



Universidad del Valle de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Licenciatura en Ingeniería en Ciencia de la Computación y Tecnologías  
de la Información

**Desarrollo de modelos de *Machine Learning* para contribuir a la mejora de  
nuevos procesos y optimización de inventario en una empresa ferretera.**

PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIATURA EN:  
Ingeniería en Ciencia de la Computación y Tecnologías de la  
Información

Carlos Humberto Chew Roldán, 17507

## Introducción

Existen tecnologías que son capaces de analizar información de forma más eficiente que nosotros los humanos por sus grandes capacidades de procesamiento. Existen muchas aplicaciones para el procesamiento de datos, en este caso nuestra aplicación va enfocada a un modelo de negocio que distribuye herramientas ferreteras, que cuenta con varias sucursales. Nuestro enfoque en esta investigación es sobre la compra, venta y distribución a las sucursales de los productos. Esto se debe a que actualmente en la empresa se pueden hacer procesos más eficientes para maximizar ventas a la hora de la rotación del inventario. Todas estas automatizaciones serían de gran ayuda para crear y hacer más eficientes los procesos iniciales.

*Machine Learning* es una rama de la inteligencia artificial (IA) y la informática que se centra en el uso de datos y algoritmos para imitar la forma en que los humanos aprenden, mejorando gradualmente su precisión. Esta herramienta es un componente importante del creciente campo de la ciencia de datos. Mediante el uso de métodos estadísticos, los algoritmos se entrenan para hacer clasificaciones o predicciones, descubriendo información clave dentro de los proyectos de minería de datos. Estos conocimientos posteriormente impulsan la toma de decisiones dentro de las aplicaciones y los negocios, lo que idealmente impacta en las métricas de crecimiento clave. A medida que el big data continúe expandiéndose y creciendo, aumentará la demanda del mercado de científicos de datos, lo que requerirá que ayuden a identificar las preguntas comerciales más relevantes y, posteriormente, los datos para responderlas.

Actualmente la empresa ha tenido diferentes integraciones de tecnología con el único objetivo de agilizar procesos y ofrecer nuevas herramientas a todo el nuevo personal, sin embargo, la implementación de inteligencia artificial será de suma importancia para el crecimiento de la organización, de igual forma, la utilización de Machine Learning será exclusivamente para tomar mejores decisiones con respecto a la compra, venta y distribución de productos.

## Justificación

Partiendo del hecho de que la inteligencia artificial orientada a los negocios ha aportado herramientas que han permitido mejoras en la predicción y distribución del inventario, ya que la recolección, cuantificación y correcta interpretación de datos relacionados a un tema aportan valor a investigadores, gerentes y analistas, es que se tiene confianza que las soluciones que se proponen con este proyecto serán un punto de partida para el desarrollo de herramientas de inteligencia artificial que apoyen la implementación de modelos de *Machine Learning* en Guatemala.

## Objetivos

- Generales
  1. Desarrollar un agente inteligente para el apoyo a la predicción de inventario de la empresa.
  2. Desarrollar un agente inteligente para el apoyo a la distribución de inventario a las sucursales de la empresa.
- Específicos
  1. Desarrollar un agente inteligente sin supervisión para la identificación de patrones o tendencias en la información de la empresa.
  2. Desarrollar un agente inteligente supervisado que aprenda y se vuelva más eficientes con el tiempo.
  3. Validar a los agentes desarrollados sin supervisión para la identificación de patrones o tendencias en la información y el agente supervisado para que aprenda y se vuelva más eficiente con el tiempo de la empresa.

## Metodología

Inteligencia Artificial para pronóstico y distribución de inventario en una empresa ferretera.

### 1. Recolección de información

Para iniciar el proceso de construcción del modelo de inteligencia artificial, es necesario recopilar la información, esta información está siendo almacenada en los servidores propios de la empresa, se tiene total acceso a esta información, con la intención de realizar los modelos más robustos.

La tecnología actualmente utilizada en la empresa para la gestión y administración de la información es *SAP Business One*, esto permitirá realizar las exportaciones de data de forma más optima.

Los algoritmos que desarrollarán logan aumentar su precisión conforme se aumenta la cantidad de datos con lo que son entrenados, por lo que, se debe habilitar la mayor cantidad posible de información.

