



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA**  
**CARRERA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES**

**TEMA:**

**Gestión de riesgos y toma de decisiones en inventarios: un análisis integral  
en las farmacias Hiperfarmacia y La Patrona**

**AUTORES:**

**González Espinoza, Ailly Milena**

**Varas Vera, Edwind Abdel**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
LICENCIADO EN NEGOCIOS INTERNACIONALES**

**TUTOR:**

**Msc. Franco Quiroga, Santiago**

**Guayaquil, Ecuador**

**23 de agosto del 2024**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA**  
**CARRERA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **González Espinoza, Ailly Milena y Varas Vera, Edwind Abdel**, como requerimiento para la obtención del título de **Licenciado en Negocios Internacionales**.

TUTOR

f. \_\_\_\_\_

**Msc. Franco Quiroga, Santiago**

f. \_\_\_\_\_

**ING. HURTADO CEVALLOS GABRIELA ELIZABETH**

**DIRECTORA DE CARRERA**

**Guayaquil, a los 23 del mes de agosto del año 2024**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA**  
**CARRERA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **González Espinoza, Ailly Milena**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Gestión de riesgos y toma de decisiones en inventarios: un análisis integral en las farmacias Hiperfarmacia y La Patrona** previo a la obtención del título de Licenciado en Negocios Internacionales, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 23 del mes de agosto del año 2024**

**EL AUTOR (A)**

**F.** \_\_\_\_\_

**González Espinoza, Ailly Milena**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA**  
**CARRERA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Varas Vera, Edwind Abdel**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Gestión de riesgos y toma de decisiones en inventarios: un análisis integral en las farmacias Hiperfarmacia y La Patrona** previo a la obtención del título de Licenciado en Negocios Internacionales, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 23 del mes de agosto del año 2024**

**EL AUTOR (A)**

F. \_\_\_\_\_

**Varas Vera, Edwind Abdel**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA**  
**CARRERA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES**

**AUTORIZACIÓN**

**Yo, González Espinoza, Ailly Milena**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación **Gestión de riesgos y toma de decisiones en inventarios: un análisis integral en las farmacias Hiperfarmacia y la Patrona**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 23 del mes de agosto del año 2024**

**EL AUTOR (A)**

**F.** \_\_\_\_\_  
**González Espinoza, Ailly Milena**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA**  
**CARRERA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES**

**AUTORIZACIÓN**

**Yo, Varas Vera, Edwind Abdel**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación **Gestión de riesgos y toma de decisiones en inventarios: un análisis integral en las farmacias Hiperfarmacia y la Patrona**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 23 del mes de agosto del año 2024**

**EL AUTOR (A)**

**F.** \_\_\_\_\_

**Varas Vera, Edwind Abdel**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA  
CARRERA DE NEGOCIOS INTERNACIONLES

REPORTE DE COMPILATO



Tesis Final Gonzalez Espinoza-  
Varas Vera

1%  
Textos  
sospechosos



- 1% Similitudes  
< 1% similitudes entre comillas  
< 1% entre las fuentes mencionadas
- 0% Idiomas no reconocidos
- 16% Textos potencialmente generados por la IA (ignorado)

Nombre del documento: Tesis Final Gonzalez Espinoza-Varas Vera.docx  
ID del documento: a9b149fddcffe33c01995bef1b7404fe0ee5c6af  
Tamaño del documento original: 4,93 MB  
Autores: []

Depositante: Santiago Franco Quiroga  
Fecha de depósito: 23/8/2024  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 23/8/2024

Número de palabras: 16.381  
Número de caracteres: 105.066

Ubicación de las similitudes en el documento:



f. \_\_\_\_\_

Msc. Franco Quiroga, Santiago

TUTOR

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a Dios por permitirme poder haber llegado a este momento tan importante de mi vida, por darme la sabiduría y fortaleza. A mis padres que siempre se han esforzado por verme culminar todos mis estudios, sin ellos no hubiera sido posible estar donde estoy, a mis angelitos en el cielo por ser esa razón de seguir esforzándome cada día para poder llegar a este día. A mis abuelitos que siempre me han estado alentando con sus palabras de motivación y a seguir con la constancia. A mis profesores, por cada enseñanza y guía que han influído en mi forma de pensar y han enriquecido mi aprendizaje. Tambien quiero agradecer a mi tutor Santiago Franco y a mi compañero Edwind Varas por su dedicación, paciencia y apoyo durante todo este largo y esperado proceso. Gracias por ser los pilares fundamentales de este próximo logro a cumplir.

***González Espinoza, Ailly Milena***



## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a Dios por haberme guiado y permitido llegar a este momento tan significativo en mi vida, por brindarme la sabiduría y la fortaleza necesarias para avanzar en este camino. A mis Padres y Hermanos, cuya dedicación y sacrificio han sido fundamentales para que pudiera culminar mis estudios; sin su apoyo incondicional, no habría logrado llegar hasta aquí. A mis abuelos, quienes han sido un constante soporte en esta travesía. A Felix Carrera, que con sus enseñanzas han moldeado mi pensamiento y han enriquecido mi formación académica. También, quiero agradecer especialmente a mi tutor Santiago Franco y a mi compañera Milena Gonzalez.

*Varas Vera, Edwind Abdel*

## **DEDICATORIA**

A mis padres, por todo su sacrificio, su confianza en mis capacidades, y su apoyo incondicional han sido mi mayor motor para poder culminar esta etapa. Gracias por ser la inspiración en cada momento de mi vida, los amo con todo mi corazón.

*González Espinoza, Ailly Milena*

## **DEDICATORIA**

A mis padres, por todo su sacrificio, su confianza. A mis hermanos que siempre están cuando los necesito o necesito alguna opinión distinta. A mi abuelo Eladio Varas que él fue el que forjó mi carácter y meoro como persona. A mis mascotas que siempre saben el momento adecuado para sacarme una sonrisa. Finalmente, a Evelin García que es fue una de las personas que cuando necesitaba un buen consejo o una buena compañía, siempre estaba dispuesta a apoyarme o aconsejarme cuando más lo necesitaba.

*Varas Vera, Edwind Abdel*



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA**  
**CARRERA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

*Gabriela Hurtado*

f. \_\_\_\_\_

**ING. HURTADO CEVALLOS GABRIELA ELIZABETH**

**DIRECTORA DE CARRERA**

*Cesar Freire*

f. \_\_\_\_\_

**LIC. FREIRE QUINTERO CESAR ENRIQUE**  
**COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_

**ING. OMAR JÁCOME ORTEGA, PHD.**  
**OPONENTE**

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	XVII
1.1 Introducción .....	2
1.2 Problema .....	3
1.3 Objetivos de la investigación .....	4
1.3.1 Objetivo General:.....	4
1.3.2 Objetivos Específicos: .....	4
1.4 Justificación.....	5
CAPÍTULO I .....	6
2.1 Marco Teórico.....	6
2.1.1 Teorías de Inventory Management (LIFO, FIFO).....	6
2.1.2 LIFO.....	6
2.1.3 FIFO.....	6
2.1.4 Tendencias de Agilismo para la Eficiencia Operativa .....	6
2.2 Marco Conceptual .....	7
2.2.1 ¿Qué es un riesgo?.....	7
2.2.2 Inventario .....	7
2.2.3 Tipos de Inventario .....	7
2.2.4 Control de Inventario .....	9
2.3 Marco Referencial .....	9
2.3.1 Modelos existentes para la toma de decisiones gerenciales .....	9
2.3.2 La importancia de negocios familiares en el Ecuador .....	10
2.3.3 ¿Qué es una PYME?.....	11
2.4 Marco Legal .....	12
2.4.1 ARCSA.....	12
2.4.2 Políticas de devoluciones por parte de laboratorios .....	12
CAPÍTULO II .....	13
3.1 Problemas y Obstáculos en la gestión de inventarios.....	13
Macro - Industria .....	13
Microfarmacias .....	14
3.2 Ejecución de Entrevistas.....	15
3.2.1 Resultados de la entrevista.....	16
CAPÍTULO III .....	23
4.1 Predicciones estadísticas.....	23
CAPÍTULO IV .....	47

Testeo y Resultados .....	47
CAPÍTULO V .....	58
Conclusiones .....	58
REFERENCIAS .....	63

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1: Organigrama de empresas administrativas .....</b>	<b>11</b>
<b>Figura 3: Tabla de frecuencia del producto 1 (Maganyl) .....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 4: Gráfica de probabilidad de frecuencia del producto 1 (Maganyl) .....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 5: Gráfica de dispersión del producto 1 (Maganyl).....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 6:Gráfica de probabilidad de frecuencia del producto 2 (Hemoblock) .....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 7: Muestra del script al momento de realizar la predicción del producto Maganyl jarabe. ....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 8 Predicciones del Producto 1 (Maganyl) utilizando RStudio.....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 9: Muestra del script al momento de realizar la predicción del producto Hemoblock tabletas.....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 10:Predicciones del Producto 2 (Hemoblock) utilizando RStudio.....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 11: Preferencia de medicina sobre marcas y genéricas. ....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 12: Frecuencia de consumo de complejo B Jarabe.....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 13 : Muestra del script al momento de realizar la frecuencia. ....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 14 :Frecuencia de escala de precios del complejo B jarabe. ....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 15: Frecuencia de la razón de compra de jarabe. ....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 16: Frecuencia de sabores de jarabe. ....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 17: Frecuencia de consumo de Hepacolum amp. ....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 18: Frecuencia de escala de precios de Hepacolin.....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 19: Frecuencia de la razón por la que compra de Hepacolin.....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 20: Muestra se script al momento de realizar la clasificación.....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 21:Números de clúster.....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 22:Clasificación de sabores de preferencia del Complejo B jarabe.....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 23: Factura de compras de productos seleccionados. ....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 24:Nueva predicción obtenido para los próximos meses .....</b>	<b>52</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1: Venta de productos Maganyl Jarabe (Malgadrato + Simeticona).....</b>	<b>25</b>
<b>Tabla 2: Tabla de bonificaciones de Maganyl.....</b>	<b>26</b>
<b>Tabla 3: Tabla de bonificaciones del producto Hemoblock en tabletas.....</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 4: Ventas de Hemoblock tabletas por unidad (ácido tranexámico) .....</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 5: Ventas del producto real 1(Maganyl) mes de junio del 2024 .....</b>	<b>50</b>
<b>Tabla 6: Ventas del producto real 1(Maganyl) mes de julio del 2024.....</b>	<b>53</b>
<b>Tabla 7: Formato Excel para registro de ventas del producto complejo b. ....</b>	<b>55</b>
<b>Tabla 8: Ventas de julio 24 a 16 agosto del complejo b. ....</b>	<b>56</b>
<b>Tabla 9 : Ventas totales de sabores del mes de julio 2024.....</b>	<b>57</b>
<b>Tabla 10: Recomendaciones para la Farmacia Hiperfarmacia.....</b>	<b>61</b>
<b>Tabla 11: Recomendaciones para la Farmacia La Patrona .....</b>	<b>62</b>



## RESUMEN

El presente proyecto se centra en la gestión de riesgos y la toma de decisiones en el manejo de inventarios en las farmacias Hiperfarmacia y La Patrona. El objetivo principal es ofrecer soluciones para evitar o minimizar el sobre stock de productos y optimizar el control de inventario para una toma de decisiones más informada al momento de realizar compras. Para alcanzar este objetivo, se emplearon dos enfoques diferenciados. En el caso de la farmacia La Patrona, se utilizó un modelo de pronóstico de ventas basado en los datos históricos correspondientes a los meses de julio y agosto del 2024. En contraste, para la farmacia Hiperfarmacia, se adoptó un enfoque orientado a clasificar las preferencias de consumo de sabores del jarabe Complejo B, dado que no se disponía de un historial de ventas de cada producto. En este último caso, se realizó una encuesta a 50 personas para obtener la información necesaria. Todo el análisis se llevó a cabo utilizando la herramienta R Studio, que facilitó la aplicación del modelo de pronóstico mediante técnicas de Forecast y el uso del algoritmo K-means para la clasificación. El análisis visual de los resultados permitió formular recomendaciones precisas para que las farmacias puedan tomar decisiones más acertadas al realizar futuras compras a proveedores.

**Palabras claves:** **Inventario, Riesgo, Decisiones, R Studio, Predicciones, Análisis, Farmacia**

## **ABSTRACT**

This project focuses on risk management and decision making in inventory management at Hiperfarmacia and La Patrona pharmacies. The main objective is to offer solutions to avoid or minimize product overstock and optimize inventory control for more informed decision making when making purchases. To achieve this objective, two different approaches were used. In the case of La Patrona pharmacy, a sales forecast model was used based on historical data for the months of July and August. In contrast, for the Hiperfarmacia pharmacy, an approach oriented to classify the consumption preferences of Complex B syrup flavors was adopted, given that a sales history for each product was not available. In the latter case, a survey of 50 people was conducted to obtain the necessary information. All the analysis was carried out using the R Studio tool, which facilitated the application of the forecasting model using Forecast techniques and the use of the K-means algorithm for classification. The visual analysis of the results made it possible to formulate precise recommendations so that pharmacies can make better decisions when making future purchases from suppliers.

**Keywords: Inventory, Risk, Decisions, R Studio, Projections, Analysis, Pharmaceuticals, Pharmacy**

## 1.1 Introducción

Las farmacias “La Patrona y Hiperfarmacia” tienen sus propios inicios. En el caso de la farmacia La Patrona surge como una ampliación a los servicios de un centro médico “Smartclinic”, ubicado en San Carlos-Quevedo la cual se estableció como una farmacia interna. La farmacia tiene su origen en agosto del 2022 comenzando con una inversión en capital de 3 mil dólares. Inicialmente vendía aproximadamente entre 2 mil dólares y 3 mil dólares con una rentabilidad aproximada entre 18 a 20% por mes y en la actualidad vende entre 5 mil dólares a 7 mil dólares por mes con una rentabilidad aproximada del 35%. A pesar de no tener una gran disposición de variedad de productos, trata cada año de mejorar y de expandir sus variedades de productos, así también se analizará qué incide en la toma de decisiones relacionadas a la gestión de inventario y qué factores se consideran importantes para esta toma de decisiones.

La farmacia Hiperfarmacia es una empresa ecuatoriana que ha crecido a lo largo del tiempo, expandiéndose en algunos cantones del país. Cabe recalcar que no es muy conocida por lo que comenzó a comercializar en el mercado ecuatoriano en marzo del 2021 bajo el modelo de franquicia. Este modelo es liderado por su presidente Robert Cedeño García donde cuenta con el respaldo de un grupo especializado en la industria farmacéutica. Esta empresa tiene varias franquicias, y este proyecto se ha enfocado en la franquicia Hiperfarmacia ubicada en Lomas de Sargentillo. María José Astudillo, ingeniera en acuicultura, propietaria de esta franquicia, en la entrevista que se le realizó, comentó los detalles de cómo surgió la idea en invertir en una farmacia. Ella trabaja en la provincia de Santa Elena en una camaronera, pero con una mentalidad emprendedora siempre buscaba tener otros tipos de ingresos. Astudillo realizó una segmentación de mercado en su barrio llamado San Vicente, donde los resultados dieron que hacía falta una farmacia porque las otras quedaban muy lejos de su barrio, entonces se puso a investigar qué franquicia de farmacia no había en el cantón, y así fue como decidió invertir en Hiperfarmacia. Esta idea inició en el año 2022 con un capital inicial de 45 mil dólares, ha experimentado un desempeño financiero notable, Su diferencia con las otras farmacias es que no cuenta con los mismos proveedores ya que tiene sus propios contactos que le abastecen los productos a mejores precios.

La gestión de riesgos y la toma de decisiones en los inventarios son aspectos importantes para el eficiente y competitivo funcionamiento de los diferentes tipos de negocio, es por esto que en el sector farmacéutico, la disponibilidad y manejo adecuado de los inventarios pueden llegar a tener efectos directos en la salud de los clientes. Esta tesis se enfoca en un análisis integral de

las dos farmacias familiares: Hiperfarmacia y La Patrona. Ambas farmacias, con sus propias metodologías operativas y sus desafíos, ofrecen la posibilidad de explorar cómo se pueden mejorar las prácticas de gestión de inventarios y cómo minimizar los posibles riesgos.

En la industria farmacéutica, la gestión de inventarios no solo se trata de mantener un stock o disponibilidad adecuada de medicamentos para satisfacer la demanda, sino también de gestionar productos que por lo general tienen fechas de caducidad, regulaciones sanitarias y diversos cambios en la demanda de medicamentos. Una implementación en la gestión puede resultar en pérdidas económicas, un déficit crítico de medicamentos primordiales o por el contrario el sobre stock de estos conduce a la caducidad de estos medicamentos. La incorporación de una estrategia óptima de manejo de riesgos es esencial para la economía y éxito de estas dos farmacias familiares.

Se ejecutará un análisis con una valoración de las estrategias actuales de gestión de inventarios en las farmacias familiares Hiperfarmacia y La Patrona. Se identificarán los principales contratiempos a los que se enfrentan estas farmacias y se analizará las decisiones tomadas por los gerentes en respuesta a estos riesgos. Además, se explorarán las herramientas y técnicas de gestión de riesgos que pueden utilizarse para aumentar la eficiencia y reducir el riesgo que conlleva en el manejo de inventarios.

La investigación proporcionará una visión comparativa entre las dos farmacias, destacando las mejores prácticas y áreas de mejora. A través de un enfoque metodológico que incluye entrevistas, análisis de datos de inventarios y revisión de políticas internas, se pretende ofrecer recomendaciones prácticas y basadas en evidencia para optimizar la gestión de inventarios y la toma de decisiones en contextos similares.

## **1.2 Problema**

Se pretende investigar el inventario de estas farmacias, seleccionando 2 productos de cada una para brindar apoyo en la toma de decisiones y analizar los diferentes riesgos asociados a la gestión del inventario.

Estructurar un correcto análisis es primordial para poder llevar a cabo un plan de prevención óptimo que nos ayude a comprender de una manera menos compleja las cosas. Al focalizar y diagnosticar los riesgos potenciales, se pueden implementar estrategias para suavizar su impacto y reducir la probabilidad de un suceso de eventos no deseados. Este enfoque ayudará

a estar preparado para imprevistos, lo que a su vez contribuye a la seguridad y estabilidad en diversas situaciones.

