



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ECOTEC

FACULTAD DE INGENIERÍAS

TÍTULO DEL TRABAJO:

ANÁLISIS DE DATOS CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA OPTIMIZAR
EL SISTEMA DE TOMA DE DECISIONES EN PYMES DEL SECTOR DE LA
INDUSTRIA GRÁFICA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

MODALIDAD DE TITULACIÓN:

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CARRERA:

INGENIERÍA EN SOFTWARE

TÍTULO A OBTENER:

INGENIERO EN SOFTWARE

AUTOR (A):

DAVID PAUL GUERRERO RAMBAY

TUTORES:

Mgtr. LUIS ESPINOZA

PhD. DIEGO PEÑA

SAMBORONDÓN

2023

Agradecimientos

A mi madre, Norma Rambay, le agradezco profundamente por su amor incondicional, paciencia y apoyo constante. Su fortaleza y dedicación han sido mi mayor inspiración y guía a lo largo de mi carrera académica.

Al Ing. Aníbal Gamboa, agradezco por ser más que un amigo; un mentor invaluable. Su sabiduría y consejos han sido esenciales para el desarrollo y éxito de este proyecto, brindándome apoyo y confianza en todo momento.

A María Lourdes Diaz, mi compañera de carrera, le extiendo mi gratitud por su amistad y colaboración. Juntos hemos enfrentado desafíos y compartidos aprendizajes que han enriquecido tanto este proyecto como nuestra formación profesional.

Gracias a todos por su invaluable apoyo, sin el cual este logro no habría sido posible.

Certificado de aprobación



ANEXO N° 7.1

**UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TUTOR METODOLÓGICO Y CIENTÍFICO PARA LA
PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Samborondón, 1 de diciembre de 2023

Magíster
Erika Ascencio Jordán
Decana de la Facultad
Ingenierías
Universidad Tecnológica ECOTEC

De mis consideraciones:

Por medio de la presente comunico a usted que el trabajo de integración curricular TITULADO: **“Análisis de Datos con Inteligencia Artificial para Optimizar el Sistema de Toma de Decisiones en PYMES del Sector de la industria gráfica”** según su modalidad PROYECTO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR; fue revisado, siendo su contenido original en su totalidad, así como el cumplimiento de los requerimientos establecidos en la guía para su elaboración, Por lo que se autoriza al estudiante: **GUERRERO RAMBAY DAVID PAUL**, para que proceda con la presentación oral del mismo.

ATENTAMENTE,

Firma 1
PhD. Diego Peña Arcos
Tutor(a) metodológico

Firma 2
Mgtr. Luis Espinoza
Tutor(a) de la ciencia

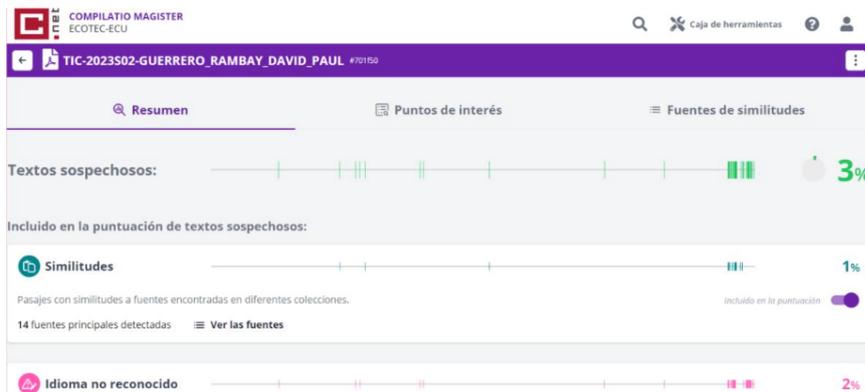
Certificado de coincidencias



ANEXO N°7.2

UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR CERTIFICADO DEL PORCENTAJE DE COINCIDENCIAS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Habiendo sido revisado el trabajo de integración curricular TITULADO: **Análisis de Datos con Inteligencia Artificial para Optimizar el Sistema de Toma de Decisiones en PYMES del Sector de la industria gráfica**, según su modalidad PROYECTO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR, elaborado por David Paul Guerrero Rambay, fue remitido al sistema de coincidencias en todo su contenido el mismo que presentó un porcentaje de coincidencias del (%) 3 mismo que cumple con el valor aceptado para su presentación que es inferior o igual al 10% sobre el total de hojas del Trabajo de integración curricular. Se puede verificar el informe en el siguiente link: <https://app.compileio.net/v5/report/a7d25eb0a855e40b6a6f4af424819b58f306125a/suimary>. Adicional se adjunta print de pantalla de dicho resultado.



