701,25	22.487,04	16.798,29	0,0%
<b>Vinegar</b>	14.102,24	14.719,76	2.479,11	82,4%
<b>Cereals</b>	2.831,77	6.361,11	3.529,34	0,0%
<b>Others</b>	5.757,50	12.110,12	6.352,62	0,0%
<b>Total</b>	<b>138.230,00</b>	<b>278.183,31</b>	<b>163.221,44</b>	<b>0,0%</b>

Marzo 2023				
<b>Categoría</b>	<b>Ventas</b>	<b>Pronóstico</b>	<b>Error absoluto</b>	<b>F.A.</b>
<b>Ketchup</b>	47.588,39	78.977,20	33.093,19	30,5%
<b>WBF</b>	59.976,82	63.069,11	19.030,56	68,3%
<b>Tomato Products</b>	10.623,33	12.485,27	2.331,22	78,1%
<b>S&amp;C</b>	11.400,00	11.639,68	2.481,85	78,2%
<b>Mustard</b>	15.143,75	27.115,95	11.972,20	20,9%
<b>Vinegar</b>	16.725,63	18.500,65	3.085,82	81,6%
<b>Cereals</b>	4.985,83	4.193,46	1.970,75	60,5%
<b>Others</b>	7.268,75	14.644,73	8.011,25	0,0%
<b>Total</b>	<b>173.712,50</b>	<b>230.626,04</b>	<b>81.976,84</b>	<b>52,8%</b>

**Anexo F**

**Cálculos de noviembre 2022 – marzo 2023. Suavización Exponencial Doble**

Noviembre 2022				
Categoría	Ventas	Pronóstico	Error absoluto	F.A.
Ketchup	82.265,57	72.752,31	16.668,11	79,7%
WBF	114.218,07	119.360,24	43.348,54	62,0%
Tomato Products	18.771,15	23.351,79	6.804,43	63,8%
S&C	8.776,25	13.932,45	5.717,81	34,8%
Mustard	17.511,25	19.252,45	1.741,20	90,1%
Vinegar	19.874,01	26.623,85	6.749,84	66,0%
Cereals	2.432,08	8.435,19	6.003,10	0,0%
Others	9.158,75	21.138,86	12.120,11	0,0%
<b>Total</b>	<b>273.007,14</b>	<b>304.847,13</b>	<b>99.153,14</b>	<b>63,7%</b>

Diciembre 2022				
Categoría	Ventas	Pronóstico	Error absoluto	F.A.
Ketchup	135.852,14	102.708,97	33.143,17	75,6%
WBF	120.273,96	116.296,04	35.029,35	70,9%
Tomato Products	21.388,91	21.424,37	7.258,53	66,1%
S&C	12.553,75	9.298,28	4.480,47	64,3%
Mustard	19.622,81	26.859,42	12.990,91	33,8%
Vinegar	26.657,34	22.099,72	5.552,77	79,2%
Cereals	5.662,60	6.287,50	702,19	87,6%
Others	16.928,75	21.581,94	6.876,29	59,4%
<b>Total</b>	<b>358.940,26</b>	<b>326.556,24</b>	<b>106.033,67</b>	<b>70,5%</b>

Enero 2023				
Categoría	Ventas	Pronóstico	Error absoluto	F.A.
Ketchup	100.889,79	106.753,14	74.519,33	26,1%
WBF	56.504,79	130.356,72	74.894,69	0,0%
Tomato Products	12.254,06	20.855,19	9.063,19	26,0%
S&C	14.740,00	11.165,58	7.534,55	48,9%
Mustard	9.843,75	16.775,27	6.931,52	29,6%
Vinegar	7.213,13	10.795,85	4.391,02	39,1%
Cereals	2.145,21	5.767,80	3.622,60	0,0%

<b>Others</b>	11.322,81	16.454,84	5.288,64	53,3%
<b>Total</b>	<b>214.913,54</b>	<b>318.924,41</b>	<b>186.245,53</b>	<b>13,3%</b>

Febrero 2023				
<b>Categoría</b>	<b>Ventas</b>	<b>Pronóstico</b>	<b>Error absoluto</b>	<b>F.A.</b>
<b>Ketchup</b>	53.930,47	86.327,40	50.070,34	7,2%
<b>WBF</b>	37.428,85	102.823,46	65.427,21	0,0%
<b>Tomato Products</b>	8.557,92	16.426,14	8.276,19	3,3%
<b>S&amp;C</b>	9.920,00	9.998,22	10.402,06	0,0%
<b>Mustard</b>	5.701,25	22.487,04	16.798,29	0,0%
<b>Vinegar</b>	14.102,24	14.719,76	2.479,11	82,4%
<b>Cereals</b>	2.831,77	6.361,11	3.529,34	0,0%
<b>Others</b>	5.757,50	12.110,12	6.352,62	0,0%
<b>Total</b>	<b>138.230,00</b>	<b>271.253,25</b>	<b>163.335,16</b>	<b>0,0%</b>

Marzo 2023				
<b>Categoría</b>	<b>Ventas</b>	<b>Pronóstico</b>	<b>Error absoluto</b>	<b>F.A.</b>
<b>Ketchup</b>	47.588,39	72.114,11	29.621,09	37,8%
<b>WBF</b>	59.976,82	68.938,49	25.876,89	56,9%
<b>Tomato Products</b>	10.623,33	11.036,73	5.603,71	47,3%
<b>S&amp;C</b>	11.400,00	7.717,71	6.622,98	41,9%
<b>Mustard</b>	15.143,75	27.115,95	11.972,20	20,9%
<b>Vinegar</b>	16.725,63	18.500,65	3.085,82	81,6%
<b>Cereals</b>	4.985,83	4.193,46	1.970,75	60,5%
<b>Others</b>	7.268,75	14.644,73	8.011,25	0,0%
<b>Total</b>	<b>173.712,50</b>	<b>224.261,82</b>	<b>92.764,68</b>	<b>46,6%</b>

## Anexo G

### Cálculos de noviembre 2022 – marzo 2023. Regresión Lineal

Noviembre 2022				
Categoría	Ventas	Pronóstico	Error absoluto	F.A.
Ketchup	82.265,57	139.336,56	57.070,99	30,6%
WBF	114.218,07	146.515,37	42.624,11	62,7%
Tomato Products	18.771,15	26.207,72	8.254,58	56,0%
S&C	8.776,25	25.562,09	16.989,46	0,0%
Mustard	17.511,25	19.252,45	1.741,20	90,1%
Vinegar	19.874,01	26.623,85	6.749,84	66,0%
Cereals	2.432,08	8.435,19	6.003,10	0,0%
Others	9.158,75	21.138,86	12.120,11	0,0%
<b>Total</b>	<b>273.007,14</b>	<b>413.072,08</b>	<b>151.553,39</b>	<b>44,5%</b>

Diciembre 2022				
Categoría	Ventas	Pronóstico	Error absoluto	F.A.
Ketchup	135.852,14	150.191,12	20.305,67	85,1%
WBF	120.273,96	158.448,89	50.472,03	58,0%
Tomato Products	21.388,91	28.285,69	7.006,59	67,2%
S&C	12.553,75	27.533,02	16.599,78	0,0%
Mustard	19.622,81	26.859,42	12.990,91	33,8%
Vinegar	26.657,34	22.099,72	5.552,77	79,2%
Cereals	5.662,60	6.287,50	702,19	87,6%
Others	16.928,75	21.581,94	6.876,29	59,4%
<b>Total</b>	<b>358.940,26</b>	<b>441.287,29</b>	<b>120.506,22</b>	<b>66,4%</b>

Enero 2023				
Categoría	Ventas	Pronóstico	Error absoluto	F.A.
Ketchup	100.889,79	143.198,18	72.464,15	28,2%
WBF	56.504,79	27.180,15	36.115,75	36,1%
Tomato Products	12.254,06	5.428,08	7.029,21	42,6%
S&C	14.740,00	5.852,85	10.019,09	32,0%
Mustard	9.843,75	16.775,27	6.931,52	29,6%
Vinegar	7.213,13	10.795,85	4.391,02	39,1%
Cereals	2.145,21	5.767,80	3.622,60	0,0%

