



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Machine Learning para la gestión de ventas de aire acondicionado en  
la empresa de climatización

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero en sistemas

**AUTORES:**

Hinostroza Hidalgo, Yhonlee ([orcid.org/0000-0002-4095-7638](https://orcid.org/0000-0002-4095-7638))

Machuca Espinoza, Juan Felix ([orcid.org/0000-0003-2629-4927](https://orcid.org/0000-0003-2629-4927))

**ASESOR:**

Mgr. Román Nano, Franklin Rodolfo ([orcid.org/0000-0001-7397-6993](https://orcid.org/0000-0001-7397-6993))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de información y Comunicaciones

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA - PERÚ

2024

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, ROMAN NANO FRANKLIN RODOLFO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Machine Learning para la gestión de ventas de aire acondicionado en la empresa de climatización", cuyos autores son HINOSTROZA HIDALGO YHONLEE, MACHUCA ESPINOZA JUAN FELIX, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 11%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 04 de Julio del 2024

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
ROMAN NANO FRANKLIN RODOLFO <b>DNI:</b> 06158550 <b>ORCID:</b> 0000-0001-7397-6993	Firmado electrónicamente por: FROMANN el 06-07- 2024 18:06:31

Código documento Trilce: TRI - 0792756

## DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

### **Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, HINOSTROZA HIDALGO YHONLEE, MACHUCA ESPINOZA JUAN FELIX estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Machine Learning para la gestión de ventas de aire acondicionado en la empresa de climatización", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
JUAN FELIX MACHUCA ESPINOZA <b>DNI:</b> 73042216 <b>ORCID:</b> 0000-0003-2629-4927	Firmado electrónicamente por: JMACHUCAE el 04-07-2024 23:04:17
YHONLEE HINOSTROZA HIDALGO <b>DNI:</b> 75087390 <b>ORCID:</b> (0000-0002-4095-7638	Firmado electrónicamente por: HHINOSTROZAH I el 04-07-2024 17:04:20

## **DEDICATORIA**

Juan F. Machuca Espinoza

La presente investigación es dedicada a mis padres, por el sacrificio y el cariño durante todos los años, gracias a ellos y su apoyo incondicional he logrado llegar hasta aquí y ser la persona que soy ahora, de tal manera que es un honor ser su hijo.

Yhonlee Hinostrroza Hidalgo

Quiero agradecer a mis padres por el apoyo y sacrificio a lo largo de mi vida. Sin ustedes este logro no sería posible.

## **AGRADECIMIENTO**

Juan F. Machuca Espinoza

A mi familia, por depositar su fe y esfuerzo en mi persona y darme la oportunidad de formarme en la presente universidad, y por contar durante todo este tiempo con su apoyo incondicional. De manera especial también a mi asesor por guiarme en la elaboración y realización de la investigación

Yhonlee Hinostrroza Hidalgo

Quiero expresar mi agradecimiento a todas las personas que de alguna manera contribuyeron a la realización de este trabajo. A mis profesores, por su orientación y conocimiento compartido; a mi familia por el apoyo incondicional y comprensión en los momentos de dedicación de este proyecto; a mis amigos de Coders Llamas por su ánimo y compañía.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DECLARATORIA DE AUTENTICACIÓN DEL ASESOR	ii
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA	10
III. RESULTADOS	23
IV. DISCUSIÓN	23
V. CONCLUSIONES	23
VI. RECOMENDACIONES	23
REFERENCIAS	24
ANEXOS	29

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Recolección de Datos	18
<b>Tabla 2:</b> Validez por Juicio de Experto de la Ficha de Registro del indicador	19
<b>Tabla 3:</b> Validez por Juicio de Experto de la Ficha de registro del indicador crecimiento de venta	19
<b>Tabla 4:</b> Ganancia de los productos	21
<b>Tabla 5:</b> Crecimiento de venta	22
<b>Tabla 6:</b> Recursos Humanos	25
<b>Tabla 7:</b> Detalle de Recursos Humanos	25
<b>Tabla 8:</b> Software	26
<b>Tabla 9:</b> Detalle de software	26
<b>Tabla 10:</b> Hardware	26
<b>Tabla 11:</b> Detalle de Hardware	26
<b>Tabla 12:</b> Otros	27
<b>Tabla 13:</b> Detalle de otros	27
<b>Tabla 14:</b> Presupuesto	27
<b>Tabla 15:</b> Financiamiento	28

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Diseño pre-experimental	14
<b>Figura 2:</b> Fórmula para hallar Crecimiento de venta	15
<b>Figura 3:</b> Fórmula para hallar Ganancia de los productos	16
<b>Figura 4:</b> Fórmula para hallar el tamaño de la muestra	17
<b>Figura 5:</b> Coeficiente de Correlación de Pearson	20
<b>Figura 6:</b> Intervalo de Confiabilidad - Alfa de Cronbach	20
<b>Figura 7:</b> Fórmula de Kolmogorov-Smirnov	24
<b>Figura 8:</b> Fórmula de Prueba Wilcoxon	25

## RESUMEN

La tesis actual describe el desarrollo de un sistema predictivo con machine learning(ML) para la gestión de ventas de aire acondicionado en la empresa de climatización debido a que en el departamento de ventas carece de información estadístico-detallada sobre las ventas y ganancias totales. Esta carencia de información complica la toma de decisiones estratégicas para el futuro. Además, el departamento enfrenta un desafío en el costo de los productos, ya que actualmente adquiere a la demanda actual de los clientes, lo que ha resultado una disminución de las ganancias.

El tipo de investigación es aplicativo, con un diseño de investigación preexperimental y enfoque cuantitativo. La población se pudo determinar por 5 años con una muestra de 86(2 meses) y siendo aplicado la técnica del fichaje

De tal forma se puede observar que el rendimiento indica que, después de la implementación del sistema predictivo con machine learning(ML), las ventas aumentaron y los costos a un buen precio. Por lo tanto, se puede construir que el software optimiza el procedimiento de gestiones de ventas para la empresa de climatización.

**Palabras clave:** Sistema predictivo, gestión de ventas, machine learning, inteligencia artificial.

## **ABSTRACT**

The current thesis describes the development of a predictive system with machine learning (ML) for the management of air conditioning sales in the air conditioning company because the sales department lacks detailed statistical information on total sales and profits. This lack of information complicates making strategic decisions for the future. Additionally, the department faces a challenge in the cost of products as it currently purchases at current customer demand, which has resulted in a decline in profits.

The type of research is applicative, with a pre-experimental research design and quantitative approach. The population could be determined for 5 years with a sample of 86 (2 months) and the signing technique was applied

In this way, it can be seen that the performance indicates that, after the implementation of the predictive system with machine learning (ML), sales increased and costs increased at a good price. Therefore, it can be concluded that the software optimizes the sales management procedure for the air conditioning company.

**Keywords:** Predictive system, sales management, machine learning, artificial intelligence.

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las compañías enfrentan una constante evolución en el mundo tecnológico. En el distrito de Callao, la empresa de climatización se enfrentó a desafíos significativos en la gestión de ventas y mantenimiento de aire acondicionado, tanto en el ámbito doméstico como industrial. Uno de los principales problemas radicó en la falta de información estadística en el departamento de ventas, lo que dificultó la toma de decisiones estratégicas para el futuro. Además, el departamento de ventas enfrentó un problema en el costo de los productos, porque adquieren según la demanda inmediata de los clientes en el momento que la necesitan, lo que ha resultado una disminución de las ganancias, impactando directamente en la rentabilidad de producción y ventas.

Ilustración 1: Rentabilidad de producción

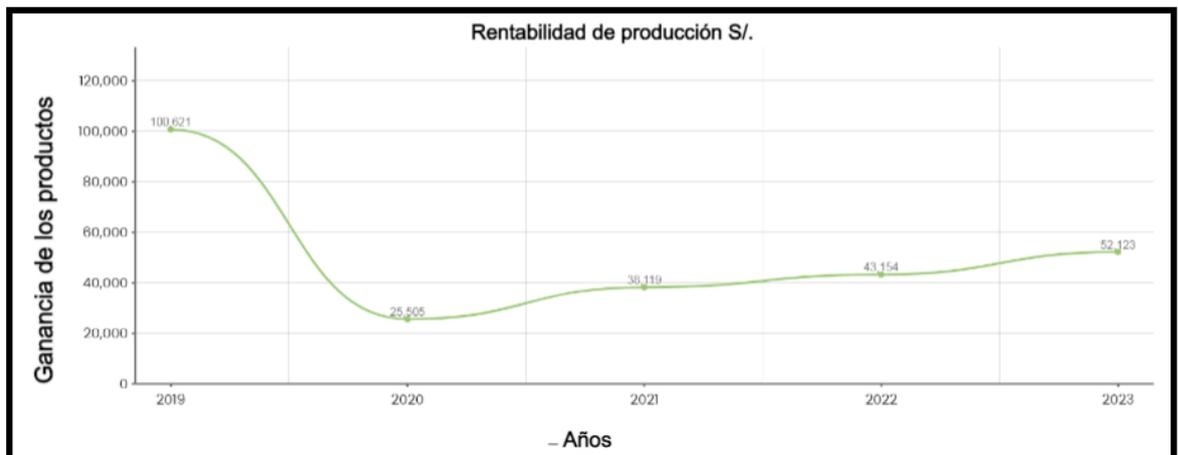
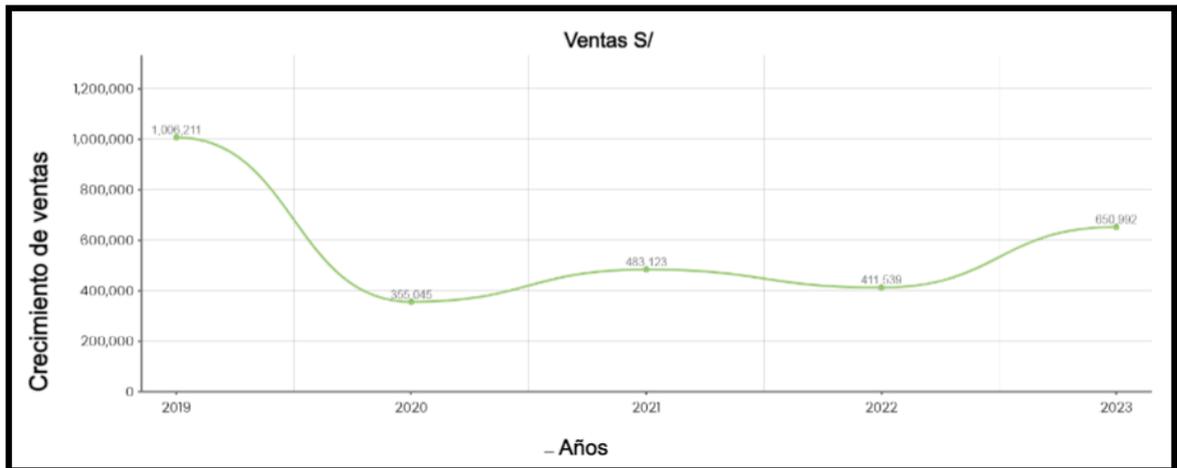


Ilustración 2: Ventas



El objetivo de esta investigación es cómo influye la implementación de machine learning con la gestión de ventas de aire acondicionado en la empresa de climatización. Este estudio busca contribuir al desarrollo sostenible, específicamente al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionado con la mejora de la eficiencia en el uso de recursos y la innovación en la industria.