ATENTAMENTE,

Firma 1
PhD. Diego Peña Arcos
Tutor(a) metodológico

Firma 2
Mgtr. Luis Espinoza Mendoza
Tutor(a) de la ciencia



TIC-2023S02- GUERRERO_RAMBAY_DAVID_PAUL

3%
Textos sospechosos

1% Similitudes
0% similitudes entre comillas

2% Idioma no reconocido

0% Textos potencialmente generados por la IA

Nombre del documento: TIC-2023S02-GUERRERO_RAMBAY_DAVID_PAUL.pdf ID del documento: 701f50b90302df0430f2bda98e2c69da0c7c00d2 Tamaño del documento original: 930,91 kB	Depositante: LUIS ENRIQUE ESPINOZA MENDOZA Fecha de depósito: 2/12/2023 Tipo de carga: interface fecha de fin de análisis: 2/12/2023	Número de palabras: 15.389 Número de caracteres: 110.487
--	---	---

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	www.doi.org Impact of big data analytics in reverse supply chain of Indian manu... https://www.doi.org/10.5267/j.jDNS.2018.11.001	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (44 palabras)
2	www.doi.org https://www.doi.org/10.1002/ASI.24388	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (29 palabras)
3	www.doi.org https://www.doi.org/10.1108/JLSCM-01-2019-0012	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (25 palabras)
4	link.springer.com Artificial and Geospatial Intelligence Driven Digital Twins' Archi... https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-030-80458-9_7.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (28 palabras)
5	hal-univ-pau.archives-ouvertes.fr Semantic-Driven Architecture for Autonomic M... https://hal-univ-pau.archives-ouvertes.fr/hal-02432944/file/DETECT2019-SDA-CPS-I40-EXPOSITO.pdf 7 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (25 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	link.springer.com Artificial and Geospatial Intelligence Driven Digital Twins' Archi... https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-80458-9_7	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (28 palabras)
2	Documento de otro usuario #46a3d9 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (25 palabras)
3	revistas.upeu.edu.pe La inteligencia artificial y la toma de decisiones gerenciales... https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/rj_va/article/view/1631#:~:text=Como metodología se emple...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (16 palabras)
4	pure.psu.edu Big data and predictive analytics for supply chain and organization... https://pure.psu.edu/en/publications/big-data-and-predictive-analytics-for-supply-chain-and-organiz...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (20 palabras)
5	www.mediummultimedia.com El panorama actual del marketing: Un análisis de... https://www.mediummultimedia.com/marketing/que-nivel-de-marketing-vivimos-actualmente/	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (12 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

1	https://www.bce.fin.ec
2	https://www.bancomundial.org
3	https://www.larepublica.ec
4	https://www.bce.fin.ec/
5	https://www.bancomundial.org/

Resumen

En el marco de su evolución y modernización, la empresa Ilustración Gráfica emprendió un proyecto significativo para avanzar en el análisis de datos, enfocándose en objetivos estratégicos clave y sus soluciones correspondientes. La revisión inicial del método de análisis de datos reveló una dependencia de experiencias empíricas y reportes básicos, subrayando la necesidad de un enfoque más sofisticado.

Para establecer un modelo óptimo de análisis, se implementó un proceso ETL (Extract, Transform, Load) utilizando la base de datos de la empresa, lo que permitió una eficiente filtración y procesamiento de información crucial de ventas y producción. Posteriormente, se desarrolló un sistema basado en un chatbot, integrando la biblioteca LangChain con la API de OpenAI, para facilitar el procesamiento de datos y responder a consultas predefinidas. Un logro importante fue el desarrollo de una plataforma gráfica para la visualización de datos, mejorando significativamente la interpretación y el análisis de la información. Este avance permitió la visualización de datos procesados a través de gráficos claros y comprensibles.