<b>Others</b>	11.322,81	16.454,84	5.288,64	53,3%
<b>Total</b>	<b>214.913,54</b>	<b>231.453,02</b>	<b>145.861,98</b>	<b>32,1%</b>

Febrero 2023				
<b>Categoría</b>	<b>Ventas</b>	<b>Pronóstico</b>	<b>Error absoluto</b>	<b>F.A.</b>
<b>Ketchup</b>	53.930,47	42.151,06	14.436,35	73,2%
<b>WBF</b>	37.428,85	39.113,67	16.353,93	56,3%
<b>Tomato Products</b>	8.557,92	7.506,04	1.646,26	80,8%
<b>S&amp;C</b>	9.920,00	7.823,77	3.654,11	63,2%
<b>Mustard</b>	5.701,25	22.487,04	16.798,29	0,0%
<b>Vinegar</b>	14.102,24	14.719,76	2.479,11	82,4%
<b>Cereals</b>	2.831,77	6.361,11	3.529,34	0,0%
<b>Others</b>	5.757,50	12.110,12	6.352,62	0,0%
<b>Total</b>	<b>138.230,00</b>	<b>152.272,59</b>	<b>65.250,02</b>	<b>52,8%</b>

Marzo 2023				
<b>Categoría</b>	<b>Ventas</b>	<b>Pronóstico</b>	<b>Error absoluto</b>	<b>F.A.</b>
<b>Ketchup</b>	47.588,39	53.413,88	12.109,41	74,6%
<b>WBF</b>	59.976,82	51.047,19	19.077,04	68,2%
<b>Tomato Products</b>	10.623,33	9.584,01	2.013,65	81,0%
<b>S&amp;C</b>	11.400,00	9.794,70	3.848,40	66,2%
<b>Mustard</b>	15.143,75	27.115,95	11.972,20	20,9%
<b>Vinegar</b>	16.725,63	18.500,65	3.085,82	81,6%
<b>Cereals</b>	4.985,83	4.193,46	1.970,75	60,5%
<b>Others</b>	7.268,75	14.644,73	8.011,25	0,0%
<b>Total</b>	<b>173.712,50</b>	<b>188.294,56</b>	<b>62.088,52</b>	<b>64,3%</b>

## Anexo H

### Cálculos de noviembre 2022 – marzo 2023. Descomposición Clásica

Noviembre 2022				
Categoría	Ventas	Pronóstico	Error absoluto	F.A.
Ketchup	82.265,57	156.645,55	74.379,98	9,6%
WBF	114.218,07	157.643,12	50.977,18	55,4%
Tomato Products	18.771,15	27.918,45	9.147,31	51,3%
S&C	8.776,25	24.188,66	15.752,04	0,0%
Mustard	17.511,25	19.252,45	1.741,20	90,1%
Vinegar	19.874,01	26.623,85	6.749,84	66,0%
Cereals	2.432,08	8.435,19	6.003,10	0,0%
Others	9.158,75	21.138,86	12.120,11	0,0%
<b>Total</b>	<b>273.007,14</b>	<b>441.846,12</b>	<b>176.870,75</b>	<b>35,2%</b>

Diciembre 2022				
Categoría	Ventas	Pronóstico	Error absoluto	F.A.
Ketchup	135.852,14	144.348,33	18.765,16	86,2%
WBF	120.273,96	149.364,76	46.105,10	61,7%
Tomato Products	21.388,91	23.408,61	3.955,87	81,5%
S&C	12.553,75	25.226,37	13.552,10	0,0%
Mustard	19.622,81	26.859,42	12.990,91	33,8%
Vinegar	26.657,34	22.099,72	5.552,77	79,2%
Cereals	5.662,60	6.287,50	702,19	87,6%
Others	16.928,75	21.581,94	6.876,29	59,4%
<b>Total</b>	<b>358.940,26</b>	<b>419.176,66</b>	<b>108.500,38</b>	<b>69,8%</b>

Enero 2023				
Categoría	Ventas	Pronóstico	Error absoluto	F.A.
Ketchup	100.889,79	86.881,47	79.016,55	21,7%
WBF	56.504,79	21.667,02	39.291,90	30,5%
Tomato Products	12.254,06	4.381,70	7.872,36	35,8%
S&C	14.740,00	4.601,07	10.162,10	31,1%
Mustard	9.843,75	16.775,27	6.931,52	29,6%
Vinegar	7.213,13	10.795,85	4.391,02	39,1%
Cereals	2.145,21	5.767,80	3.622,60	0,0%

<b>Others</b>	11.322,81	16.454,84	5.288,64	53,3%
<b>Total</b>	<b>214.913,54</b>	<b>167.325,03</b>	<b>156.576,67</b>	<b>27,1%</b>

Febrero 2023				
<b>Categoría</b>	<b>Ventas</b>	<b>Pronóstico</b>	<b>Error absoluto</b>	<b>F.A.</b>
<b>Ketchup</b>	53.930,47	35.839,76	18.575,03	65,6%
<b>WBF</b>	37.428,85	29.320,48	19.053,02	49,1%
<b>Tomato Products</b>	8.557,92	6.226,10	2.707,04	68,4%
<b>S&amp;C</b>	9.920,00	6.798,61	3.212,23	67,6%
<b>Mustard</b>	5.701,25	22.487,04	16.798,29	0,0%
<b>Vinegar</b>	14.102,24	14.719,76	2.479,11	82,4%
<b>Cereals</b>	2.831,77	6.361,11	3.529,34	0,0%
<b>Others</b>	5.757,50	12.110,12	6.352,62	0,0%
<b>Total</b>	<b>138.230,00</b>	<b>133.862,99</b>	<b>72.706,69</b>	<b>47,4%</b>

Marzo 2023				
<b>Categoría</b>	<b>Ventas</b>	<b>Pronóstico</b>	<b>Error absoluto</b>	<b>F.A.</b>
<b>Ketchup</b>	47.588,39	52.028,48	12.211,71	74,3%
<b>WBF</b>	59.976,82	40.663,00	26.531,85	55,8%
<b>Tomato Products</b>	10.623,33	8.192,66	3.541,90	66,7%
<b>S&amp;C</b>	11.400,00	10.077,53	3.865,49	66,1%
<b>Mustard</b>	15.143,75	27.115,95	11.972,20	20,9%
<b>Vinegar</b>	16.725,63	18.500,65	3.085,82	81,6%
<b>Cereals</b>	4.985,83	4.193,46	1.970,75	60,5%
<b>Others</b>	7.268,75	14.644,73	8.011,25	0,0%
<b>Total</b>	<b>173.712,50</b>	<b>175.416,45</b>	<b>71.190,96</b>	<b>59,0%</b>

## Anexo I

### Manual de Usuario para métodos estadísticos



MANUAL DE UTILIZACIÓN  
Archivo: **“Métodos estadísticos. Pronósticos”**

Dpto. S&OP

LET'S MAKE LIFE  
**Delicious**  
Kraft/Heinz

**KraftHeinz**

El archivo **“Métodos estadísticos. Pronósticos”** contiene 6 métodos estadísticos planteados y formulados para la proyección de la demanda. De la misma manera, cuenta con un histórico de ventas y resumen de ventas para calcular el Forecast Accuracy en algún período de tiempo.



Métodos estadísticos. Pronósticos  
Authors: Cordero, Andrea Carolina (Contractor)

Date modified: 2/1/2023 9:46 AM  
Size: 7.44 MB

Nombre del archivo

El presente manual tiene como objetivo mostrar el uso de la herramienta, así como su teoría y técnicas.

Pronóstico de demanda: permite hacer una proyección de la demanda de los productos o servicios de la empresa, los cuales permiten determinar la producción de la empresa y su capacidad.

Esta herramienta incluye los siguientes métodos de estimación de demanda:

#### Promedio Móvil simple

Utiliza el promedio de una n cantidad de datos, al ser móvil, el valor más antiguo va siendo reemplazado, el promedio se va desplazando conforme haya un nuevo dato.