¿Cómo influye la implementación de Machine Learning en la gestión de ventas de aire acondicionado en la empresa de climatización?

Entonces, para una justificación metodológica, facilitará una comprensión profunda de machine learning para la toma de decisiones en la gestión de ventas, simultáneamente se recopilan datos numéricos para llevar a cabo una evaluación objetiva de su impacto. Se realizarán listas de verificación y se llevarán a cabo entrevistas con las personas responsables del área de ventas y se analizarán datos cuantitativos de reportes.

Para una justificación práctica en un contexto donde las compañías enfocadas en ventas están siempre en búsqueda de mejoras rápidas y seguras en sus informes, y comprender el potencial de la inteligencia artificial puede ser una contribución efectiva. Los hallazgos de esta investigación brindarán información valiosa a esta empresa en el campo de ventas, proporcionándoles conocimientos sobre la aplicación de sistema inteligente con machine learning.

Por otro lado, la justificación teórica aborda la interacción de la inteligencia artificial. Al explorar la influencia del machine learning en la toma de decisiones

futuras en el Callao, se contribuye a la comprensión de cómo las tecnologías pueden brindar informes valiosos para una buena decisión empresarial. Además, este estudio se ajusta a las tendencias actuales de la incorporación de la inteligencia artificial en diversas compañías, brindando una perspectiva teórica valiosa sobre la evolución industrial.

Durante el desarrollo de este proyecto se formuló el siguiente objetivo general: Determinar en qué medida influye machine learning en la gestión de ventas para la mejora de toma de decisiones en la empresa de climatización; como primer objetivo específico: Determinar cómo influye machine learning en la rentabilidad de producción en la gestión de ventas en aire acondicionado en la empresas de climatización. Asimismo el segundo objetivo específico: Determinar cómo influye machine learning en el aumento de ventas en la gestión de ventas en aire acondicionado en la empresa de climatización.

Según Shao, Ma (2022), su trabajo que fue realizado en China que tuvieron como objetivo de este trabajo es encontrar técnicas adecuadas para predecir las asignaciones de boletos en el contexto de las empresas ferroviarias con el fin de adaptar las tarifas de entrada a las demandas cambiantes del mercado y, por ende, aumentar los ingresos de operación. El tipo de diseño de investigación se centra en el estudio y la implementación de métodos de ML. La población de estudio es experimental y sería remuestreo, porque obtiene una muestra equilibrada, lo que indica que se tomaron medidas para abordar posibles desequilibrios en los datos. La muestra es de 2000 registros de ventas de boletos de 100 trenes. Los instrumentos empleados incluyen datos reales del ferrocarril de alta velocidad Beijing-Shanghai y la comparación del rendimiento de siete modelos convencionales de aprendizaje automático. Los resultados el 90% de redes neuronales(NN), adaboost(AD), logística regresión(LR) y máquina de vectores(SVM) son inferiores a los 3 primeros que es bosque aleatorio(RF), árboles de decisión (DT) y K-vecino más cercano(KNN) para la demanda de los boletos de tren el RF tiene una precisión del 96.5%, una sensibilidad 95.8% y especificidad 97.2%. En conclusión, el estudio busca mejorar la predicción de asignaciones de boletos en empresas ferroviarias para ajustar sus tarifas y

aumentar los ingresos operativos, destacando la eficacia de ciertos modelos de aprendizaje automático.

Según Olanrewaju, R. Khan, B. Goh, K. et al.(2022), su trabajo fue realizado en Arabia Saudita que tuvieron como objetivo principal de este estudio es desarrollar un modelo de detección como Servicio de Habilitación de ventas(SESaaS) que aborde la gestión de procesos futuros de una organización en operaciones de gestión de ventas, con un enfoque en la automatización y la eficiencia de la atención al público. El estudio utiliza técnicas de machine learning, incluido internet de las cosas (IoT), para predecir el comportamiento de las ventas y mejorar la calidad de servicio. El diseño de investigación es experimental y la población de estudio serían las organizaciones que busquen mejorar sus prácticas de habilitación de ventas a través de la automatización. Los instrumentos empleados son machine learning y análisis de datos. Los resultados del estudio demuestran que el modelo SESaaS propuesto logra una precisión del 98.75%, una calidad de servicio del 92.91% y un tiempo de respuesta rápido de 1.256 segundos. Estos resultados se compararon con un programa de aprendizaje comúnmente adaptado y se consideran significativos en la gestión de ventas. Se concluye que el modelo SESaaS busca mejorar la eficiencia y la calidad del servicio en la gestión de ventas, utilizando técnicas de machine learning e IoT.

Un estudio realizado en Rusia por Razmochaeva y Kliński (2019) indican que existen desafíos en automatizar el proceso de gestión de ventas minoristas, específicamente en la medición y análisis de grandes conjuntos de datos caracterizado por una alta dimensionalidad. Por lo tanto, debían automatizar el proceso de gestión de ventas minoristas, porque existían problemas de presentar datos con una alta dimensión.

En el ámbito comercial, la primera decisión crucial en la gestión empresarial es crear una previsión de ventas realista y precisa. La inteligencia artificial desempeña un papel significativo en este proceso, utilizando técnicas de machine learning y deep learning para generar pronósticos altamente confiables. Según un estudio de McKinsey en 2017 sobre el sector industrial, se proyectó que la

implementación de la inteligencia artificial en la elaboración de previsiones podría reducir los errores en un rango del 30% al 50%, además de disminuir las pérdidas de ventas debido a problemas de stock en aproximadamente un 65%. Al aprovechar las sinergias entre el análisis de datos y la inteligencia artificial mediante la aplicación de modelos predictivos, el equipo comercial puede anticiparse a las necesidades del mercado y definir la estrategia y enfoque de ventas más efectivos.

Cruz, F. (2020), su trabajo de investigación fue realizado en Lima que tuvo como objetivo principal un modelo de clasificación binaria para predecir si el cliente aceptaría o rechazaría un préstamo personal ofrecido mediante llamadas telefónicas en un Contact Center de una entidad bancaria. La problemática se abordó en la gestión de ventas, porque los resultados de la ventas no alcanzaron las expectativas y requieren una optimización de los recursos para reducir costos. El tipo de diseño es analítico y la población de estudio se compone de clientes que cuentan con al menos una tarjeta de crédito y tienen un préstamo preaprobado junto a la institución financiera. Entonces, el muestreo son los datos recopilados durante un periodo de seis meses (991619 registros de clientes) y la muestra es la información de los clientes que cumplan con ciertos criterios específicos. Los instrumentos empleados es algoritmo Random Forest de machine learning y SQL Server. Los resultados el método undersampling obtuvo sensibilidad 71% y una especificidad 75% mientras que el SMOTE obtuvo 54% y 83%. Se concluye que este trabajo se centró en mejorar la gestión de ventas en un Contact Center de una entidad bancaria mediante el desarrollo de un modelo de clasificación predictiva logrando incrementar el volumen de ventas y optimizar los recursos.

Castañeda, R (2020), su trabajo fue realizado en Lima que tuvieron como objetivo Determinar la Influencia del uso de Machine Learning para la Gestión de ventas en la compañía Vértice Empresarial. Indicaron que existía un problema en la eficiencia y rendimiento de la gestión de ventas en la organización, porque existían actividades innecesarias. Por lo tanto, deben implementar machine learning para optimizar el proceso de ventas y abordar las imperfecciones en los procesos de atención y la búsqueda de cliente. Además, en su investigación

realizaron, en el año 2020, en recolectar datos de 490 llamadas mediante el uso de fichaje para luego ser usado en SQL y el sistema de programación Python que resultó de una manera positiva en la gestión de ventas en la compañía llamado Vertice Empresarial S.A.C. Se concluyó, que es importante renovar el equipo, capacitar a los trabajadores en el uso de machine learning y realizar una revisión detallada de los procesos para garantizar su adecuada ejecución.

Regresión lineal múltiple, según Bahareh (2020) los describe como un método que es conocido para el análisis de datos para examinar los impactos que tiene una o más variables, también conocidas como factores independientes, predictores o explicativos, sobre un factor cuantitativo que también se conoce como variable de respuesta o dependiente. Este modelo se emplea para producir un entendimiento para gráficos que por lo menos deben contener dos campos contiguos, uno conocido como destino y el otro como un predictor, indicando un predictor categórico y sus campos continuos auxiliares en el gráfico, se pueden emplear para originar un modelo de regresión adecuado.

Según Castro, Herrera, y Villalobos (2020), un sistema web son todas aquellas aplicaciones que se pueden almacenar dentro de un servidor en internet. Además, que a través de la web se puede acceder con conexión a una red como una internet o intranet.

Según Mendoca M., et al.(2023) indigna como definición el término de “Machine Learning (ML)” es una tecnología que encuentra aplicaciones cada vez más diversas a diario. El aprendizaje automático sirve como una herramienta fundamental en los métodos de predicción y clasificación en una amplia gama de dominios. Opera dentro del ámbito más amplio de la inteligencia artificial (IA), pero tiene limitaciones inherentes. El machine learning depende en gran medida de los datos disponibles y puede tener dificultades para adaptarse a problemas nuevos o dar cuenta de cambios temporales y de dominio. Además, ML es un componente crucial de la IA, la aspiración más amplia de la IA abarcar funciones cognitivas percepción y toma de decisiones orquestadas únicamente por computadoras.

Según Díaz y otros (2019) indican como definición el término de “Gestión de ventas” se refiere a una serie de actividades administrativas, estrategias y tácticas

que se llevan a cabo en diversas áreas de una empresa para comercializar sus productos o servicios. Estas actividades se interconectan para lograr los objetivos de la compañía, y su correcta gestión es crucial para alcanzar sus metas y objetivos. La gestión de ventas también se aplica en las industrias y dependiendo del área de la organización en la que se realicen actividades de ventas, se debe considerar varios componentes que influyen en el éxito de la venta. Esto incluye la planificación comercial en el ámbito de marketing y la necesidad de un plan de ventas sólidas.

Según Aragon, F., Sanchez, A. (2022). La rentabilidad de producción se refiere a la eficiencia o la capacidad de un producto específico para generar ganancias o beneficios para la empresa. En el contexto de esta investigación, se utiliza como uno de los indicadores para evaluar el impacto del sistema de predicción y análisis en la gestión de ventas de la empresa TAURO A&F SAC. La rentabilidad del producto se mide mediante el índice de ganancia de productos, que muestra cuánto beneficio se obtiene en relación con los costos asociados a un producto específico.

Según Vivanco, V.(2021). Las ventas se refieren a la actividad de comercialización y distribución de productos odontológicos realizada por la empresa Vero Dent. Estas ventas constituyen un componente crucial para el funcionamiento y rentabilidad de la empresa. La investigación se centra en la mejora de la gestión de las ventas mediante la implementación de Business Intelligence, con el objetivo de incrementar la rotación de stock y aumento de ventas, especialmente en el contexto de desafíos causados por la pandemia de COVID-19. Las ventas se refieren a la transacción y distribución de productos odontológicos que son el núcleo del negocio de dicha empresa y que esta investigación busca optimizar.

Según Vivanco, V.(2021). El crecimiento de ventas se refiere al aumento o incremento en la cantidad de productos vendidos por la empresa Vero Dent. En el contexto de esta investigación, busca evaluar y cuantificar el impacto de la realización de Business Intelligence en el aumento de ventas.