Además, el análisis a fondo de la data proporciona una base sólida para la toma de decisiones, donde podemos entender de manera grafica los posibles resultados. Al abarcar a fondo el reporte disponible, se pueden tomar decisiones con mayor confianza y precisión. Esto es muy importante en entornos donde la diligencia y la precisión en la toma de decisiones son críticas, ya que un análisis a fondo permite actuar en el momento preciso, para así minimizar posibles consecuencias negativas.

La idea general es realizar un análisis completo y fácil de entender que involucre la identificación de riesgos, la implementación de medidas preventivas y la evaluación de datos históricos para la toma de decisiones en inventarios de la farmacia Hiperfarmacias y La Patrona.

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

#### **1.3.1 Objetivo General:**

Analizar de manera integral la toma de decisiones en el inventario de farmacias familiares y su manera de gestionar el riesgo, con el propósito de reconocer estrategias efectivas para la optimización de la gestión de inventarios y disminuir los riesgos que conllevan.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos:**

Diagnosticar las diversas variables que afectan o influyen en la toma de decisiones ligadas con la administración de inventarios en las farmacias familiares.

Explorar e identificar los principales riesgos que enfrentan las farmacias familiares en el control de inventario.

Testear estrategias de gestión de inventario a través de simulaciones de 2 productos, para validar su viabilidad y eficacia en las farmacias familiares.

Expresar estrategias y recomendaciones con el fin de reducir la gestión de problemas y la toma de decisiones en el inventario de las farmacias familiares.

## **1.4 Justificación**

Al llevar de una manera inadecuada el control de inventario, surgen problemas que afectan la estabilidad de una empresa. Cuando esto sucede las empresas fracasan por pérdida de dinero al comprar productos sin saber que tienen muchos de ese producto en las perchas, también el no sacar a la venta un producto con popularidad por la falta de conocimiento de existencias de cada producto, esto quiere decir que al llevar una organización en el control de inventario, beneficia en muchos aspectos, entre ellos, la capacidad de la empresa de poder cumplir con la demanda en el mercado.

La falta de conocimiento sobre este tema puede llevar a la pérdida de clientes por falta de medicamentos en el almacenamiento, y disminuir la reputación de la empresa, por las opiniones de los clientes de decidir a qué farmacia comprar y cual puede satisfacerlo mejor.

Para evitar estos riesgos es importante saber tomar las mejores decisiones que beneficien a la empresa, por eso en la actualidad existen muchas herramientas que facilitan analizar de una manera más clara y eficaz al momento de tomar una decisión en el control de inventario. En este contexto, se implementa el seguimiento al aprendizaje automático, que ayuda a las empresas a comprender mejor el mundo empresarial, llevando al éxito por anticiparse a los posibles sucesos que se aproximan a futuro.

Las empresas pueden proteger sus activos, mejorar la eficiencia operativa y garantizar la satisfacción del cliente a través de la disponibilidad oportuna de productos y servicios si al menos pretenden invertir en la organización y el control exhaustivo de los inventarios.

## **CAPÍTULO II**

### **2.1 Marco Teórico**

#### **2.1.1 Teorías de Inventory Management (LIFO, FIFO)**

La gestión de inventario es una parte importante en la logística de los procesos y operaciones de las empresas que controlan los niveles de existencia o stock de los productos a comercializar o elaboración de otros productos finales más elaborados. Es por esto que se existen diversas teorías o modelos que ayudan a tener una adecuada supervisión, en este caso se explica las teorías de LIFO y FIFO que en el sector farmacéutico dependiendo de cómo las usen, podría a generar rentabilidades mayores.

#### **2.1.2 LIFO**

La teoría de LIFO o también conocida como la última en entrar y la primera en salir se basa en que el costo del producto o bien vendido es el último precio de obtención lo que podría considerarse en una menor rentabilidad ya que los costos tendrían que ser más altos en comparación a la obtención inicial.

#### **2.1.3 FIFO**

FIFO significa lo primero en entrar es lo primero en salir, esto quiere decir que el costo de producción de los bienes o productos son establecidos por el precio de compra anterior lo que llevaría a reflejar una mayor rentabilidad ya que los costos de producción tendrían a ser más bajos en comparación con los actuales, esto conviene especialmente en épocas de inflación.

#### **2.1.4 Tendencias de Agilismo para la Eficiencia Operativa**

Las metodologías ágiles están siendo ampliamente adoptadas en diversas industrias como una tendencia para mejorar la eficiencia operativa. Estas prácticas se centran en la flexibilidad, la colaboración y la entrega continua de valor al cliente. Una de las características clave de las metodologías ágiles es su enfoque en la iteración y la adaptación continua. En lugar de seguir planes rígidos, los equipos ágiles trabajan en ciclos cortos de desarrollo, lo que les permite ajustarse rápidamente a medida que surgen nuevos requisitos o cambios en el mercado.

La mejora continua es otro principio fundamental de las metodologías ágiles. Al recibir retroalimentación constante y reflexionar sobre el proceso de trabajo, las organizaciones pueden identificar áreas de mejora y realizar ajustes en tiempo real para aumentar la eficiencia operativa.

## **2.2 Marco Conceptual**

### **2.2.1 ¿Qué es un riesgo?**

Es la probabilidad que algo malo suceda, este incluye amenazas que es algo negativo para cualquier tipo de empresa o individuo que puede causar daños que dejan en vulnerabilidad. Por esta razón es importante evaluar los riesgos para evitar o reducir su impacto si llegasen a ocurrir.

### **2.2.2 Inventario**

Corresponda a una lista detallada de productos o bienes que una empresa dispone en un momento definido. Estos pueden ser bienes tangibles que es la mercadería disponible que se tiene de venta y los intangibles que son lo que protege la propiedad intelectual. Es fundamental entender este concepto ya que gracias a un buen control preciso de los productos y activos, permite que las empresas puedan obtener la visión clara de los productos disponibles, lo que permite tomar decisiones empresariales informadas al momento de abastecernos de más recurso.

### **2.2.3 Tipos de Inventario**

#### **2.2.3.1 Inventario Inicial**

Es el inicio de la operación, regularmente se inicia desde el 1 enero de cada año. Se procede a registrar la existencia de la mercadería disponible con su valor y la fecha en la que comenzó el periodo contable.

#### **2.2.3.2 Inventario Final**

Es fundamental ya que permite conocer las pérdidas, ganancias y las posibles estrategias de comercialización. Este tipo de inventario incluye desde la materia prima hasta los productos terminados que no han logrado venderse. De acuerdo al resultado final de la operación se coordina la logística y se ayuda a determinar la rentabilidad.



Uno de los métodos más comunes es el PEPS (primeros en entrar, primeros en salir) y el método UEPS (últimos en entrar, primeros en salir).

#### **2.2.3.3 Inventario Máximo**

Este es el nivel más alto de existencias que una farmacia puede mantener para un producto en particular. Es como tener un "colchón" adicional para asegurarse de que nunca falte un producto importante para los clientes.

#### **2.2.3.4 Inventario Mínimo**

Este es el nivel de existencias más bajo que debe mantener una farmacia para un producto específico en el almacenamiento. Es como tener un recordatorio para volver a comprar antes de que se agoten y no quedarse en 0.

#### **2.2.3.5 Inventario Disponible**

Es como tener los productos en los estantes, listos para ser adquiridos por quienes los necesitan. Este inventario representa lo que realmente está a disposición de los clientes en ese momento.

#### **2.2.3.6 Inventario en Línea**

Este tipo de inventario se refiere a aquellas existencias que están directamente vinculadas al sistema informático de la farmacia, esto permite monitorear las cantidades disponibles en tiempo real.

#### **2.2.3.7 Inventario de Seguridad**

Este es un inventario que esta de manera adicional, que se mantiene para cubrir situaciones imprevistas como un aumento repentino en la demanda o demoras en la entrega por partes de los proveedores. Es como tener un "plan B" para asegurarse de que los productos siempre estén disponibles.

#### **2.2.3.8 Inventario en Cuarentena**

Se refiere a los productos que se han separado y colocado en un lugar específico por razones como el control de calidad o el cumplimiento de regulaciones específicas. Es como darles más tiempo para asegurarse de que estén preparados y en buenas condiciones antes de que los clientes los vean.

#### **2.2.3.9 Inventario de Anticipación**

Estos son los inventarios que se establecen con anticipación a los periodos de mayor demanda o a programas de producción comercial. Básicamente, almacenan recursos

para futuras necesidades y limitan los cambios en las tasas de producción. Es como prepararse con anticipación para satisfacer las necesidades futuras de los clientes.

#### **2.2.3.10 Inventario Permanente**

Este es un sistema de inventario continuo que permite mantener un control detallado de las existencias de la farmacia, asegurando que siempre haya productos disponibles para los clientes.

### **2.2.4 Control de Inventario**

El control de inventario es clave para la gestión eficiente de una empresa, ya que ayuda a equilibrar la disponibilidad de productos con los costos de almacenamiento. No se trata solo de saber cuántos productos hay, sino también de prever cuánto se necesitará en el futuro para satisfacer la demanda. La administración de órdenes de compra es crucial, garantizando que los productos necesarios se repongan a tiempo, evitando faltantes que podrían afectar las operaciones. Además, el seguimiento de la recepción y salida de mercancías es esencial para ajustar los niveles de stock según los patrones de demanda.

Tomando en cuenta lo anterior, no se limita solo a productos físicos, sino que también abarca la gestión de productos digitales. En un entorno cada vez más digitalizado, la implementación de sistemas de control de inventario eficaces es crucial para garantizar la disponibilidad y entrega oportuna de estos productos. La adopción de herramientas tecnológicas que permitan una gestión automatizada del inventario puede optimizar los procesos y reducir los costos asociados a la gestión de stock.

## **2.3 Marco Referencial**

### **2.3.1 Modelos existentes para la toma de decisiones gerenciales**

La toma de decisiones proporciona un soporte cuantitativo a los tomadores de decisiones en diversas áreas, como ingeniería, planificación, agencias públicas, consultoría, procesos de producción, análisis financiero, diagnósticos médicos y tecnológicos, entre otras. Estas decisiones se clasifican en determinísticas y probabilísticas. En los modelos determinísticos, una buena decisión se juzga según los resultados, mientras que, en los modelos probabilísticos, el gerente se preocupa no sólo por los resultados, sino también por la cantidad de riesgo que cada decisión conlleva.

Los datos se convierten en información relevante para la toma de decisiones, y esta información respaldada por datos se convierte en hechos. Los hechos, a su vez, se convierten en conocimiento cuando se utilizan en la implementación exitosa de un proceso de decisión. Existen diferentes tipos de modelos de decisión que ayudan a analizar distintos escenarios, dependiendo de la cantidad y el grado de conocimiento que se tenga. Algunos de los tipos más ampliamente utilizados son la decisión tomada son:

#### La decisión tomada por incertidumbre:

- Esta situación se presenta cuando no se pueden asignar probabilidades a los posibles eventos y se basa en la experiencia de la persona que debe tomar la decisión. Es como tratar de predecir el futuro sin datos claros sobre lo que podría suceder.

#### La decisión tomada con riesgo :

- Aquí hay cierto nivel de incertidumbre, pero se puede controlar mejor qué resultados pueden ocurrir. Los gerentes trabajan para reducir este riesgo, pero a veces, al intentar reducir un riesgo, pueden crear otros riesgos inesperados por eso mejor evitan esa situación.

#### La decisión tomada comprando información:

- En esta situación, las personas buscan activamente más información para reducir la incertidumbre y tomar decisiones más informadas. Es como buscar más pistas para tomar la mejor decisión posible.

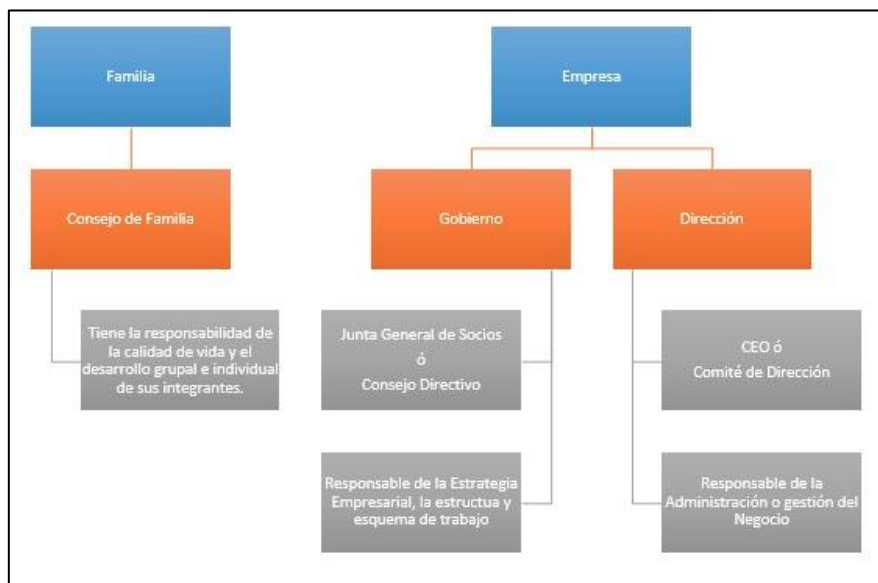
### **2.3.2 La importancia de negocios familiares en el Ecuador**

La importancia de los negocios familiares en Ecuador es significativa, ya que representan un pilar fundamental en la economía del país. Por lo que, las empresas familiares representan entre el 70% y el 80% del producto interno bruto en muchos países latinoamericanos, incluido Ecuador. CPA Renato Coronel D(2022).

La literatura también destaca que las empresas familiares tienen una marcada desorganización administrativa y financiera, lo que resalta la importancia de implementar protocolos y profesionalización para su éxito. En este sentido, las empresas familiares en Ecuador merecen un tratamiento especial, como capacitaciones

que puedan informarse sobre cómo manejar un negocio que incluye el lazo familiar, ya que en la actualidad existen muchos conflictos sobre el mando de la empresa, esto suele suceder más, cuando es herencia y tienen que decidir entre toda la familia. También la manera de llevar el área financiera lo toman muy a la ligera, sin saber que puede llegar a ser el riesgo más peligroso para que una empresa fracase.

**Figura 1: Organigrama de empresas administrativas**



### 2.3.3 ¿Qué es una PYME?

Las pequeñas y medianas empresas (Pymes) son un factor crucial para el crecimiento socioeconómico de cada país. Su importancia radica en su capacidad para generar riqueza, empleo y dinamizar la economía. Además, las Pymes requieren menores costos de inversión y son las que mayormente utilizan insumos y materias primas, lo que las convierte en un pilar fundamental para el desarrollo económico de las ciudades en Ecuador y otros países.

Las Pymes enfrentan desafíos importantes, como la escasez de capital, tecnología y competitividad en un entorno globalizado. Para superar estos desafíos, es crucial implementar estrategias de mercado que mejoren su competitividad, manteniéndose actualizadas y ajustando periódicamente sus estrategias en áreas como producción, promoción, comercialización, distribución y financiamiento. Asimismo, es esencial

invertir en la capacitación y herramientas internas para lograr un mayor impacto en el crecimiento de la empresa.

## **2.4 Marco Legal**

### **2.4.1 ARCSA**

El Decreto del artículo 9 nos menciona que “La Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria- ARCSA, será el organismo técnico encargado de la regulación, control técnico y vigilancia sanitaria de los siguientes productos: alimentos procesados, aditivos alimentarios, medicamentos en general, productos nutraceuticos, 2 productos biológicos, naturales procesados de uso medicinal, medicamentos homeopáticos y productos dentales; dispositivos médicos, reactivos bioquímicos y de diagnóstico, productos higiénicos, plaguicidas para uso doméstico e industrial, fabricados en el territorio nacional o en el exterior, para su importación, exportación, comercialización, dispensación y expendio, incluidos los que se reciban en donación y productos de higiene doméstica y absorbentes de higiene personal, relacionados con el uso y consumo humano; así como de los establecimientos sujetos a vigilancia y control sanitario establecidos en la Ley Orgánica de Salud y demás normativa aplicable, exceptuando aquellos de servicios de salud públicos y privados.”(Ministerio de Relaciones Laborales,2013)

### **2.4.2 Políticas de devoluciones por parte de laboratorios**

Las políticas de devoluciones de los laboratorios por lo general es 3 meses antes de la caducidad del producto, pero algunos laboratorios aceptan hasta un mes de anticipación, lo cual otorga un crédito a favor para la persona para que no obtenga una pérdida total del producto.

Lo recomendable sería gestionar la respectiva devolución 4 meses, ya que, si se pasa ese plazo, el laboratorio no realizará la devolución y esto representaría en pérdidas en caso de que se producto no sea comercializado.

## CAPÍTULO III

### 3.1 Problemas y Obstáculos en la gestión de inventarios

#### Macro - Industria

Las farmacias familiares se enfrentan a una variedad de problemas y dificultades que tienen un impacto en su funcionamiento diario. La fluctuación en la demanda de productos farmacéuticos es uno de los problemas más comunes. El clima, los cambios en las tendencias de salud pública y las variaciones en las prescripciones médicas pueden causar esta inestabilidad. Para evitar el exceso o la falta de inventario, que puede afectar la capacidad de satisfacer las necesidades de los clientes, resulta fundamental prever con precisión estas fluctuaciones.

El manejo de productos que están próximos a su fecha de caducidad es otro desafío importante. Debido a que los productos farmacéuticos tienen una vida útil limitada, es necesario administrarlos con cuidado para reducir las pérdidas debido a la caducidad. Para poder identificar y administrar correctamente los productos que están próximos a vencerse es esencial optimizar la rentabilidad y proteger a los clientes.

También, muchas farmacias todavía dependen de procesos manuales para gestionar su inventario, lo que puede causar errores de las personas que están encargada y puede tener dificultades para identificar problemas de manera oportuna. La falta de sistemas de gestión automatizados puede reducir la eficiencia operativa y la capacidad de responder a las demandas del mercado, por eso es importante saber cómo controlar todo este tipo de situaciones de una manera anticipada, para estar atentos a cualquier riesgo que se aproxime. Las farmacias podrían beneficiarse de la implementación de sistemas automatizados de gestión de inventario que mejoren la eficiencia y la reducción de errores.

Las farmacias familiares pueden verse afectadas por la presión de competir con grandes cadenas y farmacias en línea. La necesidad de mantener precios competitivos debe estar en línea con la rentabilidad del negocio para que la gestión del inventario sea eficaz. Para diferenciarse de la competencia, esto puede incluir el uso de estrategias de precios dinámicas y un enfoque en la diferenciación de productos y servicios. A estos desafíos están expuestas muchas farmacias familiares del mundo.