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}}{n}$$

Donde:

$F_t$  = Pronóstico para el siguiente periodo

$n$  = Número de periodos para promediar

$A_{t-1}$  = Ocurrencia real en el periodo pasado

$A_{t-2}$ ,  $A_{t-3}$  y  $A_{t-n}$  = Ocurrencias reales hace dos periodos, hace tres periodos, y así sucesivamente, hasta hace n periodos

#### Promedio Móvil Ponderado

Mientras que el promedio móvil simple da igual importancia a cada uno de los componentes de la base de datos del promedio móvil, un promedio móvil ponderado permite asignar cualquier importancia a cada elemento, siempre y cuando la suma de todas las ponderaciones sea igual a uno.

$$F_t = w_1 A_{t-1} + w_2 A_{t-2} + \dots + w_n A_{t-n}$$

Donde:

$F_t$  = Pronóstico para el siguiente periodo

$n$  = Número de periodos para promediar

$A_{t-1}$  = Ocurrencia real en el periodo pasado

$A_{t-2}$ ,  $A_{t-3}$  y  $A_{t-n}$  = Ocurrencias reales hace dos periodos, hace tres periodos, y así sucesivamente, hasta hace n periodos

$w_1$ ,  $w_2$ , y  $w_n$  = ponderaciones

### Suavización Exponencial Simple

Es un método que utiliza un promedio ponderado de valores históricos de la serie de tiempo como pronóstico. Para realizarlo se necesita, el pronóstico más reciente, la demanda real que ocurrió durante el periodo de pronóstico y una constante de uniformidad alfa ( $\alpha$ ). Esta constante de suavización determina el nivel de uniformidad y la velocidad de reacción a las diferencias entre los pronósticos y las ocurrencias reales. Se requiere dar a la constante de suavización alfa ( $\alpha$ ) un valor entre 0 y 1. Si la demanda real es, sería deseable una alfa pequeña para reducir los efectos de los cambios a corto plazo o aleatorios. Si la demanda real aumenta o disminuye con rapidez, se quisiera una alfa alta para tratar de seguirle el paso al cambio

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

Donde:

$F_t$  = El pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo t

$F_{t-1}$  = El pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo anterior

$A_{t-1}$  = La demanda real para el periodo anterior

$\alpha$  = El índice de respuesta deseado, o la constante de suavización

### Suavización Exponencial Doble

Es un método de suavización exponencial con ajuste a la tendencia, siguiendo con la suavización exponencial simple que utiliza alfa ( $\alpha$ ), este método se agrega una constante de suavización delta ( $\delta$ ), cuya función es reducir el error que ocurre entre la demanda real y el pronóstico. Alfa ( $\alpha$ ) y Delta ( $\delta$ ) tienen un valor que puede variar entre 0 y 1, pero a nivel práctico varía entre 0,05 y 0,50. Para escoger el valor de alfa, dependerá la importancia que se le otorgue a datos recientes (alfa  $\alpha$  más elevada) o a datos más antiguos (alfa  $\alpha$  más bajo). El delta funciona similar. Un  $\delta$  elevado responde con más velocidad a los cambios en la tendencia, mientras que un  $\delta$  inferior tiende a suavizar la tendencia actual, dando menos peso a los datos recientes

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

$$T_t = \delta(F_t - F_{t-1}) + (1 - \delta)(T_{t-1})$$

$$FIT_t = F_t + T_t$$

Donde:

$F_t$  = Pronóstico suavizado exponencialmente con la serie de datos del periodo t

$D_t$  = Demanda real

$T_t$  = Tendencia suavizada para el período t

Alfa  $\alpha$  = Constante de suavizamiento para el promedio

Delta  $\delta$  = Constante de suavizamiento para la tendencia

$FIT_t$  = Pronóstico de demanda

### Regresión Lineal

Se refiere a la clase de regresión especial en la que la relación entre las variables forma una recta. La recta de la regresión lineal tiene la forma  $Y = a + bX$ , donde Y es el valor de la variable dependiente que se despeja, a es la secante en Y, b es la pendiente y X es la variable independiente (en el análisis de serie de tiempo, las X son las unidades de tiempo).

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

Donde:

n = número de datos

$\bar{y}$  = promedio de todas las y

$\bar{x}$  = promedio de todas las x

X = variable independiente

Y = variable dependiente

### Descomposición Clásica

La descomposición clásica toma en cuenta que la estacionalidad puede afectar al producto. Este método en específico considera la posición constante de la demanda, la tendencia y la estacionalidad.

$$F_t = D_t \times I_e$$

Donde:

$F_t$  = Pronóstico

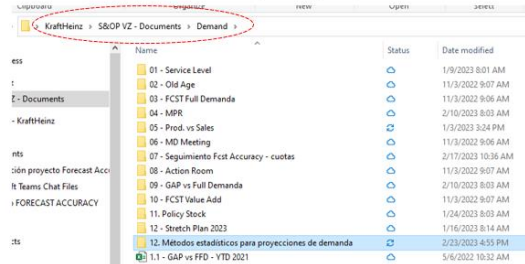
$D_t$  = demanda desestacionalizada (resultados de regresión lineal)

$I_e$  = Índice estacionalidad

**Ahora si, el paso a paso de la herramienta:**

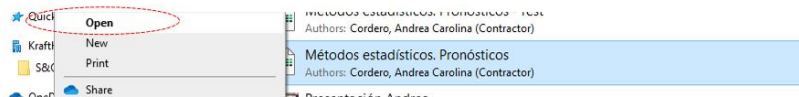
**Paso 1:**

Abrir Sharepoint de S&OP, luego Documents, Demand y finalmente la carpeta denominada **Métodos estadísticos para proyecciones de demanda.**



**Paso 2:**

Seleccionar el documento **Métodos estadísticos. Pronósticos.**, luego proceder a abrir el documento



**Paso 3:**

En la pestaña **Histórico de ventas**, copiar las columnas sombreadas de azul del mes anterior y pegarlas debajo. Luego cambiar el mes, (ej. cambiar de manera manual en la columna "mes" de Noviembre a Diciembre después de pegar. )

Año	Nº mes histor	Nº mes	Mes	SKU	Descripción	Línea	Categoría	Peso	Ventas
2023	70	10	Octubre	15363	NENERINA CEBADA 12X450G	Potes	Cereals	0.0054	-
2023	70	10	Octubre	15361	NENERINA AVENA 12X400G	Potes	Cereals	0.0048	-
2023	70	10	Octubre	15358	NENERINA MAÍZ 12X900G	Potes	Cereals	0	-
2023	70	10	Octubre	15360	NENERINA ENRIQUECIDA 12X900G	Potes	Cereals	0.0108	-
2023	70	10	Octubre	15364	NENERINA CEBADA 12X900G	Potes	Cereals	0.0108	-
2023	70	10	Octubre	15366	NENERINA ARROZ 12X900G	Potes	Cereals	0.0108	-
2023	70	10	Octubre	15362	NENERINA AVENA 12X800G	Potes	Cereals	0	-
2023	70	10	Octubre	15821	GEL TUTTI-FRUTTI-182G	Bateib 2	Others	0	457.0
2023	71	11	Noviembre	15196	KETCHUP HEINZ 189G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.004752	32,871.2
2023	71	11	Noviembre	15203	KETCHUP TQF 189G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.004752	3,262.0
2023	71	11	Noviembre	15197	KETCHUP HEINZ 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	58,321.0
2023	71	11	Noviembre	15739	KETCHUP HEINZ 397G PROM	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
2023	71	11	Noviembre	15198	KETCHUP HEINZ 567G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.013608	-
2023	71	11	Noviembre	15228	KETCHUP TQF 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	13,861.5
2023	71	11	Noviembre	15232	SBT LA CUMBRE 380G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.00912	11,991.7
2023	71	11	Noviembre	15775	KETCHUP SIN AZUCAR 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	817.4
2023	71	11	Noviembre	15253	SALSA PRONTO BOLOGNESE 378G	Ketchup Vidrio	Tomato Products	0.009312	-
2023	71	11	Noviembre	15254	SALSA PRONTO NAPOLITANA	Ketchup Vidrio	Tomato Products	0.009312	-
2023	71	11	Noviembre	15255	SALSA PRONTO COMPLETA	Ketchup Vidrio	Tomato Products	0.009312	-
2023	71	11	Noviembre	15267	SALSA 57 378G	Ketchup Vidrio	S&C	0.009072	5,166.0
2023	71	11	Noviembre	15266	SALSA 57 194G	Ketchup Vidrio	S&C	0.004656	2,181.5
2023	71	11	Noviembre	15553	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	295.3
2023	71	11	Noviembre	15759	KETCHUP PICANTE198	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.004752	-
2023	71	11	Noviembre	15707	KETCHUP 397g + BBQ	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	944.6
2023	71	11	Noviembre	15767	SBT KETCHUP CON BBQ 189G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.004752	-
2023	71	11	Noviembre	15216	KETCHUP HEINZ 397G INSTITUCIONAL	Ketchup Vidrio	Ketchup	0	629.7
2023	71	11	Noviembre	15721	NECTAR DE MANZANA 350CC	Ketchup Vidrio	Others	0.008832	-