La precisión y eficacia del modelo de análisis se evaluaron mediante pruebas de usuario a 18 personas, confirmando la exactitud de la información proporcionada por el chatbot. Este proceso garantizó la utilidad del sistema en la identificación de patrones y tendencias clave para la optimización de procesos en Ilustración Gráfica. Estas medidas colectivas han marcado un progreso notable en la capacidad de la empresa para comprender y utilizar sus datos de manera efectiva, un paso esencial para su crecimiento y éxito en el mercado competitivo.

Abstract

As part of its evolution and modernization, Ilustración Gráfica embarked on a significant project to advance its data analysis capabilities, focusing on key strategic objectives and their corresponding solutions. The initial review of the data analysis method revealed a reliance on empirical experiences and basic reports, highlighting the need for a more sophisticated approach.

To establish an optimal analysis model, an ETL (Extract, Transform, Load) process was implemented using the company's database, enabling efficient filtering and processing of crucial sales and production information. Subsequently, a chatbot-based system was developed, integrating the LangChain library with OpenAI's API, to facilitate data processing and respond to predefined queries. A major achievement was the development of a graphical platform for data visualization, significantly enhancing the interpretation and analysis of information. This advancement allowed for the visualization of processed data through clear and comprehensible graphics.

The accuracy and effectiveness of the analysis model were evaluated through user testing to 18 people, confirming the correctness of the information provided by the chatbot. This process ensured the system's utility in identifying key patterns and trends for optimizing processes at Ilustración Gráfica. These collective measures have marked notable progress in the company's ability to understand and effectively utilize its data, an essential step for its growth and success in a competitive market.

Índice General

Contenido

Introducción.....	11
Planteamiento del problema	13
Planteamiento de objetivos.....	14
Objetivos específicos.....	14
Justificación	15
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO.....	17
Marco Fundamental.....	18
Inteligencia Artificial (IA) en la Producción Gráfica	18
Implementación de IA en PYMEs del Sector Gráfico	19
Integración de IA en Sistemas de Toma de Decisiones en PYMEs	20
Marco Situacional	29
Pequeñas Empresas.....	29
Ubicación	29
Sector.....	29
Economía y Mercado Local.....	33
Desarrollo Tecnológico y Acceso a la IA.....	33
CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN	34
Descripción del alcance.....	35
Enfoque Cualitativo:	35
Enfoque Cuantitativo:.....	35
Alcance Descriptivo	35
Desarrollo de los objetivos específicos	36
Descripción de la Población.....	36
Descripción de Los instrumentos	36
Descripción de los Métodos	38
Resultado Esperado	38
Descripción de la población	39
Descripción de Los instrumentos	39
Descripción de los Métodos.....	39
Resultado Esperado	41
Resultado Esperado	41
Descripción de los Instrumentos	42

Descripción de los Métodos	43
Resultado Esperado	44
Enfoque para la población	44
Descripción de los Instrumentos	44
Descripción de los Métodos	46
Resultado Esperado	47
Descripción de los Instrumentos	48
Descripción de los Métodos	48
Resultado Esperado	50
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	51
Descripción de los resultados.....	52
Análisis de los resultados	59
Relación con Objetivos específicos	65
CAPÍTULO 4: PROPUESTA	69
Desarrollo una plataforma gráfica para la proyección de datos recopilados	70
Extracción de Base de Datos SQL Server	70
Procesamiento de Datos con Software ETL	71
Creación de un ambiente de desarrollo utilizando el framework flask con Visual Studio Code	72
Integración de la Biblioteca Langchain y OpenAi	73
Creación de Interfaz Gráfica	73
Pruebas de Comandos y Verificación de Respuestas	74
CONCLUSIONES	85
RECOMENDACIONES	86

Índice de Figuras

Ilustración 1 Creación de un Ambiente	38
Ilustración 2 Integración Langchain y Open AI	39
Ilustración 3 Pruebas de comandos	40

Introducción

En el actual entorno empresarial, la toma de decisiones basada en datos precisos y confiables es fundamental para maximizar la eficiencia operativa, optimizar la cadena de suministro, identificar oportunidades de crecimiento y mantener la rentabilidad. Sin embargo, el sector industrial a menudo lidia con grandes volúmenes de datos complejos y dispersos, lo que dificulta su gestión y comprensión adecuada.

