

**PROPUESTA DE MEJORA MEDIANTE EL MODELO TEORIA DE COLAS PARA EL  
SISTEMA DE SERVICIO EN LOS PUNTOS DE VENTAS DE LA EMPRESA  
UNIDROGAS S.A.S DE VALLEDUPAR.**

**autor**

**KELLY PADILLA VERGARA**

**Director**

**LEONOR JAIMES CERVELEON**

**Ing. Industrial**

**Mg. En administración de empresas e innovación.**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS MECÁNICA, MECATRÓNICA E INDUSTRIAL  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
PAMPLONA, septiembre 28 de 2022**

## **Resumen**

En la presente practica empresarial se lleva a cabo el desarrollo de un análisis de tiempos de espera mediante el modelo matemático teoría de colas, partiendo inicialmente de un diagnóstico a través de un formato de observación; previo a esto se realizó una toma de tiempos y encuestas al personal administrativo y a los clientes, para su posterior análisis.

Finalmente, lo que se busca con este proyecto es plantear una propuesta de mejora para resolver la fila o cola en los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S Valledupar y contribuir a la fidelización de los clientes.

**Palabras claves:** Cliente, Estrategias, Propuesta de mejora, Servicio, Teoría de colas, Usuario.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

### **Abstrac**

In the present business practice, the development of an analysis of waiting times is carried out through the mathematical model queuing theory, initially starting from a diagnosis through an observation format; Prior to this, time recording and surveys of administrative staff and clients were carried out for further analysis.

Finally, what is sought with this project is to propose an improvement proposal to solve the line or queue at the points of sale of Unidrogas S.A.S Valledupar and contribute to customer loyalty.

**Keywords: Customer, Strategies, Improvement Proposal, Service, Queuing Theory, User.**

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

## TABLA DE CONTENIDO

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| 1. Introducción .....                            | 8  |
| 2. Marco conceptual.....                         | 10 |
| 2.1. Antecedentes .....                          | 10 |
| 2.1.1. Internacional .....                       | 10 |
| 2.1.2 Nacional. ....                             | 14 |
| 2.2. Bases Teóricas .....                        | 19 |
| 3. Bases Legales.....                            | 27 |
| 4. Planteamiento del problema.....               | 28 |
| 4.1 . Formulación del problema .....             | 30 |
| 5. Objetivos .....                               | 30 |
| 5.1. Objetivo General .....                      | 30 |
| 5.2. Objetivos Específicos .....                 | 30 |
| 6. Justificación .....                           | 31 |
| 7. Metodología .....                             | 32 |
| 7.1. Enfoque de la investigación .....           | 32 |
| 7.2.1. Tipo de investigación.....                | 32 |
| 7.3. Población y Muestra.....                    | 33 |
| 7.4. Tipo de muestreo.....                       | 34 |
| 7.5. Fases.....                                  | 34 |
| 8. Cronograma y descripción de actividades ..... | 36 |
| 8.1. Descripción de actividades: .....           | 37 |
| 9. RESULTADOS.....                               | 40 |
| 10.Conclusiones .....                            | 74 |
| 11. Recomendaciones .....                        | 76 |
| 12. Referencias bibliográficas.....              | 78 |
| 13. Anexos. ....                                 | 83 |

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

## LISTA DE FIGURAS.

|                                                                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Componentes de un sistema de colas .....                                                                                                           | 19 |
| Figura 2. Pasos del plan de mejora. ....                                                                                                                     | 26 |
| Figura 3. Diagrama de Ishikawa .....                                                                                                                         | 29 |
| Figura 4. ¿Cuánto tiempo lleva utilizando los servicios de los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S Valledupar? .....                                         | 45 |
| Figura 5. ¿Qué tipo de productos compra con más frecuencia en los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S Valledupar?.....                                       | 46 |
| Figura 6. ¿Con que frecuencia Ud. realiza compras en los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S Valledupar? .....                                               | 47 |
| Figura 7. ¿Como califica la calidad del servicio prestada por los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S Valledupar?.....                                       | 48 |
| Figura 8. ¿Cuánto tiempo usted ha esperado en la cola para ser atendido por los vendedores?... 49                                                            |    |
| Figura 9. ¿Considera Ud. que sería apropiado que exista un servicio preferencial para los clientes en condiciones de vulnerabilidad? .....                   | 50 |
| Figura 10. ¿Considera apropiado que los puntos de ventas de Unidrogas Valledupar preste el servicio a través de una aplicación?.....                         | 51 |
| Figura 11. ¿Está de acuerdo que en horas pico los puntos de ventas en Unidrogas Valledupar, implemente otro canal de servicio?.....                          | 52 |
| Figura 12. ¿Los vendedores de los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S Valledupar han escuchado atentos sus quejas o reclamos?.....                           | 53 |
| Figura 13. ¿Los vendedores han logrado dar solución a todas sus inconformidades? .....                                                                       | 54 |
| Figura 14. ¿Considera que el personal que labora en los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S es suficiente para suplir el servicio?.....                      | 55 |
| Figura 15. Cargo que ocupa en el punto de venta.....                                                                                                         | 56 |
| Figura 16. Años de experiencia trabajando en el área de ventas en Unidrogas S.A.S Valledupar .....                                                           | 57 |
| Figura 17. Número de clientes o usuarios que atiende en su jornada laboral .....                                                                             | 58 |
| Figura 18. . Tiempo promedio que demora en atender un Cliente. ....                                                                                          | 59 |
| Figura 19. ¿Considera Ud. que debe aumentarse el número de servidores o canales?.....                                                                        | 60 |
| Figura 20. Cree Ud. que los servicios ofrecidos a través del call center favorecen la calidad del servicio ofrecida por Unidrogas en el área de ventas ..... | 61 |
| Figura 21. La empresa Unidrogas S.A.S en Valledupar le brinda la opción de realizar cursos en relación a la atención al cliente.....                         | 62 |
| Figura 22. Matriz DOFA.....                                                                                                                                  | 68 |

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

## LISTA DE ILUSTRACIONES

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| Ilustración 1. Formato de observación.....        | 41 |
| Ilustración 2. Infografía plan de mejora.....     | 71 |
| Ilustración 3. Socialización plan de mejora ..... | 72 |

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

## LISTA DE TABLAS

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Cronograma y descripción de actividades .....                                     | 36 |
| Tabla 2. Tabulación tiempo entre llegadas( $\lambda$ ) y tiempo de servicio( $\mu$ ) ..... | 63 |
| Tabla 3. Plan de mejora .....                                                              | 69 |

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

## 1. Introducción

La empresa Unidrogas S.A.S. tiene una historia de lucha y sacrificio, donde la fuerza y el coraje por realizar sus sueños son el estandarte para ganar una imagen sólida, moderna y comprometida. Actualmente es una empresa proveedora y distribuidora de medicamentos, comprometida en satisfacer las necesidades de sus clientes, ofreciendo productos de la más alta calidad. hoy día, contribuyen al desarrollo económico y social del país generando oportunidades de trabajos directos e indirectos; cuentan con más de 3.500 empleados que se distribuyen en ciudades como: Bucaramanga, Barranquilla, Valledupar, Bogotá y Medellín. (Unidrogas,2022)

Las líneas de espera son el resultado de clientes o usuarios que esperan recibir atención por un servicio con alta demanda; toda empresa u organización prestadora de servicios tiene como objetivo principal satisfacer las necesidades de los clientes en el menor tiempo de espera posible, debido a ello el modelo matemático teoría de colas es la herramienta utilizada para calcular el tiempo de espera de los clientes y a partir de esto permitir a la empresa tomar decisiones en pro de mejorar sus procesos y mantenerse en la vanguardia del mercado laboral que hoy día está siendo cada vez más competitivo.

Actualmente existe una alta demanda en relación a las droguerías existentes en la ciudad de Valledupar, por lo cual se hace necesario durante la práctica empresarial realizar un estudio de colas en los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S con el fin de evaluar la calidad del servicio

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

prestada por la empresa; además del nivel de satisfacción de los clientes, esta herramienta permitirá a la empresa crear un flujo de trabajo más eficiente y rentable.

Las herramientas que se utilizaran en el proyecto para llevar a cabo la ejecución del mismo son: inicialmente se realizara una observación directa del proceso de espera a través de un formato de observación, posterior a esto se aplicaran dos encuestas, una al personal administrativo de los puntos de ventas de la empresa en Valledupar; y otra a los clientes que frecuentan estos puntos; dicho formato será realizado mediante la herramienta formulación de encuestas de la plataforma Google forms. Finalmente, la toma de tiempos se analizará a través del modelo MM1 y MMC, para así determinar qué modelo disminuiría significativamente las líneas de esperas y posterior a esto plantear las estrategias que den solución a dicha necesidad.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

## 2. Marco conceptual

### 2.1. Antecedentes

En la presente práctica empresarial se recopilieron estudios relacionados con el uso de la teoría de colas o esperas a nivel nacional, internacional, y regional.

#### 2.1.1. Internacional

- **Nombre:** Optimización del servicio de consulta externa del hospital regional plantea e implementa un modelo de líneas de espera para los consultorios especializados.
- **Autor:** Daniel Carrión
- **Año:**2020
- **Lugar:** Huancayo, Perú

El autor de este artículo plantea e implementa un modelo de líneas de espera para los consultorios especializados, para mejorar su sistema de atención; puesto que este encuentra que el mayor problema se origina en el sistema de atención primaria de salud brindado por el Ministerio de Salud, y es debido a que tienen un horario de asistencia limitado de 7:00 hasta las 13:00 h de lunes a viernes, los días Cuando no existe posibilidad de asistencia primaria, los pacientes acuden directamente a los servicios de emergencias hospitalarios, hay un conjunto de atenciones en el servicio de emergencias, que en principio podrían ser atendidos en las postas de salud por no ser enfermedades graves.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

En los hospitales regionales se saturan estos servicios, con el consiguiente incremento del tiempo de espera y avance de la enfermedad de los pacientes. Por otra parte, el sistema de ESSALUD ha colapsado, el tiempo de espera para recibir atención puede llegar a los 6 meses, este sistema requiere con urgencia ampliar su capacidad instalada y programar la atención de pacientes de lunes a domingo sábados y domingos la atención es limitada a casos de emergencia.

Según (Hernández, 2012) la investigación es de tipo aplicada y de nivel explicativo, en tanto que el diseño es pre experimental, mientras (Gómez y Jiménez, 2008) determina que el método general de la investigación es inductivo deductivo; la población en estudio comprende a 500 pacientes por día y el tamaño de muestra es 25 pacientes. El aporte de este artículo a la práctica empresarial se basa básicamente en la ampliación de la capacidad instalada como sugerencia a la solución de las largas esperas, esto es un factor muy importante a tener en cuenta ya que cuando la demanda prestada es más alta que la oferta en una organización, este tipo de planteamientos pueden dar solución a dicha falencia.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

- **Nombre:** Teoría de colas aplicada al estudio del sistema de servicio de una farmacia
- **Autor(es):** Eduardo López Hung, Lai Gen Triay
- **Año:**2013
- **Lugar:** Santiago de Cuba

El autor de este trabajo de investigación encuentra falencias en relación al tiempo de esperas en el punto de venta de la farmacia hospitalaria principal de Santiago de Cuba por tanto se trazó como objetivo determinar e interpretar las variables y medidas de rendimiento del sistema de servicio de la Farmacia Hospitalaria Principal de Santiago de Cuba, para la toma de decisiones a corto y mediano plazo, en función de ofrecer un mayor y mejor servicio.

La conclusión a la que llego el autor es que pudo determinar a través de los parámetros calculados que, el diseño del sistema de servicio en dicha farmacia muestra que existe una alta probabilidad de que se generen colas, y que los clientes permanezcan en ella por más de 5 minutos. Por ello las recomendaciones para la toma de decisiones fueron encaminadas a garantizar la disponibilidad de los dependientes, trazar estrategias que coadyuven a reducir el número de clientes en la cola, hacer más amena la estancia en ella, así como valorar y evaluar su rediseño.

Las estrategias que plantea con el fin de disminuir esta espera y enfatiza en hacer más amena la estancia de los usuarios es una gran referencia al momento de tener presente que el

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

cómo se sienta el usuario o cliente durante el proceso de atención del servicio es muy importante y crea fidelización de estos.

- **Nombre:** Una introducción a la teoría de colas aplicada a la gestión de servicios.
- **Autor(es):** Marcos Singer, Patricio Donoso, Alan Scheller.
- **Año:**2018
- **Lugar:** Chile

Esta investigación se da en una revista científica nombrada REVISTA ABANTE; en la cual los autores exponen la aplicabilidad de la teoría de colas como herramienta para cuantificar el dilema de muchas empresas entre eficacia (dar un buen servicio) y la eficiencia (mantener bajos los costos). Para vincular la teoría de colas a la gestión de las organizaciones, en primer término, explican la relevancia del tiempo de espera en la calidad del servicio. Previamente identifican un conjunto de indicadores de desempeño, relacionados con la eficacia, con la eficiencia y con el diseño del sistema, todos estos pasos que tienen en cuenta los autores para hacer dicha vinculación se tendrán muy en cuenta como base para proponer las estrategias de mejora en la empresa Unidrogas S.A.S en Valledupar.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

### 2.1.2 Nacional.

- **Nombre:** Diseño de teoría de colas en cines y teatros bajo la nueva normativa del Ministerio de Salud en Colombia para la atención de usuarios con el objetivo de evitar la propagación del virus Covid-19.
- **Autor:** José Alejandro López Bossa
- **Año:**2021
- **Lugar:** Bogotá

Esta tesis de investigación tiene como objetivo principal evaluar la capacidad de espera a partir de la norma que establece el gobierno de la Republica y el ministerio de salud para así poder afrontar la propagación del Covid-19, de igual manera el autor plantea validar si el sistema que ofrece los cines y teatros en la ciudad de Bogotá es óptimo respecto a las capacidades exigidas por el gobierno. Para realizar un modelo que disminuyera de forma relevante las esperas en dichos lugares; el autor tuvo en cuenta que para poder evaluar todas las múltiples salas que se presentan en Bogotá y que están organizadas de forma muy similar no tuvo en cuenta la localidad ni el estrato socioeconómico lo cual puede influir en el número de usuarios que dan uso de este servicio. La forma en que recopiló los tiempos no fue de manera presencial, el autor tuvo en cuenta estos tiempos a través de una encuesta que realizó de forma virtual, los resultados que obtuvo mediante la encuesta fue que los días en los que mayor cantidad de usuarios utilizan este servicio son los fines de semana; arrojando un porcentaje de 44.7%.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

El modelo de simulación planteado por el autor determina que cada servidor de forma general se debe demorar 32 min con cada cliente previo al ingreso de las salas, para así disminuir las esperas de estos. El aporte de esta tesis de investigación. El aporte de esta tesis de investigación al presente proyecto es la importancia del modelo teoría de colas ya que es una herramienta para demostrar la estructura, diseño y enfoque de toda empresa prestadora de servicios para así encontrar el modelo más cercano a disminuir la espera, además de analizar posibles mejoras que estén enfocadas a aumentar la productividad de la empresa.