### Paso 4:

1. Arrastrar el número del año hasta el final
2. N° mes histórico se coloca de manera manual +1 del anterior. (Ej. 72)
3. N° mes se copia manual dependiendo del mes. (En este caso, 12)

Año	N° mes históric	N° mes	Mes	SKU	Descripción	Línea	Categoría	Peso	Ventas
2023	71	11	Noviembre	15373	CREMA A. POLLY ENR. 12X450G	Potes	Cereals	0.0054	-
2023	71	11	Noviembre	15374	CREMA A. POLLY ENR. 12X900G	Potes	Cereals	0.0108	-
2023	71	11	Noviembre	15573	NENERINA 5 CEREALES 430G	Potes	Cereals	0.00516	-
2023	71	11	Noviembre	15574	NENERINA 5 CEREALES 840G	Potes	Cereals	0.01008	-
2023	71	11	Noviembre	15365	NENERINA ARROZ 12X450G	Potes	Cereals	0.0054	-
2023	71	11	Noviembre	15359	NENERINA ENRIQUECIDA 12X450G	Potes	Cereals	0.0054	-
2023	71	11	Noviembre	15363	NENERINA CEBADA 12X450G	Potes	Cereals	0.0054	-
2023	71	11	Noviembre	15361	NENERINA AVENA 12X400G	Potes	Cereals	0.0048	-
2023	71	11	Noviembre	15358	NENERINA MAIZ 12X900G	Potes	Cereals	0	-
2023	71	11	Noviembre	15360	NENERINA ENRIQUECIDA 12X900G	Potes	Cereals	0.0108	-
2023	71	11	Noviembre	15364	NENERINA CEBADA 12X900G	Potes	Cereals	0.0108	-
2023	71	11	Noviembre	15366	NENERINA ARROZ 12X900G	Potes	Cereals	0.0108	-
2023	71	11	Noviembre	15362	NENERINA AVENA 12X800G	Potes	Cereals	0	-
2023	71	11	Noviembre	15321	GEL. TUTTI-FRUTTI 132G	Bartelt 2	Others	0	397.0
			Diciembre	15196	KETCHUP HEINZ 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.004752	-
			Diciembre	15203	KETCHUP TQF 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.004752	-
			Diciembre	15197	KETCHUP HEINZ 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
			Diciembre	15739	KETCHUP HEINZ 397G PROM	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
			Diciembre	15198	KETCHUP HEINZ 567G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.013608	-
			Diciembre	15228	KETCHUP TQF 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
			Diciembre	15232	SBT LA CUMBRE 380G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.00912	-

### Paso 5:

Para escenarios del próximo mes:

Name	Status	Date modified	Type
Cereales - Ventas vs Forecast (tons) 2022	🟢	10/4/2022 12:43 PM	Microsoft
Historico 2019-2020-2021-2022	🟢	2/1/2023 1:19 PM	Microsoft
Historico de ventas - 18-19-20-21-22	🟢	2/1/2023 1:19 PM	Microsoft

Para posibles escenarios +2 meses:

Name	Status	Date modified	Type
Stretch Plan 2023 v1	🔗	1/30/2023 8:05 AM	File fold
Copy of Copy of Forecast de Importación...	🔗	1/11/2023 4:59 PM	Microsc
Copy of Stretch Plan 2023. FINAL (Volume...	🔗	1/15/2023 3:18 PM	Microsc
Copy of Stretch Plan 2023. FINAL (Volume...	🔗	1/15/2023 3:11 PM	Microsc
Copy of Stretch Plan 2023. VF 2 Comercial	🔗	1/10/2023 9:53 PM	Microsc
Volumenes aprobados AOP Nestor - w3 ...	🔗	1/15/2023 8:36 PM	Microsc

Traer las ventas del respectivo mes a la columna "Ventas" en el archivo con un VLOOKUP, XLOOKUP, entre otros.

Mes	SKU	Descripción	Línea	Categoría	Peso	Ventas
Noviembre	15365	NENERINA CEBADA 12X450G	Potes	Cereals	0.0054	-
Noviembre	15361	NENERINA AVENA 12X400G	Potes	Cereals	0.0048	-
Noviembre	15308	NENERINA MAIZ 12X900G	Potes	Cereals	0	-
Noviembre	15360	NENERINA ENRIQUECIDA 12X900G	Potes	Cereals	0.0108	-
Noviembre	15364	NENERINA CEBADA 12X900G	Potes	Cereals	0.0108	-
Noviembre	15366	NENERINA ARROZ 12X900G	Potes	Cereals	0.0108	-
Noviembre	15362	NENERINA AVENA 12X800G	Potes	Cereals	0	-
Noviembre	15321	GEL. TUTTI-FRUTTI 132G	Bartelt 2	Others	0	397.0
Diciembre	15196	KETCHUP HEINZ 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.004752	-
Diciembre	15203	KETCHUP TQF 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.004752	-
Diciembre	15197	KETCHUP HEINZ 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15739	KETCHUP HEINZ 397G PROM	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15198	KETCHUP HEINZ 567G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.013608	-
Diciembre	15228	KETCHUP TQF 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15232	SBT LA CUMBRE 380G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.00912	-
Diciembre	15229	KETCHUP SBT LA CUMBRE 380G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.00912	-
Diciembre	15230	KETCHUP TQF 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15231	KETCHUP HEINZ 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15232	KETCHUP HEINZ 567G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.013608	-
Diciembre	15233	KETCHUP TQF 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15234	SBT LA CUMBRE 380G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.00912	-
Diciembre	15235	KETCHUP SBT LA CUMBRE 380G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.00912	-
Diciembre	15236	SALSA PRONTO BOLOONESA 397G	Ketchup Vidrio	Tomato Products	0.00912	-
Diciembre	15237	SALSA PRONTO NAPOLITANA	Ketchup Vidrio	Tomato Products	0.00912	-
Diciembre	15238	SALSA PRONTO COMPLETA	Ketchup Vidrio	Tomato Products	0.00912	-
Diciembre	15239	SALSA ST 397G	Ketchup Vidrio	SAC	0.00972	-
Diciembre	15240	SALSA ST 397G	Ketchup Vidrio	SAC	0.00972	-
Diciembre	15241	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15242	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15243	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15244	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15245	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15246	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15247	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15248	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15249	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15250	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15251	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15252	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15253	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15254	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15255	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15256	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15257	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15258	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15259	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15260	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15261	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15262	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15263	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15264	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15265	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15266	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15267	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15268	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15269	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15270	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15271	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15272	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15273	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15274	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15275	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15276	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15277	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15278	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15279	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15280	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15281	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15282	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15283	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15284	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15285	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15286	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15287	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15288	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15289	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15290	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15291	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15292	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15293	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15294	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15295	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15296	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15297	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15298	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15299	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15300	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15301	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15302	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15303	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15304	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15305	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15306	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15307	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15308	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15309	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15310	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15311	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15312	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15313	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15314	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15315	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15316	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15317	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15318	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15319	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15320	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15321	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15322	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15323	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15324	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15325	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15326	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15327	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15328	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15329	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15330	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15331	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15332	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15333	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15334	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15335	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15336	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15337	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-
Diciembre	15338	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio			

Quedando de esta manera:

Año	N° mes históric	N° mes	Mes	SKU	Descripción	Línea	Categoría	Peso	Ventas	L	M	N	O
2023	71	11	Noviembre	15360	NENERINA ENRIQUECIDA 12X900G	Potes	Cereals	0.0108	-				
2023	71	11	Noviembre	15364	NENERINA CEBADA 12X900G	Potes	Cereals	0.0108	-				
2023	71	11	Noviembre	15366	NENERINA ARROZ 12X900G	Potes	Cereals	0.0108	-				
2023	71	11	Noviembre	15362	NENERINA AVENA 12X800G	Potes	Cereals	0	-				
2023	71	11	Noviembre	15321	GEL TUTTI-FRUTTI 132G	Bartlett 2	Others	0	397.0				
2023	72	12	Diciembre	15196	KETCHUP HEINZ 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.004752	29,446.5				
2023	72	12	Diciembre	15203	KETCHUP TQF 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.004752	3,250.0				
2023	72	12	Diciembre	15197	KETCHUP HEINZ 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	60,344.0				
2023	72	12	Diciembre	15739	KETCHUP HEINZ 397G PROM	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-				
2023	72	12	Diciembre	15198	KETCHUP HEINZ 567G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.013608	-				
2023	72	12	Diciembre	15228	KETCHUP TQF 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	12,417.5				
2023	72	12	Diciembre	15232	SBT LA CLUMBRE 380G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.00912	10,742.5				
2023	72	12	Diciembre	15775	KETCHUP SIN AZUCAR 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	783.4				
2023	72	12	Diciembre	15253	SALSA PRONTO BOLOGNESE 378G	Ketchup Vidrio	Tomato Products	0.009312	-				
2023	72	12	Diciembre	15254	SALSA PRONTO NAPOLITANA	Ketchup Vidrio	Tomato Products	0.009312	-				
2023	72	12	Diciembre	15255	SALSA PRONTO COMPLETA	Ketchup Vidrio	Tomato Products	0.009312	-				
2023	72	12	Diciembre	15267	SALSA 57 378G	Ketchup Vidrio	S&C	0.009072	5,178.0				
2023	72	12	Diciembre	15266	SALSA 57 194G	Ketchup Vidrio	S&C	0.004656	1,974.0				
2023	72	12	Diciembre	15553	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	298.0				
2023	72	12	Diciembre	15759	KETCHUP PICANTE198	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.004752	-				
2023	72	12	Diciembre	15707	KETCHUP 397G + BBQ	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	934.1				
2023	72	12	Diciembre	15767	SBT KETCHUP CON BBQ 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.004752	-				
2023	72	12	Diciembre	15216	KETCHUP HEINZ 397G INSTITUCIONAL	Ketchup Vidrio	Ketchup	0	629.7				
2023	72	12	Diciembre	15721	NECTAR DE MANZANA 350CC	Ketchup Vidrio	Others	0.008832	-				
2023	72	12	Diciembre	15722	NECTAR DE PERA 350CC	Ketchup Vidrio	Others	0.008832	-				
2023	72	12	Diciembre	15674	KET.IND. 10G 3965B HEINZ	Ketchup Individual	Ketchup	0.00396	1,010.1				
2023	72	12	Diciembre	15214	KET.IND. 10G 15005B HEINZ	Ketchup Individual	Ketchup	0.015	-				

### Paso 6:

Lo único que se requiere para determinar los pronósticos es copiar y pegar los siguientes datos del mes a pronosticar en cada pestaña de herramientas:

Año	N° mes históric	N° mes	Mes	SKU	Descripción	Línea	Categoría	Peso	Ventas	L
2023	72	12	Diciembre	15360	NENERINA ENRIQUECIDA 12X900G	Potes	Cereals	0.0108	-	
2023	72	12	Diciembre	15364	NENERINA CEBADA 12X900G	Potes	Cereals	0.0108	-	
2023	72	12	Diciembre	15366	NENERINA ARROZ 12X900G	Potes	Cereals	0.0108	-	
2023	72	12	Diciembre	15362	NENERINA AVENA 12X800G	Potes	Cereals	0	-	
2023	72	12	Diciembre	15321	GEL TUTTI-FRUTTI 132G	Bartlett 2	Others	0	401.0	
2024	73	1	Enero	15196	KETCHUP HEINZ 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.004752	-	
2024	73	1	Enero	15203	KETCHUP TQF 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.004752	-	
2024	73	1	Enero	15197	KETCHUP HEINZ 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-	
2024	73	1	Enero	15739	KETCHUP HEINZ 397G PROM	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-	
2024	73	1	Enero	15198	KETCHUP HEINZ 567G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.013608	-	
2024	73	1	Enero	15228	KETCHUP TQF 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-	
2024	73	1	Enero	15232	SBT LA CLUMBRE 380G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.00912	-	
2024	73	1	Enero	15775	KETCHUP SIN AZUCAR 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-	
2024	73	1	Enero	15253	SALSA PRONTO BOLOGNESE 378G	Ketchup Vidrio	Tomato Products	0.009312	-	
2024	73	1	Enero	15254	SALSA PRONTO NAPOLITANA	Ketchup Vidrio	Tomato Products	0.009312	-	
2024	73	1	Enero	15255	SALSA PRONTO COMPLETA	Ketchup Vidrio	Tomato Products	0.009312	-	
2024	73	1	Enero	15267	SALSA 57 378G	Ketchup Vidrio	S&C	0.009072	-	
2024	73	1	Enero	15266	SALSA 57 194G	Ketchup Vidrio	S&C	0.004656	-	
2024	73	1	Enero	15553	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-	
2024	73	1	Enero	15759	KETCHUP PICANTE198	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.004752	-	
2024	73	1	Enero	15707	KETCHUP 397G + BBQ	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-	
2024	73	1	Enero	15767	SBT KETCHUP CON BBQ 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.004752	-	
2024	73	1	Enero	15216	KETCHUP HEINZ 397G INSTITUCIONAL	Ketchup Vidrio	Ketchup	0	-	
2024	73	1	Enero	15721	NECTAR DE MANZANA 350CC	Ketchup Vidrio	Others	0.008832	-	
2024	73	1	Enero	15722	NECTAR DE PERA 350CC	Ketchup Vidrio	Others	0.008832	-	
2024	73	1	Enero	15674	KET.IND. 10G 3965B HEINZ	Ketchup Individual	Ketchup	0.00396	-	
2024	73	1	Enero	15214	KET.IND. 10G 15005B HEINZ	Ketchup Individual	Ketchup	0.015	-	

Pegar en la columna de “mes” de la pestaña con el método:

### Paso 7:

Arrastrar hasta el final las columnas “Año”, “N° mes histórico” y “Forecast”, y listo!

Ej. Paso 6 y 7

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15374	CREMA A. POLLY ENR. 12X900G	Potes	Cereals	-	-	-	-	0%
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15573	NENERINA 5 CEREALES 430G	Potes	Cereals	-	-	-	-	0%
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15574	NENERINA 5 CEREALES 840G	Potes	Cereals	-	-	-	-	0%
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15365	NENERINA ARROZ 12X450G	Potes	Cereals	-	-	-	-	0%
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15359	NENERINA ENRIQUECIDA 12X45	Potes	Cereals	-	-	-	-	0%
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15363	NENERINA CEBADA 12X450G	Potes	Cereals	-	-	-	-	0%
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15361	NENERINA AVENA 12X400G	Potes	Cereals	-	-	-	-	0%
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15358	NENERINA MAIZ 12X900G	Potes	Cereals	-	-	-	-	0%
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15360	NENERINA ENRIQUECIDA 12X90	Potes	Cereals	-	-	-	-	0%
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15364	NENERINA CEBADA 12X900G	Potes	Cereals	-	-	-	-	0%
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15366	NENERINA ARROZ 12X900G	Potes	Cereals	-	-	-	-	0%
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15362	NENERINA AVENA 12X800G	Potes	Cereals	-	-	-	-	0%
Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15321	GEL TUTTI-FRUTTI 132G	Bartelt 2	Others	401.0	414.67	13.67	97%	
Activo	2024	0	0	0	0	0	Enero	15196	KETCHUP HEINZ 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	-	0%
							Enero	15203	KETCHUP TQF 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	-	0%
							Enero	15197	KETCHUP HEINZ 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	-	0%
							Enero	15739	KETCHUP HEINZ 397G PROM	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	-	0%
							Enero	15198	KETCHUP HEINZ 567G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	-	0%
							Enero	15228	KETCHUP TQF 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	-	0%
							Enero	15232	SBT LA CUMBRE 380G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	-	0%
							Enero	15775	KETCHUP SIN AZUCAR 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	-	0%
							Enero	15253	SALSA PRONTO BOLOGNESE 378	Ketchup Vidrio	Tomato Products	-	-	-	-	0%
							Enero	15254	SALSA PRONTO NAPOLITANA	Ketchup Vidrio	Tomato Products	-	-	-	-	0%
							Enero	15255	SALSA PRONTO COMPLETA	Ketchup Vidrio	Tomato Products	-	-	-	-	0%
							Enero	15267	SALSA 57 378G	Ketchup Vidrio	S&C	-	-	-	-	0%
							Enero	15266	SALSA 57 194G	Ketchup Vidrio	S&C	-	-	-	-	0%
							Enero	15553	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	-	0%