Un desafío importante es la interpretación errónea de los datos de producción y ventas. Las empresas pueden encontrarse con dificultades para comprender y contextualizar adecuadamente la información recolectada, lo que puede llevar a conclusiones equivocadas y estrategias inapropiadas (Treviño-Reyes, R,2021). La interpretación inadecuada de los datos puede llevar a conclusiones erróneas y decisiones poco acertadas.

La falta de capacidades analíticas avanzadas y la ausencia de personal capacitado en análisis de datos puede limitar la comprensión profunda de los patrones y tendencias, impidiendo una evaluación precisa de la situación y la identificación de acciones estratégicas efectivas.

El problema se agrava cuando los datos de producción y ventas no se interpretan adecuadamente, lo que dificulta aún más la toma de decisiones. La falta de correlación entre estos conjuntos de datos puede ocultar información valiosa sobre la eficiencia de los procesos de producción, la demanda del mercado y las tendencias de ventas, lo que lleva a decisiones basadas en suposiciones en lugar de datos reales.

Un análisis incorrecto de los datos de producción y ventas puede tener consecuencias graves para las empresas industriales. Esto incluye una asignación ineficiente de recursos, decisiones deficientes, daño a las relaciones con los clientes, aumento de los costos y oportunidades perdidas. Una interpretación errónea de los datos puede llevar a sobreproducción o subproducción, lo que resulta en desperdicio y pérdida de ventas. Además, las decisiones basadas en análisis defectuosos pueden afectar la rentabilidad y la viabilidad a largo plazo de la empresa.

En este contexto, la importancia de investigar cómo la inteligencia artificial puede mejorar el análisis de datos en PYMES dedicados a la imprenta y otros oficios gráficos en Guayaquil es crucial. Este estudio no solo resalta los retos actuales en la gestión de datos, sino también evidencia el potencial de la IA para superar estos desafíos. La inteligencia artificial (IA) ofrece a las pequeñas y medianas empresas (PYMES) una herramienta poderosa para superar retos significativos en la gestión de datos, como la recopilación, procesamiento y análisis de grandes volúmenes de información. Esta capacidad es esencial para facilitar decisiones estratégicas informadas y mejorar la eficiencia operativa. Mediante la IA, las PYMES pueden optimizar el proceso de toma de decisiones, lo que resulta en un incremento de la eficiencia, precisión y éxito en el mercado competitivo actual.

La implementación de la IA en el análisis de datos no solo mejora la capacidad de las PYMES para interpretar y utilizar grandes conjuntos de datos, sino que también reduce significativamente los errores humanos en la interpretación de estos datos. Sin embargo, es importante reconocer que, aunque la IA es una herramienta valiosa, el juicio humano sigue siendo fundamental en la toma de decisiones finales. La combinación de análisis avanzado impulsado por IA y la perspectiva y experiencia humanas crea un equilibrio ideal, permitiendo a las PYMES tomar decisiones más efectivas y estratégicas en un entorno empresarial en constante evolución.

Dentro del marco de este estudio, es importante destacar que se analizará un caso práctico con la empresa Ilustración Gráfica. Este análisis de caso servirá como un ejemplo concreto para ilustrar cómo la implementación de un modelo de inteligencia artificial puede mejorar significativamente el proceso de toma de decisiones en una PYME del sector industrial. La experiencia y resultados obtenidos con Ilustración Gráfica proporcionarán una visión valiosa y aplicable, permitiendo una comprensión más profunda de las ventajas y desafíos de adoptar tecnologías avanzadas en el contexto empresarial de Guayaquil.

Planteamiento del problema

En el entorno empresarial actual, las PYMES DEL SECTOR DE LA INDUSTRIA GRÁFICA enfrentan un desafío significativo: la toma de decisiones estratégicas basadas en datos precisos y confiables. La capacidad de comprender y utilizar eficazmente la información derivada de grandes volúmenes de datos complejos es crucial para el éxito y la rentabilidad. Sin embargo, muchas de estas empresas aún luchan por aprovechar al máximo el potencial de sus datos debido a la falta de herramientas adecuadas y enfoques efectivos de análisis.

El núcleo del problema radica en el manejo ineficiente de los datos de producción y ventas. Esta situación se caracteriza por imprecisiones, inconsistencias e insuficiencias en la recopilación, almacenamiento y análisis de datos vitales. Estos desafíos se derivan de una serie de factores, incluyendo sistemas de información obsoletos, falta de integración de datos y carencia de protocolos estandarizados para el manejo de la información.