### 2. Limpieza de datos

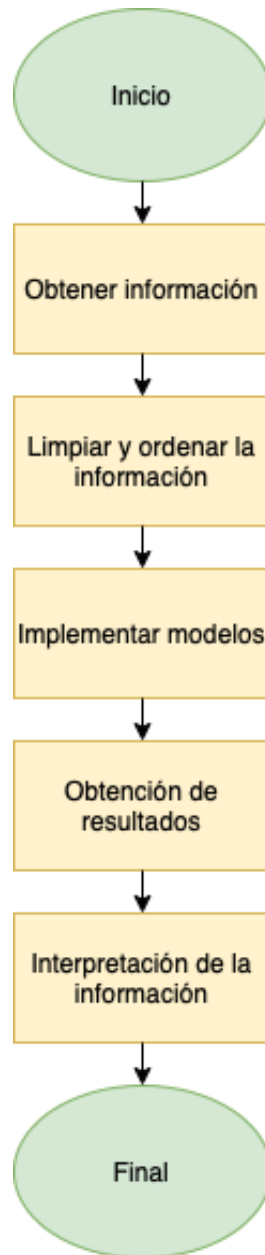
Posterior a la recolección de datos, se realizará los procedimientos establecidos para limpiar la información, por si existen errores. De igual forma se velará por la consistencia de la información, para lograr mejores resultados.

Los datos incorrectos o inconsistentes conducen a conclusiones falsas. Por lo tanto, qué tan bien se limpie y se comprenda los datos tiene un alto impacto en la calidad de los resultados. La calidad de los datos debe ser igual a la calidad de los algoritmos.

### 3. Implementación de algoritmos

Para el desarrollo de los modelos se dividirá en dos partes, los algoritmos sin supervisar y los algoritmos supervisados. El algoritmo sin supervisar será *K-means Clustering* por su gran eficiencia en este tipo de análisis. Los algoritmos supervisados serán Redes Neurales y *Naive Bayes* por su gran eficiencia en este tipo de análisis.

A continuación, se presenta un resumen de la interpretación:  
Diagrama #1 – Proceso de implementación



Si el porcentaje de error de los modelos es superior al 80% será considerado como exitoso, lo cual solamente será tolerada la diferencia que es 20% de fracaso. En todos los modelos implementados tendrán un mínimo de 80%.

Luego de las implementaciones de los modelos, se evaluará el rendimiento de cada uno de ellos. Se tomará en cuenta el porcentaje de falsos positivos, falsos negativos y la precisión. Se tomará el mejor modelo a la hora de analizar los resultados finales con el propósito de recomendarlo para futuras implementaciones relacionadas al modelo de negocio de la empresa.

### Diagrama #2 – Cronograma de actividades

Actividad	Febrero				Marzo				Abril				Mayo			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Investigación del estado del arte																
Protocolo																
Obtener información																
Limpiar y ordenar la información																
Implementar modelos																
Obtención de resultados																
Interpretación de la información																
Objetivos																
Metodología																
Resumen																
Justificación																
Resltados																
Discusión de resultados																
Conclusiones																

## Índice Preliminar

- Prefacio
- Índice
- Resumen
- Introducción
- Objetivos
  - Objetivo general
  - Objetivo específico
- Justificación
- Marco teórico
  - Modelo de negocio
  - Procesos de la empresa
  - ¿Qué es inteligencia artificial?
  - ¿Qué es machine learning?
- Metodología
  - Recolección de información
  - Limpieza de datos
  - Implementación de algoritmos
  - Análisis de error
  - Validación del modelo
- Resultados
- Análisis de resultados
- Conclusiones
- Recomendaciones
- Bibliografía

## Bibliografía

*Artificial Intelligence (AI) vs. Machine Learning* / Columbia AI. (2022, 3 marzo). CU-CAI.

<https://ai.engineering.columbia.edu/ai-vs-machine-learning/>

Brown, S. (2021, 21 abril). *Machine learning, explained*. MIT Sloan.

<https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/machine-learning-explained>

Education, I. C. (2021, 5 noviembre). *Machine Learning*. IBM.

<https://www.ibm.com/cloud/learn/machine-learning>

Wikipedia contributors. (2022, 7 marzo). *Machine learning*. Wikipedia.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Machine\\_learning](https://en.wikipedia.org/wiki/Machine_learning)