

## **Proyecto Final de Estrategia enfocado a Comercial Química**

### **1. Definición de la problemática y entendimiento del negocio:**

#### **Selección de la Organización y Problemática**

Comercial química es una empresa fundada en el año 2001, creada con el fin de responder a las necesidades puntuales de materias primas en la industria farmacéutica en Colombia, buscando el estricto cumplimiento de los más altos estándares de calidad en dichos insumos. Actualmente, la organización opera bajo el modelo de negocio business to business, siendo un distribuidor o intermediario para las grandes empresas de estos sectores.

Actualmente, la empresa está atravesando una problemática relacionada con la gestión de inventarios. En este momento el proceso se realiza a través del uso de plantillas en Excel. Sin embargo, este método ha causado problemas debido a su baja eficiencia y su dificultad para visualizar la información. Por lo tanto, nuestra intención como grupo es crear un dashboard que permita al cliente observar el estado de su inventario, es decir que pueda crear alertas cuando alguna materia prima esté en sobre stock o out of stock al igual que identificar los índices de rotación para dichos productos. De esta manera, una vez el dashboard logre tener el control sobre el inventario, este debe realizar una predicción que a final del año permita calcular el presupuesto esperado para el siguiente año calendario.

#### **Documentación de Información Clave del Negocio**

En Colombia, el sector de la industria farmacéutica genera gran movimiento a nivel de importaciones, dado que en el país no se producen la mayoría de las materias primas que demanda esta industria. Según la base de datos LegisComex, entre enero de 2022 y diciembre de 2022 Colombia importó aproximadamente 32,886,997 kg de material con partida arancelaria 2918, la cual contiene 30 subpartidas, donde cada una representa diferentes materias primas necesarias para la producción de fármacos y otros productos.

De acuerdo a lo anterior, en este momento la empresa cuenta con información detallada de su operación desde 2020. Actualmente, la plantilla de Excel que manejan con la información contiene para cada mes del año la cantidad disponible de cada materia prima, los saldos, el precio unitario y el precio de venta total de cada transacción para cada uno de los productos. Adicionalmente, en esta misma plantilla también se manejan los índices de rotación por producto para cada cuatrimestre del año.

#### **Definir Objetivos del Proyecto y Métricas de Negocio**

##### **Objetivos:**

Proveer una solución visual que permita a la empresa tener un control en tiempo real de su inventario con el fin de establecer estrategias de negocio enfocadas en mejores prácticas de almacenamiento, al igual que eficiencia en la rotación de los productos con el fin de maximizar su ingreso.

Minimizar los problemas existentes en términos de eficiencia operativa, ya que mucha de esta información se construye de manera manual y no existe un estándar óptimo que permita conservar esquemas deseados en términos de calidad y gobierno de datos de dicha información.

Desarrollar un modelo para anticipar de la manera más precisa el presupuesto requerido para el próximo año, con un énfasis en la proyección de los niveles de inventario y las necesidades de inversión.

### **Métricas de Negocio:**

Una de las métricas que nos permitirán observar eficiencia en el proceso de clasificación de inventarios, es el índice de rotación en niveles óptimos, ya que esto permite optimizar costos de almacenamiento y a la vez realizar un flujo adecuado de los insumos. Asimismo, la optimización de las cantidades importadas de acuerdo a la demanda de productos tanto en la compañía como en el sector de materias primas.

Por otro lado, utilizando datos de 2020 a 2023, se pueden realizar iteraciones que permitan desarrollar un modelo de predicción de presupuesto que minimice el error, brindando apoyo al área financiera en la proyección del presupuesto del próximo año así como la determinación de precios.

### **2. Ideación:**

Los potenciales usuarios del producto de datos detallados a continuación son los empleados de la empresa de distribución farmacéutica que están involucrados en la gestión del inventario, la producción o la satisfacción del cliente.

#### **1. Auxiliar de Gerencia de Inventarios y Compras:**

- Responsabilidades: Supervisar el inventario y las compras, realizar un seguimiento de los niveles de stock y gestionar las adquisiciones de productos.
- Dolores Actuales: Dificultad para prever las necesidades de inventario y tomar decisiones informadas sobre las compras.

#### **2. Compras Internacionales:**

- Responsabilidades: Encargado de adquirir materias primas según los requerimientos de la empresa, gestionar proveedores internacionales y asegurar la disponibilidad oportuna de insumos.
- Dolores Actuales: Falta de datos precisos para optimizar las compras internacionales de manera predictiva y reducir costos.

#### **3. Líder de Aseguramiento de Calidad y Cumplimiento de Indicadores:**

- Responsabilidades: Supervisar y garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad de los productos y el seguimiento de los indicadores clave de rendimiento.
- Dolores Actuales: Dificultad para acceder a información relevante para el control de calidad y el seguimiento de índices de inventario.