## **Microfarmacias**

En base a la información levantada en las entrevistas, se identificaron los siguientes obstáculos en cada una de las farmacias ; En la Farmacia la Patrona según Rossbel Troya los inventarios se manejan de la siguiente manera se realiza un análisis de los productos que más salen, luego se compara el stock físico con el digital, se hizo una previsión para semana o para el mes dependiendo de la rotación del producto, se hace una previsión del presupuesto máximo que se puede utilizar en base a eso realizar los pedidos. Las decisiones se toman entre 3 personas para saber qué patologías están más comunes en el momento y en base a eso realizar los pedidos del mes.

En la farmacia “Hipermacia” se maneja el uso de un sistema de inventario periódico que plantea desafíos significativos en la gestión de existencias. En este enfoque contable, la falta de seguimiento continuo de las existencias en tiempo real puede generar dificultades para tener una visión precisa de la disponibilidad de productos. Además, la realización de conteos físicos al final de un período específico puede implicar un mayor riesgo de errores y omisiones en la determinación del inventario final y el cálculo del costo de los bienes vendidos. Esta falta de actualización constante de los registros de inventario puede impactar la toma de decisiones empresariales al no proporcionar una imagen precisa de la situación de existencias en un momento dado.

## **Riesgos principales y factores que inciden en la toma de decisiones**

La toma de decisiones empresariales implica evaluar una serie de riesgos y factores que pueden influir en el éxito o fracaso de una organización. Estos riesgos y factores son fundamentales para entender el panorama en el que opera una empresa y para tomar decisiones informadas que maximicen el rendimiento y minimicen las pérdidas. A continuación, se presentan los principales riesgos y factores que inciden en la toma de decisiones empresariales:

La volatilidad del mercado es uno de los principales riesgos que enfrentan las empresas. Los cambios repentinos en las condiciones económicas, la demanda del consumidor y los eventos geopolíticos pueden afectar drásticamente las operaciones y la rentabilidad de una empresa. Anticipar y adaptarse a estos cambios es crucial para mantenerse competitivo y asegurar el crecimiento a largo plazo.

Los riesgos operativos también son una preocupación importante para las empresas. Esto abarca desde problemas de infraestructura y tecnología hasta fallos en los procesos internos y la gestión de recursos humanos. Interrupciones en la cadena de suministro, errores humanos y problemas de seguridad pueden tener un impacto significativo en la eficiencia y la productividad de una empresa.

Los riesgos financieros representan otra área de preocupación. La exposición a fluctuaciones en los tipos de cambio, tasas de interés variables y falta de acceso a financiamiento adecuado pueden afectar la estabilidad financiera de una empresa. La gestión efectiva de estos riesgos es esencial para mantener la salud financiera y asegurar el crecimiento sostenible.

El cumplimiento normativo es otro factor crítico que influye en la toma de decisiones empresariales. Las empresas deben cumplir con una variedad de regulaciones y requisitos legales que pueden afectar sus operaciones y su reputación. El incumplimiento de estas regulaciones puede resultar en sanciones financieras, pérdida de reputación e incluso acciones legales.

La reputación de una empresa es uno de sus activos más valiosos y puede ser fácilmente dañada por acciones negativas o escándalos. Proteger y gestionar la reputación de la empresa es fundamental para mantener la confianza del público y la lealtad de los clientes.

Los riesgos estratégicos también deben tenerse en cuenta al tomar decisiones empresariales. Esto incluye errores en la planificación estratégica, falta de adaptación a cambios en el mercado y competencia desleal. La capacidad de anticipar y responder proactivamente a estos riesgos es crucial para el éxito a largo plazo de la empresa.

### **3.2 Ejecución de Entrevistas**

Se realizaron 2 entrevistas a las propietarias de las farmacias o persona a cargo de ambas farmacias la cual se realizaron el día 7 de junio a la Lic. Rossbel Troya, (Auxiliar de la Farmacia La Patrona) e Ing. María José Astudillo (Propietaria de la Farmacia Hiperfarmacia).

#### Preguntas realizadas

1. ¿Cuáles son los 5 principales obstáculos que enfrenta al momento de gestionar el inventario de su farmacia?
2. En base a los obstáculos descritos, ¿cómo los soluciona (cada uno) el día de hoy?



3. ¿Qué papel desempeñan la tecnología y los sistemas de información en la gestión de inventario?
4. ¿Cómo evalúa el impacto de sus decisiones de inventario en la satisfacción del cliente y la disponibilidad del producto?
5. ¿Qué estrategias de gestión de inventario pueden utilizar las farmacias para equilibrar los costos de almacenamiento con las necesidades de disponibilidad del producto?
6. ¿Cómo afectan las regulaciones y estándares sanitarios a la gestión de riesgos y a la toma de decisiones?
7. ¿Qué factores toma en consideración al momento de tomar decisiones? (rentabilidad, tiempo de respuesta)
8. ¿Quién se hace cargo del inventario?
9. ¿Con qué frecuencia hacen tomas de inventario (físico)?
10. ¿Qué procedimientos ha implementado para evitar mermas y robos?
11. ¿Está asegurado? (cómo protegen el inventario)
12. ¿Qué tipo de inventario aplican? (de todos los que ustedes investigaron)
13. ¿Qué indicadores utilizan para gestionar para controlar su inventario?

### **3.2.1 Resultados de la entrevista**

#### **Farmacia 1 “La Patrona”**

#### **¿Cuáles son los 5 principales obstáculos que enfrenta al momento de gestionar el inventario de su farmacia?**

Control de Caducidad de los productos: Registrar con precisión las últimas fechas de caducidad de cada uno de los medicamentos es crucial para evitar pérdidas provocadas por productos caducados. Lo cual requiere vigilancia constante para evitar la pérdida del inventario en su totalidad.

Cambios en la demanda: la demanda de ciertos medicamentos puede cambiar significativamente, lo que dificulta predecir cuántas existencias serán necesarias.

Manejo de proveedores: Coordinar con los distintos proveedores para garantizar una disponibilidad constante de medicamentos y los mejores precios puede resultar difícil ya que las bonificaciones saben ser cambiantes. Además, el inventario puede verse afectado por retrasos en las entregas de parte del distribuidor.

Manejo de robos o pérdidas: las farmacias pueden estar sujetas a robos tanto internos como externos, lo que puede comprometer la integridad del inventario. La implementación de medidas de seguridad y sistemas de control adecuados es fundamental para reducir este riesgo tales como cámaras de seguridad, sistemas de inventarios digital.

Regulaciones y cumplimiento: las farmacias están sujetas a regulaciones estrictas con respecto al almacenamiento y distribución de medicamentos. Cumplir con estas regulaciones como el control de temperaturas, humedad en el ambiente.

### **En base a los obstáculos descritos, ¿cómo los soluciona (cada uno) el día de hoy?**

En el control de caducidad por lo general se trata de preguntar la fecha de caducidad para saber cuánta disponibilidad se debería tener y también calcular un margen de 4 meses en caso de una posible devolución.

Con respecto a la fluctuación de demanda se trata de ver que posibles enfermedades se pueden dar por la época y las más comunes.

Con los proveedores por lo general se verifica el promedio que demoran en la entrega del producto por lo general de 24 a 72 horas para saber que días realizar el pedido.

En la gestión de robos se implementan cámaras, puertas con seguridad y cierres de caja diario. Finalmente, en las regulaciones y cumplimientos ellos usan termómetros que miden la temperatura y humedad para obtener un excelente almacenamiento y adicional a esto en caso de tener productos que requieran fármaco vigilancia, lo más recomendable es tenerlos bajo llave y solo su distribución puede ser dado bajo una receta especial que tendrá que ser emitida por un médico el cual tenga el recetario de psicotrópicos.

### **¿Qué papel desempeñan la tecnología y los sistemas de información en la gestión de inventario?**

Los sistemas de gestión de inventario permiten automatizar tareas como el registro de entradas y salidas de stock, esto agiliza los procesos y reduce la carga de trabajo manual, ayudando a que se tenga un mejor control y reduciendo los tiempos. mencionar software

### **¿Cómo evalúa el impacto de sus decisiones de inventario en la satisfacción del cliente y la disponibilidad del producto?**

La disponibilidad de todos los medicamentos, al momento de realizar la compra ayuda a que el cliente pueda decidir si en ese momento adquiere toda la medicación o parcialmente y la no disponibilidad de un producto a veces hace que el cliente diga “No gracias y se va “, afectando así a una posible ganancia ya que estas por lo general se representa por centavos.

**¿Qué estrategias de gestión de inventario pueden utilizar las farmacias para equilibrar los costos de almacenamiento con las necesidades de disponibilidad del producto?**

Lo que se trata siempre es tener la disponibilidad del producto para el mes o máximo 2 meses en base a eso calcular con predicciones o verificar el costo actual del producto y compararlo con los anteriores meses para así poder decidir cuándo se debería comprar y que no afecte el flujo de caja y por ende estos productos tienden a no acercarse a su fecha de caducidad y evitar una posible pérdida.

**¿Cómo afectan las regulaciones y estándares sanitarios a la gestión de riesgos y a la toma de decisiones?**

Realmente no afecta mucho en la toma de decisiones mientras tengas la temperatura adecuada, la humedad del ambiente esté bien y tengas una correcta cadena del frío no supondría un mayor problema.

**¿Qué factores toma en consideración al momento de tomar decisiones? (rentabilidad, tiempo de respuesta)**

El factor que tomamos siempre al ser una farmacia interna es la calidad debido a que por buscar una mayor rentabilidad los productos pueden llegar a ser menos efectivos para la salud del paciente haciendo así que piensen que es de mala calidad el producto y por ende no quieran comprar en el futuro.

**¿Quién se hace cargo del inventario?**

Se encarga la Lic. Rossbel Troya que se enfoca en enviar los reportes al propietario cada 2 o 3 días y que él pueda comparar el digital con el físico y ver las falencias que se presentaron en esos días.

**¿Con qué frecuencia hacen tomas de inventario (físico)?**

Se realizan semanalmente en base al ingreso y salida de productos, esto evita que en un futuro exista una gran discrepancia entre el stock físico con el digital.

**¿Qué procedimientos ha implementado para evitar mermas y robos?**

Se implementan cámaras de seguridad, control constante del stock físico con el digital y cierres de caja diarios.

**¿Está asegurado? (cómo protegen el inventario)**

No

**¿Qué tipo de inventario aplican? (de todos los que ustedes investigaron)**

Por lo general se utiliza un inventario de justo a tiempo porque evitará que se tenga una menor pérdida, evita que los productos caduquen, pero también existe la posibilidad de que ese producto llegue a 0 y no se tenga la disponibilidad, pero poco a poco se va tratando de mejorar el proceso en base a la posible demanda y se va mezclando entre un inventario justo a tiempo con una combinación de inventario de ciclos y inventario de seguridad.

**¿Qué indicadores utilizan para gestionar para controlar su inventario?**

Un stock mínimo que se configura en el sistema de ventas, el cual nos advierte que se debería conseguir u obtener más medicación, pero no siempre se puede tener la disponibilidad de los productos de alta rotación por priorizar otros. Adicional a esto también se usa el Valor del Inventario (Inventory Value) que quiere decir la valoración monetaria del inventario disponible la cual es importante para la gestión financiera y para asegurar que no exista un exceso de capital “muerto” en inventario.

**Valoración del inventario actual:**9 a 10 mil dólares.

**Monto de ventas mensuales:**5 mil dólares a 7 mil dólares.

**Farmacia 2 Hiperfarmacia**

**¿Cuáles son los 5 principales obstáculos que enfrenta al momento de gestionar el inventario de su farmacia?**

Saber cuántos productos vamos a necesitar esto quiere decir en lo que es la dificultad para anticipar cuántos productos se necesitarán, lo que puede llevar a tener demasiados o muy pocos en inventario.

La caducidad de los productos, la necesidad de controlar y saber las fechas de vencimiento para evitar pérdidas por productos expirados, porque nos pasa que al momento de hacer inventario se observa que algunos productos están vencidos, y esto ya no sirven de nada.

Los cambios de imprevisto al momento de las entregas y los productos disponibles por parte de los proveedores, a veces el tiempo de entrega no es conveniente y por eso tenemos pérdidas a veces.

### **En base a los obstáculos descritos, ¿cómo los soluciona (cada uno) el día de hoy?**

Se utiliza la herramienta de Excel para llevar y analizar los productos que hemos vendidos o no durante el mes y observar cuales se vendieron más, para proceder a encargar los productos que nos hacen falta y así no encargar mucha cantidad de los que han sido menos vendidos.

Vemos la fecha de caducidad de los productos y ponemos en percha los que tienen una fecha de vencimiento más cercana. Llevar una relación amigable con los proveedores para así poder abastecernos de los productos en el tiempo que necesitamos lanzarlo a la venta.

### **¿Qué papel desempeñan la tecnología y los sistemas de información en la gestión?**

La tecnología y los sistemas de información mejoran la gestión de inventarios, brindando mayor control, precisión, eficiencia y capacidad de respuesta ante las necesidades del negocio y de los clientes.

### **¿Qué estrategias de gestión de inventario pueden utilizar las farmacias para equilibrar los costos de almacenamiento con las necesidades de disponibilidad del producto?**

Con el análisis ABC clasificamos los productos según su importancia y volumen de ventas, enfocándonos en los recursos en los más críticos. También hacemos revisiones periódicas, realizando inventarios físicos regulares para ajustar niveles y detectar discrepancias. Niveles de stock de seguridad, mantenemos un nivel mínimo de productos críticos para evitar faltantes sin incurrir en excesos.

### **¿Cómo afectan las regulaciones y estándares sanitarios a la gestión de riesgos y a la toma de decisiones?**

Las regulaciones y estándares sanitarios afectan la gestión de riesgos y la toma de decisiones al exigir el cumplimiento de normas estrictas de almacenamiento, manejo y distribución de productos, garantizando su seguridad y calidad. Estas regulaciones obligan a implementar controles rigurosos, documentación precisa y en orden, lo que aumenta la complejidad y los costos operativos, pero también reduce los riesgos de sanciones y daños a la reputación de la farmacia.

### **¿Qué factores toma en consideración al momento de tomar decisiones? (rentabilidad, tiempo de respuesta)**

La ganancia que se espera obtener.

La rapidez con la que se puede actuar y ver resultados.

Mantener altos estándares de calidad y cumplir con regulaciones.

Identificar y minimizar riesgos potenciales.

Utilizar los recursos disponibles de manera eficiente.

### **¿Quién se hace cargo del inventario?**

Tenemos nuestra contadora de confianza quien, junto con el equipo de trabajo, se realiza el inventario

### **¿Con qué frecuencia hacen tomas de inventario (físico)?**

Lo realizamos anualmente para garantizar un control preciso de los productos y ajustar los registros en caso de discrepancias entre la cantidad teórica y la cantidad real en existencia.

### **¿Qué procedimientos ha implementado para evitar mermas y robos?**

Control de acceso restringido a áreas de almacenamiento.

Uso de sistemas de seguridad como cámaras de vigilancia.

Verificación periódica de inventarios para detectar discrepancias.

Capacitación del personal en medidas de seguridad y manejo de inventarios.

Registro detallado de movimientos de productos y revisiones de registros de ventas.

### **¿Está asegurado?**

Si

### **¿Qué tipo de inventario aplican? (de todos los que ustedes investigaron)**

Un sistema de inventario periódico es un método contable que utilizamos en el que se actualizan los registros de inventario al final de un período específico, como al final de un mes, trimestre o año fiscal. En este sistema, no se lleva un registro continuo de las existencias en tiempo real, sino que se realiza un conteo físico de los productos al final del período para determinar el inventario final y calcular el costo de los bienes vendidos durante ese período.

### **¿Qué indicadores utilizan para gestionar para controlar su inventario?**

Los indicadores como rotación de inventario, nivel de servicio, días de inventario, punto de reorden, costo de almacenamiento y exactitud del inventario.

**Valoración del inventario actual:** Últimos 2 meses, es valor es de 11 mil.

**Monto de ventas mensuales:** 5 mil y 6 mil.

### **Similitudes entre ambas farmacias**

Observando las encuestas de ambas farmacias se puede analizar por sus respuestas, que ambas enfrentan desafíos parecidos en el manejo de inventario, como el control de sus productos, mencionan que ambas llevan un registro de entrada y salida de la mercancía, también resaltan la importancia de llevar un seguimiento en las fechas de vencimiento para reducir pérdidas de productos vencidos. Además, destacan la importancia de la tecnología ya que al utilizar sistemas modernos de gestión de inventario se puede llevar un mejor control más detallado y preciso, al implementar tareas automatizadas, como el seguimiento de existencias de cada producto y así no tener mucha carga de trabajo a mano.

En el ámbito financiero, podemos observar sus valores en inventario y las cifras de sus ventas mensuales son muy semejantes, puede que tenga que ver por el año que ambas iniciaron que fue en el 2022, la farmacia La patrona tiene una cifra entre \$9,000 y \$10,000, en tanto que la farmacia Hiperfarmacia tiene \$11,000. Las ventas mensuales de ambas farmacias son similar, valorado entre \$5,000 a \$7,000.

## CAPÍTULO IV

### 4.1 Predicciones estadísticas

Las predicciones estadísticas desempeñan un papel fundamental en la toma de decisiones empresariales, permitiendo a las empresas calcular sus presupuestos, prever posibles ventas y anticipar los movimientos del mercado. Al utilizar herramientas estadísticas, como R Studio, las empresas pueden tomar decisiones más fáciles y mejorar su rendimiento.

Las farmacias enfrentan desafíos comunes en la gestión de inventarios, las relaciones con los proveedores, la seguridad y la importancia de la tecnología en sus operaciones. La incertidumbre del mercado y la necesidad de adaptarse a las demandas de los consumidores son aspectos importantes para considerar a la hora de pronosticar el mercado y medir la demanda en el sector farmacéutico.

Estos desafíos pueden generar problemas como el exceso de stock de medicamentos, la expiración de productos y la falta de rotación de inventarios, lo que afecta el flujo de dinero y la posibilidad de una mayor rentabilidad para las farmacias. Es importante destacar que todos estos efectos impactan directamente en la rentabilidad general del negocio farmacéutico. Para abordar estos problemas, se realizaron encuestas a las propietarias de las dos farmacias ya mencionadas, con el objetivo de demostrar cómo las predicciones estadísticas y el uso de R Studio pueden ayudar a tomar mejores decisiones de manera eficaz analizando grande cantidad de datos.