Además, la dificultad para interpretar y contextualizar adecuadamente los datos recolectados conduce a decisiones erróneas y estrategias ineficientes. La ausencia de capacidades analíticas avanzadas y la falta de personal capacitado en análisis de datos son barreras significativas que limitan la comprensión profunda de los patrones y tendencias, impidiendo una evaluación precisa de la situación y la identificación de acciones estratégicas efectivas.

Este problema no solo afecta la eficiencia operativa y la capacidad de respuesta estratégica de las empresas, sino que también tiene un impacto directo en su competitividad y sostenibilidad a largo plazo. La falta de un análisis de datos efectivo puede resultar en una asignación ineficiente de recursos, pérdida de oportunidades de mercado y deterioro en las relaciones con los clientes.

Es fundamental para las pequeñas y medianas empresas comprender cómo superar los desafíos en la gestión y análisis de datos. Se reconoce que la tecnología avanzada, y en particular la inteligencia artificial, juega un papel crucial en este aspecto. Sin embargo, todavía se necesita un análisis más específico y detallado adaptado a estas empresas. Esta investigación se orienta a identificar las deficiencias actuales en la gestión de datos de estas empresas

y a explorar métodos para mejorar estos procesos. Se pone un énfasis especial en cómo la inteligencia artificial puede reforzar el análisis de datos y la toma de decisiones, combinando innovaciones tecnológicas con la imprescindible participación humana. Aunque en esta fase no se presentarán soluciones concretas, se sentarán las bases para futuras estrategias de mejora en el sector.

Pregunta científica

¿Cómo mejorar el proceso de toma de decisiones y análisis de datos de producción y ventas en las pymes del sector de la industria gráfica en Guayaquil?

Planteamiento de objetivos

Optimizar el sistema de toma de decisiones en la empresa Ilustración Gráfica, perteneciente al sector de la industria gráfica en Guayaquil, a través de la implementación y evaluación de un modelo de análisis de datos basado en inteligencia artificial.

Objetivos específicos

- Revisar el método actual de análisis de datos de la empresa Ilustración Gráfica
- Establecer y evaluar un modelo óptimo de análisis de datos para la mejora de la empresa Ilustración Gráfica.
- Analizar integralmente los datos de ventas y producción de la empresa
- Desarrollar una plataforma gráfica para la proyección de datos recopilados con inteligencia artificial
- Evaluar la precisión y eficacia del modelo de análisis de datos en el descubrimiento de patrones y tendencias relevantes para la optimización de procesos en la empresa Ilustración Gráfica

Justificación

Esta investigación es crucial para avanzar en el conocimiento del análisis de datos y la aplicación de la inteligencia artificial en el ámbito de las pequeñas y medianas empresas dedicadas a la imprenta. Su objetivo es profundizar en la comprensión de la interpretación y el uso eficiente de datos complejos para facilitar decisiones estratégicas, abordando una brecha en la literatura existente, especialmente en lo que respecta a empresas de menor tamaño en la industria. El estudio amplía el marco teórico sobre la gestión de datos en este sector, proporcionando una perspectiva novedosa y detallada que hasta ahora ha sido poco explorada.

Metodológicamente, este trabajo se distingue por su enfoque en el uso de técnicas avanzadas como la inteligencia artificial, adaptadas específicamente para el análisis de datos en pymes. Este enfoque innovador no solo enriquece las herramientas existentes para investigadores y profesionales, sino que también sienta las bases para futuras investigaciones en ciencia de datos e inteligencia artificial, contribuyendo significativamente al desarrollo técnico e instrumental de estos campos.

En términos prácticos, el estudio apunta a ofrecer soluciones tangibles a los desafíos que enfrentan las pymes del tipo taller de impresión con la gestión de datos. Identificando y analizando problemas específicos en la recolección, análisis e interpretación de datos, se espera proporcionar estrategias útiles para mejorar la toma de decisiones, la optimización de procesos y el aumento de la rentabilidad. Estas contribuciones prácticas tendrán un impacto positivo no solo en las empresas individuales, sino también en la competitividad y sostenibilidad del sector de la imprenta en general, beneficiando así a un sector más amplio de la economía.