- **Nombre:** Optimización del servicio de atención al cliente del banco Falabella a través de la simulación de colas
- **Autor:** FIDEL O.
- **Año:**2021
- **Lugar:** Bogotá

Fidel O, expone que: “tiene por objetivo principal disminuir el tiempo de espera del cliente, a través de una propuesta de rediseño para optimizar el sistema de servicio del banco”. (p,5)

El problema de estudio de este artículo según lo plantea el autor es que se observó que en el banco se estaban produciendo colas con frecuencia; el cliente esperaba un aproximado de 10 minutos para la obtención del servicio, causando incomodidad, lo que eventualmente podría alejar a los clientes de la entidad bancaria. Se detectó que el número de módulos de atención era

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

insuficiente Mediante la técnica del muestreo simple dirigido. El muestreo se realizó en intervalos de 10 minutos al sistema de atención de clientes que realizan transacciones financieras, con tiempo total de 480 minutos. Para solucionar este problema y lograr el objetivo de disminuir el tiempo de espera de los clientes, se diseñó e implementó el modelo de líneas de espera para el banco con 7 módulos de atención. La implementación del modelo se realizó mediante el software de simulación Rockwell Software, más comúnmente llamado Arena; con el que fue posible experimentar el modelo propuesto, obteniéndose el incremento en la eficiencia del sistema de servicio 56 % al 76 %. Según los resultados obtenidos, se ha disminuido el tiempo de espera de los clientes de en 41 %, es decir de 2.56 minutos en un módulo a 1.5 minutos. Se ha probado la hipótesis mediante la prueba T Student, con un nivel de confianza del 95 % y 4 grados de libertad; el valor teórico es 2.132, mientras que el valor calculado es 0.195 y se ubica en la región de aceptación. La solución planteada por el autor agregando más módulos al servicio de atención aporta al presente proyecto información en relación a la estrategia usada para disminuir el tiempo de espera lo cual puede servir como base a las estrategias que se quieran llevar a cabo en los puntos de ventas de Unidrogas en Valledupar.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

- **Nombre:** Aplicación de la teoría de líneas de espera en el servicio de biblioteca de una organización educativa en Cartagena, Colombia.
- **Autor:** José Amaury Muñoz Vergara
- **Año:**2019
- **Lugar:** Cartagena

En este trabajo la autora toma el modelo teoría de colas para describir el funcionamiento de la biblioteca Ramon de Zubira del Tecnológico Comfenalco, donde llegan y salen los clientes a tasas determinadas y en el cual también incluye de manera específica los subsistemas del servicio de casilleros, servicios de fotocopiado y mediateca. Para determinar el alcance del estudio tomo cada uno de estos subsistemas de manera independiente entre sí; donde a cada uno de estos se le calcularon sus respectivas tasas de llegadas de salidas y medidas de rendimiento. El modelo aplicado a la biblioteca por la autora comprende un patrón de llegadas y de salidas con distribución de tipo poisson, una disciplina de cola FIFO, la fuente de entrada supone una población infinita y no existe un límite en relación a la capacidad de estos. El tipo de investigación de la presente investigación es de tipo exploratoria-descriptiva, se midieron variables como: el número de personas que ingresan a cada instalación por hora además del tiempo de servicio lo cual permite calcular las tasas de servicios o salidas y las medidas de rendimiento, con el objetivo de llegar a describir de manera detallada el funcionamiento de este.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

Una vez analizado todos los modelos con sus respectivos tiempos la autora concluyo que: la instalación del servicio que mostro una mayor capacidad para atender a los usuarios fue el casillero; puesto que en una hora de operación fue capaz de atender a 143 usuarios, a diferencia de la instalación de la fotocopia la cual presento la menor capacidad para atender a usuarios en promedio esta atendió 30 usuarios por hora. De forma general el número de personas en promedio que hacen cola a la espera de un servicio en estas instalaciones es de 20 clientes en cola. Una de las recomendaciones dadas por la autora es mantener la capacidad de respuesta de las instalaciones, es decir admitir solo el número máximo de usuarios permitidos por cada instalación, por último, otra recomendación que sugiere la autora es que se realicen estudios que permitan entender de forma más clara el funcionamiento de la biblioteca. El aporte de esta investigación a este proyecto que se está llevando a cabo se basa en la organización con la que la autora aborda cada instalación y plantea una solución viable para cada una de estas además de las recomendaciones que esta da para dar solución a esta falencia.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

## 2.2. Bases Teóricas

Figura 1. Componentes de un sistema de colas



**Nota:** La imagen gráfica la representación de un sistema de colas dentro de una organización.

El sistema básico de colas se puede representar como:

### 2.2.1. Población.

Santiago (2017), afirma que la población es infinita cuando ésta tiene una dimensión suficiente en paralelo con el sistema de servicio, de manera que los cambios de la capacidad de la población no interfieran de ninguna manera fundamental las probabilidades del sistema.

De acuerdo a lo anterior se deduce que los clientes prioritarios pueden ser de diferentes tipos de dimensiones las cuales pueden ser finitas o infinitas. Esta discrepancia de dimensión es enorme ya que para resolverlos o solucionarlos se utilizan diferentes ecuaciones y formulas. Una población es finita cuando contiene un conjunto limitado de consumidores; En esta circunstancia cuando el cliente ha dejado su lugar como parte de la población, y esto disminuye en una unidad,

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

También disminuye la probabilidad de que el usuario requiera el servicio. De igual manera, le sirve al cliente, regresar a la población lo que extiende la probabilidad de que el cliente necesite un servicio.

### **2.2.2. Muestreo.**

Según Rodrigo, (2020) una muestra probabilística es una parte de una población que se selecciona mediante un método basado en la teoría de la probabilidad. Para ser considerada una muestra probabilística, debe desarrollarse mediante selección aleatoria. Por otra parte, explica según su definición que existen dos tipos de muestreos probabilísticos como:

#### **2.2.2.1. Muestreo probabilístico.**

Muestreo en el que se selecciona la muestra de manera aleatoria.

#### **2.2.2.2. Muestreo No probabilístico.**

Muestreo en el que los investigadores seleccionan a la muestra según su criterio, sin incluir la aleatoriedad en el proceso.

### **2.2.3. Llegadas.**

Sarabia (1996) explica que: cualquier entrada de usuario en el sistema de colas se clasifican en deterministas o probabilísticos. En cuanto al modelo determinista los tiempos en llegada son completamente distinguidos, por lo tanto, no se consideran aleatorios y en cuanto al modelo probabilístico el tiempo entre accesos sucesivos es inconstante. El autor afirma que “una suposición muy usada es cuando se cree o imagina que las llegadas de los clientes potenciales

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

son autosuficientes y que la cifra de estas en un espacio de tiempo de acuerdo la ley de Poisson o que el tiempo entre cada dos llegadas se divide mediante una ley exponencial.

#### **2.2.4. Cola o línea de espera.**

Rennez, (2013) explica que: las líneas de espera pueden considerarse finitas o ilimitadas, y su conducta se dirige por un sistema que incluye la disposición y la buena atención al cliente. Algunas formas de enseñanza son: FIFO donde los clientes se presentan en un orden cronológico de llegada; También conocido como Pila, el servicio se le da al que llega último; RSS donde el cliente se selecciona aleatoriamente en función de una prioridad predefinida u otro parámetro.

#### **2.2.5. Sistema de servicio.**

Es cuando la persona encargada le brinda el servicio al cliente, según Cao (2002) “en el mecanismo de servicio para identificar el instrumento relacionado con el servicio se debe conocer principalmente el tamaño de servidores de la entidad y la distribución de probabilidad del tiempo que un servidor usa dando un servicio. Cuando uno o más servidores presenten diferentes habilidades a la hora de brindar el servicio es importante determinar la distribución de tiempo para esos servidores.”

Para los métodos básicos de líneas de espera una vez que el cliente ha obtenido el servicio, este sale de la entidad sin siquiera ingresar a otra entidad.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

## **2.3. Tipos de sistemas de colas**

### **2.3.1 La distribución de Poisson.**

La distribución de Poisson es común, para Rodo (2020) las dificultades que incluyen observaciones de carácter operativas, especialmente en el campo de la administración de colas, se pueden describir, por ejemplo, en la llegada del paciente a un hospital, la cantidad de autos que llegan al lavado, cantidad de accidentes peatonales. entre otros.

### **2.3.2. La distribución exponencial.**

Rodo, (2020) expone que: al describir la distribución de Poisson de llegadas por unidad de tiempo, este estudio investiga la distribución temporal exponencial entre cada una de ellas. Si la entrada es Poisson, entonces el tiempo entre ellos es exponencial. Mientras que la distribución de Poisson es discreta, la distribución exponencial es continua, porque el tiempo entre entradas no es necesariamente un número entero. De hecho, “una distribución exponencial asume que los tiempos de servicio tienen una variación significativa.

### **2.3.3. Notación Kendall.**

Según Carolina Serna (2011) la notación de Kendall-lee en sistema que permite calificar una cola o líneas de espera donde todos los participantes están esperando en una sola cola hasta que uno de los servidores paralelos idénticos esté vacío.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

#### 2.3.4. Modelo MM1

Fuente, (2017) explica que el sistema de espera se caracteriza porque los tiempos de llegada y los tiempos de servicios se distribuyen de manera exponencial y tienen un único observador.

Según sus características la disciplina de la cola es FIFO y el tamaño de la población de entrada es infinito, es decir, el número de clientes en el sistema no afecta a la tasa de llegadas

- El tiempo de llegadas se distribuye según  $\text{Exp}(\lambda)$

El tiempo de servicio se distribuye según  $\text{Exp}(\mu)$  Un único servidor  $s = 1$

#### 2.3.5. Modelo MMC.

Campos, (2016) expone que este modelo se ocupa de “ $c$ ” servidores paralelos idénticos. No obstante, el sistema tiene una capacidad finita igual a  $N$ . Los clientes dejan de llegar cuando el sistema está lleno.

#### 2.3.6. Encuesta.

La encuesta es un instrumento para recoger información cualitativa y/o cuantitativa de una población estadística. Para ello, se elabora un cuestionario, cuyos datos obtenidos será procesados con métodos estadísticos. Para Westreicher, (2020) las encuestas son entonces una

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

herramienta para conocer las características de un grupo de personas. Puede tratarse de variables económicas, como el nivel de ingresos (cuantitativa), o de otro tipo, como las preferencias políticas (cualitativo).

#### 2.3.6.1. Tipos de encuestas.

Westreicher, (2020) explica que los tipos de encuesta se refieren a las formas en las que se pueden recoger datos cuantitativos y cualitativos de un grupo de personas. Esto, normalmente aplicando un formulario de preguntas a una muestra de la población objetivo. Así mismo explica que según el objetivo, las encuestas pueden clasificarse en:

- **Descriptivas:** Busca obtener las características o actitudes de determinada población.
- **Analíticas:** No solo trata de obtener datos de la población, como las descriptivas, sino que las preguntas del cuestionario buscarán probar o refutar una hipótesis.

Por otra parte, el autor expone que, de acuerdo al tipo de preguntas, las encuestas pueden catalogarse en dos tipos:

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

- **De respuesta abierta:** La persona responde libremente la pregunta planteada. Tiene la desventaja que es difícil de obtener resultados cuantitativos.
- **De respuesta cerrada:** El encuestado debe elegir entre varias alternativas. De ese modo, se hace posible obtener datos estadísticos. Esto, en base al porcentaje de la muestra que eligió cada opción. Para evitar que el entrevistado no se sienta identificado con ninguna de las alternativas propuestas, se puede incluir la opción “otro(s).”

### 2.3.7. Formato de observación.

Vázquez, (2008) Expone que:

“El formato de observación, es un instrumento para recabar información en las investigaciones cualitativas; su función es apoyar el registro de datos que a juicio del investigador son relevantes; es necesario elaborar un listado sobre los elementos, aspectos y unidades de estudio más importantes que se registrarán en el formato de observación” (p.98).

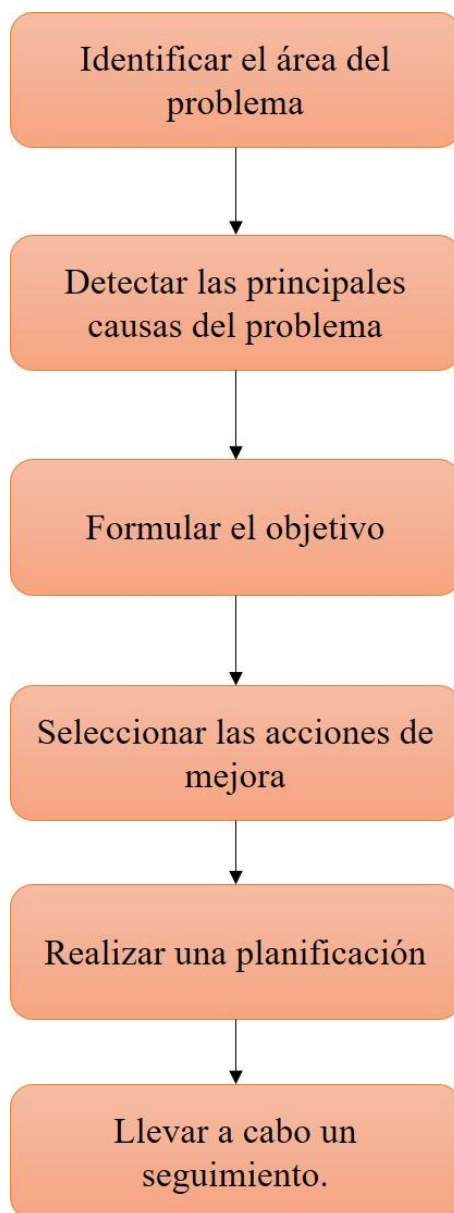
### 2.3.8. Matriz DOFA.

La matriz FODA, o análisis FODA, es una estrategia de análisis que puede aplicarse en cualquier situación, tanto de carácter individual como empresarial o de producto. Grudemi, (2018) expone que esta matriz se basa en identificar las fortalezas,

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

oportunidades, debilidades y amenazas con el propósito de formar un cuadro situacional del objeto de estudio, para llegar a un diagnóstico preciso y exacto.

Figura 2. Pasos del plan de mejora.



**Nota:** Diagrama sobre el proceso del plan de mejora. Fuente: Propia.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

### 3. Bases Legales

La normativa que sustentan este proyecto de práctica empresarial, se relaciona a continuación:

Ministerio de la protección social (2007) determina mediante la Resolución 1403 el reglamento de todos los criterios relacionados con la parte técnica y administrativa del Modelo de Gestión del Servicio Farmacéutico.

Ministerio de Salud, (2005) establece en el Decreto 2200 de 2005 que se inspeccione todo lo concerniente con los medicamentos y dispositivos médicos que se venden a los usuarios o cualquier otro problema relacionado con medicamentos.

Organización internacional de la salud, (2008) certifica mediante su norma ISO 9000 la forma en que una empresa u organización ejecuta sus propios estándares de calidad además de los tiempos de entrega y niveles del servicio prestado.

Organización internacional de la salud, (2008) Certifica mediante su norma ISO 9001 las bases que toda organización debe tener para que ofrezcan un servicio eficaz de forma continua.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

#### 4. Planteamiento del problema

En la actualidad las empresas compiten por mantenerse activas en el mercado laboral que cada vez está siendo más competitivo; Unidrogas S.A.S. es una empresa proveedora y distribuidora de medicamentos a nivel nacional, “actualmente cuenta con más de 3500 empleados que están distribuidos en 5 depósitos principales; ubicados en las ciudades de Bucaramanga, Barranquilla, Valledupar, Bogotá y Medellín.” Unidrogas (2022).