Según Aragon, F., Sanchez, A. (2022). El índice de ganancia de productos es una medida que evalúa la rentabilidad de los productos vendidos por una empresa. Se calcula teniendo en cuenta la relación entre los beneficios o ganancias generados por la venta de un producto específico y los costos asociados a ese producto, como los costos de producción, distribución y otros gastos relacionados. Un aumento en el índice de ganancia de productos indica que la empresa está generando más ganancias en comparación con los costos relacionados con la venta de esos productos, lo que sugiere una mayor eficiencia y rentabilidad en la gestión de ventas.

Para asegurar el adecuado avance de esta investigación, se tuvo en cuenta la siguiente hipótesis general: El uso de machine learning influye significativamente en la gestión de ventas de aire acondicionado en la empresa de climatización; como primer hipótesis específico: El uso de machine learning influye el aumento de ganancia de los productos en la gestión de ventas en aire acondicionado en las empresas de climatización. Asimismo el segundo hipótesis específico: el uso de machine learning influye en el aumento económico en la gestión de ventas en aire acondicionado.

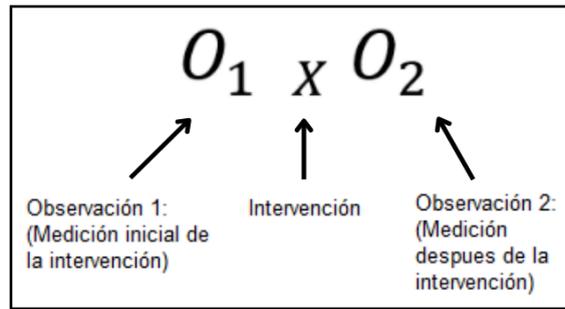
## II. METODOLOGÍA

Este estudio de investigación actual se clasifica como aplicativo y utiliza un método de investigación cuantitativo. Para Wood (2019), la investigación aplicada tiene el objetivo de adquirir nuevos conocimientos, pero principalmente dirigidas a lograr un objetivo práctico específico. Además, Elkatawneh (2016) menciona que el enfoque cuantitativo se centra en recopilar datos numéricos variados para obtener una comprensión más completa. Esta perspectiva se fundamenta en el optimismo y emplea técnicas como cuestionarios, análisis de casos y experimentos con el propósito de examinar suposiciones y estudiar la conexión entre diferentes variables.

El diseño de investigación adopta el pre-experimental al investigar cómo influye la variable independiente en el comportamiento de la variable dependiente. Entonces, busca aproximarse a la investigación pre-experimental al observar un grupo de elementos. Mahbud (2022) El diseño experimental implica una cuidadosa planificación por parte del investigador, que incluye la elaboración de una pregunta de investigación y una hipótesis, la gestión de variabilidad, selección de condiciones de intervención y la recolección de datos empíricos, y su elección está estrechamente relacionada con el tipo de datos recopilados y el método estadístico utilizado para evaluar. (p. 3).

Según Ramos, G (2021). El diseño pre-experimental implica medir un grupo experimental antes y después de aplicar una acción, lo que nos permite obtener resultados tanto en el pre-test como en el post-test. Entonces el autor indica que el diseño pre-experimental constituye el enfoque más elemental dentro de los diseños de investigación experimental en estadística. En este método, una vez se han identificado elementos particulares, como la relación causa y efecto, se procede a observar un grupo o grupos con el propósito típico de evaluar si se requiere investigación adicional en la población de interés.

**Figura 1:** Diseño pre-experimental



Fuente: elaboración propia

**Donde:**

**O1:** Medición primaria de la variable dependiente (Gestión de venta antes de la implementación de machine learning)

**X:** Intervención (Aplicando machine learning)

**O2:** Medición posterior de la variable dependiente (Gestión de venta después de la implementación de machine learning)

Según Nieto, J (2021). Machine Learning es una subdivisión de la IA que busca que las máquinas se auto-enseñen a partir de la experiencia, sin necesidad de programación explícita. Utiliza algoritmos que analizan datos para identificar patrones y mejorar su rendimiento a medida que se entrenan con nuevos datos. Su principal objetivo es predecir resultados basados en datos de entrada, y su efectividad aumenta con conjunto de datos más representativos y abundantes.

Según Gul (2021). La gestión de ventas es el conjunto de tácticas y medidas que una compañía lleva a cabo para impulsar y comercializar sus productos o servicios. En un entorno caracterizado por la digitalización reciente y la evolución de ventas, la gestión de ventas implica adaptar estrategias y enfoques para satisfacer necesidades cambiantes de los consumidores (p. 2).

La gestión de ventas se define en términos operativos como una serie de procesos y tareas que una compañía realiza para planificar, ejecutar y supervisar todas las acciones relacionadas con la venta y distribución de productos o servicios. Además, se caracteriza por implementar estrategias de marketing, recursos, herramientas tecnológicas que permiten la eficiente captación y retención de clientes.

Según Vivanco, V.(2021). El crecimiento de ventas se refiere al aumento o incremento de las unidades en las mercancías vendidas por la empresa Vero Dent. En el contexto de esta investigación, se busca evaluar y cuantificar el impacto de la implementación de Business Intelligence en el crecimiento de ventas. Cuya fórmula es la siguiente:

**Figura 2:** Fórmula para hallar Crecimiento de venta

$$CV = ((VR/VA) - 1) * 100\%$$

Según Aragon, F., Sanchez, A. (2022). El índice de ganancia de productos es una medida que evalúa la rentabilidad de los productos vendidos por una empresa. Se calcula teniendo en cuenta la relación entre los beneficios o ganancias generados por la venta de un producto específico y los costos asociados a ese producto, como los costos de producción, distribución y otros gastos relacionados. Un aumento en el índice de ganancia de productos indica que la corporación está generando más ganancias en comparación con los costos relacionados con la venta de esos productos, lo que sugiere una mayor eficiencia y rentabilidad en la gestión de ventas. Su fórmula es la siguiente:

**Figura 3:** Fórmula para hallar Ganancia de los productos

$$U = (PV_u - CV_u)$$

La población considerada en este estudio estuvo conformada en ventas registradas durante 5 años (2019, 2020, 2021, 2022 y 2023) de la empresa de climatización en el distrito del Callao para mejorar la gestión de ventas de aire acondicionado. Según Shulka(2020), la población engloba a la totalidad de individuos que comparten características pertinentes para la investigación y sobre los cuales se busca extrapolar los resultados. Esta población involucra todos los

elementos que satisfacen los criterios definidos y que son de interés para la investigación (p. 1-2 ).

### **Criterio de inclusión**

Se analizaron los productos de aire acondicionado  
Se recopilaron datos de las ventas de climatización  
Se analizó las venta de 2021, 2022 y 2023

### **Criterio de exclusión**

Se excluyeron los servicios de mantenimiento de aire acondicionado  
Se excluyeron las ventas del año 2019  
Se excluyeron las ventas del año 2020 por pandemia  
Se excluyeron los datos de los clientes  
Se excluyeron los días domingos

Este estudio utilizó como muestra ventas de 86 (2 meses) en la empresa de climatización que serán reclutados utilizando un enfoque de muestreo no probabilístico. Esta selección se basó en limitaciones de tiempo que restringieron la capacidad de llevar a cabo un análisis exhaustivo de un periodo más amplio. A pesar de estas limitaciones, se consideró que este período proporcionará una muestra representativa e importante para realizar con los objetivos de la investigación, permitiendo identificar tendencias recientes que podrían contribuir a mejorar la gestión de ventas de aire acondicionado. Según Hiebel(2021) es importante tener en cuenta que la elección de la muestra debe ser meticulosa, clara y completa, con el propósito de garantizar la autenticidad y la comprensión de los hallazgos de la revisión.

Para calcular la cantidad necesaria de elementos en la muestra, se utilizó un nivel de fiabilidad del 95% y se permitió un margen de error del +- 5%. Este cálculo matemático se basará en la fórmula que se presenta en la figura siguiente.

**Figura 4:** Ecuación para calcular el tamaño de la muestra

$$n = \frac{N \times Z^2 \times P \times Q}{(N - 1) \times E^2 + Z \times P \times Q}$$

N= Ventas realizadas

Z= 1.96 coeficiente del 95% de confiabilidad

p= 0.5 estimación hipotético

Q= 0.5 estimación hipotético

E= 0.05 equivocación como máximo

$$\eta = \frac{86 \times 1.96 \times 0.50(1-0.50)}{(86-1)0.05 + 1.96 \times 0.50(1-0.50)}$$
$$\eta = 71$$

Siguiendo la fórmula utilizada, se obtiene un valor total de **71** como tamaño de muestra que está segmentada por 21 días para los indicadores de crecimiento de venta y ganancia de los productos

Según Muñoz, L (2018). El muestreo probabilístico es una metodología para la selección de muestras en el ámbito de la investigación, donde cada ítems de la población de estudio presenta una expectativa documentada y no nula de ser seleccionado como parte de la muestra. También, se destaca por su capacidad de asegurarse de que cada ítems de la población tenga posibilidad equitativa de ser elegida para la muestra

Para nuestros indicadores usamos recopilación de datos mediante el uso del fichaje, utilizando como herramienta la ficha de registro. Según Loayza, M (2021). La ficha de investigación se refiere a un enfoque específico utilizado para recolectar y organizar datos de manera sistemática, especialmente relacionados con la adquisición de competencias investigativas en estudiantes universitarios. Estas fichas de investigación sirven como herramientas estructuradas que ayudan a los estudiantes a recopilar información relevante y a desarrollar habilidades clave en investigación, como la búsqueda de información, la metodología de investigación y la comunicación de resultados

**Tabla 1***Recolección de Datos*

<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
Gestión de ventas	Ganancia de los productos Crecimiento de venta	Fichaje	Ficha de registro

Otro concepto a considerar es la identidad, la cual se establecerá a través de la evaluación de expertos en la materia. Según (Galicia, Balderrama y Edel 2017). La revisión por pares es un enfoque legítimo que contribuye a asegurar la credibilidad de la investigación. Se describe como la evaluación de alguien con conocimiento en el campo, que proporciona una opinión informada.

La validación de la ficha de registro y la búsqueda de la investigación actual se realizó a través de este proceso, en el cual participó un experto con amplia experiencia en el campo.

**Tabla 2** Validación mediante experto de la ficha de registro del indicador*Promedio ganancia de los productos*

<b>N°</b>	<b>EXPERTO</b>	<b>GRADO ACADÉMICO</b>	<b>PUNTAJE</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
1	Roman Nano, Franklin Rodolfo	Magister	75%	Muy bueno
<b>PROMEDIO</b>			75%	Muy bueno

La validación de nuestro indicador crecimiento de venta se llevó a cabo mediante una entrega virtual al experto, lo que permitió autenticarlo.

**Tabla 3** Validación mediante experto de la ficha de registro del indicador*Crecimiento de venta*

<b>N°</b>	<b>EXPERTO</b>	<b>GRADO ACADÉMICO</b>	<b>PUNTAJE</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
1	Roman Nano, Franklin Rodolfo	Magister	75%	Muy bueno
<b>PROMEDIO</b>			75%	Muy bueno

Se llevó a cabo esta validación al proporcionar un documento al experto, quien confirmó la evaluación del indicador de satisfacción del contribuyente, tal como se detalla en los apéndices adjuntos.

Elegimos la metodología empleada para adquirir la escala, la cual consistió en utilizar el coeficiente de Correlación de Pearson, según (Hernández, L. et 2018) nos informa que el coeficiente de correlación de Pearson examina el nivel de asociación o la intensidad entre 2 variables cuantitativas aleatorias que siguen una distribución normal bivariada. En otras palabras, “DI” representa la disparidad entre las variables X e Y.