El plan de acción principal del presente capítulo tiene como objetivo identificar un producto de baja rotación y un producto de alta rotación en cada una de las 2 farmacias, medir el histórico de ventas de cada producto para luego mediante predicciones estadísticas, realizar las estimaciones de ventas. Este plan solo se realizó con la farmacia “La Patrona” porque sí contaba con los datos históricos de los 2 productos que se seleccionaron. Sin embargo, la farmacia Hiperfarmacia no contaba con los datos históricos de la venta de los productos, por ello, se realizó una encuesta a los clientes para identificar sus preferencias sobre 2 productos específicos y con esta información testear la demanda. A continuación, se detalla el trabajo realizado en cada una de las farmacias previo al testeo en base al siguiente esquema: levantamiento de datos históricos, predicciones estadísticas y pronósticos.



## **Farmacia “La Patrona”**

En esta farmacia, el objetivo se centró en determinar qué sucedería en los próximos meses si se compra una N cantidad determinada de cada producto. Esto permitirá determinar si conviene comprar esa cantidad o si es mejor adquirir menos. El pronóstico de la demanda de estos productos ayudará a la farmacia a reducir los riesgos, conocer la posible rotación de los productos y tomar sus decisiones de compra basadas en la rotación esperada.

En este caso, se utilizó la inteligencia artificial para hacer predicciones de la posible demanda de estos productos, la cual es una herramienta poderosa que puede analizar datos y descubrir patrones y tendencias. Al utilizar esta tecnología, la farmacia puede obtener información valiosa sobre la demanda de sus productos y tomar decisiones más efectivas.

Los resultados de las predicciones se presentarán mediante tablas, lo que facilitará la comprensión del rendimiento de los productos. Esto permitirá demostrar que tomar decisiones sin un análisis adecuado puede llevar a pérdidas económicas y a la acumulación de inventarios no rentables. Al utilizar herramientas estadísticas y de inteligencia artificial, las farmacias pueden evitar estas situaciones y tomar decisiones más acertadas.

### Levantamiento de Datos Históricos

#### **Datos históricos del producto 1 de la Farmacia “La Patrona”**

- Datos desde agosto del 2022 a mayo del 2024.
- Nombre del producto: Maganyl. Este producto según laboratorios Rocnarf, “alivia rápidamente la acidez estomacal y la indigestión, controla los síntomas del reflujo ácido, elimina la distensión y la flatulencia causadas por el exceso de gases” (ROCNARF, 2024).

La adquisición de este producto ofrece las siguientes bonificaciones para el comprador 6+3, 10+6 y 100+100, con un precio de compra a farmacias de \$5.50 y \$6.60 al público marcado en la caja, que sería el precio máximo para venderlo.

A continuación, se mostrará el resultado de las unidades vendidas por mes desde el 1 de agosto del 2022 al 31 de junio del 2024.

**Tabla 1: Venta de productos Maganyl Jarabe (Malgadrato + Simeticona)**

Productos vendidos por mes	Unidades vendidas por mes
Aug-22	22
Sep-22	23
Oct-22	21
Nov-22	25
Dec-22	23
Jan-23	23
Feb-23	24
Mar-23	25
Apr-23	30
May-23	27
Jun-23	26
Jul-23	28
Aug-23	29
Sep-23	32
Oct-23	36
Nov-23	35
Dec-23	34
Jan-24	39
Feb-24	38
Mar-24	36
Apr-24	37
May-24	35
Total	648

En 21 meses, este producto se vendió 648 veces distribuidos entre distintos meses, que supondría que una supuesta compra con la bonificación 100+100, pero realmente este producto siempre se compró con la bonificación 10+6, lo que representa pérdida e inclusive falta de disponibilidad para la empresa ya que no sabían con exactitud cuando la empresa distribuidora reabastecimiento cuando pudo prevenir estas

complicaciones y siempre tuvo problemas con una posible fecha de caducidad que representaría en pérdidas del inventario.

A continuación, se mostrará la rentabilidad de compra del producto entre las distintas bonificaciones del producto. (Tabla 2)

**Tabla 2: Tabla de bonificaciones de Maganyl**

Cantidad de compra	Precio unitario	Cantidad bonificada	Precio con el descuento financiero
6 unidades	5.5	6+3	3.67
10 unidades	5.5	10+6	3.44
100 unidades	5.5	100+100	2.75

Como se puede observar en la imagen tenemos las posibles utilidades generadas que obtendrían por cada una de las bonificaciones, pero si las ponemos en una “igualdad de condiciones” vendiendo 10 unidades cada una con la primera bonificación obtendría 18.83 , con la segunda 20.06 y con la tercera bonificación 27.50 siendo esta la que deja mejor rentabilidad para la empresa pero como se había comentado que ellos siempre compran a 10+6 pero si empiezan a realizar predicciones de salida de este producto de alta rotación pues hubieran sabido que este producto es muy difícil de que les caduque y hubiera obtenido una mejor rentabilidad.

### **Datos históricos del producto 2 de la Farmacia “La Patrona”**

- Datos desde agosto del 2022 a mayo del 2024.
- Nombre del producto: Hemoblock tabletas\* 12 unidades. Este es un medicamento que sirve para todo tipo de hemorragias tanto producidas por algún tipo de cáncer o por alguna otra patología.

En la siguiente gráfica se podrá observar la tabla de descuento de este producto en base a su obtención por caja (Tabla 3)

**Tabla 3: Tabla de bonificaciones del producto Hemoblock en tabletas.**

Cantidad de compra	Precio unitario	Porcentaje de descuento	Precio con el descuento financiero
1-2 unidades	11.8	15%	10.03
3-5 unidades	11.8	19%	9.558
6-9999 unidades	11.8	21%	9.322

Como se puede observar en la tabla de bonificaciones, este producto a diferencia de Maganyl posee descuento financieros sobre la totalidad de compra de la unidades donde por la compra de 6 cajas de Hemoblock dan un descuento del 21% sobre el valor total de la compra, por lo cual tenemos que cada caja de Hemoblock cuesta \$11.80 pero al obtener las 6 unidades quedaría en \$55.93, este producto como tal supone una buena bonificación y en una posible buena rentabilidad, es por esto que a continuación se mostrará la salida del producto dentro de 21 meses anteriores:

**Tabla 4: Ventas de Hemoblock tabletas por unidad (ácido tranexámico)**

Productos vendidos por mes	Unidades vendidas por mes
Aug-22	3
Sep-22	4
Oct-22	5
Nov-22	3
Dec-22	4
Jan-23	2
Feb-23	3
Mar-23	4
Apr-23	2
May-23	4
Jun-23	3
Jul-23	6
Aug-23	3

Sep-23	1
Oct-23	3
Nov-23	4
Dec-23	5
Jan-24	3
Feb-24	2
Mar-24	5
Apr-24	2
May-24	1
Total	72

---

Como podemos visualizar en la tabla obtenemos que el producto solo salió a la venta un total de 72 unidades lo que representaría a 6 cajas de Hemoblock en 21 meses lo que representa muy poco y por ende la caducidad de 2 cajas que por lo general nos comentaba la encargada que como es un producto que casi no sale, no se habían fijado de su fecha de caducidad y por ende generó una pérdida para la empresa y así tienen algunos productos por lo cual se les mencionó la alternativa de pronosticar la futura demanda del producto lo que va a ayudar a que por considerar el costo del producto sea más económico no siempre es una buena idea comprar la muchas unidades.

Por lo que, según la información obtenida de los históricos de esta farmacia, se sugiere el uso de herramientas que nos ayudan a hacer un pronóstico para medir la salida de los productos y reducir el riesgo en la toma de decisiones en la obtención de productos.

### **Predicciones Estadísticas**

#### **PRODUCTO 1 - MAGANYL JARABE**

##### **Predicción de probabilidad de ventas por mes**

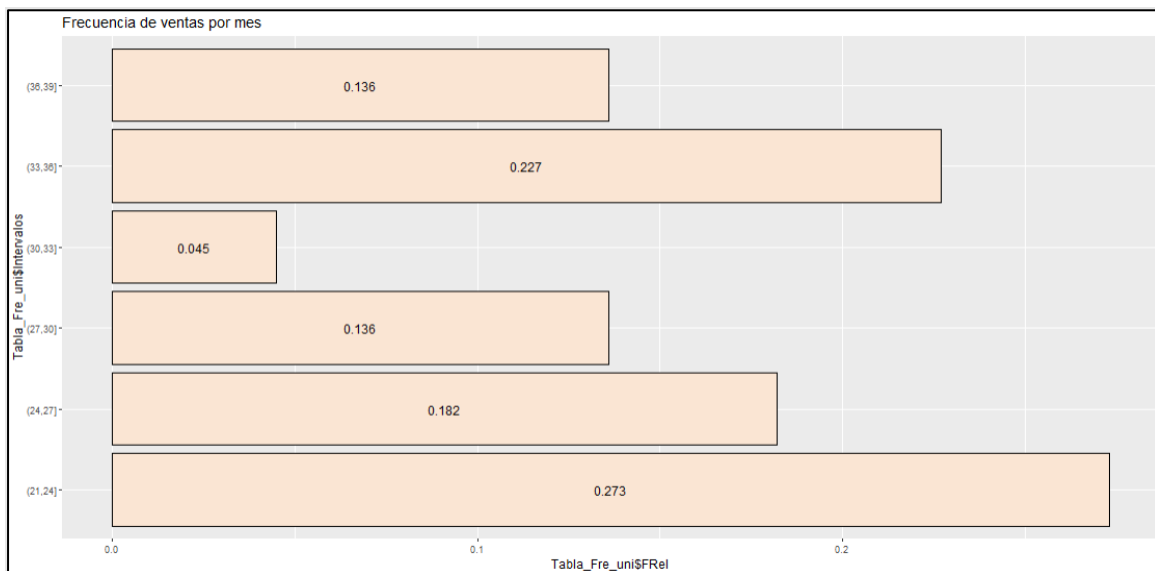
A continuación, se presentan las figuras 4 y 5, que representan la tabla de frecuencia y la barra de frecuencias para ver que es más probable que pase en ese mes y conocer las probabilidades de cuantas unidades va a salir de ese producto en el mes. Para llegar a estos datos se utilizó R Studio porque es una herramienta que mediante el uso de un lenguaje de programación y uso

de la inteligencia artificial la cual ayuda a facilitar y a reducir los tiempos y a reducir el margen de error en la toma de decisiones.

**Figura 2: Tabla de frecuencia del producto 1 (Maganyl)**

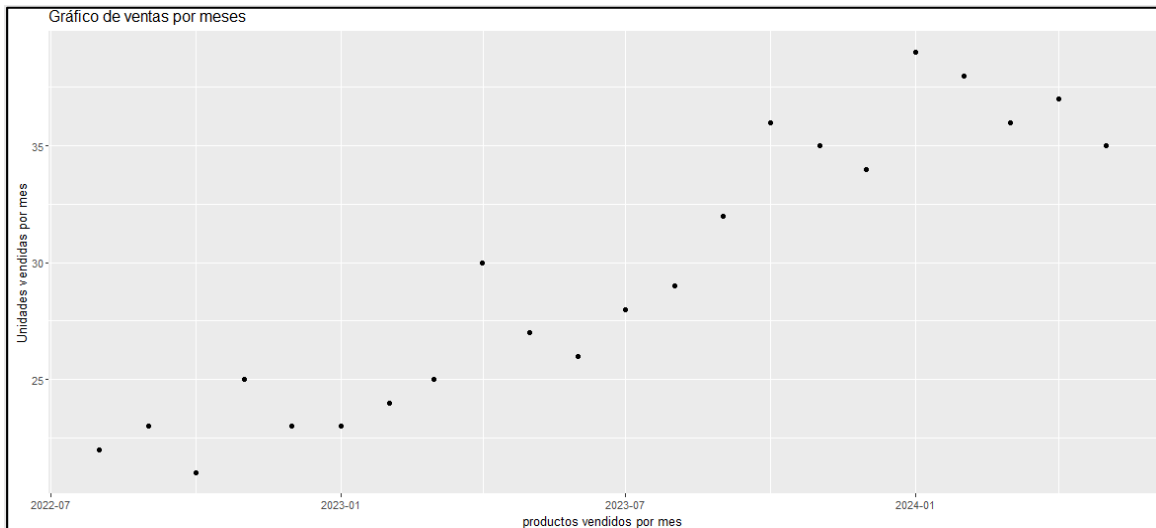
Intervalos	Freq	FRel	FAC	FRAC
1 (21,24]	6	0.273	6	0.273
2 (24,27]	4	0.182	10	0.455
3 (27,30]	3	0.136	13	0.591
4 (30,33]	1	0.045	14	0.636
5 (33,36]	5	0.227	19	0.863
6 (36,39]	3	0.136	22	0.999

**Figura 3: Gráfica de probabilidad de frecuencia del producto 1 (Maganyl)**



Como podemos observar es más probable que se venda entre 21 a 24 jarabes de Maganyl con una probabilidad del 27.3% seguida de la probabilidad de 33 a 38 jarabes por mes lo que quiere decir que es muy probable que se venda más de 21 jarabes de Maganyl por mes y por ende se recomienda tener un stock similar a este o inclusive un poco mayor para poder satisfacer la demanda del mes.

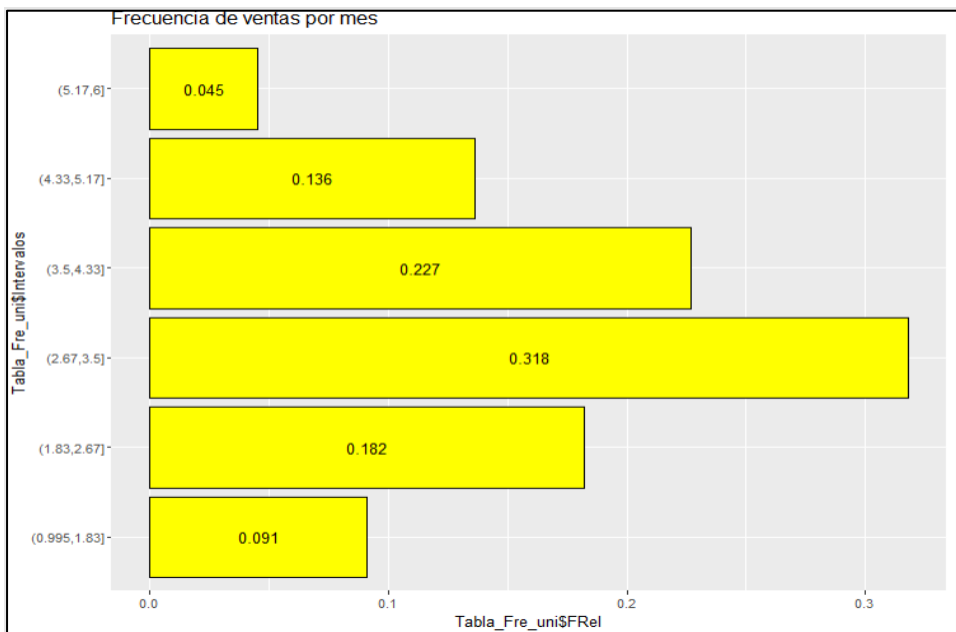
**Figura 4: Gráfica de dispersión del producto 1 (Maganyl)**



En este gráfico de dispersión podemos observar que poco a poco este producto a través de los años tiende a un incremento significativo y por ende en un futuro siga este flujo o se mantenga.

**PRODUCTO 2 - HEMOBLOCK TABLETAS**

**Figura 5: Gráfica de probabilidad de frecuencia del producto 2 (Hemoblock)**



Al contrario, al otro producto tenemos que lo más probable es que salga 2.67 tabletas a 3.5 tabletas con un 31% de probabilidad, pero sin embargo no tiene lógica ya que no se puede vender 2.67 tabletas o 3.5 tabletas, esta tabla fue generada con la herramienta RStudio y nos damos cuenta de 2 cosas:

1. La salida del producto es muy baja ya que entre los rangos de probabilidades tenemos suposiciones de medias tabletas.
2. Es un producto que lamentablemente a veces por obtener “mejores beneficios en la compra” simplemente tiene una pésima rotación y lo que llevaría a un posible producto a caducar.

### **Predicciones**

A continuación, se mostrará la codificación utilizada para poder realizar las predicciones mediante R Studio, en la cual analizaremos las predicciones para los siguientes meses.

*Figura 6: Muestra del script al momento de realizar la predicción del producto Maganyl jarabe.*

```
preciol= Data_de_producto_3_  
#libreria para forecasting  
install.packages("fpp2")  
library(fpp2)  
#Declarar cual es mi serie de tiempo  
Y = ts(preciol[,2], start = c(2022,8),frequency = 12)  
  
#Metodo Arima (Y = Valores originales)  
Ajuste_Arima0 = auto.arima(Y, d=2, D=0, stepwise = FALSE)  
summary(Ajuste_Arima0)  
checkresiduals(Ajuste_Arima0) #es el que mejor se ha ajustado  
  
#Forecasting  
FORECASTarima0 = forecast(Ajuste_Arima0, h=8)  
autoplot(FORECASTarima0, include = 30)  
summary(FORECASTarima0)
```



**Figura 7 Predicciones del Producto 1 (Maganyl) utilizando RStudio.**

```

Forecasts:
  Point Forecast    Lo 80    Hi 80    Lo 95    Hi 95
Jun 2024    33.66630 30.100625 37.23198 28.213069 39.11953
Jul 2024    33.55033 28.000586 39.10008 25.062726 42.03794
Aug 2024    32.06134 24.471777 39.65091 20.454104 43.66858
Sep 2024    30.96818 20.231473 41.70489 14.547804 47.38856
Oct 2024    30.35897 16.560282 44.15767  9.255696 51.46225
Nov 2024    29.12742 12.114185 46.14065  3.107925 55.14691
Dec 2024    28.11507  7.380131 48.85002 -3.596285 59.82643
Jan 2025    27.28997  2.746224 51.83371 -10.246448 64.82638
> checkresiduals(Ajuste_Arima0) #es el que mejor se ha ajustado

Ljung-Box test

data: Residuals from ARIMA(2,2,0)
Q* = 7.038, df = 3, p-value = 0.07069

Model df: 2. Total lags used: 5

> summary(Ajuste_Arima0)
Series: Y
ARIMA(2,2,0)

Coefficients:
      ar1      ar2
 -0.8073  -0.5852
s.e.    0.1760   0.1779

sigma^2 = 7.741: log likelihood = -48.36
AIC=102.72  AICc=104.22  BIC=105.71

Training set error measures:
      ME      RMSE      MAE      MPE      MAPE      MASE      ACF1
Training set -0.1735626 2.516696 2.129071 -0.7006537 7.275087 0.1971362 -0.1050614

```

La tabla muestra el pronóstico de ventas para los meses de junio 2024 a enero 2025, con valores puntuales y rangos de confianza entre el 80% y el 95%. En este contexto, el "Point Forecast" representa el valor esperado de ventas para cada mes pronosticado. Además, se incluyen dos umbrales de confianza: "hi 80" y "hi 95". El "hi 80" indica que hay un 80% de probabilidades de que las ventas superen ese valor específico. Por otro lado, el "hi 95" señala que hay un 95% de probabilidades de que las ventas no excedan las 39 unidades. Esto proporciona una perspectiva clara sobre el rango en el que se espera que fluctúen las ventas, con un alto grado de certeza. Con respecto al p-value tenemos que está por encima de 0.05 que es el que le daría importancia a nuestro modelo de pronóstico. Sin embargo, no está muy lejano a ser un modelo significativo, lo que nos llevaría a esperar un mes más para así pueda tener un mejor ajuste y una predicción significativa.