Ej. Paso 6 y 7

B	Estadus	Año	me	me	mes	N° mes hi	N me	Mes	SKU	Descripción	Linea	Categoría	Ventas	Forecast	error abs	Column1
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15374	CREMA A. POLLY ENR. 12X900G	Potes	Cereals	-	-	-	-	0%
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15573	NENERINA 5 CEREALES 430G	Potes	Cereals	-	-	-	-	0%
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15574	NENERINA 5 CEREALES 840G	Potes	Cereals	-	-	-	-	0%
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15365	NENERINA ARROZ 12X450G	Potes	Cereals	-	-	-	-	0%
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15359	NENERINA ENRIQUECIDA 12X45	Potes	Cereals	-	-	-	-	0%
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15363	NENERINA CEBADA 12X450G	Potes	Cereals	-	-	-	-	0%
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15361	NENERINA AVENA 12X400G	Potes	Cereals	-	-	-	-	0%
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15358	NENERINA MAIZ 12X900G	Potes	Cereals	-	-	-	-	0%
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15360	NENERINA ENRIQUECIDA 12X90	Potes	Cereals	-	-	-	-	0%
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15364	NENERINA CEBADA 12X900G	Potes	Cereals	-	-	-	-	0%
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15366	NENERINA ARROZ 12X900G	Potes	Cereals	-	-	-	-	0%
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15362	NENERINA AVENA 12X800G	Potes	Cereals	-	-	-	-	0%
Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15321	GEL TUTTI-FRUTTI 132G	Bartelt 2	Others	401.0	414.67	13.67	97%	
Activo	2024	-3	-2	-1		1	Enero	15196	KETCHUP HEINZ 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	-	0%
Activo	2024	-3	-2	-1		0	Enero	15203	KETCHUP TQF 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	-	0%
Activo	2024	-3	-2	-1		0	Enero	15197	KETCHUP HEINZ 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	-	0%
Activo	2024	-3	-2	-1		0	Enero	15739	KETCHUP HEINZ 397G PROM	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	-	0%
Activo	2024	-3	-2	-1		0	Enero	15198	KETCHUP HEINZ 567G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	-	0%
Activo	2024	-3	-2	-1		0	Enero	15228	KETCHUP TQF 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	-	0%
Activo	2024	-3	-2	-1		0	Enero	15232	SBT LA CUMBRE 380G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	-	0%
Activo	2024	-3	-2	-1		0	Enero	15775	KETCHUP SIN AZUCAR 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	-	0%
Activo	2024	-3	-2	-1		0	Enero	15253	SALSA PRONTO BOLOGNESE 378	Ketchup Vidrio	Tomato Products	-	-	-	-	0%
Activo	2024	-3	-2	-1		0	Enero	15254	SALSA PRONTO NAPOLITANA	Ketchup Vidrio	Tomato Products	-	-	-	-	0%
Activo	2024	-3	-2	-1		0	Enero	15255	SALSA PRONTO COMPLETA	Ketchup Vidrio	Tomato Products	-	-	-	-	0%
Activo	2024	-3	-2	-1		0	Enero	15267	SALSA 57 378G	Ketchup Vidrio	S&C	-	-	-	-	0%
Activo	2024	-3	-2	-1		0	Enero	15266	SALSA 57 194G	Ketchup Vidrio	S&C	-	-	-	-	0%
Activo	2024	-3	-2	-1		0	Enero	15553	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	-	0%

Ej. Paso 6 y 7

B	Estatus	Año	me	me	mes	N° mes hi	N me	Mes	SKU	Descripción	Línea	Categoría	Ventas	Forecast	error abs	Column1
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15374	CREMA A. POLLY ENR. 12X900G	Potes	Cereals	-	-	-	0%	
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15573	NENERINA 5 CEREALES 430G	Potes	Cereals	-	-	-	0%	
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15574	NENERINA 5 CEREALES 840G	Potes	Cereals	-	-	-	0%	
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15365	NENERINA ARROZ 12X450G	Potes	Cereals	-	-	-	0%	
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15359	NENERINA ENRIQUECIDA 12X45	Potes	Cereals	-	-	-	0%	
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15363	NENERINA CEBADA 12X450G	Potes	Cereals	-	-	-	0%	
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15361	NENERINA AVENA 12X400G	Potes	Cereals	-	-	-	0%	
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15358	NENERINA MAIZ 12X900G	Potes	Cereals	-	-	-	0%	
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15360	NENERINA ENRIQUECIDA 12X90	Potes	Cereals	-	-	-	0%	
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15364	NENERINA CEBADA 12X900G	Potes	Cereals	-	-	-	0%	
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15366	NENERINA ARROZ 12X900G	Potes	Cereals	-	-	-	0%	
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15362	NENERINA AVENA 12X800G	Potes	Cereals	-	-	-	0%	
Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15321	GEL. TUTTI-FRUTTI 132G	Bartelt 2	Others	401.0	414.67	13.67	97%	
Activo	2024	-3	-2	-1		1	Enero	15196	KETCHUP HEINZ 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	0%	
Activo	2024	-3	-2	-1		1	Enero	15203	KETCHUP TQF 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	0%	
Activo	2024	-3	-2	-1		1	Enero	15197	KETCHUP HEINZ 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	0%	
No Activo	2024	-3	-2	-1		1	Enero	15739	KETCHUP HEINZ 397G PROM	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	0%	
No Activo	2024	-3	-2	-1		1	Enero	15198	KETCHUP HEINZ 567G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	0%	
Activo	2024	-3	-2	-1		1	Enero	15228	KETCHUP TQF 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	0%	
Activo	2024	-3	-2	-1		1	Enero	15232	SBT LA CUMBRE 380G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	0%	
Activo	2024	-3	-2	-1		1	Enero	15775	KETCHUP SIN AZUCAR 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	0%	
Activo	2024	-3	-2	-1		1	Enero	15253	SALSA PRONTO BOLOGNESE 378	Ketchup Vidrio	Tomato Products	-	-	-	0%	
No Activo	2024	-3	-2	-1		1	Enero	15254	SALSA PRONTO NAPOLITANA	Ketchup Vidrio	Tomato Products	-	-	-	0%	
No Activo	2024	-3	-2	-1		1	Enero	15255	SALSA PRONTO COMPLETA	Ketchup Vidrio	Tomato Products	-	-	-	0%	
Activo	2024	-3	-2	-1		1	Enero	15267	SALSA 57 378G	Ketchup Vidrio	S&C	-	-	-	0%	
No Activo	2024	-3	-2	-1		1	Enero	15266	SALSA 57 194G	Ketchup Vidrio	S&C	-	-	-	0%	
Activo	2024	-3	-2	-1		1	Enero	15553	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	0%	