**Figura 5:** Coeficiente de Correlación de Pearson

$$\rho_{XY} = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{\sqrt{\text{Var}(X)}\sqrt{\text{Var}(Y)}} = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y},$$

$$r_{XY} = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{[\sum(X - \bar{X})^2 \sum(Y - \bar{Y})^2]^{1/2}} = \frac{S_{XY}}{\sqrt{S_{XX}S_{YY}}}$$

Además se aplicó la correlación de Alfa de Cronbach, Según (Tuapanta, D. 2017), se nos informó que el indicador facilita la evaluación de la consistencia interna de un rango, en otras palabras, se utiliza para medir la correlación entre los elementos de la herramienta como un medio para calcular su fiabilidad.

**Figura 6:** Intervalo de Confiabilidad - Alfa de Cronbach

Índice	Nivel de factibilidad	Rango de alfa de cronbach
1	Sobresaliente	]0.9, 1 ]
2	Muy satisfecho	]0.7, 0.9]

3	Aceptable	]0.5, 0.7]
4	Regular	]0.3, 0.5]
5	Imperfecto	[0, 0.3]

El análisis de datos fue procesado mediante el software SPSS26, que incluyó un análisis descriptivo basado en frecuencias y un análisis de inferencia para verificar la normalidad a través del método de Kolmogorov-Smirnov, comúnmente conocido como prueba K-S. Esta prueba evaluó la significancia estadística para evaluar si la información de la muestra continúa una distribución normal, especialmente cuando la muestra es mayor a 50. Por último, se detallaron los aspectos de gestión del estudio, incluyendo la especificación de los recursos a emplear y la generación del presupuesto correspondiente. También se estableció la financiación del proyecto y, en última instancia, se definió el plan de actividades del proyecto.

El software estadístico llamado SPSS 26 se utilizó para la comparación del estudio actual. Según (Peña 2017 118), indica que IBM, en el año 1999, lo creó y la primera versión de SPSS fue en el año 1968 con el propósito de ser utilizado en diversas compañías de investigación a nivel global, abarcando desde el marketing hasta las ciencias naturales, y ofreció una interfaz de usuario interactivo.

Este estudio describe las variables en las que machine learning (V. Independiente) determinará la mejora de ganancia de los productos y crecimiento de ventas en la gestión de ventas (V. Dependiente); se desarrolló un pre-test que puede revelar el entorno existente de los indicadores, después de lo cual se realizó un post-test utilizando nueva información recibida por el indicador mediante la implementación del sistema.

Se empleó una prueba de normalidad a los indicadores de ganancia de los productos y crecimiento de ventas en la gestión de ventas, en se lleva a cabo utilizando el método de Kolmogorov-Smirnov, de acuerdo con (Bru 2022) es una prueba ampliamente usada para evaluar la normalidad de los datos de muestra, siendo particularmente beneficiosa en situaciones de procesos físicos que no

siguen una línea recta y son interactivos. Se utilizó cuando la muestra contenía más de 50 elementos

**Figura 7:** Fórmula de Kolmogorov-Smirnov

$$D_{hitung} = \max |F_0(x) - S_n(x)|$$

Cuando aplicamos los test de Kolmogorov-Smirnov, obtenemos resultados relacionados con las variables en función del valor p-valor, lo que nos permite discernir si la distribución sigue una normalidad o no. En caso de no ser normal, recurrimos a la prueba de Wilcoxon, que es una prueba no paramétrica, según (Quispe et 2019).

**Figura 8:** Fórmula de Prueba Wilcoxon

$$z = (U - m_U) / \sigma_U$$

Este estudio se relaciona con la ética de los investigadores y se fundamenta en las normativas vigentes a nivel global que rigen estas políticas. Se busca asegurar el pleno cumplimiento de los derechos de propiedad intelectual a quienes se haga referencia en este estudio, y se permite la debida atribución a los diversos autores, todo con el objetivo de asegurar la confiabilidad de los datos para que los investigadores puedan analizar estos resultados.

### III. RESULTADOS

Los resultados del test de normalidad para el indicador de crecimiento de ventas de retest son de 0.059 y el posttest es 0.057. Además, ambos valores superan 0.05, lo que confirma la validación de la hipótesis nula. Esto respalda la afirmación de que los datos presentan un comportamiento normal.

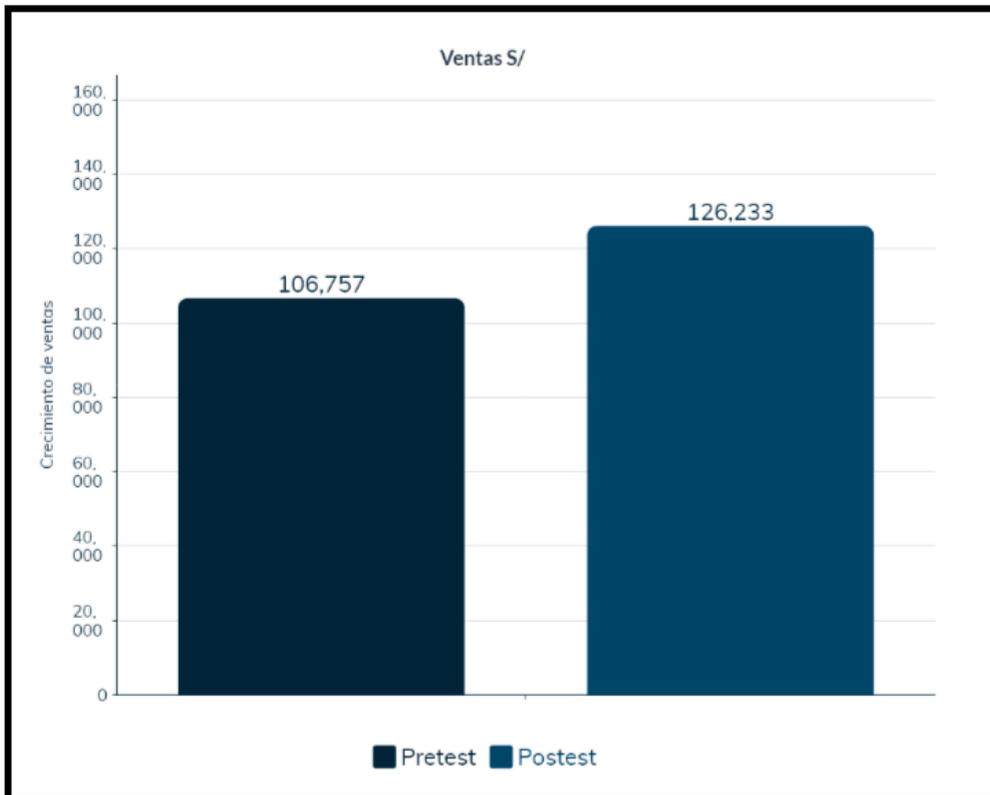
**Tabla 4**

*Tests of Normality*

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig	Statistic	df	Sig
Crecimiento_de_venta_retest_1	0.161	21	,159*	0.911	21	0.059
Crecimiento_de_venta_postest_1	0.184	21	,062*	0.901	21	0.057

**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 9:** Antes y después de la aplicación de aprendizaje automático



**Fuente: Elaboración propia**

Los resultados de la prueba de normalidad del indicador de ganancia de los productos de pretest son de 0.170 y la retest es 0.052. Además, ambos valores superan 0.05, lo que confirma la aceptación de la hipótesis nula. Esto respalda la afirmación, que los datos se distribuyen normalmente.

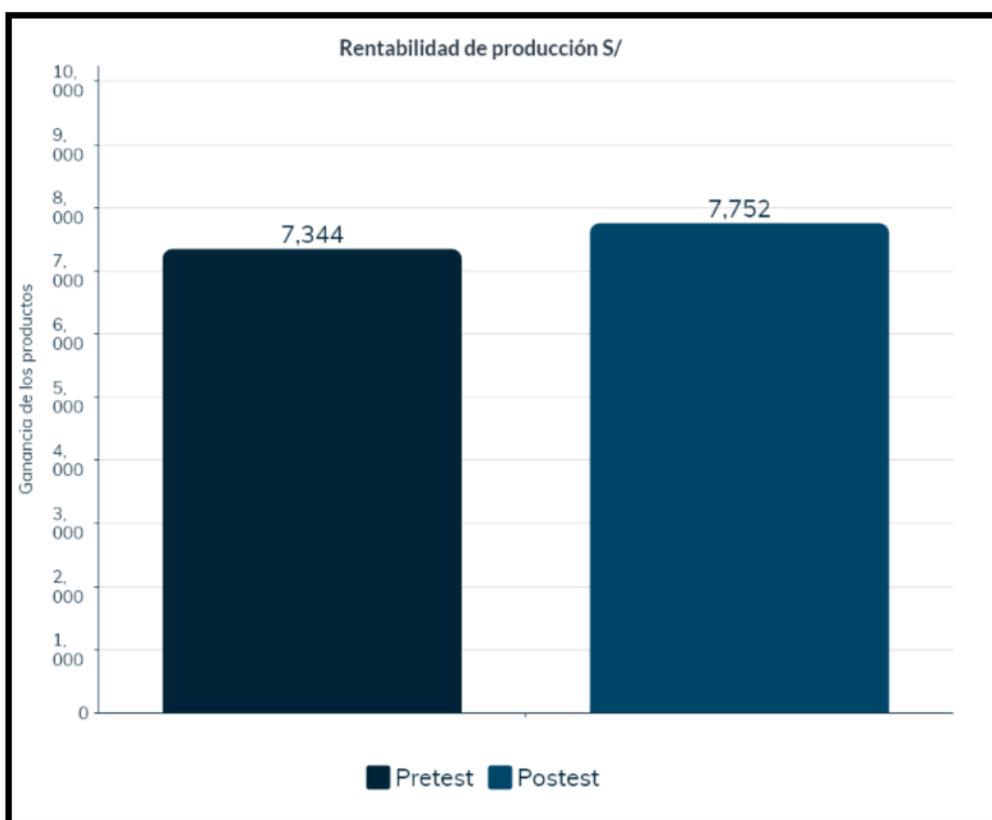
**Tabla 5**

*Tests of Normality*

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ganancia_de_los_productos_retest_2	0.122	21	,200*	0.935	21	0.170
Ganancia_de_los_productos_postest_2	0.176	21	,087	0.904	21	0.052

**Fuente: Elaboración propia**

**Figura 10:** Antes y después de emplear la técnica de aprendizaje automático



**Fuente:** Desarrollo propia

La confiabilidad de nuestro indicador Ganancia de los productos, según el coeficiente de Pearson en el software llamado SPSS 26 es igual a 0,138. Este valor indicó que la herramienta de medición es precisa, lo que implicaba que la confiabilidad es satisfactoria.

**Tabla 6:** Ganancia de los productos

		RETES T	POSTES T
TEST	Correlación de Pearson	1	,138**
	Sig. (bilateral)		,549
	N	21	21
RET EST	Correlación de Pearson	,138**	1
	Sig. (bilateral)	,549	
	N	21	21

**Fuente: Elaboración propia**

La confiabilidad del indicador Crecimiento de Venta, según El coeficiente de Pearson en el software SPSS 26 es igual a 0.207, el valor sugiere que la fiabilidad es adecuada, lo que indica que el instrumento utilizado para la medición es precisa.