Y con respecto a las medidas de error del conjunto de entrenamiento del modelo ARIMA, obtenemos que:

- ME (Error Medio): Promedio de los errores, aquí es -0.17.
- RMSE (Raíz del Error Cuadrático Medio): Mide la diferencia promedio entre los valores observados y predichos, aquí es 2,51, un valor muy bueno que se refiere a que las predicciones se acercan más a los valores reales.

- MAE (Error Absoluto Medio): Promedio de las diferencias absolutas entre observaciones y predicciones, aquí es 2.12.
- MPE (Porcentaje de Error Medio): Promedio del error porcentual, aquí es -0.70%.
- MAPE (Porcentaje Absoluto de Error Medio): Promedio del error porcentual absoluto, aquí es 7.27%.
- MASE (Error Absoluto Escalado Medio): Comparación del error absoluto con el error absoluto medio de un modelo ingenuo, aquí es 0.1971.
- ACF1: Primera autocorrelación de los residuos, aquí es -0.1050 indicando baja autocorrelación.

**Figura 8: Muestra del script al momento de realizar la predicción del producto Hemoblock tabletas.**

```
library(fpp2)
#Declarar cual es mi serie de tiempo
Y = ts(precio1[,2], start = c(2022,8),frequency = 12)

#Metodo Arima (Y = Valores originales)
Ajuste_Arima0 = auto.arima(Y, d=2, D=0, stepwise = FALSE)
summary(Ajuste_Arima0)
checkresiduals(Ajuste_Arima0) #es el que mejor se ha ajustado

#Forecasting
FORECASTarima0 = forecast(Ajuste_Arima0, h=8)
autoplot(FORECASTarima0, include = 30)
summary(FORECASTarima0)
|
```

**Figura 9: Predicciones del Producto 2 (Hemoblock) utilizando RStudio.**

```

Forecasts:
Point Forecast    Lo 80    Hi 80    Lo 95    Hi 95
Jun 2024      0.2109444 -1.784804 2.206693 -2.841290 3.263179
Jul 2024      0.1480119 -2.291043 2.587067 -3.582201 3.878225
Aug 2024      1.0673549 -1.814768 3.949478 -3.340472 5.475181
Sep 2024     -1.9401047 -5.424098 1.543889 -7.268413 3.388204
Oct 2024     -2.0974285 -6.338742 2.143885 -8.583958 4.389101
Nov 2024     -2.3790270 -7.908600 3.150546 -10.835779 6.077725
Dec 2024     -2.6810379 -8.929958 3.567883 -12.237937 6.875861
Jan 2025     -3.0375229 -10.165948 4.090902 -13.939508 7.864462
> checkresiduals(Ajuste_Arima0) #es el que mejor se ha ajustado

Ljung-Box test

data: Residuals from ARIMA(4,2,0)
Q* = 6.2005, df = 3, p-value = 0.1023

Model df: 4. Total lags used: 7

> summary(Ajuste_Arima0)
Series: Y
ARIMA(4,2,0)

Coefficients:
      ar1      ar2      ar3      ar4
-1.2974 -1.3191 -1.0942 -0.7319
s.e.  0.1458  0.2177  0.2016  0.1366

sigma^2 = 2.425; log likelihood = -37.2
AIC=84.39  AICc=88.68  BIC=89.37

Training set error measures:
      ME      RMSE      MAE      MPE      MAPE      MASE      ACF1
Training set -0.2250712 1.328062 1.029714 -26.08066 44.94176 0.7920879 0.06426875

```

Tenemos que, para junio de 2024, el Point Forecast es 0.021. Los intervalos de confianza del 80% (Lo 80 y Hi 80) son 2.206693 a 2.206693, y los intervalos de confianza del 95% (Lo 95 y Hi 95) son -2.841290 a 3.26179. Esto significa que hay un 80 % de probabilidad de que el valor real se encuentre entre -2 y 3, y un 95 % de probabilidad de que esté entre 2 y 4.

En la sumatoria de los residuos visualizamos que la diferencia entre los valores reales y los predichos del modelo muestran si están bien ajustados o patrones no deseados. El valor p-value es de 0.1023, lo que indica que los residuos son aceptables y no muestran un patrón significativo.

Con respecto al error del modelo tenemos que:

- **ME (Error Medio): -0.2250712**  
Este valor nos indica cuánto en promedio se equivocan las predicciones. Si el valor es cercano a 0, significa que el modelo no se desvía mucho de los resultados reales.
- **RMSE (Raíz del Error Cuadrático Medio): 1.328062**  
Esta medida considera los errores grandes. Un número bajo significaría que las predicciones son más precisas.
- **MAE (Error Absoluto Medio): 1.029714**  
Esto representa el promedio de los errores, sin importar su resultado (positivos o negativos). Al igual que con el RMSE, un número más bajo es mejor.
- **MPE (Error Porcentual Medio): -26.08066**

Este número muestra el error promedio en porcentaje. Un valor negativo significa que, en general, el modelo predice un poco por debajo de lo que debería.

- **MAPE (Error Porcentual Absoluto Medio):** 44.94176

Este porcentaje indica que, en promedio, el modelo tiene un error del 44.94%. Aquí no importa si el error es por arriba o por abajo, solo se mide la cantidad de error.

- **MASE (Error Absoluto Escalado Medio):** 0.7920879

Este número compara el error del modelo con el de un modelo más simple. Un valor menor que 1 significa que tu modelo es mejor que ese modelo básico.

- **ACF1:** 0.06426875

Esto mide si hay algún patrón en los errores. Un valor cercano a 0 es una buena señal, ya que significa que no hay una relación fuerte entre un error y el siguiente, lo que indica que el modelo no está dejando de captar patrones importantes.

### **Recomendaciones para el Testeo**

En base a los pronósticos realizados se sugiere a Farmacia La Patrona que realice una inversión de 100+100 en la obtención de Maganyl, producto 1, en el mes julio del año 2024. En cuanto al producto 2, *Hemoblock*, el pronóstico indica que no hay que invertir capital dado que es un producto de baja rotación.

### **Farmacia “Hiperfarmacia”**

A diferencia de la farmacia La Patrona, Hiperfarmacia si bien cuenta con el histórico mensual de ventas general y el inventario lo realizan tomando en cuenta todos los productos en general, no llevan un control por cada nombre de producto. Dado esto, no se pudo realizar el levantamiento de datos históricos de ventas de los 2 productos seleccionados. El esquema de trabajo con Hiperfarmacia fue el siguiente: realización de encuestas, predicciones estadísticas y clasificación de preferencias.

Para comprender mejor el comportamiento de sus clientes y ver preferencias de sabores sobre el producto 1, se aplicarán varias técnicas de análisis de datos. Se utilizará R Studio como herramienta principal para realizar estos análisis. A continuación, se describen los métodos a ser utilizados y los objetivos esperados.

El primer paso será realizar un agrupamiento de datos utilizando el método K-Means. Este método ayudará a identificar grupos o clúster de datos similares dentro del conjunto de datos.

Con esto, se obtendrá datos relevantes, como las preferencias de los clientes, comportamientos de compra y características de los productos. Cada clúster representará un grupo de clientes con características y comportamientos similares. El resultado obtenido, serán los clústeres resultantes para identificar patrones y tendencias comunes entre los clientes.

Para entender qué sabor es el más consumido y preferido por los clientes, se utilizará un árbol de decisión. El árbol de decisión permitirá identificar el sabor que más consumen y prefieren los clientes. Se analizará el árbol de decisión resultante para entender las preferencias de sabor y tomar decisiones informadas sobre el inventario de productos con esos sabores y no tener riesgos con la mercadería que se compra y no se vaya a consumir.

Además de los métodos anteriores, se implementarán predicciones estadísticas utilizando tablas de frecuencias para analizar variables importantes que aportan sobre las decisiones de los clientes. Los datos recopilados fueron sobre diversas variables, como la satisfacción con el precio, la probabilidad de recomendar el producto, el interés en promociones y las razones de compra. Se generaron tablas de frecuencias para cada una de estas variables. Estas tablas mostrarán cómo se distribuyen las respuestas de los clientes.

Al realizar estos análisis y predicciones, esperamos obtener varias soluciones y beneficios que nos ayudarán a mejorar la gestión de la farmacia Hiperfarmacia. Se evaluaron cuáles productos deben mantenerse en mayor cantidad basándonos en las preferencias de los clientes. Se conocerá qué sabores y productos promocionar más, y diseñar promociones que realmente interesen a nuestros clientes. Si encontramos que muchos clientes consideran los precios inadecuados, se puede ajustar los precios para aumentar la satisfacción y las ventas. Al entender mejor las necesidades y preferencias de los clientes, se puede ofrecer productos y servicios que realmente les interesen, lo que aumentará su satisfacción y lealtad. Con un análisis detallado de las variables importantes, se toman decisiones más informadas y estratégicas sobre el manejo del inventario.

### **Encuestas**

Una elección de un producto por sus características es importante para saber cuál es rentable y preferencia de los clientes. También se quiere un resultado de las probabilidades de frecuencia de las personas según las variables añadidas. Para obtener una base datos, se procedió hacer

una encuesta a los clientes que frecuentan la farmacia Hiperfarmacia en Lomas de Sargentillo, esta población fue de 55 personas.

Esto quiere decir que, si se cuenta con 55 observaciones, sí se puede realizar un análisis de predicción y otros métodos de la inteligencia artificial donde se puede observar variedades de gráficos estadísticos que pueden dirigir una orientación al propietario a tomar decisiones en el inventario mostrando las probabilidades de preferencias. Los 2 productos seleccionados para el análisis fueron:

Complejo B jarabe y Hepacolym amp. A continuación, las preguntas de la encuesta:

### **Preguntas que se realizaron a clientes**

#### **Producto 1: Complejo B jarabe**

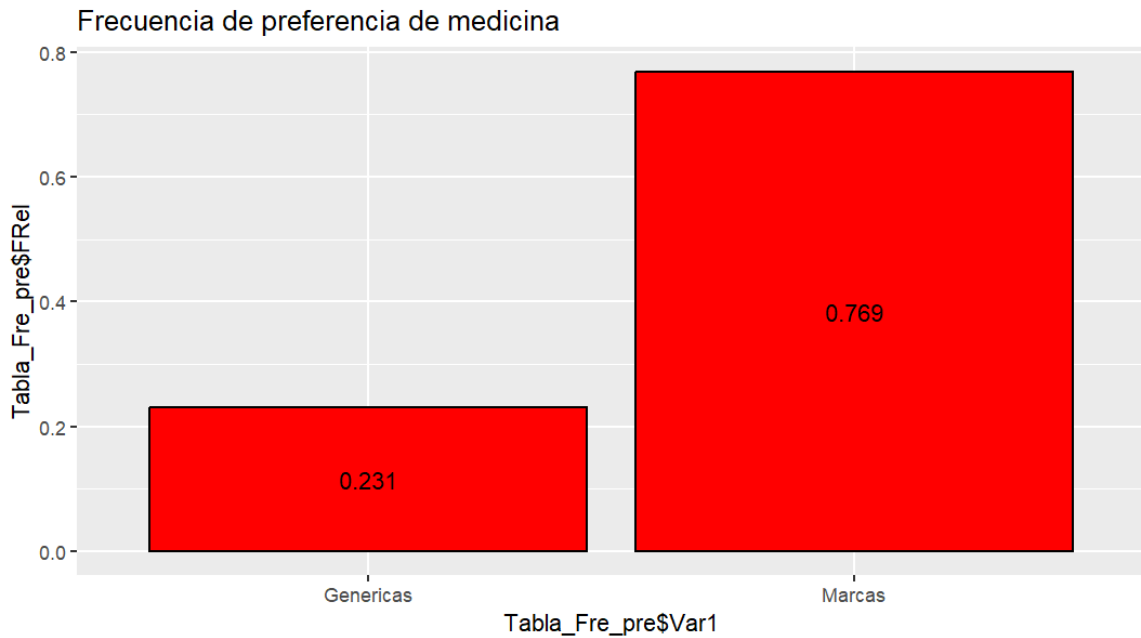
- ¿Prefiere usted medicinas de marca o genéricas?
- ¿Ha consumido el producto Complejo b jarabe?
- ¿Recomendaría el jarabe de complejo B a otras personas?
- ¿Considera que el precio del jarabe de complejo B es razonable?
- ¿Estaría interesado en comprar un complejo b jarabe si se ofreciera con un descuento o promoción especial?
- ¿Qué es lo que más valora en un jarabe de complejo B?
- ¿Si has consumido el jarabe complejo b, que sabor te gusta más?

#### **Producto 2: Hepacolym amp**

- ¿Ha consumido el producto Hepacolym amp?
- ¿Recomendaría el jarabe de Hepacolyn amp a otras personas?
- Considera que el precio Hepacolyn amp es razonable?
- ¿Estaría interesado en comprar Hepacolyn amp si se ofreciera con un descuento o promoción especial?
- ¿Qué es lo que más valora en un Hepacolyn amp?

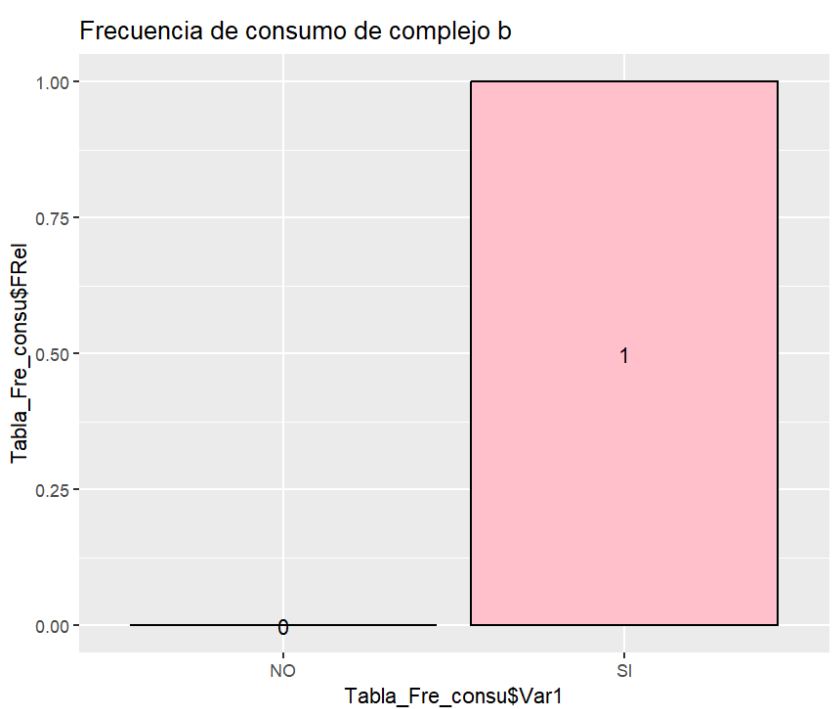
## Predicciones Estadísticas

*Figura 10: Preferencia de medicina sobre marcas y genéricas.*



Realizando el análisis quiere decir que el 23% de los clientes prefieren medicinas genéricas y el 76% prefiere medicinas de marcas.

*Figura 11: Frecuencia de consumo de complejo B Jarabe.*



En la gráfica se observa que todas las personas encuestadas han consumido el jarabe complejo B con un 100% de Si.