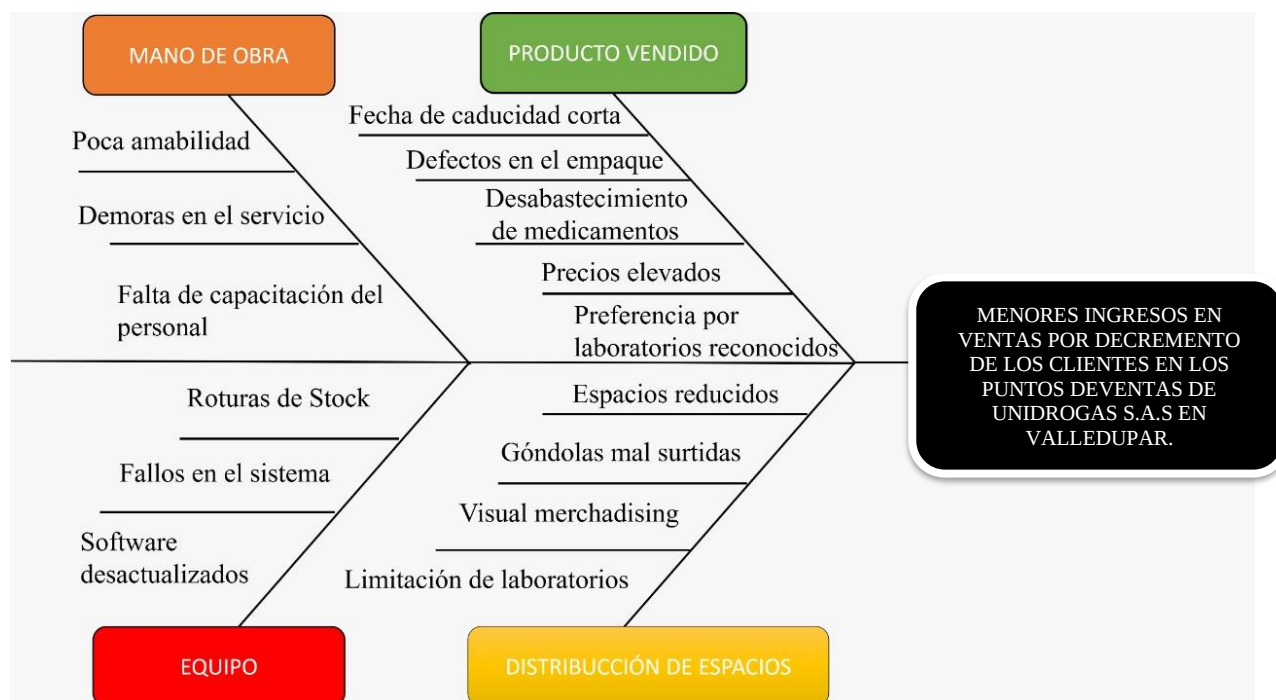
En depósitos Valledupar la empresa cuenta con más de 49 puntos estratégicos de ventas distribuidos en la ciudad y en municipios aledaños a esta.

A causa de la alta demanda de clientes que tiene la empresa, en dichos puntos de ventas se están presentado negligencias en relación al tiempo de espera de los usuarios al realizar una compra; lo cual hace que estos desistan de realizar dicha compra y por lo tanto disminuya el número de clientes a los que se puede atender, afectando así la productividad de la empresa.

Por ello, se plantea la necesidad de crear una propuesta de mejora a través de la herramienta teoría de colas que permita acrecentar el nivel de satisfacción de los clientes y disminuya el tiempo de espera de estos, aunado a esto; se puedan aumentar las ventas de los puntos y se incremente la eficiencia de la empresa.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

Figura 3. Diagrama de Ishikawa



**Nota:** Representación gráfica de los factores que contribuyen a la cola dentro de los puntos de ventas autorizados UNIDROGRAS S.A.S. Fuente: autor.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

#### **4.1 . Formulación del problema**

¿Se puede mejorar el tiempo de los usuarios en las líneas de espera mediante el modelo teoría de colas en los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S en la ciudad de Valledupar?

### **5. Objetivos**

#### **5.1.Objetivo General**

Diseñar una propuesta de mejora para el estudio del sistema de servicio mediante el modelo teoría de colas en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S en Valledupar.

#### **5.2.Objetivos Específicos**

- Diagnosticar la situación actual de los puntos de ventas de empresa Unidrogas S.A.S en la ciudad de Valledupar.
- Desarrollar un estudio de tiempos y espera para calcular la tasa de llegada del servicio.
- Crear estrategias de mejora con el fin de aumentar la satisfacción de los clientes en los puntos de venta de Unidrogas en la ciudad de Valledupar.
- Socializar la propuesta de mejora en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S con los directivos.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

## 6. Justificación

Debido a la alta afluencia de clientes que tienen actualmente la industria farmacéutica, estas buscan cada vez más adquirir productos innovadores para aumentar su productividad y su competitividad frente al mercado farmacéutico. De acuerdo a estudios previamente realizados para que estas empresas estén posicionadas y actúen como un diferenciador ante la competencia, la satisfacción a los clientes es la clave para posicionarse en el mercado.

Con base a lo anterior en esta práctica se buscará analizar y determinar los procedimientos conductuales y de desempeño en los puntos de ventas autorizados de Unidrogas S.A.S ubicados en la ciudad de Valledupar a través de la teoría de colas, para poder así evidenciar cuales son los procesos que presentan mayor falencia en relación al tiempo del servicio y las líneas de esperas; todo esto permitirá que la empresa sea más rentable y amplíe su nicho de mercado a partir de nuevas estrategias que apunten a optimizar la experiencia de cada uno de los clientes de manera inmejorable, de este modo también proporcionara a la empresa aumentar la calidad del servicio prestado.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

## **7. Metodología**

### **7.1. Enfoque de la investigación**

#### **7.2.1. Tipo de investigación**

El tipo de investigación a emplear en esta propuesta es de tipo descriptiva, cuantitativa y analítica.

#### **7.2.2. Investigación Descriptiva.**

Este tipo de investigación tiene como finalidad detallar y puntualizar lo que se investiga, es decir va relacionado a explicar más el "que" en lugar de "el por qué" del tema en estudio. Según Sampieri (2010), un proyecto tiene investigación descriptiva porque se utilizaron encuestas para describir de mejor manera el tema en base a los datos estadísticos recolectados.

#### **7.2.3. Investigación cuantitativa.**

En esta investigación se hace una recopilación de datos de tipo numérico además del análisis de estos, este tipo de investigación es muy utilizado para realizar la identificación de tendencias y promedios; para llevar a cabo este proceso se utilizan herramientas estadísticas y matemáticas con el fin de cuantificar el problema a investigar. Este modelo según Tamayo (2007), implica la oposición de teorías existentes a partir de

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

una serie de hipótesis derivadas de ellas, siendo necesario para alcanzar una muestra, ya sea aleatoria o discriminatoria, pero que represente una población que sea objeto de estudio.

#### 7.2.4. Investigación analítica:

Este método relaciona toda investigación en sus elementos más básicos, es decir tiene en cuenta todo de manera general hasta lo más específico, Según Hurtado la investigación analítica tiene como objetivo analizar un evento y comprenderlo en términos de sus aspectos menos evidentes.

### 7.3. Población y Muestra

La población de estudio para la práctica empresarial se divide en 2:

- Población de Estudio 1: Integrado por los usuarios presentes en los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S Valledupar.
- Población de Estudio 2: Conformado por el personal administrativo que interactúa con los clientes en los puntos de ventas.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

## **7.4. Tipo de muestreo**

### **7.4.1. Muestreo no probabilístico**

Este tipo de muestreo extrae la muestra sin necesidad de que todos los individuos tengan algún tipo de posibilidad igual de ser elegidos, este suceso se presenta porque no está al alcance del investigador acceder a una muestra probabilística.

## **7.5. Fases.**

Para llevar a cabo la propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S de Valledupar, se realizarán tres fases con el fin de dar cumplimiento con los objetivos planteados.

### **7.5.1. Fase I.**

En la primera fase se realizará un diagnóstico de la situación actual de los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S a través observación directa al sistema de atención al cliente con el fin de evaluar el nivel de satisfacción de estos, así mismo se identificarán las características presentes en este proceso; se tomará como muestra a los clientes de las droguerías además del personal administrativo presente en dicho punto de venta ; vinculado a esto se efectuará un análisis en el cual se adapten medidas que optimicen el proceso de las esperas mediante el modelo teoría de colas. Para llevar a cabo dicho análisis se utilizará la ecuación del tamaño de la muestra al evaluar la relación con la población limitada.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

La recolección de información se aplicará inicialmente a través de observación directa del proceso de la línea de espera, esta información será registrada en formatos de observación, también se ira llevando un registro en Excel de los tiempos tomados para luego realizar el análisis mediante los modelos MM1 MMC.

Para efectuar dicha recolección de una forma metódica, se les facilitará una encuesta a los usuarios en los puntos de ventas de la empresa; inmediatamente después el formato del cuestionario este diseñado se transcribirá en la plataforma Google forms y finalmente se genera un formato en Excel con las respuestas registradas para su posterior análisis.

#### **7.5.2. Fase II.**

En esta fase se desarrollará un estudio de tiempos y esperas con los datos obtenidos en la tabulación de las encuestas, con el fin de calcular la tasa de llegada del servicio; el cálculo se realizará a través de los modelos del estudio de colas, finalmente en un formato Excel se proporcionarán los datos obtenidos para su posterior análisis.

#### **7.5.3. Fase III.**

En esta última fase se crearán y propondrán estrategias de mejora con el fin de aumentar la satisfacción de los clientes en los puntos de venta de Unidrogas en la ciudad de Valledupar. Para poder definir y establecer estrategias que apunten como solución a la necesidad, se realizara una matriz DOFA en base a los resultados y análisis obtenidos en las anteriores fases, con el objetivo de incorporar aspectos en los que la empresa debe mejorar para su propio crecimiento.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

#### 7.5.4. FASE IV

En esta fase se llevará a cabo la socialización de la propuesta de mejora en los puntos de ventas de la empresa esto con el fin de darles a conocer al personal administrativo las estrategias planteadas para disminuir la espera o cola en la atención al cliente, para así estos puedan ejecutarlas en su entorno laboral.

### 8. Cronograma y descripción de actividades

Tabla 1. Cronograma y descripción de actividades

| ACTIVIDAD                                                                     | MESES      |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------|---|---|---|---------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|
|                                                                               | SEPTIEMBRE |   |   |   | OCTUBRE |   |   |   | NOVIEMBRE |   |   |   | DICIEMBRE |   |   |   |
|                                                                               | 1          | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 |
| 1.Realizar un diagnóstico en los puntos de ventas de Unidrogas.               | X          | X | X | X | X       | X |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
| 2. Recopilación de datos, medición de los tiempos de llegada y espera.        | X          | X | X | X | X       |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
| 3. Creación y aplicación de encuestas mediante la aplicación de Google forms. |            |   |   |   |         | X | X |   |           |   |   |   |           |   |   |   |
| 4.Tabulacion de datos obtenidos.                                              |            |   |   |   |         |   |   | X |           |   |   |   |           |   |   |   |
| 5. Desarrollar y analizar un Estudio de los modelos MM1 y MMC                 |            |   |   |   |         |   |   |   | X         |   |   |   |           |   |   |   |
| 6. Elaboración de matriz DOFA, para determinar estrategias de plan de mejora. |            |   |   |   |         |   |   |   |           | X |   |   |           |   |   |   |
| 7.Creación de estrategias para el plan de mejora.                             |            |   |   |   |         |   |   |   |           | X |   |   |           |   |   |   |
| 8. Socializar la propuesta de mejora en los puntos de ventas.                 |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   | X |   |           |   |   |   |

**Nota:** Calendario de tareas en práctica empresarial. Fuente. Autor.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

### 8.1. Descripción de actividades:

**Actividad 1:** Realizar un diagnóstico en los puntos de ventas de Unidrogas.

- **Tarea 1:** Recolección de la información mediante los instrumentos de recolección de datos.
- **Tarea 2:** Aplicación de los instrumentos de recolección (Observación directa, formato de observación).
- **Tarea 3:** Selección de la información relevante.

**Actividad 2:** Recopilación de datos, medición de los tiempos de llegada y espera.

- **Tarea 1:** Recolección de la información mediante los instrumentos de medición.
- **Tarea 2:** Aplicación de los instrumentos de medición (Cronometro y reloj).
- **Tarea 3:** Análisis de la información obtenida en la medición de tiempos.

**Actividad 3:** Creación y aplicación de encuestas mediante la aplicación de Google forms.

- **Tarea 1:** Análisis de datos obtenidos en la recolección de información mediante la observación directa.
- **Tarea 2:** Formulación de preguntas tipo cuantitativa y cualitativamente.
- **Tarea 3:** Aplicación de las encuestas de tipo descriptiva a los administrativos y clientes en los puntos de ventas online.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

**Actividad 4:** Tabulación de datos obtenidos

- **Tarea 1:** Tabular automáticamente, en forma de gráficos, los datos obtenidos.
- **Tarea 2:** Interpretación de los resultados dados por las gráficas.

**Actividad 5:** Desarrollar y analizar un Estudio de los modelos MM1 y MMC.

- **Tarea 1:** Calcular el número de clientes que atienden el sistema.
- **Tarea 2:** Calcular el número de promedio de clientes en cola.
- **Tarea 3:** Determinar el tiempo promedio que una unidad pasa en una cola.

**Actividad 6:** Elaboración de matriz DOFA, para determinar estrategias de plan de mejora.

- **Tarea 1:** Determinar la causa exacta por la cual se realizará la matriz.
- **Tarea 2:** Exponer las fortalezas en la matriz DOFA
- **Tarea 3:** Abordar las oportunidades.
- **Tarea 4:** Definir las debilidades
- **Tarea 5:** Detectar las amenazas.
- **Tarea 6:** Ilustrar y analizar los resultados obtenidos.
- **Tarea 7:** Concreción de las estrategias del plan de mejora.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

**Actividad 7:** Creación de estrategias para el plan de mejora.

- **Tarea 1:** Obtener descripción general de la necesidad que necesita mejora.
- **Tarea 2:** Revisar y analizar los antecedentes nacionales e internacionales.
- **Tarea 3:** Rediseñar los procesos para eliminar la cola en los puntos de ventas.

**Actividad 8.** Socializar la propuesta de mejora en los puntos de ventas.

- ✓ **Tarea 1:** Exposición del plan de mejora al personal administrativo de los puntos de ventas.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

## 9. RESULTADOS

Los resultados expuestos a continuación se realizaron en el punto de venta droguería Inglesa 110, ubicada en la urbanización los Mayales en la ciudad de Valledupar, se decidió trabajar con esta droguería en específico por las largas esperas presentes en el punto de venta.

Con el fin de tener un orden de los resultados, estos se organizaron según los objetivos específicos planteados

### **Objetivo específico #1: Diagnosticar la situación actual de los puntos de ventas de empresa Unidrogas S.A.S en la ciudad de Valledupar.**

Para llevar a cabo el proceso del diagnóstico se hizo uso de herramientas como: formato observación, recopilación de datos de tiempos de esperas; por último, creación y aplicación de encuestas.