**Tabla 7:** Crecimiento de venta

		RETEST	POSTEST
TEST	Correlación de Pearson	1	,207
	Sig. (bilateral)		,367
	N	21	21
RETEST	Correlación de Pearson	,207	1
	Sig. (bilateral)	,367	
	N	21	22

**Fuente: Elaboración propia**

#### **IV. DISCUSIÓN**

Los hallazgos alcanzados en esta tesis de investigación muestran una mejora favorable para la variable dependiente luego de haber aplicado machine learning y las predicciones y la recolección de datos de post test.

Esta investigación, mostró como resultado que el uso de ML hace posible el aumento de las ventas de un 106.757 a un 126.233 aumentando en un 18.24% y también en la ganancia de los productos se logró un incremento de 7.344 a un 7.752 aumentando en 5.56% dentro de un plazo estipulado para el proceso de gestión de ventas.

Rui Ma, Di Mao, Dongmei Cao y Shuai Luo (2024). en su informe de investigación nos indica cómo mejorar significativamente la precisión de la predicción por medio del método de aprendizaje por conjuntos y que la aplicación de machine learning pudo realizar un procesamiento de los datos de los productos en información valiosa para la gestión de ventas, de ese modo, el método aplicable a su investigación le permitió a los minoristas lograr identificar características ocultas dentro de su vasto conjunto de datos. Esos conocimientos fueron de vital importancia para lograr anticipar las acciones y gustos de los clientes, mejorando la gestión de ventas a través de un análisis más detallado de los atributos del producto.

Los resultados que se obtuvieron por medio del presente informe de la investigación confirma que el uso de herramientas como machine learning da resultados positivos y beneficiosos para la optimización del procedimiento, productividad y de la gestión de ventas, para así tomar mejores decisiones ejecutadas por el liderazgo empresarial y poder abordar la exploración de otras áreas y procedimientos muy solicitados.

## **V. CONCLUSIONES**

Como síntesis se concluyó que es apropiado para la implementación de Machine Learning, lo que permite realizar predicción sin problemas en la gestión de ventas. Para cumplir el objetivo general, se lograron cumplir los objetivos específicos, lo que llevó a las siguientes conclusiones.

En primer lugar, el indicador de ganancia de los productos tuvo un aumento de 5.56%, lo que generó que la empresa de climatización se anticipe en adquirir más productos a comparación del pretest, lo cual ayudó a que conozca de manera efectiva las dinámicas del mercado y las elecciones de los consumidores.

En segundo lugar, el indicador de crecimiento de venta obtuvo un porcentaje más alto de 18.24%, lo que permite concluir que el algoritmo empleado mejoró las ventas de los productos y aumentó la probabilidad de concretar las ventas.

Finalmente, al aplicar Machine Learning(ML) en la gestión de ventas, se aumentó el ingreso económico. Por ello, podemos afirmar que la metodología aplicada incrementó las ventas en todas las fases. Además, la implementación de ML permite influir en el uso de los recursos que están al alcance, mejorando la eficiencia operativa. Esto no solamente reduce los costos, sino también a incrementar la precisión en la formulación de decisiones estratégicas. La capacidad de examinar el procesamiento instantáneo de datos masivos en tiempo real facilitó la identificación de oportunidades y riesgos potenciales, permitiendo a la empresa ajustarse rápidamente a los cambiantes escenarios del mercado . En conjunto, estos beneficios demuestran el impacto positivo de la incorporación de ML en la gestión de ventas, asegurando una ventaja competitiva sostenible.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Se debe tener acceso a datos históricos precisos, porque son fundamentales para construir modelos predictivos robustos y exactos. Además, es crucial que las compañías grandes o pequeñas mantengan registros detallados que incluyan información sobre ventas.
- La empresa debe invertir en una infraestructura tecnológica que soporte el manejo y examen de grandes cantidades de datos.
- Es importante la capacitación al personal del departamento de gestión de ventas para garantizar que realicen el proceso de manera óptima.
- Integrar el uso del modelo predictivo en el proceso decisivo de la compañía que se dedican en la climatización. Esto implica utilizar las predicciones para planificar inventarios, campañas de estrategias comerciales y de ventas.
- Resulta crucial promover una cultura basada en datos dentro de la compañía para que las decisiones se basen en análisis cuantitativos en lugar de intuiciones o experiencias pasadas

## REFERENCIAS

Amat, Joaquin, 2020. *Machine learning con Python y Scikit-learn*, España.

Disponible en:

[https://cienciadedatos.net/documentos/py06\\_machine\\_learning\\_python\\_scikitlearn](https://cienciadedatos.net/documentos/py06_machine_learning_python_scikitlearn)

Aragon, F. Sanchez, A. (2022) *Sistema de análisis predictivo para la gestión de ventas de la empresa Tauro A&F SAC*, Perú. Disponible en:

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/112345/Aragon\\_FCJJ-Sanchez\\_ACD-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/112345/Aragon_FCJJ-Sanchez_ACD-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Bueno, S. (2023). *Implementación de business Intelligence para mejorar la gestión de ventas de materiales de construcción en la distribuidora San Cristobal*, Perú. Disponible en:

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/119306/Bueno\\_SMM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/119306/Bueno_SMM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Bahareh, B., Mehdi, B., Mohammad, A. (2020). *A new approach in adsorption modeling using random forest regression, Bayesian multiple linear regression, and multiple linear regression: 2,4-D adsorption by a green adsorbent*, Inglaterra. Recuperado:

<https://www.proquest.com/docview/2479476423/407A5B2DA94845DDPQ/1?accountid=37408>

Castro, Herrera y Villalobos (2020). *Sistema web para el proceso de incidencias en la empresa RR&C Grupo Tecnológico S.A.C.*, Chile. Recuperado:

[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07642020000300135&lng=en&nrm=iso&tlng=en](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642020000300135&lng=en&nrm=iso&tlng=en)

Castañeda, R (2020) *Machine Learning para la gestión de ventas en la Empresa Vértice Empresarial S.A.C*, Peru. Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/56129>

- Cruz, F. (2020) *Predicción de adquisición de un préstamo personal bancario a través del canal de televentas utilizando el algoritmo random forest*, Perú: disponible en:  
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4832/de-la-cruz-flores-fiorella-pamela.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cabrera E., Garcia, E. (2018). *Manual de uso de Jupyter Notebook para aplicaciones docentes*, España. Recuperado:  
<https://docta.ucm.es/entities/publication/7186e2ef-afc5-47ba-ac22-9c656cc829b6>
- Díaz, D., Salazar, D., Vernaza, J. (2019). *Factores de éxito en la gestión de ventas aplicados a establecimientos gastronómicos*, Ecuador. Recuperado:  
<http://portal.amelica.org/ameli/journal/438/4382760002/4382760002.pdf>
- Elkatawneh. (2016). *Comparing Qualitative and Quantitative Approaches*, Estados Unidos. Recuperado:  
[https://www.researchgate.net/publication/315029674\\_Comparing\\_Qualitative\\_and\\_Quantitative\\_Approaches](https://www.researchgate.net/publication/315029674_Comparing_Qualitative_and_Quantitative_Approaches)
- Galicia, A. Balderrama, T. Edel, N. (2017) *Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual*, México. Recuperado:  
<https://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v9n2/2007-1094-apertura-9-02-00042.pdf>
- Gutierrez, A. (2019) *Implementación de un modelo predictivo basado en datamining para la mejora de gestión de ventas en la distribuidora Jimenez e Iriarte S.A*, Perú. Disponible en:  
[https://repositorio.untels.edu.pe/jspui/bitstream/123456789/534/1/T088A\\_71972759\\_T.pdf](https://repositorio.untels.edu.pe/jspui/bitstream/123456789/534/1/T088A_71972759_T.pdf)
- Gul. (2021). *New challenges in sales management in the context of modern technologies development and the COVID-19 pandemic*, Polonia. Recuperado:

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000734088400009>

Hiebl, Martin R. W. *Sample selection in Systematic Literature Reviews of Management Research*. Alemania, Recuperado:

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1094428120986851>

Hernández, L. et (2018) *Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: definición, propiedad y suposiciones*, Venezuela. Recuperado:

<https://www.redalyc.org/journal/559/55963207025/55963207025.pdf>

Kelleher, J. (2019). *Deep Learning*. *The Massachusetts Institute of Technology*, Estados Unidos. Recuperado:

[https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=b06qDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP9&ots=ol\\_UJITYT&sig=Tug1WxjmvRMm0IesRhZnYCLh7WU&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=b06qDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP9&ots=ol_UJITYT&sig=Tug1WxjmvRMm0IesRhZnYCLh7WU&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)

Loayza, M (2021) *El fichaje de investigación como estrategia para la formación de competencias investigativas*, Perú. Disponible en:

<https://revistas.usat.edu.pe/index.php/educare/article/view/594/1213?download=pdf>

Mahbud, Z (2022) *Experimental Research Design-Types & process*, Republica Popular de Bangladesh. Recuperado:

[https://www.researchgate.net/publication/367044021\\_Experimental\\_Research\\_Design-types\\_process](https://www.researchgate.net/publication/367044021_Experimental_Research_Design-types_process)

Mendoca M., et al. (2023) *Machine Learning*, Brasil. Recupero en:

<https://acortar.link/jDwTDz>

Muñoz, L (2018) *Ventajas y desventajas del muestreo probabilístico y la probabilístico en investigación científicas*, Ecuador. Recuperado:

<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12838/1/ECUACE-2018-CA-DE00859.pdf>

- Nieto, J. (2021) *Algoritmos de Aprendizaje Automático. Un Estudio de su Difusión y Utilización*, España. Recuperado:  
[https://oa.upm.es/68484/1/TFG\\_ALEJANDRO\\_NIETO\\_JEUX.pdf](https://oa.upm.es/68484/1/TFG_ALEJANDRO_NIETO_JEUX.pdf)
- Olanrewaju R., Khan B., Goh K., et al (2022) *A Holistic Architecture for a Sales Enablement Sensing-as-a-Service Model in the IoT Environment*, Arabia Saudita. Recuperado: <https://www.mdpi.com/2078-2489/13/11/514>
- Peña (2017). *Análisis de Datos*, Colombia. Recuperado:  
<https://core.ac.uk/download/pdf/326425169.pdf>
- Quraisy 2022 *Normalitas Data Menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov dan Saphiro-Wilk*, Indonesia. Recuperado:  
<https://j-hest.web.id/index.php/2/article/view/42/40>
- Quispe et (2019) *Estadística no paramétrica aplicada a la investigación científica*, Colombia. Recuperado:  
<https://www.editorialeidec.com/wp-content/uploads/2020/01/Estad%C3%ADstica-no-param%C3%A9trica-aplicada.pdf>
- Ramos, G. (2021) *Diseños de investigación experimental*, Ecuador. Recuperado:  
<http://201.159.222.118/openjournal/index.php/uti/article/view/356/698>
- Rui Ma, Di Mao, Dongmei Cao, Shuai Luo. (2024). *From vineyard to table: Uncovering wine quality for sales management through machine learning*. Recuperado en:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296324000808?via%3Dihub>
- Razmochaeva y Klionski (2019). *Data Presentation and Application of Machine Learning Methods for Automating Retail Sales Management Processes*. Rusia. Recuperado en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8657077>
- Razmochaeva, Klionskiy, Chernokulsky (2018) *The investigation of Machine Learning Methods in the Problem of Automation of the sales management*

*Business-process,*

Russia.