**Figura 12 : Muestra del script al momento de realizar la frecuencia.**

```

Freconsu= as.data.frame(table(Produ$consumoFH_P1)) #Esto me permite que la varia
#forma de tabla de frecuencia

Tabla_Fre_consu=transform(Freconsu,
                           FRel=round(prop.table(Freconsu$Freq),3),
                           FAC= cumsum(Freconsu$Freq),
                           FRAC= cumsum(round(prop.table(Freconsu$Freq),3)))

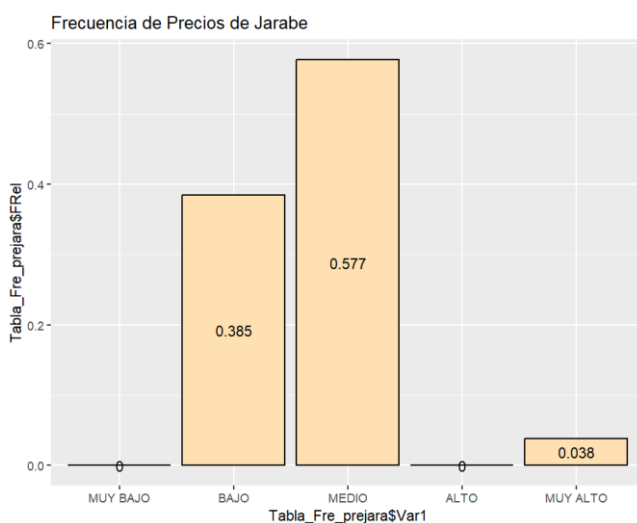
Tabla_Fre_consu

#Grafica consumo

library(ggplot2)
G2 = ggplot(Tabla_Fre_consu, aes(x=Tabla_Fre_consu$Var1,
                                y=Tabla_Fre_consu$FRel))+
  geom_bar(stat = "identity", fill="pink",
           colour="black",size=0.5)+
  geom_text(aes(label=paste0(Tabla_Fre_consu$FRel)),
            position=position_stack(vjust = 0.5))+
  labs(title = "Frecuencia de consumo de complejo b")
G2

```

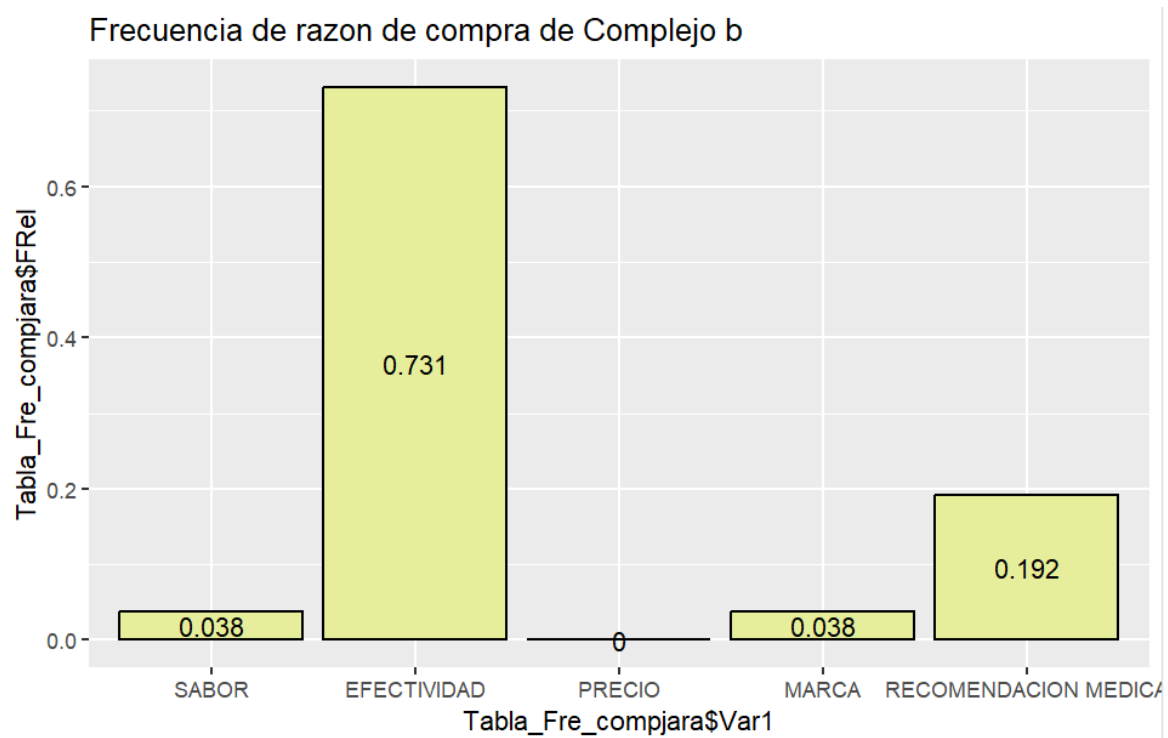
**Figura 13 :Frecuencia de escala de precios del complejo B jarabe.**





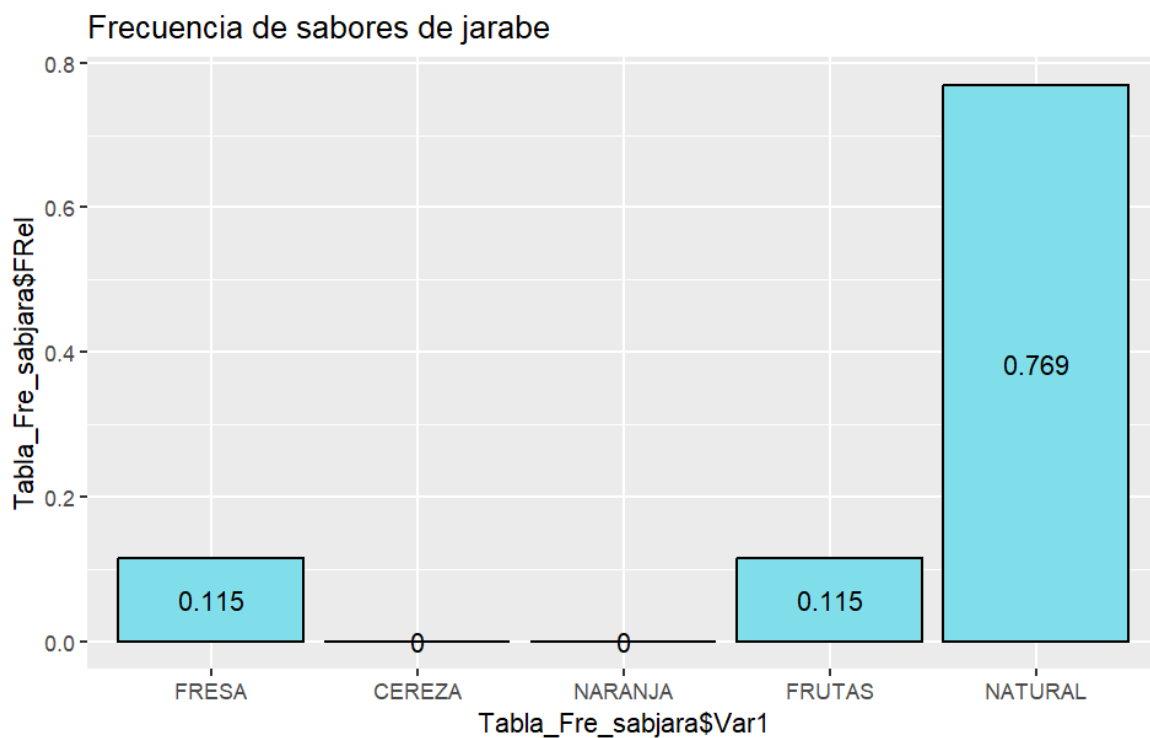
Se observa que el 57% de las personas creen que el precio del producto es medio, y el 38% dice que es bajo, a diferencia de un porcentaje mínimo de 0.038% que mencionó que es muy alto.

**Figura 14: Frecuencia de la razón de compra de jarabe.**



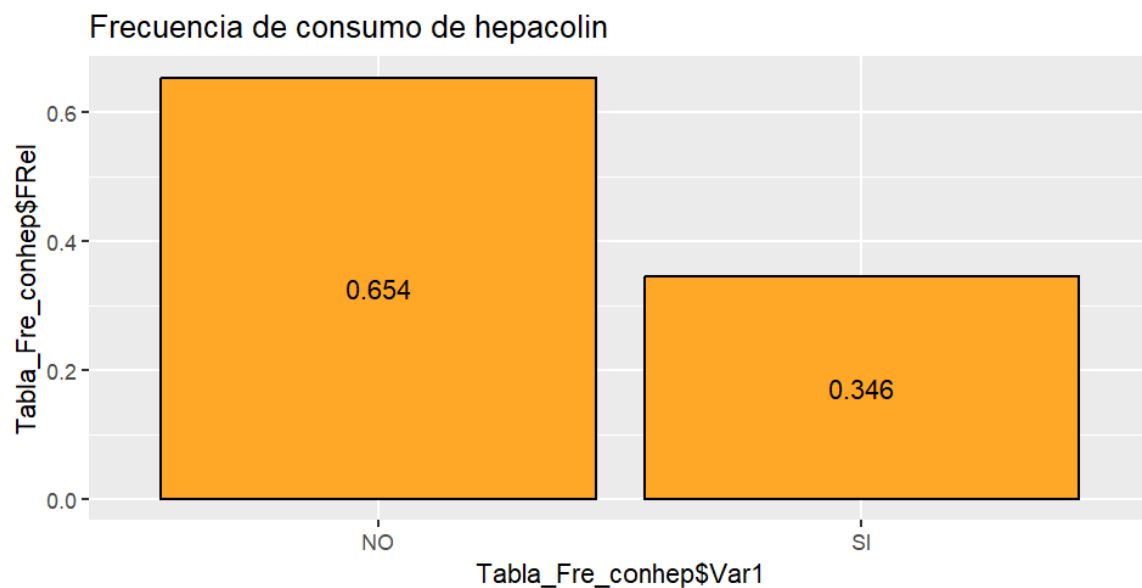
Observando que el 73% de los clientes compran el jarabe por su efectividad, y el 19% por recomendación médica, mostrando también que por el sabor y marca el 0,38% y con un 0% que lo compran por precio.

**Figura 15: Frecuencia de sabores de jarabe.**



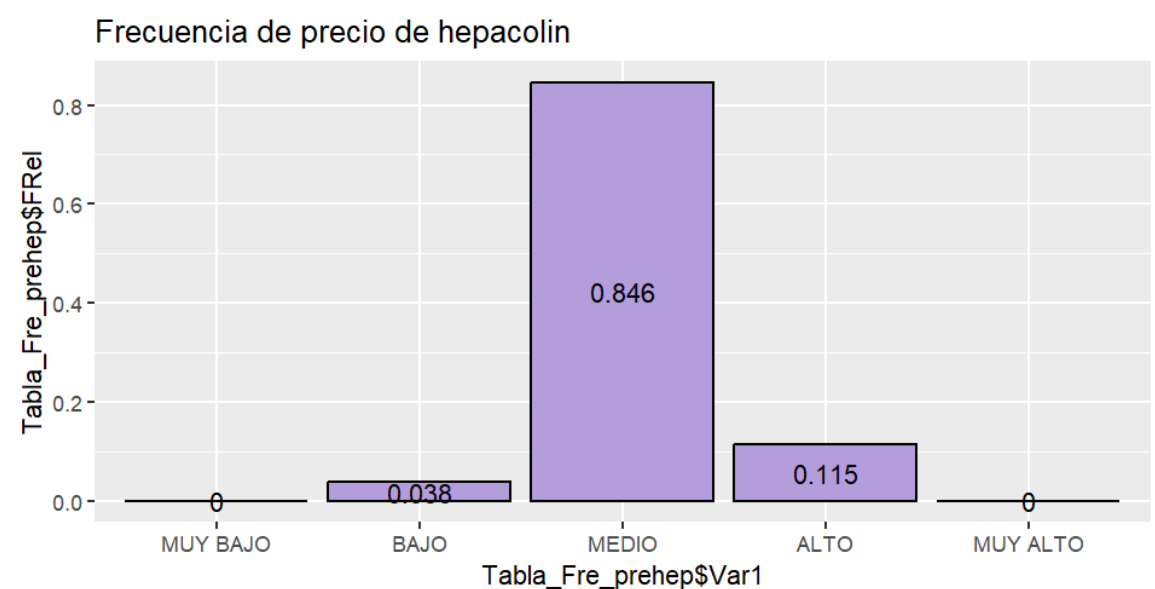
El sabor natural muestra el mayor porcentaje con un 76% de probabilidad que más consumen y prefieren los clientes, seguido con 0,11 el sabor de fresas y frutas.

**Figura 16: Frecuencia de consumo de Hepacolum amp.**



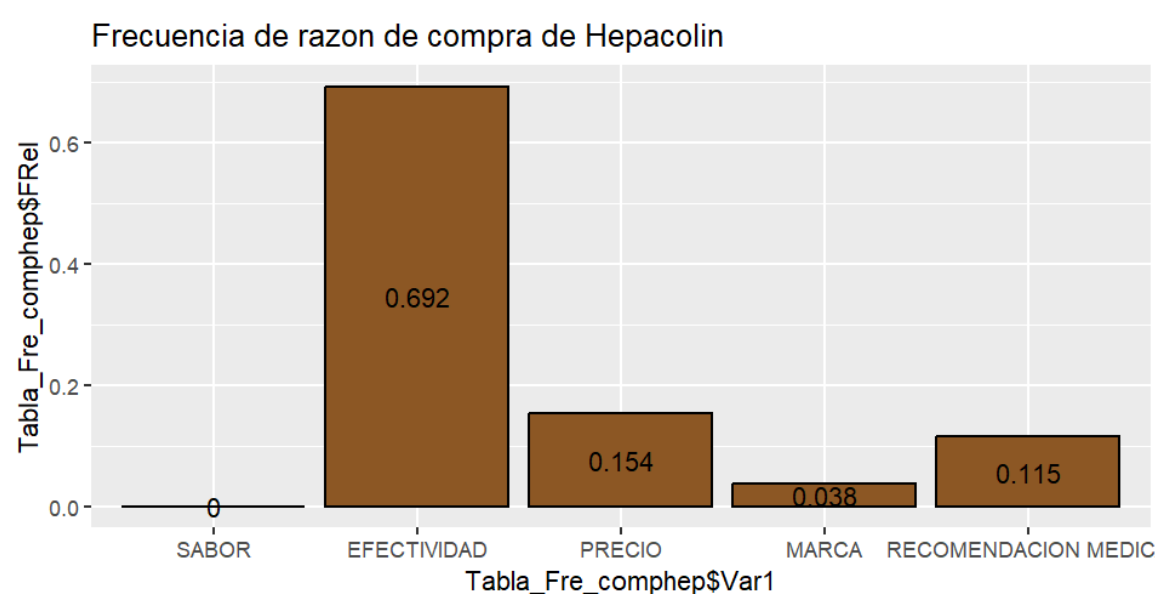
Se observa que el 65% de las personas no consumen este producto, por lo que el 34% de las otras personas no consumen.

**Figura 17: Frecuencia de escala de precios de Hepacolin.**



Se observa que el 84% de las personas piensan que es un precio de costo medio, el 11% que es un precio alto y con una minoría del 0.38% les parece un costo bajo.

**Figura 18: Frecuencia de la razón por la que compra de Hepacolin.**



Se tiene un porcentaje de 69% que los clientes comprar el producto por su efectividad, el 15% por su precio, un mínimo porcentaje de 0.038% lo compra por la marca y el 11% por recomendación médica.

### Clasificación de preferencias.

*Figura 19: Muestra se script al momento de realizar la clasificación.*

```
sprodu = scale(Produ)

#Calcular una matriz de distancia para ver el comportamiento de los datos escalados
##IMPORTANTE## ##GUARDAR ANTES## #MUCHO PODER#

#CALCULAR LA MATRIZ DE DISTANCIA
#Metodo Euclidiano - convergen centroide con centroide
m.distancia = get_dist(Sprodu, method = "euclidean")

m.distancia
#En este caso tiene tendencia a crear 3 cluster

#Estimar el numero de cluster (No necesariamente es el optimo)
Ncluster = NbClust(Sprodu, distance = "euclidean", min.nc = 2, max.nc = 10,
                  method = "kmeans", index = "all")

#Tenemos codos en 3
#Cuando tengamos dudas podemos usar fviz pero con los datos no escalados, bulia
fviz_cluster(Ncluster)

#El mejor numero de cluster es de 3

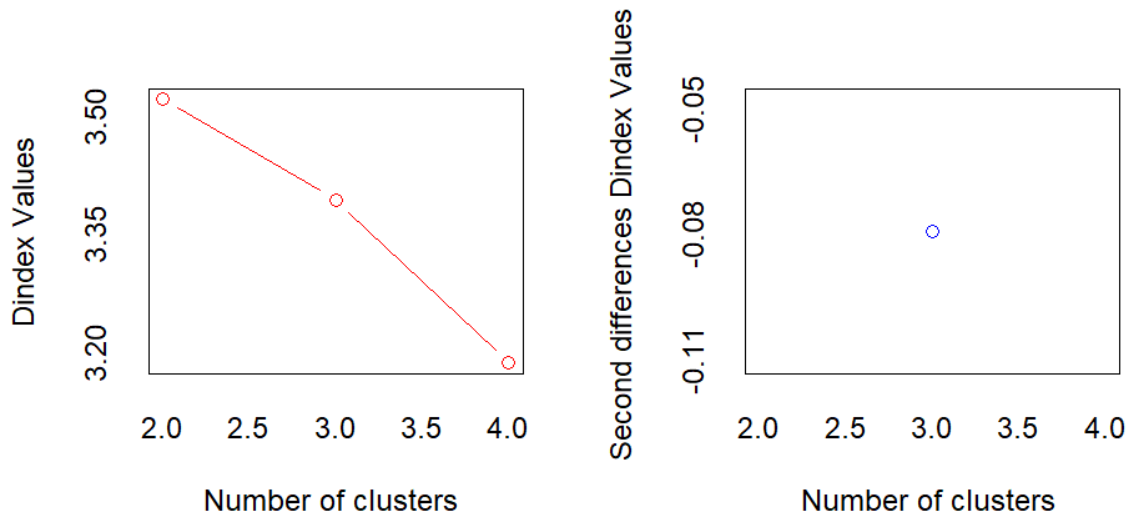
#Calculamos el kmeans
k3 = kmeans(Sprodu, centers = 3, nstart = 25)

k3
```

Para clasificar debemos realizar un análisis de agrupamiento utilizando el método kmeans. Se comienza estandarizando los datos que tenemos que provienen de las encuestas realizadas a los clientes de la farmacia Hiperfarmacia y esto se estandariza con **Scale()**, lo cual es importante ya que kmeans es un poco sensible a la escala de los datos. Después, se calcula una matriz de distancia euclidiana con `get_dist` para ver las relaciones entre los puntos. Para estimar el número óptimo de clúster, se usa **NbClust** evaluando entre 2 y 10 clúster con múltiples criterios, determinando finalmente que 3 clústeres son los más adecuados. Se visualiza el resultado con **fviz\_cluster**, aunque el código sugiere que esta visualización podría no ser

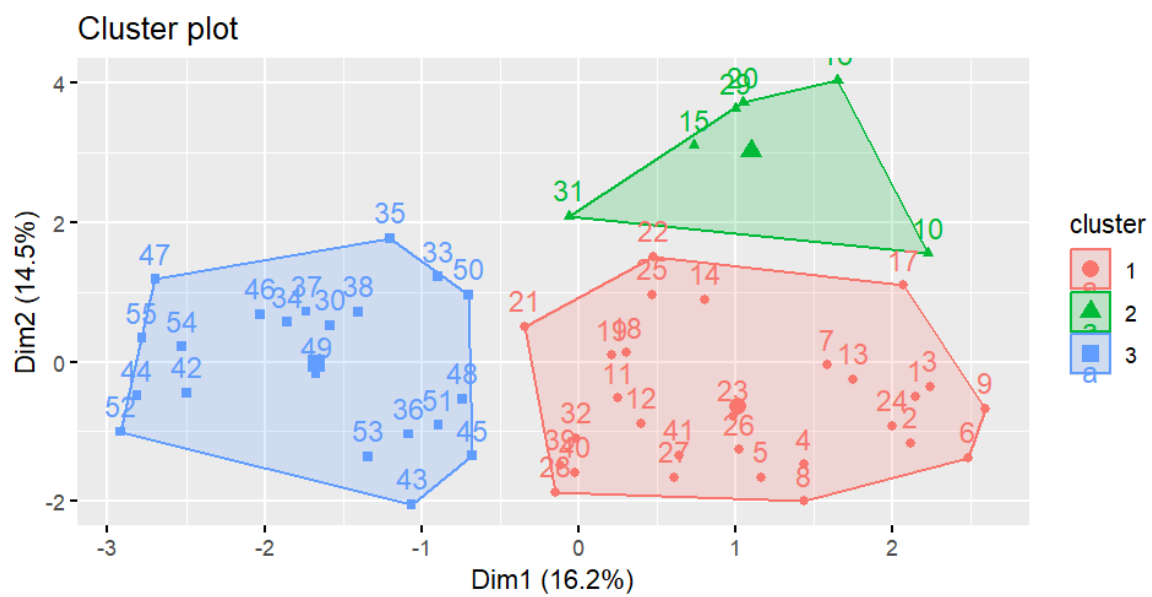
precisa con datos no escalados. Finalmente, se aplica k-means con 3 clústeres, ejecutando el algoritmo 25 veces para asegurar la mejor solución posible.