Ej. Paso 6 y 7

B	Estatus	Año	me	me	mes	N° mes hi	N me	Mes	SKU	Descripción	Línea	Categoría	Ventas	Forecast	error abs	Column1
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15374	CREMA A. POLLY ENR. 12X900G	Potes	Cereals	-	-	-	0%	
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15573	NENERINA 5 CEREALES 430G	Potes	Cereals	-	-	-	0%	
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15574	NENERINA 5 CEREALES 840G	Potes	Cereals	-	-	-	0%	
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15365	NENERINA ARROZ 12X450G	Potes	Cereals	-	-	-	0%	
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15359	NENERINA ENRIQUECIDA 12X45	Potes	Cereals	-	-	-	0%	
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15363	NENERINA CEBADA 12X450G	Potes	Cereals	-	-	-	0%	
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15361	NENERINA AVENA 12X400G	Potes	Cereals	-	-	-	0%	
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15358	NENERINA MAIZ 12X900G	Potes	Cereals	-	-	-	0%	
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15360	NENERINA ENRIQUECIDA 12X90	Potes	Cereals	-	-	-	0%	
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15364	NENERINA CEBADA 12X900G	Potes	Cereals	-	-	-	0%	
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15366	NENERINA ARROZ 12X900G	Potes	Cereals	-	-	-	0%	
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15362	NENERINA AVENA 12X800G	Potes	Cereals	-	-	-	0%	
Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15321	GEL. TUTTI-FRUTTI 132G	Bartelt 2	Others	401.0	414.67	13.67	97%	
Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15196	KETCHUP HEINZ 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	0%	
Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15203	KETCHUP TQF 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	0%	
Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15197	KETCHUP HEINZ 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	0%	
No Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15739	KETCHUP HEINZ 397G PROM	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	0%	
No Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15198	KETCHUP HEINZ 567G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	0%	
Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15228	KETCHUP TQF 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	0%	
Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15232	SBT LA CUMBRE 380G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	0%	
Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15775	KETCHUP SIN AZUCAR 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	0%	
Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15253	SALSA PRONTO BOLOGNESE 378	Ketchup Vidrio	Tomato Products	-	-	-	0%	
No Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15254	SALSA PRONTO NAPOLITANA	Ketchup Vidrio	Tomato Products	-	-	-	0%	
No Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15255	SALSA PRONTO COMPLETA	Ketchup Vidrio	Tomato Products	-	-	-	0%	
Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15267	SALSA 57 378G	Ketchup Vidrio	S&C	-	-	-	0%	
No Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15266	SALSA 57 194G	Ketchup Vidrio	S&C	-	-	-	0%	
Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15553	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-	0%	

De esta manera, ya se tiene el pronóstico de demanda para el (los) siguiente(s) mes (es).

A	B	Estatus	Año	me	me	mes	N mes	N mes	Mes	SKU	Descripción	Linea	Categoría	Ventas	Forecast	error abs	Column1
Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15921	GEL TUTTI-FRUTTI 132G	Bartelt 2	Others	401.0	414.67	13.67	97%		
Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15196	KETCHUP HEINZ 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	31,260.96	31,260.96			
Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15203	KETCHUP TQF 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	3,444.67	3,444.67			
Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15197	KETCHUP HEINZ 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	57,648.00	57,648.00			
No Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15739	KETCHUP HEINZ 397G PROM	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-			
No Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15198	KETCHUP HEINZ 567G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-			
Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15228	KETCHUP TQF 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	13,182.51	13,182.51			
Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15232	SBT LA CUMBRE 380G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	11,404.30	11,404.30			
Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15775	KETCHUP SIN AZUCAR 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	817.44	817.44			
Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15253	SALSA PRONTO BOLOGNESE 378G	Ketchup Vidrio	Tomato Products	-	22.67	22.67			
No Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15254	SALSA PRONTO NAPOLITANA	Ketchup Vidrio	Tomato Products	-	-	-			
No Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15255	SALSA PRONTO COMPLETA	Ketchup Vidrio	Tomato Products	-	-	-			
Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15267	SALSA 57 378G	Ketchup Vidrio	S&C	-	4,979.67	4,979.67			
No Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15266	SALSA 57 194G	Ketchup Vidrio	S&C	-	-	-			
Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15553	KETCHUP HEINZ PICANTE 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	298.74	298.74			
No Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15759	KETCHUP PICANTE198	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-			
Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15707	KETCHUP 397g + BBQ	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	960.33	960.33			
Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15767	SBT KETCHUP CON BBQ 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-	-			
Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15216	KETCHUP HEINZ 397G INSTITUC	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	653.16	653.16			
No Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15721	NECTAR DE MANZANA 350CC	Ketchup Vidrio	Others	-	-	-			
No Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15722	NECTAR DE PERA 350CC	Ketchup Vidrio	Others	-	-	-			
Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15674	KET.IND.10G 3965B HEINZ	stchup Individu	Ketchup	-	1,073.40	1,073.40			
Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15234	KET.IND.10G 15005B HEINZ	stchup Individu	Ketchup	-	-	-			
No Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15213	KET.IND.10G 15005B ARTUROS	stchup Individu	Ketchup	-	-	-			
No Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15236	KET.IND.10G 15005B TQF	stchup Individu	Ketchup	-	-	-			
Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15210	KETCHUP VOLPACK HEINZ	etchup Volpacd	Ketchup	-	866.14	866.14			
No Activo	2024	70	71	72	73	1	Enero	15200	SALSA PARA PIZZA DOMINO'S 1	etchup Volpacd	Tomato Products	-	-	-			

### Paso 8:

Realizar el mismo proceso con cada uno de los métodos, de esta manera se obtienen los diferentes pronósticos con diversas herramientas estadísticas.

A	Estatus	Año	me	me	mes	N mes	Mes	SKU	Descripción	Linea	Categoría	Ventas	Forecast
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15574	NENERINA 5 CEREALES 840G	Potes	Cereals	-	-
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15365	NENERINA ARROZ 12X450G	Potes	Cereals	-	-
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15359	NENERINA ENRIQUECIDA 12X450G	Potes	Cereals	-	-
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15363	NENERINA CEBADA 12X450G	Potes	Cereals	-	-
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15361	NENERINA AVENA 12X400G	Potes	Cereals	-	-
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15358	NENERINA MAIZ 12X900G	Potes	Cereals	-	-
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15360	NENERINA ENRIQUECIDA 12X900G	Potes	Cereals	-	-
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15364	NENERINA CEBADA 12X900G	Potes	Cereals	-	-
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15366	NENERINA ARROZ 12X900G	Potes	Cereals	-	-
No Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15362	NENERINA AVENA 12X800G	Potes	Cereals	-	-
Activo	2023	69	70	71	72	12	Diciembre	15321	GEL TUTTI-FRUTTI 132G	Bartelt 2	Others	401.0	413.6
Activo	-3	-2	-1	0	0	0	Enero	15196	KETCHUP HEINZ 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-
Activo	-3	-2	-1	0	0	0	Enero	15203	KETCHUP TQF 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-
Activo	-3	-2	-1	0	0	0	Enero	15197	KETCHUP HEINZ 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-
No Activo	-3	-2	-1	0	0	0	Enero	15739	KETCHUP HEINZ 397G PROM	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-
No Activo	-3	-2	-1	0	0	0	Enero	15198	KETCHUP HEINZ 567G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-
Activo	-3	-2	-1	0	0	0	Enero	15228	KETCHUP TQF 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-
Activo	-3	-2	-1	0	0	0	Enero	15232	SBT LA CUMBRE 380G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-
Activo	-3	-2	-1	0	0	0	Enero	15775	KETCHUP SIN AZUCAR 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	-	-
Activo	-3	-2	-1	0	0	0	Enero	15253	SALSA PRONTO BOLOGNESE 378G	Ketchup Vidrio	Tomato Products	-	-
No Activo	-3	-2	-1	0	0	0	Enero	15254	SALSA PRONTO NAPOLITANA	Ketchup Vidrio	Tomato Products	-	-
No Activo	-3	-2	-1	0	0	0	Enero	15255	SALSA PRONTO COMPLETA	Ketchup Vidrio	Tomato Products	-	-
Activo	-3	-2	-1	0	0	0	Enero	15267	SALSA 57 378G	Ketchup Vidrio	S&C	-	-

Cabe destacar que estos pronósticos son estadística pura, es necesario crear una copia del archivo, o en su defecto crear otra pestaña para poder restringir dicho pronóstico según la disponibilidad de insumos, de línea, entre otros, o cualquier aspecto que considere el analista.

Ahora bien, si se desea conocer el forecast accuracy de un determinado mes, comparando los diferentes métodos entre sí, lo que hay que hacer es lo siguiente:

### Paso 9:

Hay dos maneras de ver el forecast accuracy, ambos comparan los diferentes métodos entre sí, sin embargo, de la **primera manera** se observa por CATEGORÍAS, y de la **segunda manera** se observa más detallado, puede ser por SKU, por LÍNEA, etc.

#### Paso 9.1:

En la barra de pestañas, dar click derecho en el mouse sobre alguna pestaña que diga "Resumen F.A...", seleccionar *move or copy*, luego *create a copy*, OK.



Lo único que resta es cambiar el nombre del mes, el año de ser necesario, y automáticamente se actualiza todo.