Recuperado:

<https://ieeexplore.ieee.org/document/8525008>

Shao, Ma (2021) *Research on Application of Machine Learning Algorithms in Train Ticket Sales Management*, China. Recuperado:

[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-81007-8\\_73](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-81007-8_73)

Shukla (2020) *Concept of population and sample*, India. Recuperado:

[https://www.researchgate.net/publication/346426707\\_CONCEPT\\_OF\\_POPULATION\\_AND\\_SAMPLE](https://www.researchgate.net/publication/346426707_CONCEPT_OF_POPULATION_AND_SAMPLE)

Shahrizan, M., Rahman, A. (2023). *The application of decision tree classification algorithm on decision-making for upstream business*, Estados Unidos.

Recuperado:

<https://www.proquest.com/docview/2869803946/3A070A1B3C624A5EPQ/3?accountid=37408>

Schmidt (2021). *Machine Learning based Restaurant Sales Forecasting*, Estados Unidos. Recuperado:

[Machine Learning based Restaurant Sales Forecasting \(uno.edu\)](#)

Tuapanta, D (2017). *Alfa de cronbach para validar un cuestionario de uso de TIC en docentes universitarios*, Ecuador. Recuperado:

<https://core.ac.uk/download/pdf/234578641.pdf>

Véliz, Carlos, 2020. *Aprendizaje automático Introducción al aprendizaje profundo* [en línea]. Lima: El Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Disponible en:

[https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=2600876&lang=es&site=eds-live&ebv=EB&ppid=pp\\_262](https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=2600876&lang=es&site=eds-live&ebv=EB&ppid=pp_262)

Vivanco, V. (2021) *Business Intelligence para la gestion de ventas de productos odontológicos: caso VERO DENT*, Perú .Disponible en:

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/89135/Vivanco\\_VJL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/89135/Vivanco_VJL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Wood.(2019). *What is applied research anyway?*, Estados Unidos. Recuperado:  
[https://www.researchgate.net/publication/337780309\\_What\\_is\\_applied\\_research\\_anyway](https://www.researchgate.net/publication/337780309_What_is_applied_research_anyway)

## ANEXOS

### Anexo 01: Tabla de operacionalización de variables

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento	Fórmula	Escala de medición
Machine Learning	Según Nieto, J (2021). Machine Learning es una rama de la inteligencia artificial que busca que las máquinas aprendan por sí mismas a partir de la experiencia, sin necesidad de programación explícita. Utiliza algoritmos que analizan datos para identificar patrones y mejorar su rendimiento a medida que se entrenan con nuevos datos. Su principal objetivo es predecir resultados	Implica la capacitación de algoritmos para aprender patrones y tomar decisiones basada en datos, a través de una serie de pasos específicos				No aplica	

	<p>basados en datos de entrada, y su efectividad aumenta con conjunto de datos más representativos y abundantes.</p>						
<p>Gestión de ventas</p>	<p>Según Gul (2021). La gestión de ventas es el conjunto de estrategias y acciones que una empresa lleva a cabo para promover y vender sus productos o servicios. En un entorno caracterizado por la digitalización reciente y la evolución de ventas, la gestión de ventas implica adaptar estrategias y enfoques para satisfacer necesidades cambiantes de los consumidores.</p>	<p>Facilita la identificación y anticipación de los productos que experimentan mayores niveles de venta</p>	<p>Rentabilidad de producción</p>	<p>Ganancia de los productos</p>	<p>Ficha de registro</p>	<p><math>U=(PV_u-CV_u)</math>  U= Ganancia  PV<sub>u</sub>= Precio de venta  CV<sub>u</sub>= Precio de costo  (Aragon, F. (2022))</p>	<p>Razón</p>
			<p>Ventas</p>	<p>Crecimiento de venta</p>	<p>Ficha de registro</p>	<p><math>CV=((VR/VA)-1)*100\%</math>  CV=Crecimiento de ventas  VR= Valor Reciente de la venta  VA= Valor antiguo de la Venta  (Vivanco,V. (2021))</p>	<p>Razón</p>

**Anexo 02:** Matriz de consistencia

<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
¿Cómo influye en la implementación de Machine Learning con la gestión de ventas de aire acondicionado en la empresa de climatización?	Determinar en qué medida influye Sistema inteligente con machine learning en la gestión de ventas para la mejora de toma de decisiones en la empresa de climatización	El uso de machine learning influye significativamente en la gestión de ventas de aire acondicionado en la empresa de climatización	Machine Learning	No aplica	
<b>Específico</b>	<b>Específico</b>	<b>Específico</b>		<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>
¿Qué tanto influye el uso con Machine Learning en la rentabilidad de producción en la gestión de ventas de aire acondicionado en la	Determinar cómo influye machine learning en la rentabilidad de producción en la gestión de ventas en aire acondicionado en la empresa de climatización	El uso de machine learning influye en la rentabilidad de producción en la gestión de ventas en aire acondicionado en la empresa de climatización	Gestión de ventas	Rentabilidad de producción	Ganancia de los productos

<p>empresa de climatización?</p>					
<p>¿Qué tanto influye el uso de sistema inteligente con Machine Learning para mejorar las ventas en la gestión de ventas de aire acondicionado en la empresa de climatización?</p>	<p>Determinar cómo influye el sistema inteligente con machine learning para mejorar las ventas en la gestión de ventas en aire acondicionado en la empresa de climatización.</p>	<p>El uso del sistema inteligente con machine learning influye las ventas en la gestión de ventas en aire acondicionado en la empresa de climatización.</p>		<p>Ventas</p>	<p>Crecimiento de venta</p>

### Anexo 03: ReTest de Crecimiento de venta

Ficha de Registro				
Investigador	Yhonlee Hinostrroza Hidalgo		Juan Machuca Espinoza	
Institución Investigación	Industrias JC Zuñiga		Re-test	
Dirección	Jr. Requena Mza. a Lote,28 CALLAO			
Motivo de Investigación	Ventas			
Fecha Inicio	01-02-2023	Fecha final	28-02-2023	
Variable	Indicador	Medida	Fórmula	
Gestión de Ventas	Crecimiento de ventas	razón	$CV = ((VR/VA) - 1) * 100\%$	
	Fecha	Valor reciente de la venta (VR)	Valor anterior de la venta (VA)	Crecimiento de venta (CV)
1	01/02	S/.95,90	S/.1.188,00	-92%
2	02/02	S/.7.284,70	S/.5.783,00	26%
3	03/02	S/.1.001,00	S/.660,00	50%
4	04/02	S/.2.798,00	S/.2.413,00	16%
5	05/02	S/.1.684,00	S/.4.794,00	-65%
6	07/02	S/.2.398,00	S/.6.000,00	-60%
7	08/02	S/.686,70	S/.403,00	70%
8	10/02	S/.1.675,40	S/.8.198,00	-80%
9	11/02	S/.76,00	S/.191,80	-60%
10	12/02	S/.5.295,00	S/.1.995,00	165%
11	13/02	S/.95,90	S/.3.397,70	-97%
12	14/02	S/.1.900,00	S/.1.197,00	59%
13	18/02	S/.2.032,00	S/.1.050,00	95%
14	19/02	S/.5.195,00	S/.7.726,00	-33%
15	20/02	S/.3.132,00	S/.3.808,00	-18%
16	21/02	S/.8.484,50	S/.2.998,00	183%
17	22/02	S/.1.110,90	S/.2.160,00	-49%
18	24/02	S/.2.694,90	S/.1.387,00	94%
19	25/02	S/.95,90	S/.820,00	-88%
20	27/02	S/.981,00	S/.5.669,00	-83%
21	28/02	S/.421,00	S/.261,00	60%

#### Anexo 04: Postest de Crecimiento de venta

Ficha de Registro				
Investigador	Yhonlee Hinostrroza Hidalgo		Juan Machuca Espinoza	
Institución Investigación	Industrias JC Zuñiga		Pos-test	
Dirección	Jr. Requena Mza. a Lote,28 CALLAO			
Motivo de Investigación	Ventas			
Fecha Inicio	01-01-2024	Fecha final	29-02-2024	
Variable	Indicador	Medida	Fórmula	
Gestión de Ventas	Crecimiento de ventas	razón	$CV = ((VR/VA) - 1) * 100\%$	
	Fecha	Valor reciente de la venta (VR)	Valor anterior de la venta (VA)	Crecimiento de venta (CV)
1	01/02	S/.1.440,00	S/.1.151,00	25%
2	02/02	S/.25,80	S/.5.710,00	-100%
3	03/02	S/.7.989,20	S/.4.450,00	80%
4	04/02	S/.120,00	S/.4.105,00	-97%
5	05/02	S/.1.739,00	S/.3.000,00	-43%
6	07/02	S/.1.684,00	S/.840,00	100%
7	08/02	S/.2.340,00	S/.1.300,00	80%
8	10/02	S/.1.959,50	S/.8.100,00	-76%
9	11/02	S/.2.987,70	S/.1.500,00	99%
10	12/02	S/.780,00	S/.1.950,00	-60%
11	13/02	S/.5.295,00	S/.2.670,00	90%
12	14/02	S/.95,90	S/.1.170,00	-92%
13	18/02	S/.2.200,00	S/.1.123,00	95%
14	19/02	S/.3.098,00	S/.11.948,90	-74%
15	20/02	S/.4.705,80	S/.3.780,00	24%
16	21/02	S/.6.599,00	S/.3.000,00	120%
17	22/02	S/.5.089,50	S/.3.790,00	34%
18	24/02	S/.4.495,90	S/.1.537,80	192%
19	25/02	S/.4.178,60	S/.2.350,00	74%
20	27/02	S/.60,00	S/.5.000,00	-99%
21	28/02	S/.981,00	S/.430,00	130%
22	29/02	S/.0,00	S/.3.517,50	-100%

### Anexo 05: ReTest de Ganancia de los productos

Ficha de Registro				
Investigador	Yhonlee Hinostraza Hidalgo		Juan Machuca Espinoza	
Institución Investigación	Industrias JC Zuñiga		test	
Dirección	Jr. Requena Mza. a Lote,28 CALLAO			
Motivo de Investigación	Ventas			
Fecha Inicio	01-02-2023	Fecha final	28-02-2023	
Variable	Indicador	Medida	Fórmula	
Gestión de Ventas	Ganancia de los productos	razón	U=(PVu-CVu)	
N°	FECHA	Precio de costo (CVu)	Precio de venta (PVu)	Ganancia(U)
1	01-02-2023	S/.750,00	S/.1.800,00	S/.1.050,00
2	02-02-2023	S/.3.150,00	S/.3.650,00	S/.500,00
3	03-02-2023	S/.2.045,00	S/.2.490,00	S/.445,00
4	04-02-2023	S/.700,00	S/.1.300,00	S/.600,00
5	06-02-2023	S/.4.285,00	S/.4.650,00	S/.365,00
6	07-02-2023	S/.1.890,00	S/.2.380,00	S/.490,00
7	08-02-2023	S/.3.937,00	S/.4.550,00	S/.613,00
8	09-02-2023	S/.1.927,00	S/.2.450,00	S/.523,00
9	10-02-2023	S/.2.577,00	S/.3.130,00	S/.553,00
10	11-02-2023	S/.818,00	S/.1.270,00	S/.452,00
11	13-02-2023	S/.652,00	S/.1.050,00	S/.398,00
12	14-02-2023	S/.2.250,00	S/.2.750,00	S/.500,00
13	15-02-2023	S/.1.272,00	S/.1.590,00	S/.318,00
14	16-02-2023	S/.2.465,00	S/.2.830,00	S/.365,00
15	17-02-2023	S/.1.472,00	S/.1.900,00	S/.428,00
16	18-02-2023	S/.2.510,00	S/.2.980,00	S/.470,00