**Figura 20:** Números de clúster



El quiebre de codo se lo observa en el 3 por lo que este será escogido.

**Figura 21:** Clasificación de sabores de preferencia del Complejo B jarabe.



Cada uno de los clústeres están bien definidos, tiene una tendencia bien marcada, por esta razón los clústeres no se unen entre ellos.

Clúster 1. Este grupo se encuentra principalmente en la región media del gráfico y se extiende más allá de Dim1 que de Dim2. Obtiene la mayor de cantidad de puntos concentrados que son los clientes. Las personas en este grupo pueden tener preferencias similares, como lo es el sabor Natural.

El grupo 2 se encuentra más concentrado en la esquina superior derecha del gráfico. Estas personas pueden tener preferencias específicas y más exóticas para los sabores de jarabe como lo es el sabor a frutas, debido a su posición diferente.

Los cuadrados azules se encuentran hacia la izquierda del gráfico y están más dispersos en Dim1. Este grupo puede tener un comportamiento de consumo más variable o preferir sabores menos comunes, como es el sabor a Fresa que no es muy común en su venta de complejo b.

Aunque en este gráfico no hay "migración" en un sentido literal, la forma en que los puntos se distribuyen muestra cómo las observaciones se agrupan en torno a ciertos centros en este espacio reducido. Las observaciones más cercanas entre sí están más relacionadas según las dimensiones representadas. Por otro lado, aunque los ejes se cruzan en el punto (0,0), este cruce no tiene la misma relevancia que en un gráfico de regresión. Aquí, el foco está en cómo se agrupan y distribuyen las observaciones en las dos dimensiones mostradas.

### **Recomendaciones para el testeo**

En base a la clasificación realizada con K-means se sugiere a la farmacia Hiperfarmacia que se enfoque en comprar más producto de Complejo B jarabe del sabor de natural. En cuanto al producto 2, Hepacolyn amp, el precio del producto debería de mantenerse ya que en la clasificación nos arroja que el 84% de clientes están satisfecho con el valor actual, que corresponde a la escala media.

Para mejorar la gestión de inventario en Hiperfarmacia, es recomendable implementar un plan que permita el registro diario del inventario, detallando los productos con sus valores y las ventas diarias. Esto facilitará el seguimiento de la cantidad de productos vendidos, permitiendo

analizar las preferencias de los clientes y compararlas con las predicciones estadísticas. Con esta información detallada, Hiperfarmacia podrá ajustar su inventario de manera más precisa y tomar decisiones estratégicas basadas en datos concretos

## CAPÍTULO V

### **Testeo y Resultados**

El objetivo de este capítulo es poner a prueba las recomendaciones que se presentaron a las 2 farmacias en función a las predicciones realizadas. En el siguiente testeo, se validará el impacto causado en la toma de decisiones de ambas farmacias. En la farmacia “La Patrona” se medirá el impacto sobre sus ventas y en “Hiperfarmacias” si los productos clasificados por sus sabores serán vendidos durante el mes de agosto, se va a comprobar y verificar si los métodos de implementación de inteligencia artificial desarrollados proporcionan información útil que pueda ser utilizada para mejorar la toma de decisiones en ambas farmacias en un futuro.

Al final del proceso, se analizará el impacto de los modelos en la realidad operativa de la farmacia La Patrona y la farmacia Hiperfarmacia. Esto incluye observar si hubo un aumento en las ventas predichas y la mejora del inventario a través de la preferencia y consumo del cliente.

Como se mencionó anteriormente, se realizaron 2 enfoques distintos: uno de pronóstico de las ventas de los productos en los próximos meses y otro de clasificación de los gustos de preferencias de los clientes.

### **Farmacia La Patrona: Plan de Testeo**

El plan para esta fase es realizar la compra de 100 unidades en el jarabe Maganyl de la empresa Rocnarf con una bonificación de 100+100, el cual será adquirido en el mes de julio del 2024, lo cual representa una inversión de \$550 dólares americanos con un plan de pago a 4 meses lo que representaría \$137.50 dólares americanos, en el cual se analizará y evaluará a fondo la viabilidad de los productos de la Farmacia “La Patrona” a través de los siguientes 2 meses, junio y julio del año 2024 y su posible salida en el mercado. Por eso es importante identificar y corregir posibles fallos para que ayude a tomar decisiones más adecuadas para las empresas y evitar posibles pérdidas de inventario o que éste tenga sobre stock.

En base a la captación de información de ventas proyectada en los próximos 2 meses de los 2 productos de la farmacia “La Patrona”, se comparará el pronóstico con la venta real y poder así



analizar la confiabilidad del pronóstico realizado mediante la herramienta R Studio, con el fin de enseñarles que mediante un estudio del mercado más la captación de información mensual pueden empezar a proyectar la demanda del mercado y a realizar toma de decisiones más “fáciles”. Esta fase genera una retroalimentación tanto para la empresa como para el modelo de pronóstico. El modelo, al obtener más información, mejorará su adaptabilidad en los pronósticos, pero debido a su falta de madurez, podría tener un margen de error mayor al utilizar poca cantidad de datos. Es por esto que mediante el estudio de los próximos 2 meses junio 2024 y julio 2024 se irá viendo y analizando la venta real de los productos. Se sugiere que la farmacia “La Patrona”, adquiera una bonificación de 100+100 en el producto Maganyl, lo cual conlleva una inversión de \$550 dólares.

### **Farmacia La Patrona: Resultados del Testeo**

En base al ejercicio realizado en la fase de experimentación, donde se recomendó comprar tantas cantidades del producto tal, a continuación, en la figura 21 se muestra la compra del producto para la ejecución del testeo.

Figura 22: Factura de compras de productos seleccionados.

NO TIENE LOGO

R.U.C.: 0990333319001

**FACTURA**

No. 012-001-000083096

NÚMERO DE AUTORIZACIÓN

2604202401099033331900120120010000830962062641512

FECHA Y HORA DE AUTORIZACIÓN: 02/07/2024 20:21:54

AMBIENTE: PRODUCCIÓN

EMISIÓN: NORMAL

CLAVE DE ACCESO



2604202401099033331900120120010000830962062641512

LABORATORIOS ROCNARF S.A.

LABORATORIOS ROCNARF S.A.

Dirección: AV. DE LAS AMERICAS NO. 100 Y CALLE SEPTIMA

Matriz:

Dirección: Av. Antonio Gomez Gault 116 km 7 1 / 2

Sucursal:

Contribuyente Especial 1305

OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD SI

Agente de Retención Resolución No. 1

Razón Social / Nombres y Apellidos: VARAS VERA EDWIND ABDEL

Identificación 1207123488001

Fecha 02/07/2024 Placa / Matricula: Guia

Dirección: SAN CARLOS CALLE ARTURO FUENTES

Cod. Principal	Cod. Auxiliar	Cantidad	Descripción	Detalle Adicional	Precio Unitario	Subsidio	Precio sin Subsidio	Descuento	Precio Total
7861155903478	1	100.00	MAGANYL SUSPENSION 240 ml	8A8(0519/2024)031 9/2025/555-MAN-09- 0/0990333319001	5.50	0.00	0.00	275.00	275.00
7861155904253	2	100.00	MAGANYL COCO Susp. 240ml	8A7(0023/2024)002 9/2025/586-MAN-09- 0/0990333319001	5.50	0.00	0.00	275.00	275.00
7861155902037	3	200.00	ULCIUM Cap. 20 mg x 12	8A4(1021/2023)112 9/2025/559-MAN-07- 0/0990333319001	8.00	0.00	0.00	800.00	800.00

Información Adicional

CIUDAD: QUEVEDO

ORDEN COMPRA: 00000

email: edelinda.varas.vera@gmail.com

Forma de pago	Valor
20 - OTROS CON UTILIZACION DEL SISTEMA FINANCIERO	1350.00

SUBTOTAL 0%	1350.00
SUBTOTAL NO OBJETO DE IVA	0.00
SUBTOTAL EXENTO DE IVA	0.00
SUBTOTAL SIN IMPUESTOS	1350.00
TOTAL DESCUENTO	1350.00
ICE	0.00
TOTAL DEVOLUCION IVA	0.00
IRBPNR	0.00
PROPINA	0.00
VALOR TOTAL	1350.00
VALOR TOTAL SIN SUBSIDIO	0.00
AHORRO POR SUBSIDIO: (Incluye IVA cuando corresponda)	0.00

Ya con la sugerencia realizada en el capítulo 3 se mostrará el resultado del producto y su salida en el mercado de los meses de junio 2024 y julio 2024, demostrando que mediante el uso de herramientas como R Studio se reduce el riesgo de una posible pérdida de inventario y evitar que la farmacia siga pidiendo 10+6 que representa un 60% de bonificación, cuando

tranquilamente puede realizar un solo pedido de 100+100 y obtener mejores ganancias y la disponibilidad del mismo por varios meses sin que éste caduque.

A continuación, los siguientes resultados:

**Tabla 5: Ventas del producto real 1(Maganyl) mes de junio del 2024 .**

FECHA	UNIDADES VENDIDAS
1-jun	1
2-jun	2
3-jun	2
4-jun	1
5-jun	1
6-jun	1
7-jun	2
8-jun	2
9-jun	1
10-jun	2
11-jun	2
12-jun	1
13-jun	1
14-jun	1
15-jun	2
16-jun	1
17-jun	1
18-jun	1
19-jun	1
20-jun	1
21-jun	1
22-jun	1
23-jun	1
24-jun	1
25-jun	1
26-jun	1
27-jun	1
28-jun	1
29-jun	1
30-jun	1
TOTAL	37

En junio, el jarabe "Maganyl" registró ventas de 37 unidades, un número que supera ligeramente las expectativas. El pronóstico había anticipado un punto central de ventas alrededor de 33.67 (34 jarabes aproximadamente) unidades. Aunque este número pueda parecer menor (34 unidades), las 37 unidades vendidas se ajustan perfectamente dentro de los márgenes previstos, específicamente tocando casi el límite superior del intervalo de confianza del 80%, que oscila entre 30.10 y 37.23 unidades. Este ajuste muestra que, aunque el pronóstico fue ligeramente conservador, se mantuvo dentro de un rango realista, demostrando la utilidad y precisión del modelo para guiar expectativas y decisiones futuras.

### **Predicciones con la nueva información**

Como es un modelo con poca información puede que aún se tenga que ir ajustando y este va a ir mejorando mes a mes por lo cual va a ir reduciendo el riesgo y poco a poco va a ir haciendo pronósticos más cercanos a una realidad, por lo cual realizaremos un pequeño ajuste en la decodificación para que su p-valúe sea significativo.

**Figura 23: Nueva predicción obtenido para los próximos meses**

```
Forecasts:
      Point Forecast   Lo 80   Hi 80   Lo 95   Hi 95
Jul 2024      37.36706 33.76174 40.97237 31.853204 42.88091
Aug 2024      36.84514 31.29234 42.39794 28.352869 45.33742
Sep 2024      37.97514 30.30195 45.64833 26.240015 49.71027
Oct 2024      38.23461 27.38819 49.08104 21.646433 54.82279
Nov 2024      38.28950 24.38121 52.19778 17.018609 59.56039
Dec 2024      39.00185 21.80086 56.20284 12.695210 65.30849
Jan 2025      39.28409 18.32757 60.24061  7.233855 71.33432
Feb 2025      39.55420 14.76017 64.34824  1.634998 77.47341
> summary(Ajuste_Arima0)
Series: Y
ARIMA(2,2,0)

Coefficients:
      ar1      ar2
    -0.8286  -0.5605
s.e.    0.1776   0.1804

sigma^2 = 7.914: log likelihood = -51.01
AIC=108.02  AICc=109.43  BIC=111.15

Training set error measures:
      ME      RMSE      MAE      MPE      MAPE      MASE      ACF1
Training set -0.02057079 2.556937 2.166984 -0.2769073 7.279325 0.2003095 -0.09785547
> checkresiduals(Ajuste_Arima0) #es el que mejor se ha ajustado

Ljung-Box test

data: Residuals from ARIMA(2,2,0)
Q* = 9.0011, df = 3, p-value = 0.02928

Model df: 2. Total lags used: 5
```

Con la nueva predicción se concluye que:

Este modelo, entre más información, capte poco a poco va a obtener una mejor precisión lo que conlleva a pronósticos más certeros, lo que facilita a la empresa a tomar mejores decisiones.

Con un p-value de 0.02928 quiere decir que el modelo tiene un alto grado de significación por lo cual indicaría que es más cercano a una realidad y que el pronosticó se cumpla y sobre todo con un RMSE bajo que demuestra que las predicciones son muy precisas.

**Tabla 6: Ventas del producto real 1(Maganyl) mes de julio del 2024**

FECHA	UNIDADES VENDIDAS
01-jul	2
02-jul	1
03-jul	2
04-jul	1
05-jul	1
06-jul	1
07-jul	1
08-jul	2
09-jul	1
10-jul	2
11-jul	2
12-jul	1
13-jul	1
14-jul	1
15-jul	1
16-jul	1
17-jul	1
18-jul	1
19-jul	1
20-jul	1
21-jul	1
22-jul	1
23-jul	1
24-jul	1
25-jul	1
26-jul	1
27-jul	1
28-jul	1
29-jul	1
30-jul	1
31-jul	2

El informe de ventas de julio de 2024 indica información muy positiva sobre el producto Maganyl. Según las previsiones de ese mes, se cumplió con la previsión de ventas, una gran noticia. Se venden una media de 37 unidades al mes, un claro indicio de que la demanda del producto corresponde a nuestras expectativas iniciales. Este resultado tiene factores importantes para nuestra inversión. La venta constante de 37 unidades mensuales permite anticipar que en cinco meses podremos vender las 200 unidades que forman parte de nuestra inversión inicial. Esta tasa de ventas no sólo confirma las predicciones, sino que también muestra que invertir en Maganyl es rentable y de bajo riesgo. Lo que hace alentador a esta situación es que los resultados previstos reflejan una estrategia de mercado bien informada.

Desde el principio, se trabajó para identificar el lugar adecuado para Maganyl y este esfuerzo está dando sus frutos. Se identificó cuidadosamente las necesidades de los clientes y se alinearon los productos para satisfacer esas necesidades. La clave del éxito radica en la capacidad para comprender el mercado y adaptar las estrategias en consecuencia. Se da gran importancia a la calidad del producto y se mantiene una comunicación abierta y continua con los clientes. Esto ha permitido construir relaciones sólidas y mantener a los clientes, quienes continúan eligiendo Maganyl como su opción preferida. Además, este primer éxito nos da la confianza para seguir invirtiendo en el crecimiento del producto. Con una base de clientes satisfecha y un modelo de negocio probado, buscar ampliar el alcance y explorar nuevas oportunidades de mercado. Esto puede incluir en la inversión en otro producto. La venta continua de Maganyl no solo valida nuestra inversión, sino que también proporciona un flujo de ingresos estable y predecible que es esencial para la sostenibilidad a largo plazo de la Empresa. En resumen, las previsiones de ventas de Maganyl para julio de 2024 confirma que la inversión fue una decisión acertada. Con una demanda estable y un plan de crecimiento claro, se puede mirar hacia el futuro con optimismo y confianza, sabiendo que están en el camino correcto para alcanzar los objetivos comerciales.

## Farmacia Hiperfarmacia Plan de testeo

Por el método de clasificación se recomendó comprar cierta cantidad del producto Complejo B Jarabe solamente con el sabor natural, pero la farmacia ya había realizado la compra recientemente donde tendría de todos los sabores en stock, por lo tanto se acudió realizar a realizar un plan de mejora ya que ellos no llevaban un control de la venta de cada producto, se realizó un Excel detallando cada venta que deben registrar por cada día.

**Tabla 7: Formato Excel para registro de ventas del producto complejo b.**

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	DD/MM/A	Nombre del Producto	Presentación/sabor	Cantidad	Precio	IVA (Si/No)	Total	Observación
2	24/07/2024						\$ -	
3	24/07/2025						\$ -	
4	24/07/2026						\$ -	
5	24/07/2027						\$ -	
6	24/07/2028						\$ -	

Gracias a esto se puede analizar si en realidad la recomendación de clasificación de sabor, acertó con la venta de productos durante la fecha del 24 de julio a 16 de agosto del 2024, llevando un registro por día en todo ese plazo para comprobar si en realidad la clasificación fue correcta.



## Sabores de preferencia del consumidor en Farmacia Hiperfarmacia.

Tabla 8: Ventas de julio 24 a 16 agosto del complejo b.