### **Producto final:**

Dashboard que integra la Proyección de Presupuesto y la detección de alertas en los índices de rotación, además de un Modelo de series de tiempo de ventanas móviles para prever el presupuesto ideal de adquisición de materia prima para el año 2024.

### **Requerimientos:**

- El sistema deberá mostrar de manera uniforme los datos relacionados con las ventas y su impacto en el inventario de la compañía con el propósito de respaldar la toma de decisiones, se debe desarrollar un modelo (Dashboard) que refleje los cambios en el inventario derivados

de las ventas, ofreciendo la capacidad de filtrar por material (producto), periodo y proveedor. Este recurso será esencial para una gestión eficiente del inventario.

- El sistema debe tener la capacidad de actualizar la información y cargar datos en los diversos escenarios previstos, que incluyen el cargue inicial y la actualización de información. Cuando estos cambios se presenten, se recalculará y actualizará las gráficas en el Dashboard. Esto según lo dictaminado ya sean cargas manuales o conexiones a recursos externos de la compañía en línea, dependiendo del sistema seleccionado.
- El sistema deberá ser capaz de recopilar y procesar los datos de inventario y ventas proporcionados por el administrador del mismo. Todas las reglas de negocio deben estar claramente definidas.
- El sistema debe generar alertas visuales según las reglas de rotación del inventario, esto con el fin de informar cuando haya un uso indebido de los recursos que puedan generar gastos adicionales en almacenamiento y demás causas por el sobre stock o insuficiencia del mismo.
- El sistema debe estar alojado en la red y debe permitir el acceso a los usuarios descritos en la definición de roles y usuarios.
- Utilizando los datos recopilados, se debe crear una proyección del presupuesto de la empresa con el fin de evaluar el cumplimiento de los objetivos establecidos para inventarios y ventas.

### **3. Responsable:**

**Implicaciones Éticas:** En este proyecto no es significativo el riesgo de sesgo en los datos que puedan resultar en decisiones injustas o discriminatorias. No obstante, se manejará un esquema de responsabilidad y rendición de cuentas con el cliente, ya que este es responsable de las decisiones tomadas por el modelo. Se creará una bitácora donde se lleve registro de los avances del proyecto para poder tener un rastreo y justificación en el proceso de toma de decisiones del modelo.

**Privacidad y confidencialidad:** Se obtuvo el consentimiento previo por parte del cliente para utilizar sus datos a través de una carta. En ese documento se le explicó al cliente la intención del proyecto y también se aclara que los datos recolectados serán utilizados únicamente para el proceso de investigación. Además, se asegura que los datos no se compartirán con terceros o con cualquier agente externo a la empresa que pueda afectar a la organización, económica y socialmente.

**Transparencia:** En cuanto a la divulgación de métodos y datos, al cliente se le proporcionará información detallada de los métodos a utilizar y los conjuntos de datos que se emplearán. Adicionalmente, se compartirán con el cliente los resultados y hallazgos que se obtengan durante el desarrollo del proyecto.

**Aspectos regulatorios:** Existen una serie de regulaciones que pueden afectar al uso de datos y técnicas de IA en el contexto de la problemática abordada. Estas regulaciones pueden variar de un país a otro. En Colombia, algunas de las regulaciones relevantes incluyen la Ley 1581 de 2012, sobre protección de datos personales, el decreto 1377 de 2013, que reglamenta la Ley 1581 de 2012 y el reglamento General de Protección de Datos (RGPD), de la Unión Europea, sin embargo, en el contexto utilizado no se manejarán datos de usuarios, únicamente se trabajarán con información suministrada por la organización y hace referencia a productos comerciales adquiridos por la compañía.

**Seguridad y protección contra ataques:** Para el desarrollo de este proyecto, nos acogemos a los protocolos de seguridad y protección contra ataques que tenga el cliente. Por otro lado, para mitigar las posibles vulnerabilidades que podrían ser explotadas por terceros malintencionados, se ha

decidido solo compartir información con el cliente a través de medios oficiales como el correo electrónico institucional.

**Monitoreo y evaluación continua:** Una vez se haga entrega del proyecto es responsabilidad del cliente tomar las decisiones necesarias para poder llevar a cabo el proceso de monitoreo y evaluación continua.

#### **4. Enfoque analítico:**

**Pregunta de Negocio 1:** ¿Cómo podemos aportar información sobre el stock disponible y las ventas para minimizar los costos de almacenamiento sin comprometer la disponibilidad de productos especialmente aquellos que tienen índices de rotación menores a 1.25 y mayores a 0.75?