17	20-02-2023	S/.2.023,00	S/.2.600,00	S/.577,00
18	21-02-2023	S/.2.332,80	S/.2.916,00	S/.583,20
19	22-02-2023	S/.2.025,00	S/.2.650,00	S/.625,00
20	23-02-2023	S/.2.840,00	S/.3.550,00	S/.710,00
21	24-02-2023	S/.3.842,00	S/.4.500,00	S/.658,00
22	25-02-2023	S/.2.300,00	S/.3.050,00	S/.750,00
23	27-02-2023	S/.1.188,00	S/.1.850,00	S/.662,00
24	28-02-2023	S/.2.177,00	S/.2.700,00	S/.523,00

### Anexo 06: PosTest de Ganancia de los productos

Ficha de Registro				
Investigador	Yhonlee Hinostroza Hidalgo		Juan Machuca Espinoza	
Institución Investigación	Industrias JC Zuñiga		Re-test	
Dirección	Jr. Requena Mza. a Lote,28 CALLAO			
Motivo de Investigación	Ventas			
Fecha Inicio	01-03-2023	Fecha final	31-03-2023	
Variable	Indicador	Medida	Fórmula	
Gestión de Ventas	Ganancia de los productos	razón	U=(PVu-CVu)	
N°	FECHA	Precio de costo (CVu)	Precio de venta (PVu)	Ganancia(U)
1	01-03-2023	S/.864,00	S/.1.340,00	S/.476,00
2	02-03-2023	S/.3.987,00	S/.4.350,00	S/.363,00
3	03-03-2023	S/.620,00	S/.900,00	S/.280,00
4	04-03-2023	S/.1.784,00	S/.2.070,00	S/.286,00
5	06-03-2023	S/.3.030,00	S/.3.300,00	S/.270,00
6	07-03-2023	S/.2.527,00	S/.2.750,00	S/.223,00
7	08-03-2023	S/.1.472,00	S/.1.700,00	S/.228,00
8	09-03-2023	S/.3.427,00	S/.3.700,00	S/.273,00

9	10-03-2023	S/.880,00	S/.1.200,00	S/.320,00
10	11-03-2023	S/.1.774,00	S/.2.050,00	S/.276,00
11	13-03-2023	S/.1.627,00	S/.1.850,00	S/.223,00
12	14-03-2023	S/.3.563,00	S/.3.750,00	S/.187,00
13	15-03-2023	S/.626,00	S/.840,00	S/.214,00
14	16-03-2023	S/.1.247,00	S/.1.440,00	S/.193,00
15	17-03-2023	S/.1.421,00	S/.1.550,00	S/.129,00
16	18-03-2023	S/.1.407,00	S/.1.600,00	S/.193,00
17	20-03-2023	S/.2.322,00	S/.2.550,00	S/.228,00
18	21-03-2023	S/.1.994,00	S/.2.280,00	S/.286,00
19	22-03-2023	S/.972,00	S/.1.200,00	S/.228,00
20	23-03-2023	S/.3.267,00	S/.3.560,00	S/.293,00
21	24-03-2023	S/.2.357,00	S/.2.630,00	S/.273,00
22	25-03-2023	S/.1.162,00	S/.1.490,00	S/.328,00
23	27-03-2023	S/.757,00	S/.1.050,00	S/.293,00
24	28-03-2023	S/.3.900,00	S/.4.500,00	S/.270,00
25	29-03-2023	S/.897,00	S/.1.230,00	S/.333,00
26	30-03-2023	S/.1.300,00	S/.1.670,00	S/.370,00
27	31-03-2023	S/.1.467,00	S/.1.900,00	S/.433,00

## Anexo 07: Autorización de la organización para publicar su identidad

### Autorización de la organización para publicar su identidad en los resultados de las investigaciones

#### Datos generales

<b>Nombre de la Organización</b>	<b>RUC</b>
Industrias JC Zuñiga E.I.R.L	20390293837
<b>Nombre del Titular o representante legal</b>	
<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>DNI</b>
Juan Carlos Zuñiga Murillo	25561118

#### Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 8°, literal "c" del Código de Ética en investigación de la Universidad César Vallejo (RCU Nro. 0470-2022/UCV) , autorizo , no autorizo  publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación.

<b>Nombre del Trabajo de Investigación</b>	
Machine Learning para la gestión de ventas de aire acondicionado en la empresa de climatización	
<b>Nombre del Programa Académico:</b> Diseño del proyecto de investigación	
<b>Autor: Nombres y Apellidos</b>	<b>DNI:</b>
Yhonlee Hinostrroza Hidalgo	75087390
Juan Felix Machuca Espinoza	73042216

En caso de autorizarse, soy consciente de la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lima 11 de diciembre de 2023

FIRMA:



Juan Carlos Zuñiga Murillo  
Representante Legal  
INDUSTRIAS JC ZUÑIGA E.I.R.L.

Juan Carlos Zuñiga Murillo

(\*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 8°, literal "c" Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en las tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, ni en el cuerpo de la tesis ni en los anexos, pero sí será necesario describir sus características.

## Anexo 08: Carta de presentación



Universidad César Vallejo

### CARTA DE PRESENTACIÓN

Mg. Román Nano, Franklin Rodolfo

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRÁVEZ DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y asimismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del taller de tesis de la carrera de ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recojo la información necesaria para poder desarrollar mi investigación.

El título de mi proyecto de investigación es: **Machine Learning para la gestión de ventas de aire acondicionado en la empresa de climatización** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos de recolección "Ficha de registro", hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas de investigación educativa.

El expediente de validación que le hacemos llegar a contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Instrumento de validación de la metodología de desarrollo.
- Instrumento de validación de cada indicador.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente:

Hinostrza Hidalgo Yhonlee

DNI: 75087390

Machuca Espinoza Juan Felix

DNI: 73042216

## Anexo 09: Validación del instrumento de expertos: Crecimiento de ventas



Universidad César Vallejo

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: Crecimiento de ventas

### I. Datos Generales

Apellidos y Nombres del experto:  
Título y/o Grado Académico:

Román Nano, Franklin Rodolfo  
Maestro en Ingeniería de Sistemas con  
Mención en Tecnología de Información

Doctor ( ) Magister (X) Ingeniero ( ) Licenciado ( ) Otro ( ) -----

Título de investigación: Implementación de sistema de apoyo gerencial para la optimización en la gestión de ventas de la empresa Panda

Autores: Hinostrroza Hidalgo, Yhonlee

Machuca Espinoza, Juan Félix

Deficiente (0-20%) Regular (21-50%) Bueno (51-70%) Muy Bueno (71-80%) Excelente (81-100%)

### II. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

INDICADOR	CRITERIO	VALORACIÓN				
		0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
Claridad	Está formulado con el lenguaje apropiado				75	
Objetividad	Está expresado en conducta observable				75	
Actualidad	Es de acuerdo al avance de la ciencia				75	
Organización	Existe una organización lógica				75	
Suficiente	Comprende los aspectos de cantidad y calidad				75	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico				75	
Consistencia	Está basado en aspectos teóricos, científicos acordes a la tecnología educativa				75	
Coherencia	Entre los índices, indicadores, dimensiones				75	
Metodología	Responde al propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr				75	
Perfinaencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación				75	
<b>TOTAL</b>						

### III. PROMEDIO DE VALORACIÓN

75

### IV. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado  
( ) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

FIRMA DEL EXPERTO

## Anexo 10: Validación del instrumento de expertos: Ganancia de los productos



Universidad César Vallejo

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EXPERTOS: Ganancia de los productos

### I. Datos Generales

Apellidos y Nombres del experto:  
Título y/o Grado Académico:

Román Nano, Franklin Rodolfo  
Maestro en Ingeniería de Sistemas con  
Mención en Tecnología de Información

Doctor ( ) Magister (X) Ingeniero ( ) Licenciado ( ) Otro ( ) .....

**Título de investigación:** Implementación de sistema de apoyo gerencial para la optimización en la gestión de ventas de la empresa Panda

**Autores:** Hinostroza Hidalgo, Yhonlee

Machuca Espinoza, Juan Felix

Deficiente (0-20%) Regular (21-50%) Bueno (51-70%) Muy Bueno (71-80%) Excelente (81-100%)

### V. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

INDICADOR	CRITERIO	VALORACIÓN				
		0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-100%
Claridad	Está formulado con el lenguaje apropiado				75	
Objetividad	Está expresado en conducta observable				75	
Actualidad	Es de acuerdo al avance de la ciencia				75	
Organización	Existe una organización lógica				75	
Suficiente	Comprende los aspectos de cantidad y calidad				75	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico				75	
Consistencia	Está basado en aspectos teóricos, científicos acordes a la tecnología educativa				75	
Coherencia	Entre los índices, indicadores, dimensiones				75	
Metodología	Responde al propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr				75	
Pertinencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación				75	
<b>TOTAL</b>						

### VI. PROMEDIO DE VALORACIÓN

75

### VII. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado  
( ) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado

FIRMA DEL EXPERTO

# Anexo 11: Turnitin



## ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Machine Learning para la gestión de ventas de aire acondicionado en la empresa de climatización

### TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero en sistemas

#### AUTORES:

Hinostroza Hidalgo, Yhonlee (0000-0002-4095-7638)

Machuca Espinoza, Juan Felix (0000-0003-2629-4927)

#### ASESOR:

Mgtr. Franklin Rodolfo Román Nano (0000-0001-7397-6993)

#### LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Sistema de información y Comunicaciones

#### LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA - PERÚ

2024

Resumen de coincidencias

# 11 %

Se están viendo fuentes estándar

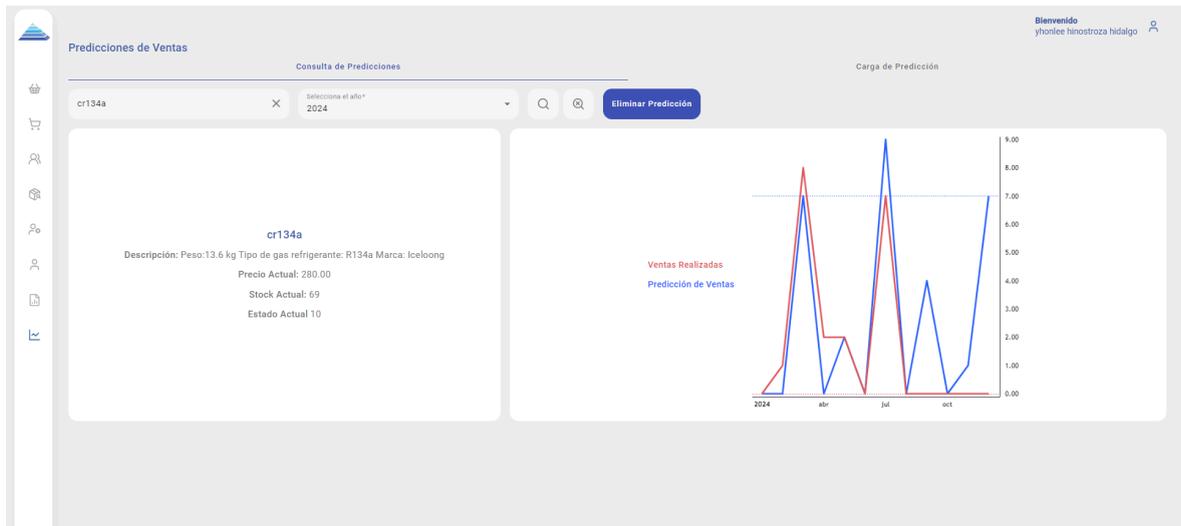
EN Ver fuentes en inglés

Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe	4 %
2	hdl.handle.net	1 %
3	repositorio.uss.edu.pe	1 %
4	Entregado a Universida...	1 %
5	periodieken.haagsgem...	<1 %
6	ebin.pub	<1 %
7	ddd.uab.cat	<1 %
8	oa.upm.es	<1 %
9	www.researchgate.net	<1 %
10	repositori.uin-alauddin...	<1 %
11	Entregado a The Univer...	<1 %