- **Formato de observación**

Para poder realizar una identificación de los principales problemas presentes en el punto de venta que de alguna manera interfieran en que existan filas o colas en el servicio de atención al cliente, se diseñó un formato de observación en un documento de Excel, en el cual se logra hacer una guía de criterios a través de columnas de las características presentes en la prestación del servicio al cliente que influyen en que se generen esperas en los usuarios.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

Al hacer el análisis de lo observado y recopilado en este formato, se pueden evidenciar algunas falencias presentes en el punto venta como, por ejemplo: la capacidad de almacenamiento del refrigerador de los productos en cadena de frio está muy limitada puesto que el volumen de productos es más alto que la capacidad de almacenamiento de este, lo cual ocasiona que se generen daños por aglomeración de productos además de que al momento de sustraer un producto se presenta demora al realizar la búsqueda de este, generando espera en el cliente que quiera adquirir dicho producto. Otro hallazgo encontrado es en relación al surtido de góndolas e iluminación del espacio físico; estos dos factores son muy importantes en la experiencia de compra del usuario, en el punto de venta ambos factores son muy regulares ya que respecto al surtido de góndolas se presenta alta acumulación de productos además de la baja iluminación de algunos, haciendo que no sean tan visibles ni atractivos al cliente, por otro lado no hay un control en las filas que se presentan , los usuarios son atendidos según el vendedor quiera, no hay un organización en relación al orden de llegada. Todos estos factores observados en este formato que se pueden llegar a mejorar a través de estrategias planteadas en la propuesta de mejora. Ver anexo 10

| UNION DE DROGUISTAS S.A.S.                                                          |                                                          |    |                               |                                                                                                                                    |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>FORMATO DE OBSERVACION EN SERVICIOS FARMACEUTICOS</b> |    | NIT                           | 890.208.788-9                                                                                                                      |                                                                                       |
|                                                                                     |                                                          |    | PUNTO DE VENTA DE OBSERVACION | Inglesa 110                                                                                                                        |                                                                                       |
|                                                                                     |                                                          |    | CIUDAD                        | Valledupar - Cesar                                                                                                                 |                                                                                       |
|                                                                                     |                                                          |    | PAGINA                        | 1 de 1                                                                                                                             |                                                                                       |
| CONTROL DE SEGUIMIENTO Y CONTROL                                                    |                                                          |    |                               |                                                                                                                                    |                                                                                       |
| ASPECTOS GENERALES                                                                  | CUMPLIMIENTO                                             |    | FECHA DE OBSERVACION          | OBSERVACIONES                                                                                                                      | EVIDENCIA FOTOGRÁFICA                                                                 |
|                                                                                     | SI                                                       | NO |                               |                                                                                                                                    |                                                                                       |
| Espacios adecuados                                                                  |                                                          | X  | 5/09/2022 - 6/09/2022         | No se cuenta con una buena optimización de los espacios ni organización de almacenaje por lo cual existen los problemas en algunos |  |

Ilustración 1. Formato de observación

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

- Recopilación de datos de llegada y espera

Para poder aplicar el modelo matemático teoría de colas se llevó a cabo la recolección de tiempos característicos de un sistema de cola en el punto de venta droguería Inglesa 110 ubicada en la urbanización mayales en Valledupar, principalmente se recopiló el patrón de llegada al sistema de los clientes además de la duración del servicio adquirido. Cuando se hace referencia al patrón de llegada se refiere a una variable de tipo cuantitativa y probabilística es decir la llegada de los clientes al punto de venta tiene un comportamiento aleatorio.

Los tiempos se recolectaron mediante un cronometro que permitió cuantificar cada una de las esperas, datos que fueron registrados en una libreta de manera manual, para posteriormente transcribirse en un formato Excel. Ver anexo 9.

Dichos tiempos se tomaron en rangos de horas que fueron 8 a 11am, y de 1 a 5 pm en el mes de septiembre y la primera de semana de octubre. Para una mejor claridad ver anexo 8,

A través de esta toma de tiempos se pueden analizar aspectos como la disciplina de la cola esto es la relación que existe entre las colas generadas con la capacidad que tiene el punto para soportar el servicio; esta disciplina de colas varía según la hora del día, otro aspecto que se visualiza en esta toma de tiempos es que cuando la fila supera la cantidad de personas que pueden ser atendidas por los servidores en el punto de venta se provoca un congestionamiento y a causa de este la insatisfacción por el servicio prestado del usuario que como última instancia termina abandonando el lugar.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

Para prevenir que esto suceda es conveniente que el área puntos de ventas de Unidrogas en Valledupar tome medidas que de alguna manera permitan que el cliente no deserte de comprar un producto y asegure la permanencia constante de estos en el sistema, para dar solución a esto en la propuesta de mejora se sugieren estrategias para disminuir dichas esperas y aumentar la eficiencia en el punto de venta.

- Creación y aplicación de encuestas
- ✓ Encuesta a clientes

Se evidencia la creación y aplicación de la encuesta aplicada a 200 clientes en el punto de venta. Ver anexo 6

**Unidrogas S.A.S.**

**PROPUESTA DE MEJORA MEDIANTE EL MODELO TEORIA DE COLAS PARA EL SISTEMA DE SERVICIO EN LOS PUNTOS DE VENTAS DE LA EMPRESA UNIDROGAS S.A.S DE VALLEDUPAR.**

El presente cuestionario está dirigido a los clientes de los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S en Valledupar, con el fin de medir el nivel de satisfacción de estos; además del tiempo de espera presente al momento de adquirir un producto.

Valledupar, con el fin de medir el nivel de satisfacción de estos; además del tiempo de espera presente al momento de adquirir un producto.

**Nota:** La droguería Botica y droguería Inglesa hacen parte de los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S en Valledupar.

A continuación, se presenta una serie de preguntas en donde se busca que el encuestado responda con la mayor exactitud.

Nombre completo:

Respuesta corta

Texto de respuesta breve

*Ilustración 1. Creación y aplicación de encuesta aplicada a clientes*

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*



### ✓ Encuesta al personal administrativo

A continuación, se relaciona la encuesta creada en Google forms; esta encuesta fue aplicada a los 3 empleados del punto venta que son: Edilber José Castellar Pérez (Administrador), Mary Eliza Cotes Valdez (Vendedora) y Jaison Leal Robles (Vendedor). El formato completo se puede visualizar en anexo 7.

El presente cuestionario está dirigido al personal administrativo del punto de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S en Valledupar, con el fin de obtener información sobre: la calidad del servicio, el tiempo que disponen para ello y conocimiento de estos; aspectos cruciales para medir la satisfacción del cliente en este sector.

A continuación, se presenta una serie de preguntas en donde se busca que el encuestado responda con la mayor exactitud. Cualquier duda podrá ser respondida por parte del encuestador

Nombre completo

Resposta corta

Texto de respuesta breve

Obligatoria

Ilustración 2. Creación y aplicación de encuesta a personal administrativo

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

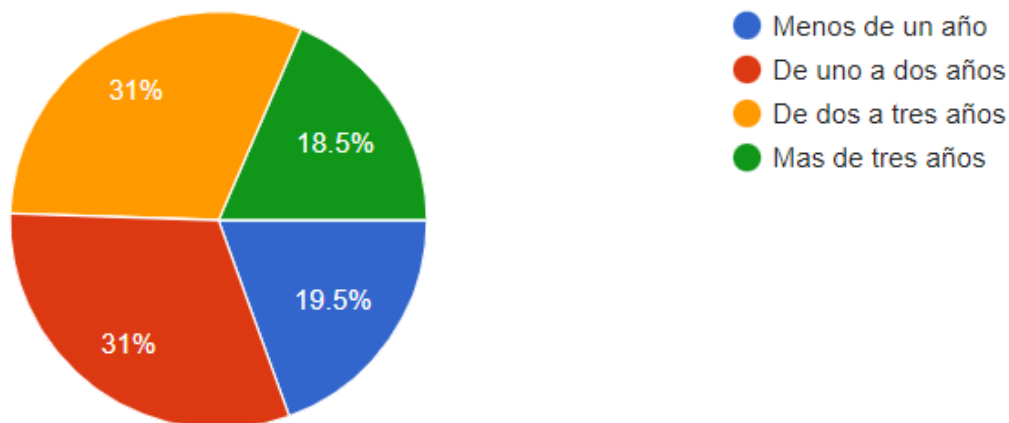


- Tabulación de datos obtenidos
- ✓ Tabulación encuesta a Clientes

Se realizaron 200 encuestas a clientes en el punto de Venta Inglesa 110, esto se hizo con el fin de conocer el nivel de satisfacción de los clientes además del tiempo de espera o cola de estos para adquirir un producto.

1. ¿Cuánto tiempo lleva utilizando los servicios de los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S Valledupar?

*Figura 4. ¿Cuánto tiempo lleva utilizando los servicios de los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S Valledupar?*

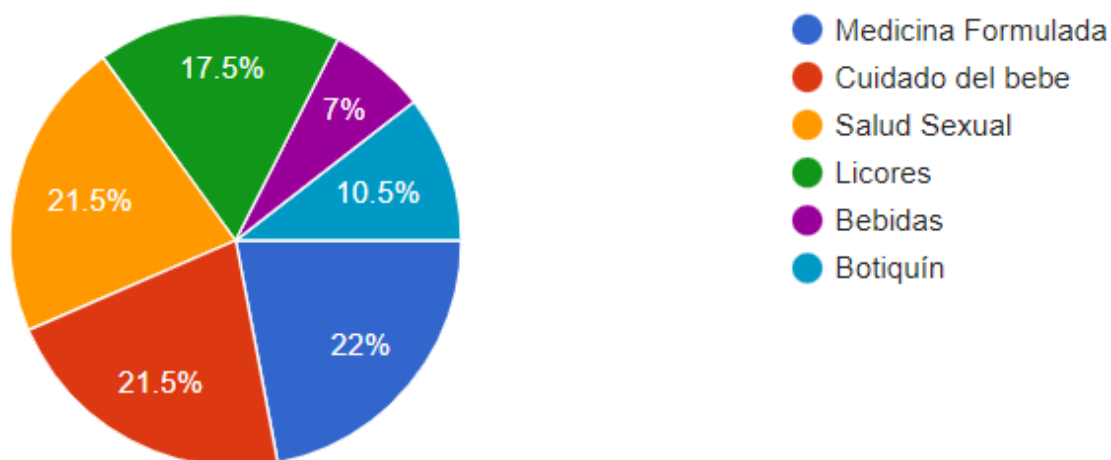


*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

En la tabulación de esta pregunta se puede observar, que el porcentaje mayor de encuestados, es decir un 31% de las personas llevan utilizando los servicios de los puntos de ventas en un promedio de 2 a 3 años, esto indica que hay gran afluencia de usuarios, a diferencia un 18.5% que indica que llevan utilizando estos servicios hace más de 3 años.

2. ¿Qué tipo de productos compra con más frecuencia en los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S Valledupar?

*Figura 5.¿Qué tipo de productos compra con más frecuencia en los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S Valledupar?*



3.

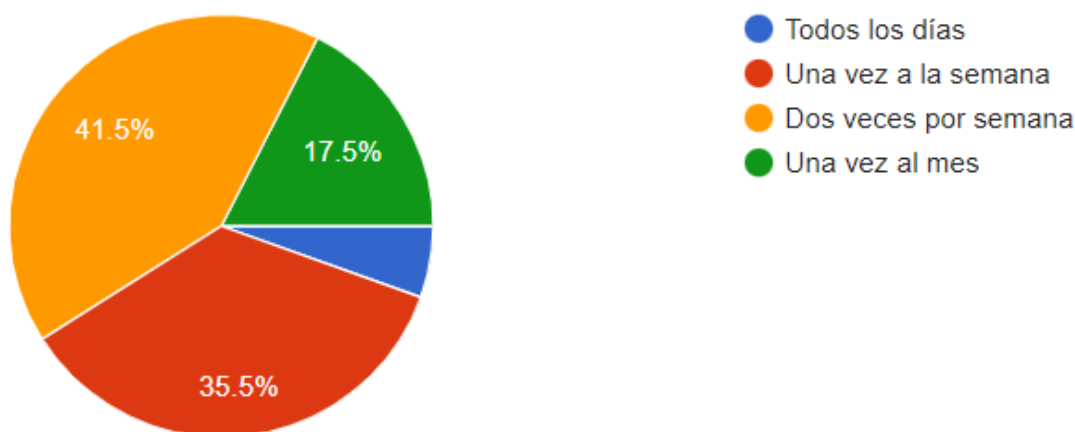
En este análisis se puede determinar que un 22% de los encuestados compra con más frecuencia medicina formulada, haciendo comparación con el porcentaje más bajo que es un 7% que compran bebidas y un 10% productos del botiquín; es decir este tipo de productos son los

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

que tienen menor rotación dentro del punto de venta lo cual disminuye su venta haciendo que se generen bajos ingresos; con estos productos se pueden aplicar descuentos a medida que se aproxima su fecha de vencimiento con el fin de que sean más atractivos al usuario.

4. ¿Con que frecuencia Ud. realiza compras en los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S Valledupar?

*Figura 6. ¿Con que frecuencia Ud. realiza compras en los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S Valledupar?*

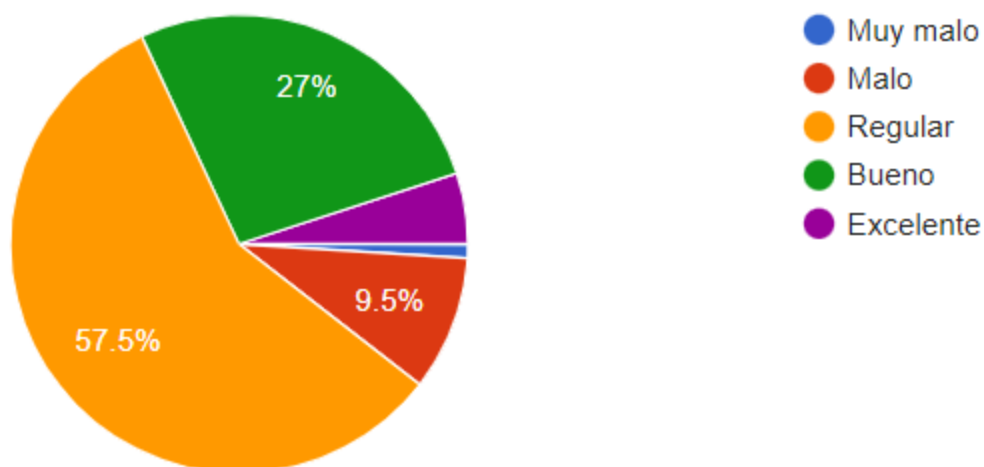


En este resultado obtenido se contempla que la frecuencia de compra más común entre los encuestados es dos veces por semana con un porcentaje de 41.5% un porcentaje alto, lo cual indica que el valor comercial de los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S en Valledupar es muy bueno. Por otra parte, el porcentaje más bajo es de 5.5% indicando que todos los días realizan compras frecuentes, este porcentaje equivale a 11 personas del total de encuestados.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

4. ¿Como califica la calidad del servicio prestada por los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S Valledupar?

*Figura 7. ¿Como califica la calidad del servicio prestada por los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S Valledupar?*

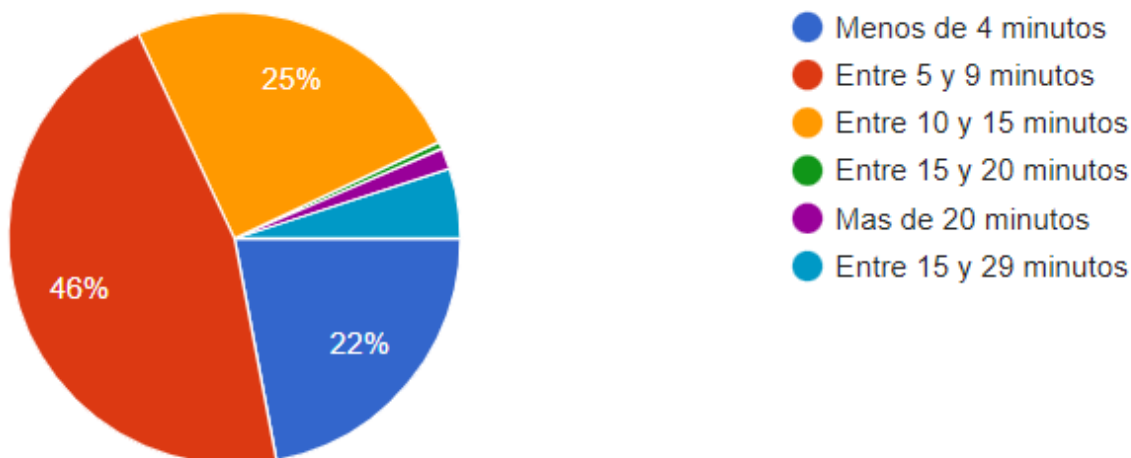


La atención al cliente es un factor fundamental en la credibilidad de una empresa pues esta brinda un valor agregado que hace que una empresa se destaque o se opaque frente a la competencia, los resultados indicados en esta pregunta revelan que un 57.5% de los clientes respondieron que la atención recibida en el punto de venta es muy regular lo cual de alguna manera afecta las ventas en el punto de venta; un 27% señalo que la atención prestada es buena ;este es un porcentaje muy bajo en el cual hay que identificar que soluciones se pueden plantear para aumentar este porcentaje.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

5. ¿Cuánto tiempo usted ha esperado en la cola para ser atendido por los vendedores?