DD/MM/	Nombre del Producto	Presentación/sabor	Cantidad	Precio	IVA (S/No)	Total	Observación	ventas por mes
24/07/2024	Complejo B	fresa	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
24/07/2024	Complejo B	Natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
25/07/2024	Complejo B	cereza	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
26/07/2024	Complejo B	fresa	2	\$ 1,25	No	\$ 2,50		
26/07/2024	Complejo B	fresa	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
26/07/2024	Complejo B	fresa	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
27/07/2024	Complejo B	fresa	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
28/07/2024	Complejo B	Natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
28/07/2024	Complejo B	Natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
28/07/2024	Complejo B	Natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
28/07/2024	Complejo B	fresa	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
28/07/2024	Complejo B	Natural	2	\$ 1,25	No	\$ 2,50		
29/07/2024	Complejo B	Natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
30/07/2024	Complejo B	Natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
30/07/2024	Complejo B	cereza	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
31/07/2024	Complejo B	Natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
31/07/2024	Complejo B	Natural	2	\$ 1,25	No	\$ 2,50		20

DD/MM/AA	Nombre del Producto	Presentación/sabor	Cantidad	Precio	IVA (S/No)	Total	Observación	ventas por mes
01/08/2024	Complejo B	Natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
01/08/2024	Complejo B	Natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
01/08/2024	Complejo B	fresa	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
01/08/2024	Complejo B	cereza	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
02/08/2024	Complejo B	Natural	2	\$ 1,25	No	\$ 2,50		
02/08/2024	Complejo B	fresa	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
02/08/2024	Complejo B	fresa	3	\$ 1,25	No	\$ 3,75		
02/08/2024	Complejo B	fresa	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
03/08/2024	Complejo B	fresa	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
03/08/2024	Complejo B	Natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
03/08/2024	Complejo B	Natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
03/08/2024	Complejo B	cereza	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
04/08/2024	Complejo B	Natural	2	\$ 1,25	No	\$ 2,50		
04/08/2024	Complejo B	Natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
04/08/2024	Complejo B	fresa	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
05/08/2024	Complejo B	fresa	2	\$ 1,25	No	\$ 2,50		
05/08/2024	Complejo B	fresa	2	\$ 1,25	No	\$ 2,50		
05/08/2024	Complejo B	Natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
06/08/2024	Complejo B	fresa	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
06/08/2024	Complejo B	fresa	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
06/08/2024	Complejo B	Natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
06/08/2024	Complejo B	fresa	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
06/08/2024	Complejo B	fresa	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		

DD/MM/AA	Nombre del Producto	Presentación/sabor	Cantidad	Precio	IVA (S/No)	Total	Observación	ventas por mes
07/08/2024	Complejo B	fresa	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
07/08/2024	Complejo B	fresa	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
08/08/2024	Complejo B	natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
08/08/2024	Complejo B	natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
08/08/2024	Complejo B	natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
08/08/2024	Complejo B	natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
09/08/2024	Complejo B	fresa	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
09/08/2024	Complejo B	natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
09/08/2024	Complejo B	natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
09/08/2024	Complejo B	fresa	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
10/08/2024	Complejo B	natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
11/08/2024	Complejo B	fresa	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
11/08/2024	Complejo B	fresa	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
11/08/2024	Complejo B	natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
12/08/2024	Complejo B	fresa	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
12/08/2024	Complejo B	natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
13/08/2024	Complejo B	natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
13/08/2024	Complejo B	fresa	2	\$ 1,25	No	\$ 2,50		
13/08/2024	Complejo B	natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
13/08/2024	Complejo B	fresa	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
14/08/2024	Complejo B	natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
14/08/2024	Complejo B	natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
14/08/2024	Complejo B	cereza	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		

DD/MM/AA	Nombre del Producto	Presentación/sabor	Cantidad	Precio	IVA (Si/No)	Total	Observación	ventas por mes
14/08/2024	Complejo B	cereza	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
15/08/2024	Complejo B	natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
15/08/2024	Complejo B	fresa	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
15/08/2024	Complejo B	natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
15/08/2024	Complejo B	cereza	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
15/08/2024	Complejo B	natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
15/08/2024	Complejo B	natural	3	\$ 1,25	No	\$ 3,75		
16/08/2024	Complejo B	fresa	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25		
16/08/2024	Complejo B	natural	1	\$ 1,25	No	\$ 1,25	27	63

**Tabla 9 : Ventas totales de sabores del mes de julio 2024**

Julio	Ventas
Fresa	5
Cereza	2
Natural	9

**Tabla 9 Ventas totales de sabores de agosto.**

Agosto	Ventas
Fresa	23
Cereza	4
Natural	27

De acuerdo con el análisis realizado, el sabor natural del jarabe Complejo B fue el más vendido, lo que confirma que la clasificación que se hizo previamente sobre la popularidad de los sabores es correcta. Esto también, se alinea con el hecho de que el sabor a fresa ocupó el segundo lugar en ventas, respaldando la efectividad de la estrategia de clasificación y selección de productos en la farmacia Hiperfarmacia que se recomendó.

Este resultado puede ser un indicador de que la preferencia del cliente se inclina hacia sabores más comunes como el natural y la fresa, lo cual es valioso para futuras decisiones de inventario y marketing. Es un buen momento para tomar en cuenta si se deben ajustar las estrategias de stock para asegurar la disponibilidad de estos sabores preferidos y tal vez explorar opciones para aumentar las ventas de otros sabores.

## CAPÍTULO VI

### Conclusiones

Se concluye que, durante el desarrollo de la tesis, se han cumplido todos los objetivos planteados. Se analizaron las variables críticas que influyen en la toma de decisiones de la administración de los inventarios en farmacias familiares. Además, se exploraron e identificaron los principales riesgos o problemas relacionados con el control de inventarios. Las simulaciones que se realizaron justificaron la viabilidad y eficacia de las estrategias de gestión para los productos con diferentes características. Además, se expresaron recomendaciones prácticas para reducir los problemas en la gestión de inventarios y facilitar la toma de decisiones en el futuro, contribuyendo al éxito y la sostenibilidad de las farmacias familiares.

El diagnóstico de las variables que afectan la administración de inventarios en ambas farmacias familiares revelan factores clave como la demanda cambiante y los ciclos de reposición. La relación con los proveedores y las políticas regulatorias también tienen un impacto significativo en las decisiones sobre inventarios. Estos elementos influyen directamente en la capacidad de las farmacias para mantener un nivel óptimo de stock sin caer en excesos o desabastecimientos.

Al explorar los riesgos en el control de inventario, se identifican desafíos como el desabastecimiento, que afecta en la satisfacción del cliente, y el sobre inventario, que genera pérdidas debido a la caducidad de productos. Además, la dependencia de controles manuales aumenta la probabilidad de errores humanos, mientras que un mal manejo financiero ligado al inventario puede impactar negativamente el flujo de caja de la farmacia.

De acuerdo al objetivo de explorar riesgos comunes de farmacias familiares, se identificaron varios riesgos en ambas farmacias, donde se observaron similitudes significativas. Pese a estas situaciones se realizó el análisis con R Studio logrando hacer predicciones para la farmacia La Patrona y clasificaciones para la farmacia Hiperfarmacia. Se tuvo que seleccionar dos productos para realizar un testeo, con el fin de determinar la cantidad óptima de productos que deben adquirirse para mantener en bodega, asegurando su venta inmediata y evitando el deterioro, todo esto por medio de los resultados arrojados por el aprendizaje automático.

En cuanto al testeo, la farmacia "La Patrona" realizó un análisis de series de tiempo para pronosticar las ventas del mes de julio 2024. Los resultados obtenidos indicaron la cantidad específica de cada producto que se vendería durante estos meses. Al finalizar el testeo, se recomendó efectuar la compra de estos productos de acuerdo con los resultados del análisis, observando que efectivamente se cumplió con lo pronosticado.

Por otro lado, la farmacia "Hiperfarmacia" carecía de un historial de ventas detallado para cada producto. Para abordar esta limitación, se llevó a cabo una encuesta dirigida a los clientes frecuentes de la farmacia, lo que permitió la creación de una base de datos. Esta base de datos facilitó la clasificación de los clientes que consumían mayor cantidad del sabor natural. A partir de este análisis, se recomendó la compra específica de este producto para evitar un exceso de inventario en sabores menos demandados. A diferencia de "La Patrona", "Hiperfarmacia" ya había realizado la compra de todos los productos y sabores. Por lo tanto, se implementó un plan de mejora que incluyó la creación de un archivo Excel para registrar cada venta. Gracias a esta medida, se pudo confirmar que la clasificación inicial era correcta, ya que se registraron mayores ventas del producto complejo B jarabe en sabor natural. De esta manera, se comprobó la importancia de la toma de decisiones desde el análisis, utilizando herramientas de programación y análisis estadístico, lo que resultó fundamental para la optimización de la gestión de inventarios en las farmacias.

El caso de la farmacia "Hiperfarmacia" nos deja un aprendizaje valioso: la importancia de contar con un sistema de registro de ventas que no solo permita la entrada y salida de datos financieros generales, sino que también facilite la toma de decisiones estratégicas al momento de adquirir nuevos productos. Si un sistema carece de la capacidad para proporcionar información crítica, como el análisis de ventas diarias o semanales de cada producto, se corre el riesgo de mantener un inventario con productos que podrían expirar antes de ser vendidos, lo que conlleva pérdidas económicas significativas.

Implementar un plan que incluya la monitorización regular de las ventas por producto es esencial. Esto no solo permite una visión clara y actualizada del rendimiento de cada ítem, sino que también informa sobre las tendencias de consumo y la demanda de los clientes. Con esta información, las farmacias pueden ajustar sus compras y estrategias de inventario para maximizar las ganancias y reducir el riesgo de desperdicio.

También, estos análisis contribuyen de manera significativa a la optimización de las ganancias de cualquier empresa. No solo permiten identificar productos de alta rotación que deben reabastecerse rápidamente, sino que también ayudan a descubrir aquellos productos con menor salida que podrían requerir promociones o ajustes en su manejo. En definitiva, un enfoque analítico y proactivo en la gestión de inventarios es fundamental para el éxito sostenible de cualquier negocio en el sector farmacéutico y más allá.

A partir del análisis de ventas y predicciones para Maganyl de la farmacia La Patrona, se concluye que el desempeño del producto supera las expectativas iniciales, situándose dentro de los intervalos de confianza proyectados. Esta situación no solo reafirma la viabilidad del producto en el mercado, sino que también permite prever la rotación completa de las 200 unidades en un período de cinco a seis meses. Dicha rotación ofrece una oportunidad para reinvertir en el inventario en un lapso de tres a cuatro meses, con la certeza de que el producto continuará siendo bien recibido por los consumidores, evitando así riesgos de caducidad y optimizando el flujo de capital.

Adicionalmente, la revisión del costo de compra refleja una reducción significativa, pasando de \$3.43 a \$2.75 por unidad, mientras que el precio de venta al público se mantiene en \$5.50. Esto resulta en una utilidad bruta del 100% sobre el costo de compra, generando un beneficio potencial de \$550 al agotarse las 200 unidades. Este margen de ganancia incrementado fortalece la posición competitiva de la Farmacia "La Patrona" y le permite obtener hasta un 40% más en bonificaciones, incrementando así el rendimiento general de la inversión.

Por otro lado, el análisis del segundo producto, Hemoblock, sugiere un enfoque más cauteloso. Las ventas no justifican una alta inversión debido al riesgo de tener inventario inmovilizado que pueda resultar en pérdidas por caducidad. En consecuencia, se recomienda mantener un stock limitado, suficiente para cubrir la demanda inmediata, y reabastecer de manera controlada. Esto asegura que el capital de inversión se utilice de manera eficiente, permitiendo a la farmacia centrar sus recursos en productos con mayor rotación y rentabilidad.

En conclusión, la estrategia para Maganyl se presenta como un modelo sostenible y de bajo riesgo, reforzado por la excelente respuesta del mercado y las condiciones económicas favorables. Al mismo tiempo, el enfoque adaptativo hacia Hemoblock refleja una gestión prudente del inventario, priorizando la eficiencia y la minimización de riesgos. La implementación de estas estrategias permitirá a la Farmacia "La Patrona" optimizar su oferta de productos, maximizar sus beneficios y asegurar un crecimiento sostenido en el mercado.

Las siguientes tablas son las recomendaciones que se le otorga a cada farmacia como paso a ejecutar en los siguientes meses, de acuerdo con los posibles riesgos que se pueden evitar implementando estas acciones, los cuadros muestran los meses restantes de año y las distintas recomendaciones para cada una.

Estas recomendaciones ayudarían a tener un mejor control de inventario, llevando la salida y entrada de cada producto. El marketing se debe a la clasificación que se realizó por medio de k means que genera muchas ventas del sabor natural del jarabe Complejo B

**Tabla 10: Recomendaciones para la Farmacia Hiperfarmacia.**

Recomendaciones	Sept	Oct	Nov	Dic
Registro de ventas de cada producto.	X	X	X	X
Marketing focalizado en el sabor natural del complejo b.	X	X		
Cada mes realizar análisis de datos de los productos menos vendidos para la siguiente compra.	X	X	X	X

**Tabla 11: Recomendaciones para la Farmacia La Patrona**

Recomendaciones	Sept	Oct	Nov	Dic
Cefur tableta	Recopilación de ventas de meses anteriores	Primeras predicciones	Ver si es factible o no	
Ulcium tabletas		Recopilación de ventas de meses anteriores	Primeras predicciones	Ver si es factible o no
Dolocox tabletas		Recopilación de ventas de meses anteriores.	Primeras predicciones	Ver si es factible o no

## REFERENCIAS

- ¿Cuáles son los tipos de inventario y cómo se clasifican? (2022, julio 4). ACSEP. <https://acsep.com/es/actualites/cuales-son-los-tipos-de-inventario-y-como-se-clasifican/>
- De, R. 16 R. O. E. E. 18. (s/f). Estatuto orgánico agencia de regulación y vigilancia sanitaria. Gob.ec. Recuperado el 5 de junio de 2024, de [https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/07/ARCSA-DE-016-2017-JCGO\\_ESTATUTO-ORGANICO-ARCSA.pdf](https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/07/ARCSA-DE-016-2017-JCGO_ESTATUTO-ORGANICO-ARCSA.pdf)
- Inventario - Concepto, tipos, ventajas, desventajas y ejemplos. (s/f). Recuperado el 20 de agosto de 2024, de <https://concepto.de/inventario/>
- Las empresas familiares en Ecuador. (2022, julio 28). AIC. <https://contadores-aic.org/las-empresas-familiares-en-ecuador/>
- Metodología e implementación de Six Sigma. (s/f). Ciencias. Recuperado el 4 de junio de 2024, de <https://3ciencias.com/articulos/articulo/metodologia-e-implementacion-six-sigma/>
- Serna Hernández, J. M., González, L. J., & Aristizabal, A. F. (2014). Sistema de control de inventario [Instituto Universitario Tecnológico de Antioquia]. <https://dspace.tdea.edu.co/flip/index.jsp?pdf=/bitstream/handle/tda/375/SISTEMA%20DE%20CONTROL%20DE%20INVENTARIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Tipos de Inventarios: Cuáles Son y Cómo se Clasifican. (s/f). Simpliroute. Recuperado el 20 de agosto de 2024, de <https://simpliroute.com/es/blog/tipos-de-inventarios-cuales-son-y-como-se-clasifican>
- Villafuerte Huincho, F. (2014). Eficacia operativa de la gestión de planillas mediante el software praxis-gl en la municipalidad provincial de concepción. niversidad Nacional del centro del Perú.
- Vinces Caiza, D. N. (2024). Gestión de inventario y comercialización de la distribuidora farmacéutica grupo Ronquillo Sandoya de la ciudad de Babahoyo periodo 2023 [Universidad técnica de Babahoyo]. <http://190.15.129.146/bitstream/handle/49000/15887/E-UTB-FAFI-COM-000450.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=12&zoom=100,109,320>



Zanatta, M. (s/f). Las 8 etapas en el proceso de toma de decisiones de la empresa. Captio.net. Recuperado el 20 de agosto de 2024, de <https://www.captio.net/blog/las-ocho-etapas-en-el-proceso-de-toma-de-decisiones-de-la-empresa>



Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



SENESCYT  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotros, **González Espinoza, Ailly Milena** con C.C: #0952963536 y **Varas Vera, Edwind Abdel** con C.C: # 1207123488 autores del trabajo de titulación: **Gestión de riesgos y toma de decisiones en inventarios: un análisis integral en las farmacias Hiperfarmacia y La Patrona** previo a la obtención del título de **Licenciado en Negocios Internacionales** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

**Guayaquil, 23 de agosto de 2024**

### LAS AUTORAS

f. \_\_\_\_\_  
**González Espinoza, Ailly Milena**  
C.C: **0952963536**

f. \_\_\_\_\_  
**Varas Vera, Edwind Abdel**  
C.C: **1207123488**



## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Gestión de riesgos y toma de decisiones en inventarios: un análisis integral en las farmacias Hiperfarmacia y La Patrona		
AUTOR(ES)	González Espinoza, Ailly Milena Varas Vera, Edwind Abdel		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Msc. Franco Quiroga, Santiago		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Empresa y Economía		
CARRERA:	Negocios Internacionales		
TITULO OBTENIDO:	Licenciada en Negocios Internacionales		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	23 de agosto del 2024	No. DE PÁGINAS:	63
ÁREAS TEMÁTICAS:	Administración de empresas, Inventarios, Procesos estratégicos		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Inventario, Riesgo, Decisiones, R Studio, Predicciones, Análisis, Farmacia		
RESUMEN/ABSTRACT	<p>El presente proyecto se centra en la gestión de riesgos y la toma de decisiones en el manejo de inventarios en las farmacias Hiperfarmacia y La Patrona. El objetivo principal es ofrecer soluciones para evitar o minimizar el sobre stock de productos y optimizar el control de inventario para una toma de decisiones más informada al momento de realizar compras. Para alcanzar este objetivo, se emplearon dos enfoques diferenciados. En el caso de la farmacia La Patrona, se utilizó un modelo de pronóstico de ventas basado en los datos históricos correspondientes a los meses de julio y agosto del 2024. En contraste, para la farmacia Hiperfarmacia, se adoptó un enfoque orientado a clasificar las preferencias de consumo de sabores del jarabe Complejo B, dado que no se disponía de un historial de ventas de cada producto. En este último caso, se realizó una encuesta a 50 personas para obtener la información necesaria. Todo el análisis se llevó a cabo utilizando la herramienta R Studio, que facilitó la aplicación del modelo de pronóstico mediante técnicas de Forecast y el uso del algoritmo K-means para la clasificación. El análisis visual de los resultados permitió formular recomendaciones precisas para que las farmacias puedan tomar decisiones más acertadas al realizar futuras compras a proveedores.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	<b>Teléfono:</b> +593997531678 +593995429819	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:ailly.gonzalez@cu.ucsg.edu.ec">ailly.gonzalez@cu.ucsg.edu.ec</a> <a href="mailto:edwind.varas@cu.ucsg.edu.ec">edwind.varas@cu.ucsg.edu.ec</a>	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	<b>Nombre: Freire Quintero, Cesar Enrique</b> <b>Teléfono: +593-990090702</b> <b>E-mail: cesar.freire@cu.ucsg.edu.ec</b>		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			