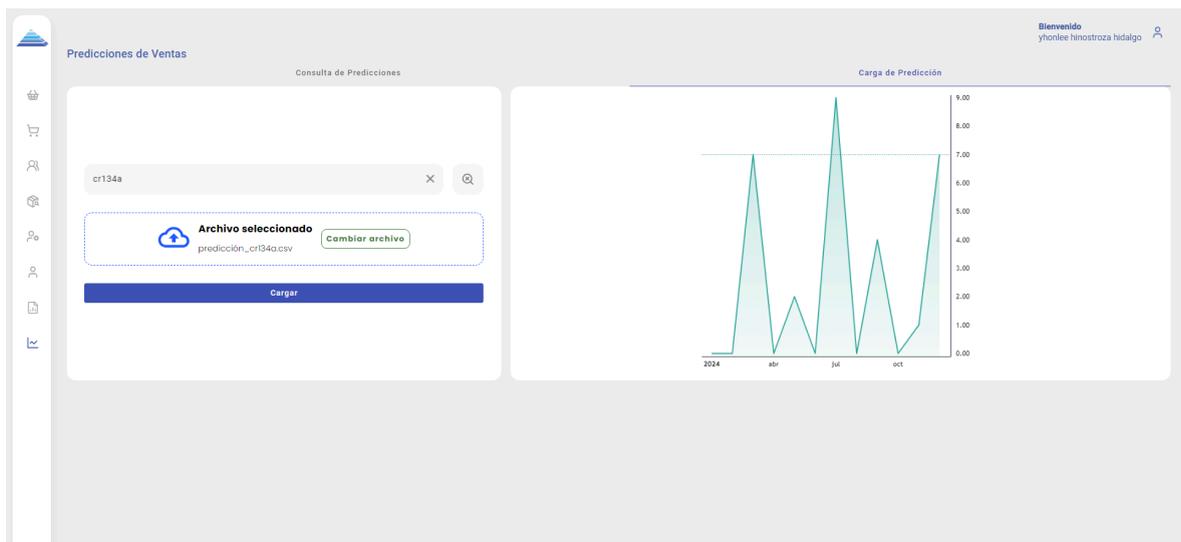
## Anexo 12: Otras evidencias

Interfaz de predicción donde la línea roja son las ventas realizadas y la línea azul es la predicción de la venta donde es seleccionado el año 2024 y el producto de la empresa llamada Industria JC Zuñiga



**Figura:** Predicción de producto

Interfaz para carga del archivo de predicción con la extensión CSV y se selecciona el botón cargar



**Figura:** Cargar el archivo con la extensión csv

Para la carga CVS con una ruta de upload-csv y POST en el controller se programó lo siguiente con su respectiva validación

```
21  @Auth(ValidRoles.Admin)
22  @Post('upload-csv')
23  @UseInterceptors(FileInterceptor('file', {
24    dest: path.join(os.tmpdir()),
25    fileFilter: async (req, file, callback) => {
26      const ext = path.extname(file.originalname);
27      if(ext === '.csv') {
28        return callback(null, true);
29      }
30      return callback(null, false);
31    }
32  }))
33  async create(
34    @Res() res: Response,
35    @UploadedFile() file: Express.Multer.File,
36    @Body() createPredictionDto: CreatePredictionDto,
37    @GetUser() user: User,
38  ) {
39    try {
40      if(!file) {
41        throw new BadRequestException('Solo se admiten archivos csv')
42      }
43      const predictions = await this.predictionsService
44        .create(file, createPredictionDto, user)
45      return commonResponse(res, {
46        status: HttpStatus.OK,
47        response: {
48          data: {predictions},
49          message: ['Se cargo la predicción del producto'],
50          error: null,
51        },
52      });
53    } catch (e) {
54      return commonResponseError(res, {
55        httpStatus: e.status,
56        error: e
57      });
58    }
59  }
```

**Figura:** Código de programación de la carga del archivo en el controller

Los módulos del back-end para el dashboard

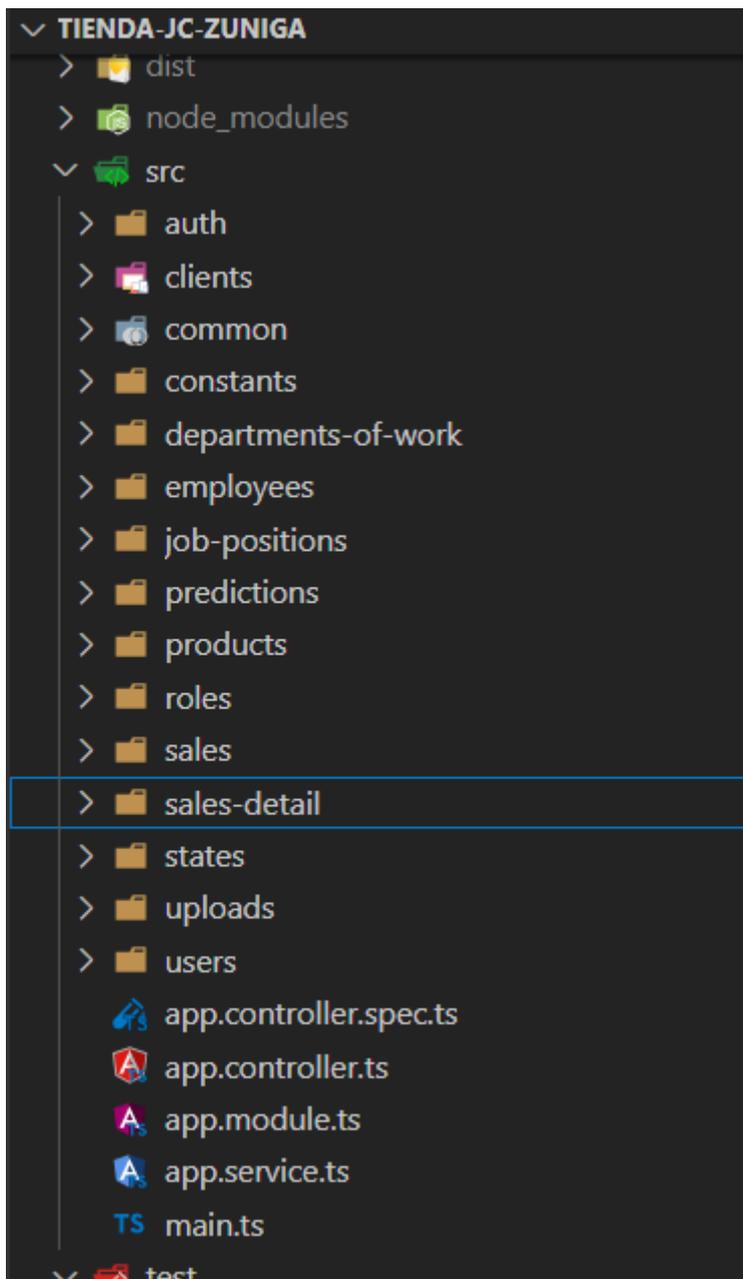
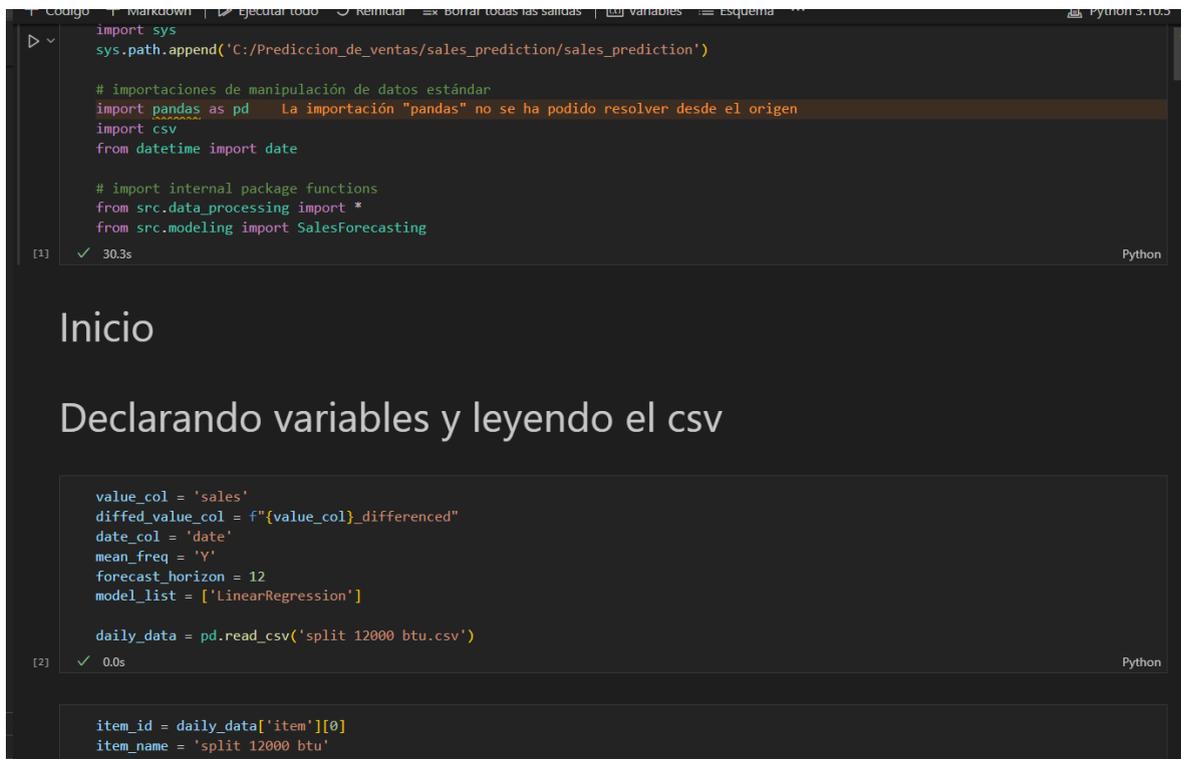


Figura: Módulos del back-end

Lenguaje de programación python con sus imports y declarando las variables para la ruta del archivo con su respectivo nombre



```
import sys
sys.path.append('C:/Prediccion_de_ventas/sales_prediction/sales_prediction')

# importaciones de manipulación de datos estándar
import pandas as pd
import csv
from datetime import date

# import internal package functions
from src.data_processing import *
from src.modeling import SalesForecasting

[1] ✓ 30.3s Python
```

## Inicio

### Declarando variables y leyendo el csv

```
value_col = 'sales'
differed_value_col = f"{value_col}_differenced"
date_col = 'date'
mean_freq = 'Y'
forecast_horizon = 12
model_list = ['LinearRegression']

daily_data = pd.read_csv('split 12000 btu.csv')

[2] ✓ 0.0s Python
```

```
item_id = daily_data['item'][0]
item_name = 'split 12000 btu'
```

Figura: Lenguaje de programación en python para la predicción