Figura 8. ¿Cuánto tiempo usted ha esperado en la cola para ser atendido por los vendedores?

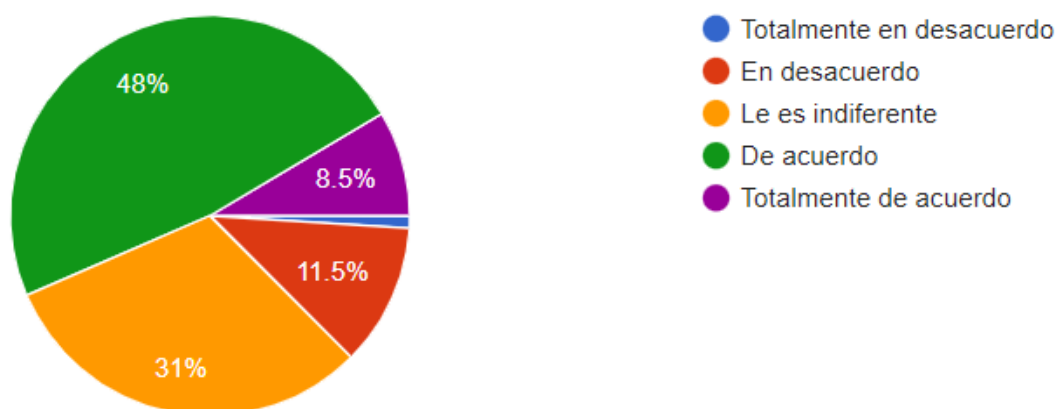


Uno de los aspectos que generan incomodidad en un cliente es tener que esperar tiempos prolongados para adquirir un producto, la finalidad de esta pregunta era conocer cuánto tiempo promedio esperan los clientes del punto de venta; los resultados obtenidos muestran que más del 46% de los usuarios encuestados esperan alrededor de 5 y 9 minutos, este porcentaje es muy alto y genera mala imagen al punto de venta. A diferencia de un 22% que respondió que esperan menos de 4 minutos para realizar una compra.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

6. ¿Considera Ud. que sería apropiado que exista un servicio preferencial para los clientes en condiciones de vulnerabilidad?

*Figura 9. ¿Considera Ud. que sería apropiado que exista un servicio preferencial para los clientes en condiciones de vulnerabilidad?*

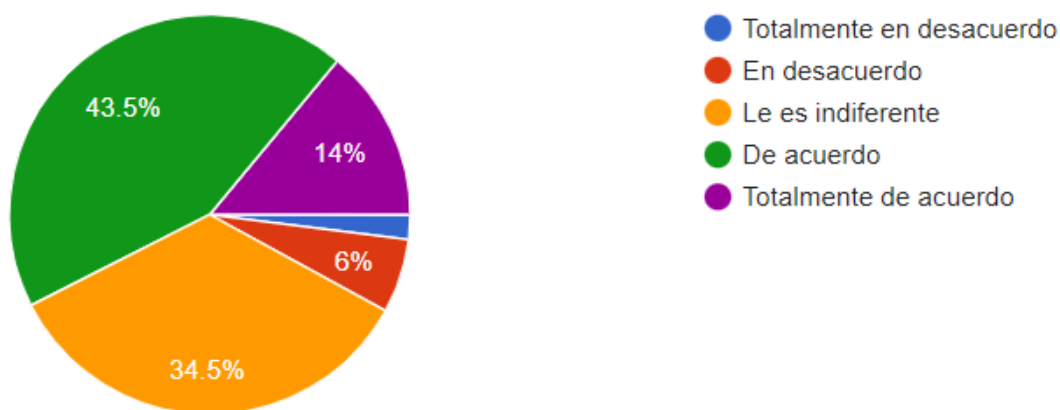


La respuesta con el porcentaje de 48% siendo este el porcentaje mayor, denota que los usuarios si consideran factible que se implemente un servicio preferencial en el punto de venta para los usuarios en condición de vulnerabilidad lo cual garantiza que la atención al usuario sea lo más humanizada posible, en comparación a un 31% que indica que le es indiferente si la empresa realiza o no este servicio.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

7. ¿Considera apropiado que los puntos de ventas de Unidrogas Valledupar preste el servicio a través de una aplicación?

*Figura 10. ¿Considera apropiado que los puntos de ventas de Unidrogas Valledupar preste el servicio a través de una aplicación?*

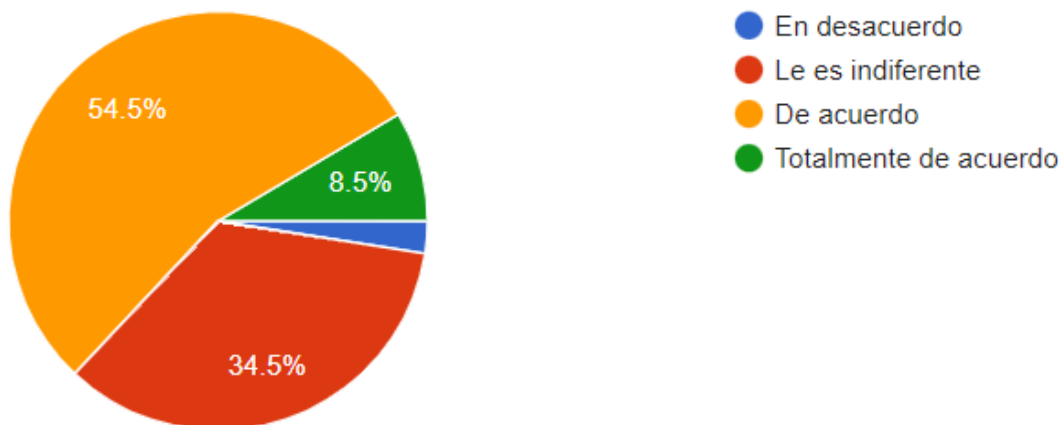


Las empresas siempre están en busca de mejorar y aumentar la eficiencia de sus servicios, las aplicaciones como medio de compra hoy en día agilizan el trabajo y aumentan la efectividad en una empresa, un 43.5% de los encuestados coincidió en que sería viable que se preste el servicio a través de una app; pero un 34% de los encuestados reveló que le es indiferente, a comparación del porcentaje más bajo que fue de 4% que corresponde a 2 personas respondieron no están nada de acuerdo con esta sugerencia.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

8. ¿Está de acuerdo que en horas pico los puntos de ventas en Unidrogas Valledupar, implemente otro canal de servicio?

*Figura 11. ¿Está de acuerdo que en horas pico los puntos de ventas en Unidrogas Valledupar, implemente otro canal de servicio?*

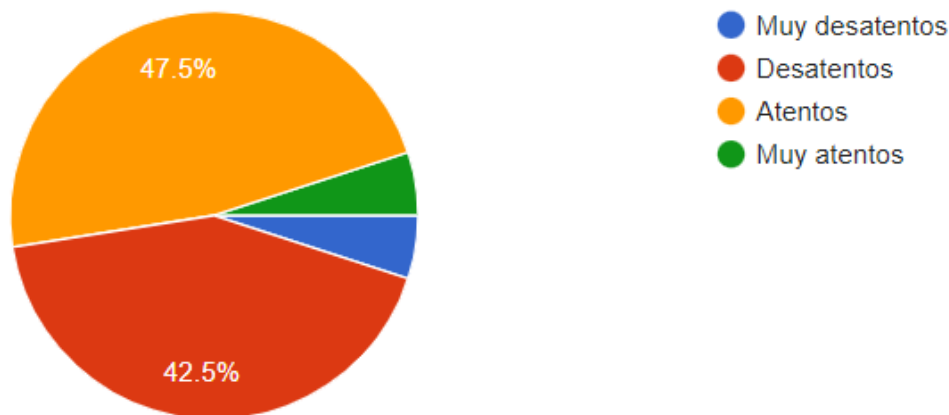


Las horas picos generan aglomeración y congestión de personas lo cual hace que se generen colas al momento de adquirir un producto, un 54.5% de los usuarios concordaron en que están de acuerdo con que en este horario del día el punto de venta implemente otro canal de servicio; en comparación a un 34,5% que respondió que les es indiferente. Por otro lado, los porcentajes más bajos de 8.5% indican que no están totalmente de acuerdo y finalmente un 2.5% indico que no están de acuerdo con esta sugerencia.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

9. ¿Los vendedores de los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S Valledupar han escuchado atentamente sus quejas o reclamos?

*Figura 12. ¿Los vendedores de los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S Valledupar han escuchado atentamente sus quejas o reclamos?*

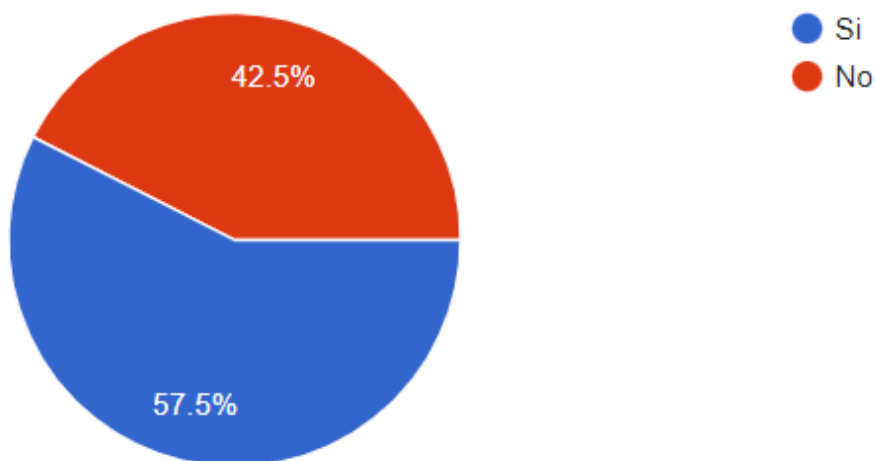


El fin de esta pregunta era determinar uno de los aspectos fundamentales en relación a la atención del cliente, el 47.5% dijo que el personal que labora en el punto de venta es muy atento; esto muestra una buena imagen del punto de venta. Por otro lado, un 42.5% señaló que son desatentos este porcentaje es el segundo mayor, es decir el punto de venta debe trabajar en mejorar la atención prestada; en cuanto a que los vendedores son muy atentos y/o muy desatentos hay una coincidencia pues ambos tienen un porcentaje de 10 %.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

**10. ¿Los vendedores han logrado dar solución a todas sus inconformidades?**

*Figura 13. ¿Los vendedores han logrado dar solución a todas sus inconformidades?*

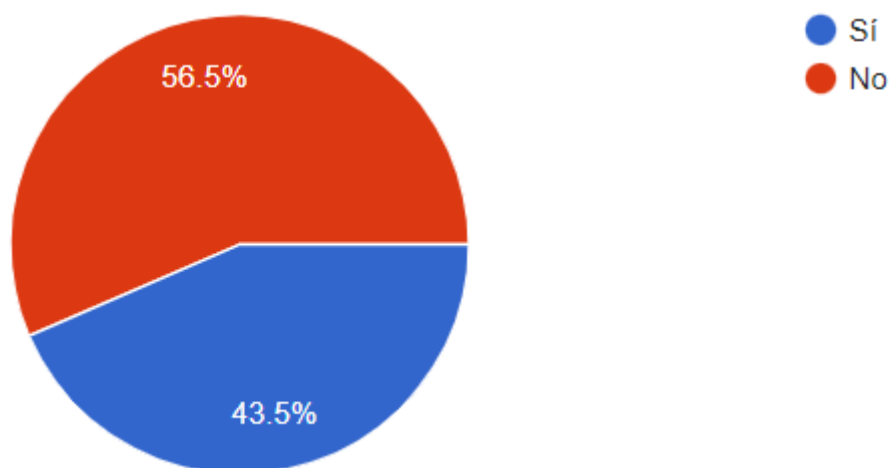


Un 57.5% de los encuestados coincidieron en que los vendedores del punto de venta si logran dar solución a todas sus inconformidades, lo cual quiere decir que se está satisfaciendo una de las necesidades primordiales de los clientes, ahora bien, un 42.5% puntualizo en que no se logra dar respuesta o solución a sus inconformidades.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

**11.** ¿Considera que el personal que labora en los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S es suficiente para suplir el servicio?

*Figura 14. ¿Considera que el personal que labora en los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S es suficiente para suplir el servicio?*



Esta pregunta es muy importante puesto que determina si los usuarios consideran que los servidores presentes en el punto de venta suplen la demanda de este, un 56.5% puntualizo en que el personal no es suficiente para suplir el servicio, al contrario de un 43.5% expreso que si son suficientes para suplir este servicio.

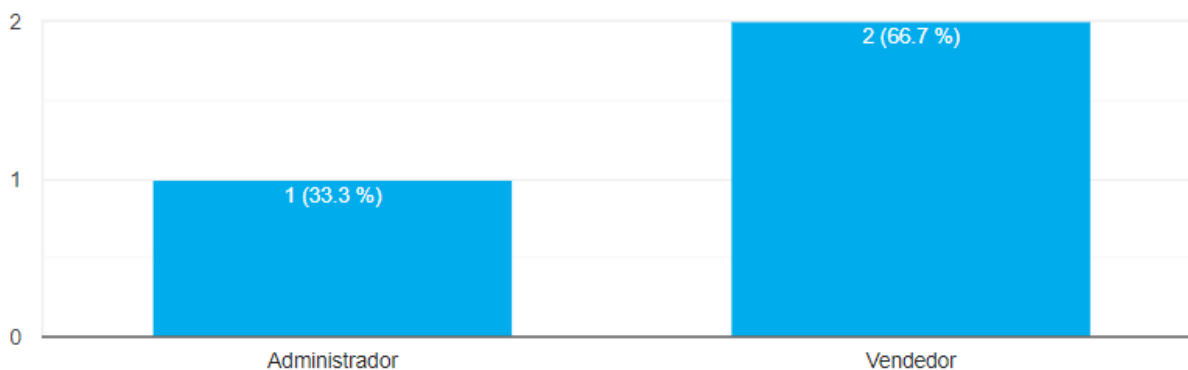
*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

✓ Tabulación encuesta a administrativos

Seguidamente se relacionan las respuestas obtenidas por los empleados del punto de venta para su posterior análisis.