Además, este estudio representa una oportunidad valiosa para establecer un puente entre la teoría académica y la práctica empresarial en el campo del análisis de datos. Al centrarse en las pymes de artes gráficas, un sector a

menudo subrepresentado en la investigación, se espera generar conocimientos aplicables que sean directamente relevantes para los desafíos y oportunidades únicos que enfrentan estas empresas. Este enfoque práctico promueve la colaboración entre académicos y profesionales, fomentando un intercambio de ideas que puede impulsar innovaciones tanto en el ámbito empresarial como en el académico. En última instancia, el estudio busca no solo contribuir a la teoría y práctica en el análisis de datos y la inteligencia artificial, sino también inspirar futuras investigaciones y aplicaciones prácticas que puedan adaptarse a diversos contextos empresariales.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

Marco Fundamental

Inteligencia Artificial (IA) en la Producción Gráfica

La inteligencia artificial (IA) está transformando el panorama de la producción gráfica, especialmente en términos de eficiencia, flexibilidad y personalización. Con la aparición de la Industria 4.0, la IA se ha convertido en una herramienta esencial para la fabricación inteligente, permitiendo a las empresas adaptarse rápidamente a las cambiantes demandas del mercado (Zhong et al., 2017)

En particular, la IA ofrece técnicas de procesamiento y análisis de datos que pueden automatizar y optimizar la toma de decisiones en la (Tripathi et al., 2022). Las aplicaciones de la IA en este contexto incluyen la planificación de la producción, el control de calidad, la gestión de inventarios y la optimización de la cadena de suministro, proporcionando beneficios en términos de velocidad, costos y calidad (López Murphy Y & Zarza, 2017).

Sin embargo, la adopción de la IA en la producción gráfica no está exenta de desafíos. La complejidad de la implementación, la necesidad de talento especializado y las preocupaciones de seguridad son algunos de los obstáculos que pueden enfrentar las empresas, especialmente las pequeñas y medianas empresas en regiones en desarrollo (Cantos Rodriguez, 2021).

La IA en este tipo de producción promete transformaciones significativas en la eficiencia y efectividad de los procesos de fabricación. Aunque los desafíos persisten, la inversión y la adopción cuidadosa de estas tecnologías pueden ofrecer ventajas competitivas sostenibles en el mercado moderno.

En este proyecto, el uso de datos juega un papel crucial en el funcionamiento y la eficacia de la inteligencia artificial aplicada a la producción de artes gráficas. Los datos recopilados de diversas fuentes, como sensores en la línea de producción, registros históricos de operaciones y feedback de clientes, son esenciales para alimentar los algoritmos de IA.

Implementación de IA en PYMEs del Sector Gráfico

La implementación de la Inteligencia Artificial (IA) en pequeñas y medianas empresas (PYMEs) que realizan la labor de reproducción gráfica representa una oportunidad significativa para impulsar la innovación y mejorar la eficiencia operativa. Sin embargo, la implementación de estas tecnologías puede ser compleja y desafiante (Radicic & Petković, 2023).

Las PYMEs que adoptan la IA pueden beneficiarse de la automatización de procesos, mejoras en la toma de decisiones y una mayor capacidad para adaptarse a las cambiantes condiciones del mercado. La IA puede ofrecer soluciones personalizadas y escalables que se ajusten a las necesidades y recursos específicos de las PYMEs (Ransbotham et al., 2021).

No obstante, las PYMEs también pueden enfrentarse a desafíos en la implementación de IA, incluyendo la falta de conocimientos técnicos, la resistencia cultural a la adopción de nuevas tecnologías y la dificultad en la integración con los sistemas existentes (Radicic & Petković, 2023). Además, la inversión requerida para implementar soluciones basadas en IA puede ser un obstáculo importante para las PYMEs con recursos limitados.

La implementación de IA en PYMEs del sector industrial tiene un gran potencial para transformar la forma en que estas empresas operan, pero también presenta desafíos que deben ser cuidadosamente gestionados. La planificación estratégica, la inversión en capacitación y la consideración de la cultura organizacional pueden ser clave para el éxito en la adopción de IA en estas empresas.