**Pregunta de Negocio 2:** ¿Cómo lograr una identificación a través del modelo de predicción del presupuesto de los 10 productos con mayor potencial de oferta y a la vez demanda en la empresa?

- **Análisis exploratorio de datos (EDA):** Se podría utilizar un análisis descriptivo para identificar que la demanda de algunos productos es estacional, mientras que la demanda de otros productos es más constante y de esta manera definir
- **Modelos de aprendizaje automático mediante ventana deslizante:** Se empleará un modelo de aprendizaje automático que utilice datos históricos de los presupuestos de los últimos tres años para predecir de manera más precisa el presupuesto del próximo año.

El índice de rotación en los diferentes niveles mostrará si la solución visual (dashboard) permite tomar mejores decisiones en terminos de compra y venta de materias primas, al igual que el ajuste de presupuesto para insumos con alta demanda. Por otro lado, el seguimiento de ventas por proveedor permitirá observar aumento de la demanda o disminución de la misma. Finalmente, el margen entre el presupuesto calculado por el modelo y el presupuesto asignado a principio del año.

#### **5. Recolección de datos**

Dada la delicadeza de los datos y su potencial impacto en las operaciones comerciales, nuestra única fuente de información es la proporcionada por la compañía. Estos datos, recopilados desde el año 2020, representan un recurso invaluable que nos permitirá llevar a cabo las proyecciones necesarias para tomar decisiones estratégicas.

Para comenzar a comprender los datos, nos enfocaremos en la siguiente información que, según nuestros resultados esperados, se proyecta como crucial para definir las estrategias propuestas en este informe:

- **Años de operación (2020, 2021, 2022, 2023):** Esta información se divide en tres secciones relevantes:
  - La primera sección define las ventas por producto y el mes en que se realizaron.
  - La segunda sección ofrece detalles sobre las compras realizadas durante el año, desglosadas por meses.
  - La última sección calcula el inventario total para cada mes mediante una operación aritmética que consiste en restar las ventas a las compras. Esta información es

fundamental para calcular el índice de rotación, que es esencial para los stakeholders. Todos estos datos son de naturaleza cuantitativa.

- Datos de ventas: Esta hoja de cálculo contiene información relevante, como el año, el mes, la fecha de contabilización, la descripción del artículo, el nombre del comprador, la cantidad y atributos específicos del producto. Estos datos, tanto cuantitativos como categóricos, desempeñarán un papel crucial en la predicción del comportamiento y en la formulación de recomendaciones, incluyendo porcentaje de crecimiento sugerido y presupuesto para el próximo año.
6. **Entendimiento de los datos:** Se adjunta el notebook del análisis exploratorio y calidad de datos en el repositorio.

## 7. Conclusiones/Insights:

Esta primera entrega nos ha permitido como grupo identificar el modelo de negocio y las áreas de mejora que comercial química tiene en su proceso de inventarios y presupuesto. Por otro lado, también se ha logrado hacer un análisis exploratorio de los datos, logrando estructurar la estrategia a seguir y la idea inicial del producto que se quiere obtener. De esta manera se logra cumplir con los primeros pasos del modelo ASUM-DM, los cuales son entendimiento del negocio y aproximación analítica.

En ese sentido, en el análisis exploratorio se pudo observar que la mayor parte de los datos se encuentran completos, no obstante, se normalizaron aquellos que podrían ser considerados como valores atípicos como lo son los precios finales por transacción, lo cual nos permite evidenciar que el precio medio por cada una de las transacciones oscila en 12.915.144 pesos colombianos, asimismo, las regiones en las cuales se ubican los proveedores que tienen mayor demanda son los departamentos de Cundinamarca y Antioquía, ya que en Bogotá se ubica el 56% de estos clientes.

Por otro lado, el nivel de transacciones se ubican entre los 10 y los 8 millones de pesos, lo cual se relaciona fuertemente con las cantidades distribuidas demostrando una relación lineal fuerte entre estas dos variables. Asimismo, los medicamentos con mayor cantidad de productos comprados al igual que aquellos productos con el precio unitario más alto se identifican para lograr determinar potenciales aumentos de presupuesto y rotaciones eficientes. De igual forma, frente a los atributos adicionales, como la presentación y la administración del documento se observa que las inyecciones y las cremas son los más costosos y que aquellos que tienen una vía de administración oral son los más preferidos por los clientes.

Frente a los próximos pasos a implementar en esta estrategia se tiene la selección de datos relevantes en la cual se pretende identificar aquellos que son clave para el problema. Seguido de esto, realizar la limpieza y preparación de esta información con el fin de lograr definir la estrategia de modelado la cual puede incluir el uso de algoritmos y métricas y finalmente crear los primeros modelos de regresión de series de tiempo de ventanas móviles con el fin de tener aproximaciones previas al producto final.