Cargo que ocupa en el punto de venta

Figura 15. Cargo que ocupa en el punto de venta

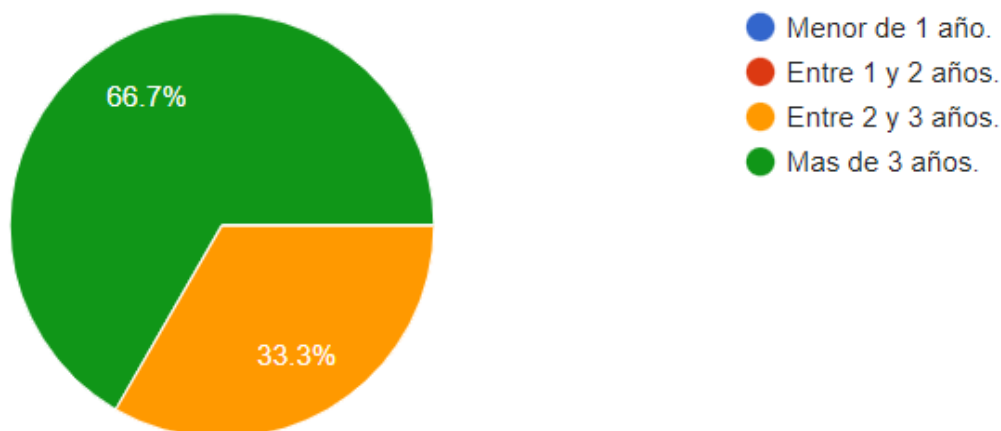


El punto de venta droguería inglesa 110 cuenta con 1 administrador (Edilber José Castellar Pérez) y dos vendedores (Mary Eliza Cotes Valdés y Jaison Leal Robles).

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

## 1. Años de experiencia trabajando en el área de ventas en Unidrogas S.A.S Valledupar

Figura 16. Años de experiencia trabajando en el área de ventas en Unidrogas S.A.S Valledupar

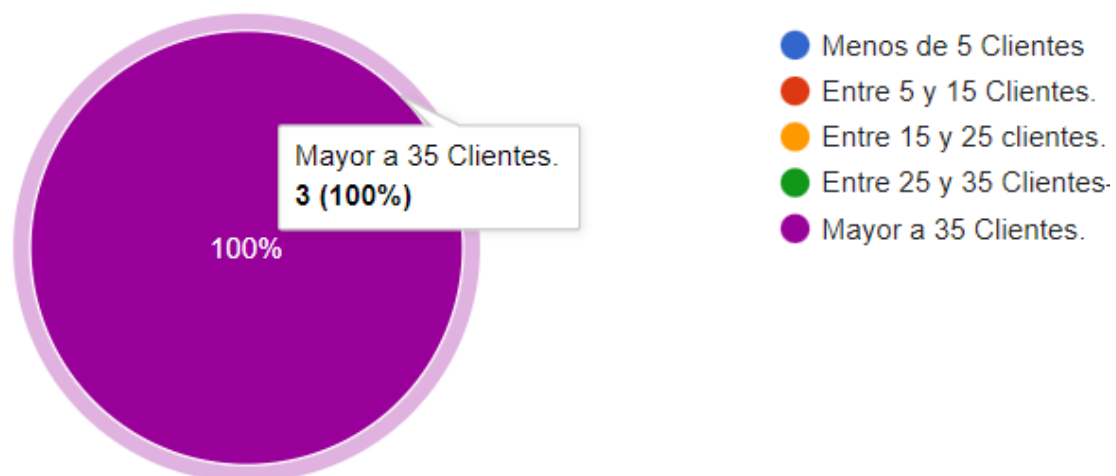


El personal que labora en el punto de venta tiene un amplio tiempo de estar dentro de la compañía y específicamente en el área de venta lo cual hace que el trabajo que ellos llevan a cabo sea más eficiente gracias a la experiencia adquirida, el 66.7% respondió que lleva más de 3 años laborando con la empresa, por otro lado, el 33.3% lleva entre 2 y 3 años.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

## 2. Número de clientes o usuarios que atiende en su jornada laboral

Figura 17. Número de clientes o usuarios que atiende en su jornada laboral

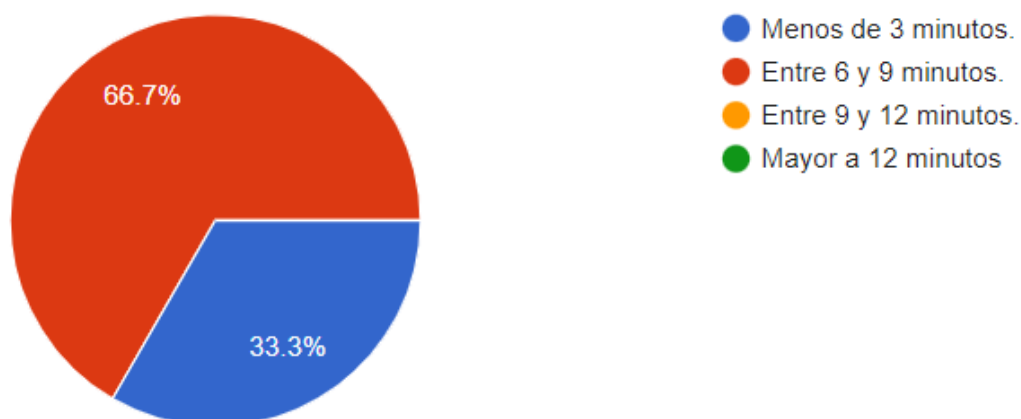


El punto de venta es muy concurrido por los clientes, los 3 empleados apuntaron en que durante su jornada laboral están atendiendo más de 35 clientes

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

### 3. Tiempo promedio que demora en atender un Cliente.

*Figura 18. . Tiempo promedio que demora en atender un Cliente.*

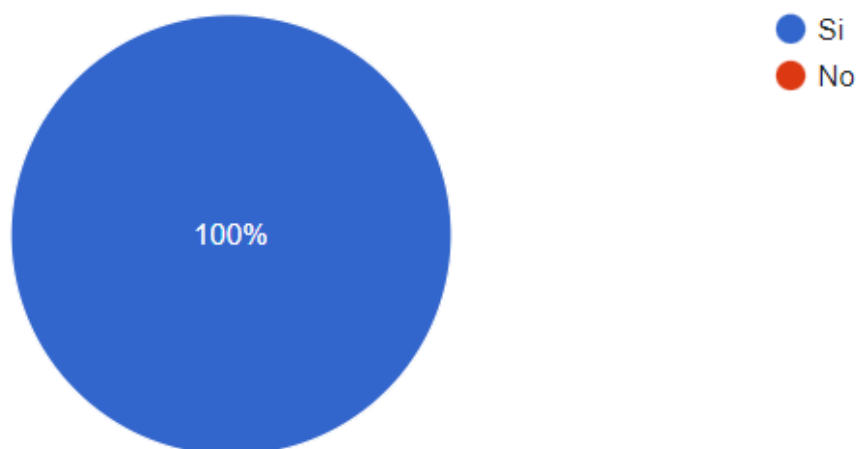


El tiempo de espera para atender a los clientes es un factor influyente en la experiencia de compra y fidelización de los usuarios, según el resultado de esta pregunta un 66.7% coincidió en que se demoran atendiendo a una persona alrededor de 6 a 9 minutos, lo que es un tiempo largo cuando se quiere adquirir un producto; por otra parte, un 33.3% puntualizo en que se demoran menos de 3 minutos.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

4. ¿Considera Ud. que debe aumentarse el número de servidores o canales?

*Figura 19. ¿Considera Ud. que debe aumentarse el número de servidores o canales?*

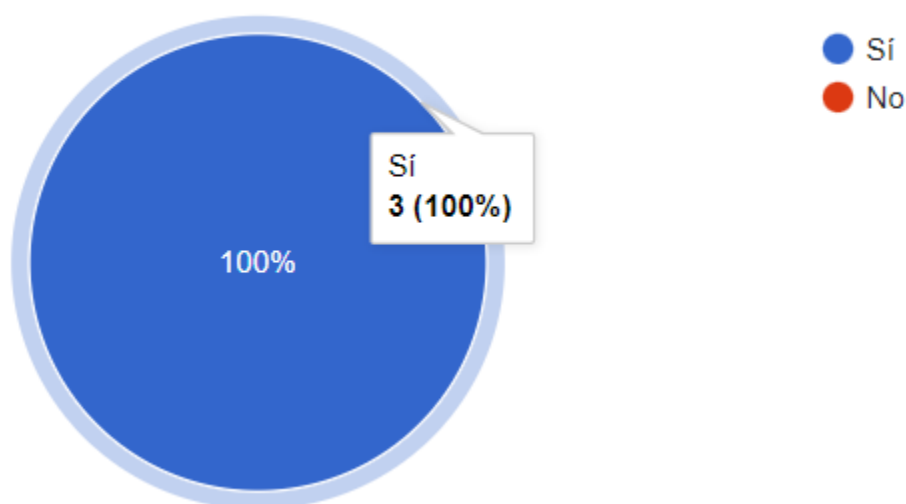


Los 3 empleados coincidieron en que consideran ideal que debe aumentarse el número de servidores o canales, esto con el fin de disminuir el tiempo de espera o cola y aumentar la eficiencia del punto de venta.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

5. Cree Ud. que los servicios ofrecidos a través del call center favorecen la calidad del servicio ofrecida por Unidrogas en el área de ventas

*Figura 20. Cree Ud. que los servicios ofrecidos a través del call center favorecen la calidad del servicio ofrecida por Unidrogas en el área de ventas*

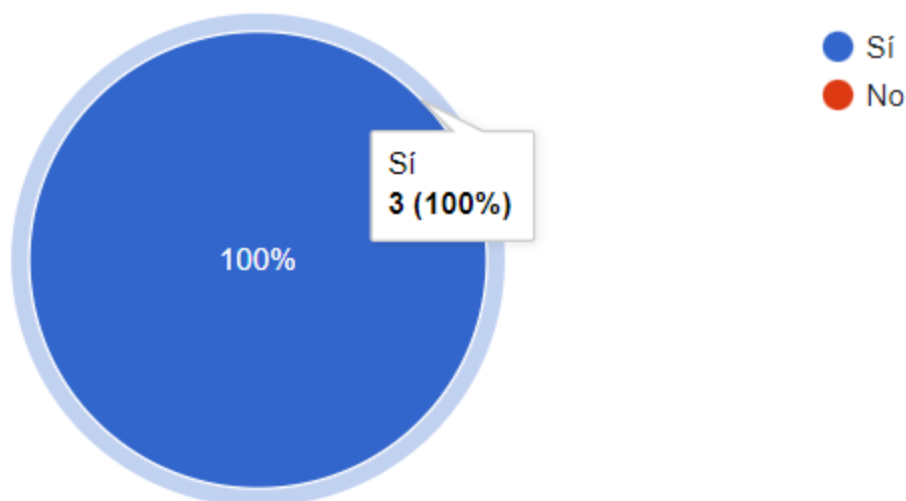


Los 3 empleados concordaron en que los servicios ofrecidos a través de call center favorecen la calidad del servicio ofrecida por Unidrogas en el área de ventas; esto gracias a que este canal le permite al cliente ahorrar tiempo en relación a la adquisición de un producto.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

6. La empresa Unidrogas S.A.S en Valledupar le brinda la opción de realizar cursos en relación a la atención al cliente.

*Figura 21. La empresa Unidrogas S.A.S en Valledupar le brinda la opción de realizar cursos en relación a la atención al cliente.*



La empresa Unidrogas S.A.S en Valledupar ofrece a los empleados de los puntos de ventas, cursos y capacitaciones en relación a la atención al cliente a través de su academia denominada academia Unidrogas.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

 **Objetivo específico #2: Desarrollar y analizar un estudio de los modelos MM1 y MMC.**

Teniendo los tiempos recolectados se realiza un promedio del tiempo entre llegadas y el tiempo de servicio con el fin de unificar los tiempos; posterior a esto se aplican las fórmulas de teoría de colas para así analizar el comportamiento actual del punto de venta y determinar cuál modelo es el que mejor se adapta a que no existan demoras en el servicio.

*Tabla 2. Tabulación tiempo entre llegadas( $\lambda$ ) y tiempo de servicio( $\mu$ )*

| TABULACION TIEMPO ENTRE LLEGADAS( $\lambda$ ) Y TIEMPO DE SERVICIO( $\mu$ ) |                         |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| FECHA                                                                       | PROMEDIO( $\mu$ ) (MIN) | PROMEDIO( $\lambda$ ) (MIN) |
| 1/09/2022                                                                   | 0:04                    | 0:06                        |
| 2/09/2022                                                                   | 0:05                    | 0:07                        |
| 5/09/2022                                                                   | 0:04                    | 0:08                        |
| 6/09/2022                                                                   | 0:05                    | 0:05                        |
| 7/09/2022                                                                   | 0:04                    | 0:04                        |
| 8/09/2022                                                                   | 0:05                    | 0:08                        |
| 19/09/2022                                                                  | 0:04                    | 0:07                        |
| 20/09/2022                                                                  | 0:04                    | 0:09                        |
| 21/09/2022                                                                  | 0:06                    | 0:09                        |
| 22/09/2022                                                                  | 0:05                    | 0:07                        |
| 26/09/2022                                                                  | 0:05                    | 0:05                        |
| 27/09/2022                                                                  | 0:04                    | 0:04                        |
| 3/10/2022                                                                   | 0:04                    | 0:07                        |
| 4/10/2022                                                                   | 0:04                    | 0:08                        |
| <b>PROMEDIO TOTAL</b>                                                       | <b>0:04</b>             | <b>0:06</b>                 |

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

### i. Aplicación de modelo MM1

$\mu = 4$  minutos

$\lambda = 6$  minutos

$$\mu = \frac{1}{\frac{1}{\mu}} = \frac{1}{4} = 0.25 \quad 0.25 \frac{\text{clientes}}{\text{minutos}} \left( \frac{60 \text{ minutos}}{1 \text{ hora}} \right) = 15 \text{ clientes/hora}$$

$$\lambda = \frac{1}{\frac{1}{\lambda}} = \frac{1}{6} = 0.16 \quad 0.16 \frac{\text{clientes}}{\text{minutos}} \left( \frac{60 \text{ minutos}}{1 \text{ hora}} \right) = 10 \text{ clientes/hora}$$

Por lo tanto;  $\mu = 15 \text{ clientes/hora}$  y  $\lambda = 10 \text{ clientes/hora}$

✓ Número de unidades en el sistema

$$L = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{10}{15 - 10} = 2 \text{ clientes}$$

✓ Tiempo en el cual una unidad está en el sistema

$$w_s = \frac{1}{\mu - \lambda} = \frac{1}{15 - 10} = 0.2h$$

$$= 0.2(60 \text{ min}) = 12 \text{ min}$$

✓ Numero promedio de unidades esperando en cola

$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{10^2}{15(15 - 10)} = 1.33 \text{ clientes}$$

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

- ✓ Tiempo en que una unidad espera en cola

$$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{10}{15(15 - 10)} = 0.13 \text{ h} = 0.13(60\text{min})$$

$$= 8 \text{ min}$$

- ✓ Factor de uso en el sistema

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{10c / h}{15c / h} = \frac{2}{3} = 0.66 \approx 66\%$$

El sistema está ocupado en el 66% de las veces.