Promedio Móvil Simple				Promedio Móvil Ponderado				Suavización Exponencial Simple			
Ventas	Pronóstico	error abs	Forecast Accuracy	Ventas	Pronóstico	error abs	Forecast Accuracy	Ventas	Pronóstico	error abs	Forecast Accuracy
57,861.46	60,721.58	9,502.48	83.6%	57,861.46	58,991.29	9,240.82	84.0%	57,861.46	61,598.51	8,635.42	85.1%
143,905.04	59,724.86	84,746.27	41.1%	143,905.04	60,969.34	84,075.14	41.6%	143,905.04	62,318.63	82,773.26	42.5%
18,426.25	16,853.72	7,603.29	58.7%	18,426.25	15,597.90	6,334.65	65.6%	18,426.25	14,740.37	6,022.62	67.3%
8,887.00	14,455.25	8,206.58	7.7%	8,887.00	14,032.98	7,467.78	16.0%	8,887.00	13,562.71	7,129.58	19.8%
2,919.83	3,406.89	778.38	73.3%	2,919.83	2,976.88	825.80	71.7%	2,919.83	3,201.10	421.12	85.6%
11,678.00	9,362.33	2,315.67	80.2%	11,678.00	9,964.80	2,044.00	82.5%	11,678.00	10,145.94	1,712.79	85.3%
21,207.33	17,777.01	3,430.32	83.8%	21,207.33	13,830.21	7,377.12	65.2%	21,207.33	11,269.04	9,938.29	53.1%
7,998.00	6,734.00	5,164.00	35.4%	7,998.00	6,600.20	5,175.00	35.3%	7,998.00	6,805.39	5,498.98	31.2%

Promedio Móvil Simple	Promedio Móvil Ponderado	Suavización Exponencial Simple	Suavización Exponencial Doble	Regresión Lineal	Descomposición Clásica
83.6%	84.0%	85.1%	72.5%	-26.7%	-33.0%
41.1%	41.6%	42.5%	49.1%	75.0%	76.1%
58.7%	65.6%	67.3%	47.5%	57.0%	38.0%
7.7%	16.0%	19.8%	-4.8%	-59.9%	-34.5%
73.3%	71.7%	85.6%	54.9%	-65.9%	-13.2%
80.3%	82.5%	85.3%	71.5%	5.1%	9.6%

Quedando de esta manera:

Promedio Móvil Simple				Promedio Móvil Ponderado				Suavización Exponencial Simple			
Ventas	Pronóstico	error abs	Forecast Accuracy	Ventas	Pronóstico	error abs	Forecast Accuracy	Ventas	Pronóstico	error abs	Forecast Accuracy
57,861.46	60,721.58	9,502.48	83.6%	57,861.46	58,991.29	9,240.82	84.0%	57,861.46	61,598.51	8,635.42	85.1%
143,905.04	59,724.86	84,746.27	41.1%	143,905.04	60,969.34	84,075.14	41.6%	143,905.04	62,318.63	82,773.26	42.5%
18,426.25	16,853.72	7,603.29	58.7%	18,426.25	15,597.90	6,334.65	65.6%	18,426.25	14,740.37	6,022.62	67.3%
8,887.00	14,455.25	8,206.58	7.7%	8,887.00	14,032.98	7,467.78	16.0%	8,887.00	13,562.71	7,129.58	19.8%
2,919.83	3,406.89	778.38	73.3%	2,919.83	2,976.88	825.80	71.7%	2,919.83	3,201.10	421.12	85.6%
11,678.00	9,362.33	2,315.67	80.2%	11,678.00	9,964.80	2,044.00	82.5%	11,678.00	10,145.94	1,712.79	85.3%
21,207.33	17,777.01	3,430.32	83.8%	21,207.33	13,830.21	7,377.12	65.2%	21,207.33	11,269.04	9,938.29	53.1%
7,998.00	6,734.00	5,164.00	35.4%	7,998.00	6,600.20	5,175.00	35.3%	7,998.00	6,805.39	5,498.98	31.2%

Promedio Móvil Simple	Promedio Móvil Ponderado	Suavización Exponencial Simple	Suavización Exponencial Doble	Regresión Lineal	Descomposición Clásica
83.6%	84.0%	85.1%	72.5%	-26.7%	-33.0%
41.1%	41.6%	42.5%	49.1%	75.0%	76.1%
58.7%	65.6%	67.3%	47.5%	57.0%	38.0%
7.7%	16.0%	19.8%	-4.8%	-59.9%	-34.5%
73.3%	71.7%	85.6%	54.9%	-65.9%	-13.2%
80.3%	82.5%	85.3%	71.5%	5.1%	9.6%

### Paso 9.2:

En la barra de pestañas, se encuentra **“RESUMEN PRONÓSTICOS”**, en la cual sólo será necesario realizar el **paso 6**, sólo que en esta ocasión pegando los datos copiados en la pestaña mencionada anteriormente.

BBQ	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-	-	0.0%	-	-
BBQ 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.004752	-	-	0.0%	-	-
37G INSTITUCIO	Ketchup Vidrio	Ketchup	0	-	-	0.0%	-	-
ANA 350CC	Ketchup Vidrio	Others	0.008832	-	-	0.0%	-	-
350CC	Ketchup Vidrio	Others	0.004416	-	-	0.0%	-	-

**\*copiar\***

**\*pegar\***

Luego solo será necesario arrastrar **“Año”, “mes”** y las columnas de la derecha, y automáticamente se calculan todos los Forecast Accuracy.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
2023	12	Diciembre	15573	NENERINA 5 CEREALES 430G	Potes	Cereals	0.00516	-	-	-	-	-
2023	12	Diciembre	15574	NENERINA 5 CEREALES 840G	Potes	Cereals	0.01008	-	-	-	-	-
2023	12	Diciembre	15365	NENERINA ARROZ 12X450G	Potes	Cereals	0.0054	-	-	-	-	-
2023	12	Diciembre	15359	NENERINA ENRIQUECIDA 12X450G	Potes	Cereals	0.0054	-	-	-	-	-
2023	12	Diciembre	15363	NENERINA CEBADA 12X450G	Potes	Cereals	0.0054	-	-	-	-	-
2023	12	Diciembre	15361	NENERINA AVENA 12X400G	Potes	Cereals	0.0048	-	-	-	-	-
2023	12	Diciembre	15358	NENERINA MAIZ 12X900G	Potes	Cereals	0	-	-	-	-	-
2023	12	Diciembre	15360	NENERINA ENRIQUECIDA 12X900G	Potes	Cereals	0.0108	-	-	-	-	-
2023	12	Diciembre	15364	NENERINA CEBADA 12X900G	Potes	Cereals	0.0108	-	-	-	-	-
2023	12	Diciembre	15366	NENERINA ARROZ 12X900G	Potes	Cereals	0.0108	-	-	-	-	-
2023	12	Diciembre	15362	NENERINA AVENA 12X800G	Potes	Cereals	0	-	-	-	-	-
2023	12	Diciembre	15321	GEL TUTTI-FRUTTI 132G	Bartelt 2	Others	0	401.00	-	-	-	414.67
2023	Enero	15196	KETCHUP HEINZ 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.004752	-	-	-	-	-	-
2023	Enero	15203	KETCHUP TQF 198G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.004752	-	-	-	-	-	-
2023	Enero	15197	KETCHUP HEINZ 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-	-	-	-	-	-
2023	Enero	15739	KETCHUP HEINZ 397G PROM	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-	-	-	-	-	-
2023	Enero	15198	KETCHUP HEINZ 567G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.013608	-	-	-	-	-	-
2023	Enero	15228	KETCHUP TQF 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-	-	-	-	-	-
2023	Enero	15232	SBT LA CUMBRE 380G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.00912	-	-	-	-	-	-
2023	Enero	15775	KETCHUP SIN AZUCAR 397G	Ketchup Vidrio	Ketchup	0.009528	-	-	-	-	-	-
2023	Enero	15253	SALSA PRONTO BOLOGNEZA 378G	Ketchup Vidrio	Tomato Products	0.009312	-	-	-	-	-	-
2023	Enero	15254	SALSA PRONTO NAPOLITANA	Ketchup Vidrio	Tomato Products	0.009312	-	-	-	-	-	-
2023	Enero	15355	SALSA PRONTO COMPLETA	Ketchup Vidrio	Tomato Products	0.006213	-	-	-	-	-	-