- ✓ Probabilidad de que ninguna unidad se encuentre en el sistema.

$$P_0 = 1 - \rho = 1 - 0.66 = 0.34 = 34\%$$

## ii. Aplicación del modelo MMC

$\mu = 4$  minutos

$\lambda = 6$  minutos

$C = 3$

- ✓ Para  $P_0$

$$P_0 = \left( \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^C}{C! \left(1 - \frac{\lambda}{\mu * C}\right)} + 1 + \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^3}{1!} + \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^3}{2!} \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^3}{3!} \right)^{-1}$$

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

$$P_0 = \left( \frac{\left(\frac{10}{15}\right)^2}{2! \left(1 - \frac{10}{15 * 2}\right)} + 1 + \frac{\left(\frac{10}{15}\right)^1 \left(\frac{10}{15}\right)^2}{1! 2!} \right)^{-1}$$

$$= \frac{1}{2} = 0.5 = 50\%$$

50% de probabilidad de que el cliente llegue y encuentre el sistema vacío.

✓ Para  $L_q$

$$L_q = \frac{\left(\frac{\lambda}{u}\right)^{c+1}}{c! * c \left(\frac{1-\lambda}{u * c}\right)^2} * P_0$$

$$= \frac{\left(\frac{10}{15}\right)^3}{2! * 2 \left(\frac{1-10}{15 * 2}\right)^2} * 0.5 = 0.084 \text{ clientes}$$

✓ Para  $W_q$

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} = \frac{0.084}{10} = 0.0084h(60 \text{ min}) = 0.504 \text{ min} \approx 30.24 \text{ seg.}$$

## ANALISIS

Una vez realizados los cálculos en los modelos MM1 y MMC, se puede determinar que el modelo MMC con 2 servidores presenta un tiempo de espera idóneo para la no saturación de la fila dentro del punto de venta.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

La diferencia en el modelo MMC de la probabilidad de que el cliente llegue a la droguería y la encuentre vacía en relación al modelo MM1 es de 16%, lo cual muestra que la probabilidad aumenta cuando se tienen 2 servidores lo cual a largo plazo disminuye las esperas o colas dentro del punto de venta.

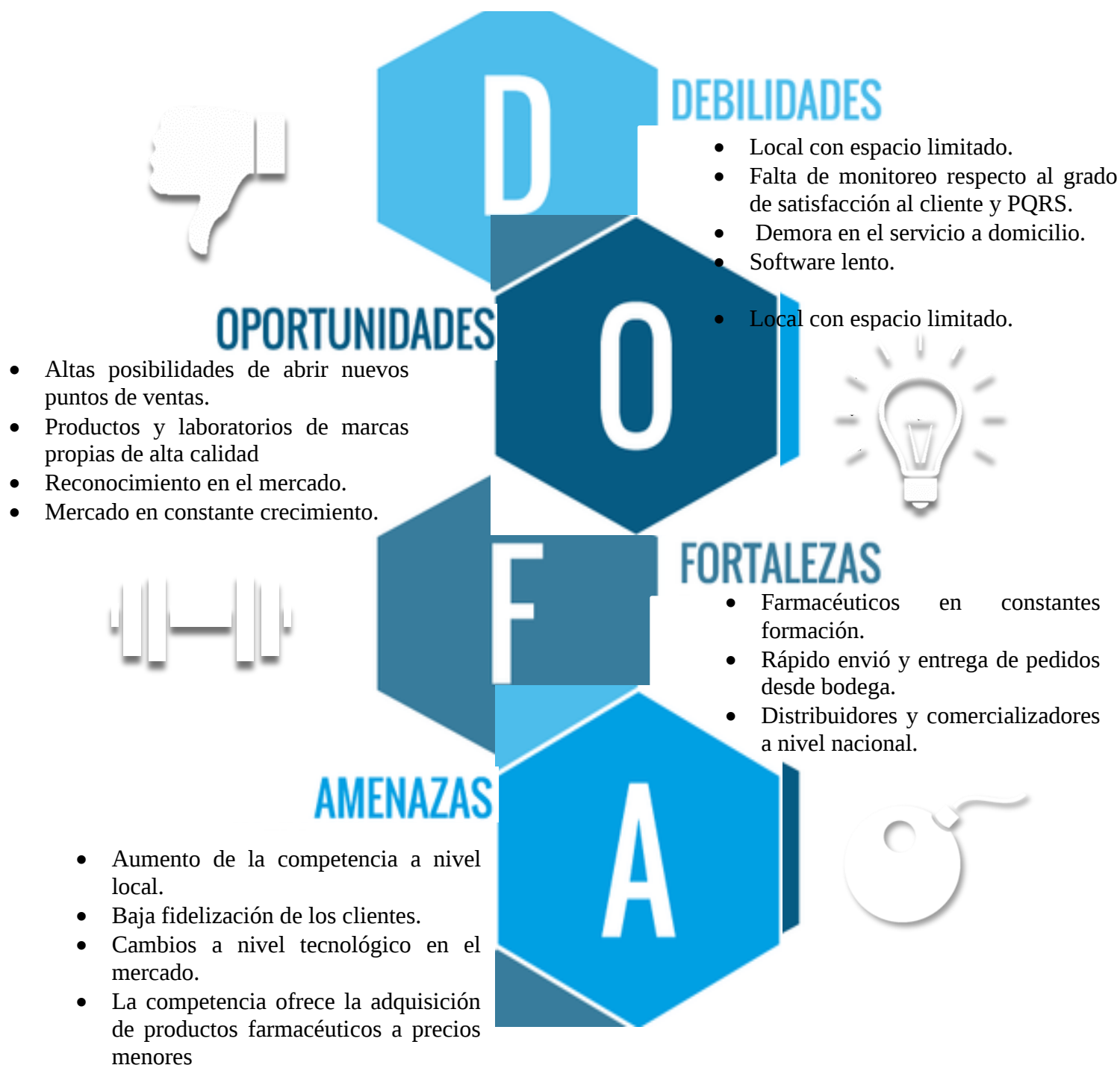
 **Objetivo específico #3: Crear estrategias de mejora con el fin de aumentar la satisfacción de los clientes en los puntos de venta de Unidrogas en la ciudad de Valledupar.**

Mediante la elaboración de la matriz DOFA se buscó hacer una identificación y organización de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que influyen de alguna forma en que exista la presencia de filas en el punto de venta; previo a esto se desarrollaron estrategias en la propuesta de mejora para dar solución a dicha problemática.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

- Matriz DOFA

Figura 22. Matriz DOFA



*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

- Creación de estrategias para el plan de mejora.

Ver anexo 11.

Tabla 3. Plan de mejora

| PLAN DE MEJORA                      |                        |                                                                                                                                 |                                                        |                                                                    |           |                                             |
|-------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------|
| Nombre de quien lo realiza:         |                        | Kelly Padilla Vergara                                                                                                           |                                                        | Área o sector a mejorar:                                           |           | Puntos de Ventas Unidrogas S.A.S Valledupar |
| Fecha de socialización:             |                        | 18/11/2022                                                                                                                      |                                                        | Responsable de área o sector:                                      |           | Supervisor de zona: Alfonso Gaviria         |
| Descripción del proyecto (Objetivo) | Acciones de mejora     | Tareas                                                                                                                          | Responsable a cargo                                    | Recursos necesarios                                                | Fecha     | Indicador                                   |
|                                     | Promoción              | 1. Crear una aplicación que optimice el proceso de atención, vinculando nueva modalidad de servicio.                            | Área de Mercadeo Y Área de Sistemas.                   | 1. Equipo de computación<br>2. Material publicitario<br>3. Humano  | 2022-2023 | Índice de usuarios insatisfechos            |
|                                     |                        | 2. Mediante publicidad promover los puntos de ventas enfocándose en perfeccionar la calidad del servicio al cliente.            |                                                        |                                                                    |           |                                             |
|                                     |                        | 3. Diseñar empaques atractivos de productos para llamar la atención del cliente.                                                |                                                        |                                                                    |           |                                             |
|                                     | Indicadores de Gestión | 1. Desarrollar un control y seguimiento de productos de fecha corta y optimizar espacio en refrigerador.                        | Supervisor de zona, Administrador y vendedores del PDV | 1. Personal de auditoria<br>2. Equipo de computación<br>3. Humano. | 2022-2023 | Indicadores de Stock                        |
|                                     |                        | 2. Diseñar un diagrama de flujo que permita a los puntos de ventas captar de manera lógica y coherente la atención del cliente. |                                                        |                                                                    |           |                                             |
|                                     |                        | 3. Afianzar que la información suministrada a los clientes sea de forma precisa y clara.                                        |                                                        |                                                                    |           |                                             |
|                                     | Informes Mensuales     | 1. Realizar un informe mensual en donde se indiquen las PQRS, de los usuarios.                                                  | Área de Ventas y Supervisor de Zona                    | 1. Equipo de Computación<br>2. Personal Técnico<br>3. Humano       | 2022-2023 | Índice de usuarios insatisfechos            |
|                                     |                        | 2. Plantear soluciones sobre reclamos dados en el buzón de sugerencias.                                                         |                                                        |                                                                    |           |                                             |
|                                     |                        | 3. Seguimiento y Control.                                                                                                       |                                                        |                                                                    |           |                                             |

|                                                                                                                                                          |                                          |                                                                                                                                                           |                                                         |                                                            |           |                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------|
| <p>Crear estrategias de mejora con el fin de aumentar la satisfacción de los clientes en los puntos de venta de Unidrogas en la ciudad de Valledupar</p> | <b>Exposición de Productos</b>           | 1. Optimizar el espacio de las góndolas sin generar aglomeración de productos.                                                                            | Área de Mercadeo.                                       | 1.Humano                                                   | 2022-2023 | Indicadores de Merchandising |
|                                                                                                                                                          |                                          | 2. Exponer los productos con mayor rentabilidad en puntos estratégicos del punto de venta y en zonas con mayor iluminación.                               |                                                         |                                                            |           |                              |
|                                                                                                                                                          |                                          | 3. Sugerir ampliación del local para mejorar la distribución de productos.                                                                                |                                                         |                                                            |           |                              |
|                                                                                                                                                          | <b>Programa de Seguimiento semestral</b> | 1. Desarrollar un programa de seguimiento de atención al cliente con el fin de que se hagan mejoras continuas.                                            | Supervisor de zona, Administrador y vendedores del PDV. | 1. Personal de Auditoria<br>2. Humano                      | 2022-2023 | Indicadores de Clientes      |
|                                                                                                                                                          |                                          | 2. Realizar encuestas trimestrales sobre el servicio de atención al cliente.                                                                              |                                                         |                                                            |           |                              |
|                                                                                                                                                          |                                          | 3. Monitorear de forma cuantificable el nivel de satisfacción al cliente.                                                                                 |                                                         |                                                            |           |                              |
|                                                                                                                                                          | <b>Canales y/o Servidores</b>            | 1. Incorporar un canal de servicio para disminuir el tiempo de espera en cola.                                                                            | Área de sistemas y Supervisor de zona.                  | 1.Equipo de Computación<br>2.Personal Técnico<br>3. Humano | 2022-2023 | Indicadores Financieros      |
|                                                                                                                                                          |                                          | 2. Solicitar la actualización o mejora del software (MAIA POS) debido a que este se tarda cuando se ejecutan procesos relacionados con cobros y facturas. |                                                         |                                                            |           |                              |
|                                                                                                                                                          |                                          | 3. Designar personas adicionales en call center para así aumentar el nivel de respuesta en relación a los domicilios.                                     |                                                         |                                                            |           |                              |
|                                                                                                                                                          |                                          | 4. Implementar servicio preferencial para clientes vulnerables.                                                                                           |                                                         |                                                            |           |                              |

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

🚩 **Objetivo específico #4: Socializar la propuesta de mejora en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S con los directivos.**

Seguidamente agrego la evidencia de la infografía realizada para hacer la socialización con los administrativos en el punto de venta, además de la socialización hecha.



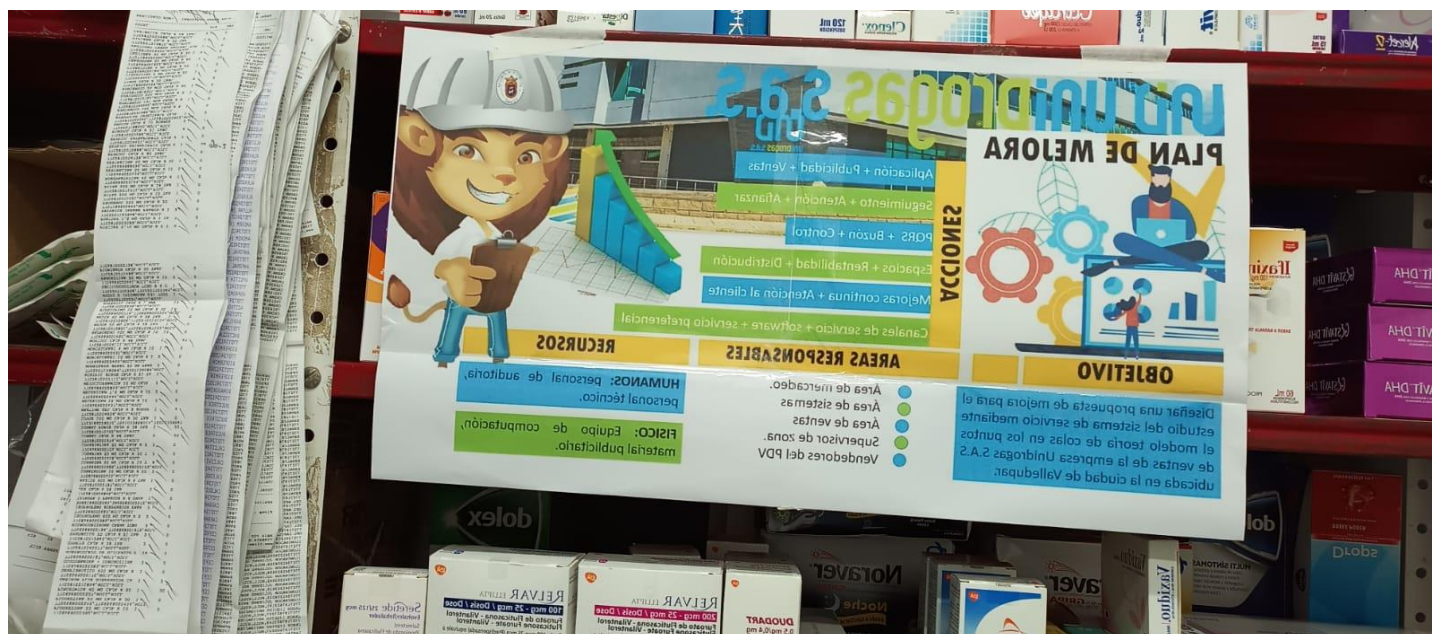
Ilustración 2. Infografía plan de mejora





*Ilustración 3. Socialización plan de mejora*

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*



*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

## 10. Conclusiones

Con el fin de dar cumplimiento al primer objetivo planteado de diagnosticar la situación actual de los puntos de ventas en Valledupar se realizó un formato de observación en el cual a través de una lista de indicadores se lograron identificar aspectos relevantes que de alguna manera influyen en que se presenten colas en los puntos de ventas. Las falencias encontradas mediante dicho formato permitieron poder plantear algunas de las estrategias de mejora descriptas en el proyecto.

Al realizar el cálculo de los tiempos mediante los modelos MM1 y MMC se puede determinar que el punto de venta Droguería Inglesa 110, se encuentra afectado por largos tiempos de espera en cola de los usuarios, dando como resultado que los usuarios muchas veces se retiren sin realizar la compra lo cual disminuye la rentabilidad del punto de venta. Al aplicar el modelo MM1 se puede precisar que con este modelo de teoría de colas que el punto de venta opera de forma inconsistente teniendo una espera de 8 minutos; a diferencia de los tiempos con el modelo MMC con 2 servidores lo cual indica que se reduce el tiempo de espera de usuarios en cola a 30,24 segundos de esperas en cola; lo cual es un tiempo que disminuiría notablemente la espera y aumentaría la productividad del punto de venta.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

Los resultados obtenidos por la encuesta aplicada a los usuarios indican que la gran mayoría de los clientes no están completamente satisfechos con la calidad del servicio de atención prestada en el punto de venta; estos se ven afectados por las largas esperas además un porcentaje de encuestados apunta a que muchas veces no se les resuelven sus inquietudes; todos estos factores ocasionan que dé se baje la productividad en el punto de venta.

Mediante la ejecución de la matriz DOFA se pudieron analizar e identificar aspectos relacionados con el funcionamiento tanto interno como externo del punto de venta, con la ayuda de esta herramienta se pudo realizar la formulación del plan de mejora para disminuir las colas en los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S Valledupar, mediante la especificación de acciones y tareas eficientes.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

## 11. Recomendaciones

Como primera instancia se recomienda hacer la implementación del plan de mejora propuesto en el presente proyecto, para poder lograr aumentar las ventas y productividad en los puntos de ventas; puesto que al optimizar tiempos en el proceso de atención al cliente aumentara las oportunidades de rentabilidad y la fidelización de clientes.

Unidrogas S.A.S Valledupar es una empresa reconocida a nivel nacional con un gran reconocimiento en la industria, es claro que para que una empresa prestadora de servicios sea rentable debe garantizar que la atención al cliente sea idónea y que se satisfagan sus necesidades, es por esto que una de las principales recomendaciones que se le sugiere a la empresa, especialmente en los puntos de ventas es asegurarse de que se amplie la cobertura al cliente y se disponga de un nuevo servidor o canal de atención para cubrir las necesidades de los clientes.

Por otro lado, sería un gran aporte que la empresa realice periódicamente control y seguimiento de la satisfacción del cliente, con el fin de que se identifiquen fortalezas y debilidades presentes en este proceso y así se puedan realizar medidas y ajustes necesarios para garantizar la atención oportuna.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

Otra recomendación que se sugiere a la empresa es la implementación de un área especializada para las PQRS en la cual se les pueda dar solución inmediata a los usuarios buscando siempre obtener un nivel de servicio optimo.

Con base en la observación directa y los resultados obtenidos en las encuestas a usuarios, se recomienda la ampliación del local para mejorar la adecuación de productos y la rotación de estos.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

## 12. Referencias bibliográficas

### A.

Anderson D.R. (2011). *An Introduction to Management Science, quantitative approaches to decision making*. SOUTH-WESTERN Cengage learning.

Abad, R. C. (2002). *Introducción a la Simulación y a la Teoría de Colas*. Coruña: Netbiblo S.L.

Arauco, Fidel O. (2021) *Optimización del servicio de atención al cliente en el Banco Falabella, mediante la simulación de colas*. Revista VIRTUALPRO. Recuperado de: <http://www.virtualpro.co/>

### C.

Cuellar, J. F. (2022). *Normas técnicas de la gestión de calidad vigentes*. Recuperado de [https://prezi.com/8va\\_es4xpi5q/normas-tecnicas-de-la-gestion-de-calidad-vigentes-para-el-se/](https://prezi.com/8va_es4xpi5q/normas-tecnicas-de-la-gestion-de-calidad-vigentes-para-el-se/)

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

Carrión (2020), *Optimización del servicio de consulta externa del Hospital Regional*. Revista Virtual pro (procesos industriales). Recuperado de:  
<http://www.virtualpro.co/>

Cao (2002), *Revisión del concepto de calidad del servicio y sus modelos de medición*. INNOVAR, Revista de Ciencias Administrativas y Sociales. Obtenido de  
<https://www.redalyc.org/pdf/818/81802505.pdf>

#### **D.**

Duque, L. M., & Perfil, V. T. M. (2017). *Investigación de operaciones*. BLOG. Recuperado 2021, de <http://invoperacioneslu.blogspot.com/p/teoria-de-colas-o-linea-deespera.html>

#### **H.**

Hurtado, J. (2007), *Tipos de Investigación*. Recuperado de  
<http://elmundodelametodologia19.blogspot.com/2016/01/tipos-de-investigacion.html>

#### **M.**

Medhi J. (2002) *Stochastic Model in Queueing Theory* 2nd Edition. New York: Academic Press.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

Muñoz, C., & Zapata, F. (2013). *Plan de manejo de los Arrecifes Coralinos del Parque Nacional Natural Gorgona - Pacífico colombiano*. Santiago de Cali, Colombia: WWF Colombia, Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Ministerio de Salud pública (2005). *Manual de Normas y Procedimientos en una Farmacia*

## N.

Narváez, M. (2021). *¿Cómo medir la satisfacción del cliente según ISO 9001?* Recuperado de <https://www.questionpro.com/blog/es/como-medir-la-satisfaccion-del-cliente-segun-iso-9001/>

## O.

Ordoñez L, J. J. (2012). Teoría de colas. Obtenido de <http://teoriadecolas.blogspot.com/2012/01/historia-de-la-teoria-de-colas.html>

## P.

Peralta (2004) *Rol de las expectativas en el juicio de satisfacción y calidad percibida del servicio*. Universidad Tarapacá Arica Chile.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

Perez, J. I. (octubre de 2017). Comunycarse. Obtenido de  
<https://www.comunycarse.com/es/teoriacolas-los-modelos-formulas-problemas-resueltos/>

S.

Santiago (2017), *Investigación e innovación metodológica*. Obtenido de  
<http://investigacionmetodologicaderojas.blogspot.com/2017/09/poblacion-y-muestra.html>

Sarabia (1996), *Simulación de líneas de esperas empleando dinámica de sistemas*.  
Obtenido de [https://www.eumed.net/libros-gratis/2011e/1101/lineas\\_espera.html](https://www.eumed.net/libros-gratis/2011e/1101/lineas_espera.html)

Sampieri (2010), *Métodos de investigación*. Obtenido de  
[https://www.ecotec.edu.ec/material/material\\_2016F1\\_CSC244\\_17\\_65670.pdf](https://www.ecotec.edu.ec/material/material_2016F1_CSC244_17_65670.pdf)

Serna, C. (abril de 2011). inoperaciones7. Obtenido de  
<http://inoperaciones7.blogspot.com/2011/04/notacion-de-kendall-lee-para-los.html>

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

Swanson, J., Kearney, B., & Dahlbeck, D. (1988). *Cloned avirulence gene of Xanthomonas campestris pv. vesicatoria complements spontaneous race change mutant. Molecular Plant-Microbe Interactions 1: 5–9.*

#### T.

Tamayo (2007), *Rompiendo barreras en la investigación*. Obtenido de [http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/15178/La\\_utilizacion\\_de\\_una\\_metodologia\\_mixta.pdf?sequence=2&fbclid=IwAR0skLv7\\_0tkBC8mERJqeOxul\\_gwUTrgCksUCBNr\\_TJc9j0hBiwoz8ZsD0U#:~:text=La%20metodolog%C3%ADa%20cuantitativa%20en%20palabras,o%20fen%C3%B3meno%20objeto%20de%20estudio.](http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/15178/La_utilizacion_de_una_metodologia_mixta.pdf?sequence=2&fbclid=IwAR0skLv7_0tkBC8mERJqeOxul_gwUTrgCksUCBNr_TJc9j0hBiwoz8ZsD0U#:~:text=La%20metodolog%C3%ADa%20cuantitativa%20en%20palabras,o%20fen%C3%B3meno%20objeto%20de%20estudio.)

#### U.

Unidrogas S.A.S. (2022), *Talento Humano*. Obtenido de <https://unidrogas.com/nosotros>

#### V.

Vanacker, H., & Greenberg, JT. (2001). *A role for salicylic acid and npr1 in regulating cell growth in Arabidopsis*. *Plant Journal* 28: 209–216.

### 13. Anexos.

#### 1. Señalización



*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*



*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

## 2. Aglomeración de productos y mal surtido de góndolas



*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

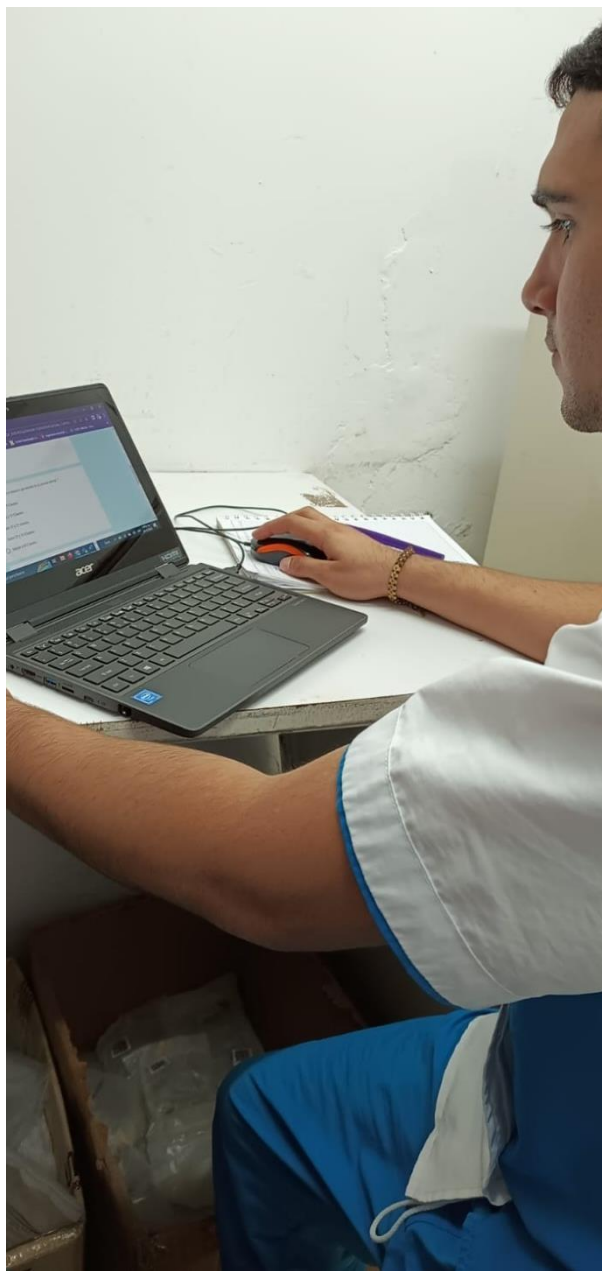


*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*



*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

#### 4. Aplicación de encuesta a personal administrativo



*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*



*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*



*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

## 6. Formato encuesta aplicada a clientes

PROPUESTA DE MEJORA MEDIANTE EL MODELO TEORIA DE COLAS PARA EL SISTEMA DE SERVICIO EN LOS PUNTOS DE VENTAS DE LA EMPRESA UNIDROGAS S.A.S DE VALLEDUPAR.

El presente cuestionario está dirigido a los clientes de los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S en Valledupar, con el fin de medir el nivel de satisfacción de estos; además del tiempo de espera presente al momento de adquirir un producto.

Nota: La droguería Botica y droguería inglesa hacen parte de los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S en Valledupar.

A continuación, se presenta una serie de preguntas en donde se busca que el encuestado responda con la mayor exactitud.

1. ¿Cuánto tiempo lleva utilizando los servicios de los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S Valledupar?

Menos de un año

De uno a dos años

De dos a tres años

Mas de tres años

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

2. ¿Qué tipo de productos compra con más frecuencia en los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S Valledupar?

Medicina Formulada

Cuidado del bebe

Salud Sexual

Licores

Bebidas

Botiquín

3. ¿Con que frecuencia Ud. realiza compras en los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S Valledupar?

Todos los días

Una vez a la semana

Dos veces por semana

Una vez al mes

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

4. ¿Como califica la calidad del servicio prestada por los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S Valledupar?

Muy malo

Malo

Regular

Bueno

Excelente

5. ¿Cuánto tiempo usted ha esperado en la cola para ser atendido por los vendedores?

Menos de 4 minutos

Entre 5 y 9 minutos

Entre 10 y 15 minutos

Entre 15 y 29 minutos

Mas de 20 minutos

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

6. ¿Considera Ud. que sería apropiado que exista un servicio preferencial para los clientes en condiciones de vulnerabilidad?

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Le es indiferente

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

7. ¿Considera apropiado que los puntos de ventas de Unidrogas Valledupar preste el servicio a través de una aplicación?

Totalmente en desacuerdo

En desacuerdo

Le es indiferente

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

8. ¿Está de acuerdo que en horas pico los puntos de ventas en Unidrogas Valledupar, implemente otro canal de servicio?

En desacuerdo

Le es indiferente

De acuerdo

Totalmente de acuerdo

9. ¿Los vendedores de los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S Valledupar han escuchado atentos sus quejas o reclamos?

Muy desatentos

Desatentos

Atentos

Muy atentos

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

10. ¿Los vendedores han logrado dar solución a todas sus inconformidades?

No

Si

11. ¿Considera que el personal que labora en los puntos de ventas de Unidrogas S.A.S es suficiente para suplir el servicio?

No

Si

Link de acceso a formulario: <https://forms.gle/YfaNVMfyhGprtZwr6>

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

## **7. Formato encuesta aplicado a administrativos**

PROPUESTA DE MEJORA MEDIANTE EL MODELO TEORIA DE COLAS PARA EL SISTEMA DE SERVICIO EN LOS PUNTOS DE VENTAS DE LA EMPRESA UNIDROGAS S.A.S DE VALLEDUPAR.

El presente cuestionario está dirigido al personal administrativo del punto de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S en Valledupar, con el fin de obtener información sobre: la calidad del servicio, el tiempo que disponen para ello y conocimiento de estos; aspectos cruciales para medir la satisfacción del cliente en este sector.

A continuación, se presenta una serie de preguntas en donde se busca que el encuestado responda con la mayor exactitud. Cualquier duda podrá ser respondida por parte del encuestador.

Nombre completo

Cargo que ocupa en el punto de venta

1. Años de experiencia trabajando en el área de ventas en Unidrogas S.A.S Valledupar

Menor de 1 año.

Entre 1 y 2 años.

Entre 2 y 3 años.

Mas de 3 años.

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

2. Número de clientes o usuarios que atiende en su jornada laboral.

Menos de 5 Clientes

Entre 5 y 15 Clientes.

Entre 15 y 25 clientes.

Entre 25 y 35 Clientes-

Mayor a 35 Clientes.

3. Tiempo promedio que demora en atender un Cliente.

Menos de 3 minutos.

Entre 6 y 9 minutos.

Entre 9 y 12 minutos.

Mayor a 12 minutos.

4. Considera Ud. que debe aumentarse el número de servidores o canales?

No

Si

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

5.Cree Ud. que los servicios ofrecidos a través del call center favorecen la calidad del servicio ofrecida por Unidrogas en el área de ventas.

No

Si

6.La empresa Unidrogas S.A.S en Valledupar le brinda la opción de realizar cursos en relación a la atención al cliente

No

Si

Link de acceso al formulario: <https://forms.gle/f4cBkkhtn1H4859R9>

### **8. Registro de toma de tiempos.**



TIEMPOS  
DROGUERIA INGLESA

---

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

**9. Toma de tiempos en el punto de venta droguería inglesa 110.**



*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*

## 10. Formato de Observación



FORMATO DE  
OBSERVACION\_KELLY.

## 11. Plan de mejora e Infografía plan de mejora



PLAN DE MEJORA  
KELLY.xlsx



INFOGRAFIA.pdf (Línea de comandos)

*Propuesta de mejora mediante el modelo teoría de colas para el sistema de servicio en los puntos de ventas de la empresa Unidrogas S.A.S. de Valledupar.*