En el proyecto que se aborda, la recopilación y análisis de datos son elementos

centrales para el funcionamiento de la inteligencia artificial en los sistemas de toma de decisiones en PYMEs. Se utiliza una amplia variedad de datos, obtenidos tanto de fuentes internas como de análisis del mercado, para nutrir los modelos de IA.

Integración de IA en Sistemas de Toma de Decisiones en PYMEs

En el contexto de este proyecto, se pone un énfasis particular en la utilización eficiente de datos para alimentar la inteligencia artificial en los sistemas de toma de decisiones en las PYMEs. La integración de la Inteligencia Artificial (IA) en los sistemas de toma de decisiones es un avance crucial que puede ayudar a las pequeñas y medianas empresas (PYMEs) de Industria Gráfica a tomar decisiones más informadas y estratégicas. La IA puede ofrecer análisis de datos en tiempo real, identificación de tendencias y patrones, y capacidad de predicción, facilitando una toma de decisiones más rápida y precisa Click or tap here to enter text..

La IA puede utilizarse para desarrollar modelos predictivos que anticipen la demanda del mercado, evalúen riesgos, y ayuden en la planificación estratégica (Sofía & Adrián, 2020). Además, la implementación de sistemas basados en IA puede apoyar una toma de decisiones colaborativa, donde la inteligencia humana y artificial trabajan conjuntamente para lograr resultados óptimos (Duan et al., 2021).

Sin embargo, la integración de IA en los sistemas de toma de decisiones no está exenta de desafíos. Puede haber problemas de seguridad, privacidad y ética que necesiten ser abordados cuidadosamente (Stone, 2020).

La integración de la Inteligencia Artificial (IA) en los sistemas de toma de decisiones en las PYMEs se centra en la utilización eficiente de datos para optimizar el rendimiento de la IA. La recopilación de datos de diversas fuentes es fundamental, ya que estos datos alimentan los algoritmos de IA y permiten el análisis en tiempo real, la identificación de tendencias y la capacidad de predicción.

Análisis de Datos para Mejora de Ventas en PYMEs

En la era actual de la información y la tecnología, el análisis de datos se ha convertido en una herramienta fundamental para mejorar las ventas en empresas de todos los tamaños, incluyendo las pequeñas y medianas empresas (PYMEs). El análisis de datos basado en IA puede ayudar a las empresas a descubrir patrones y tendencias en su información de ventas, lo que a su vez puede ser utilizado para perfeccionar estrategias de marketing y ventas (Chen et al., 2018).

La aplicación de la inteligencia artificial en el análisis de datos de ventas permite un procesamiento más rápido y preciso de grandes conjuntos de datos. Esto puede facilitar una mayor personalización en la interacción con los clientes, lo que resulta en una experiencia de compra mejorada y, en última instancia, en un aumento de las ventas.

No obstante, la aplicación exitosa de estas tecnologías requiere una comprensión profunda de los datos, una alineación estratégica con los objetivos comerciales y una cultura organizacional que apoye la innovación y la colaboración (Sofía & Adrián, 2020). La falta de cualquiera de estos elementos puede limitar la efectividad del análisis de datos en la mejora de las ventas.

Análisis de Datos para la Toma de Decisiones

El análisis de datos permite a las empresas comprender y evaluar grandes cantidades de información, lo que resulta en decisiones más informadas y efectivas. En el contexto de las empresas dedicadas a la imprenta, esto puede llevar a una mayor eficiencia en la producción y ventas. Este proceso implica la recopilación, procesamiento y análisis de datos para extraer perspectivas valiosas que pueden ser utilizados en la toma de decisiones (Acuña et al., 2019).

En la producción, el análisis de datos puede ayudar a optimizar las operaciones al identificar cuellos de botella, predecir fallas en el equipo, y mejorar la gestión de la cadena de suministro. Al analizar datos de producción en tiempo real, las empresas pueden ajustar rápidamente sus procesos para maximizar la eficiencia

y minimizar el desperdicio. En el ámbito de las ventas, el análisis de datos permite a las empresas comprender mejor las tendencias del mercado, las preferencias de los clientes y el rendimiento de los productos. Esta comprensión puede traducirse en campañas de marketing más efectivas, precios competitivos y una mejor selección de productos.

Toma de Decisiones en Sistemas de Control Basados en Análisis de Datos

La toma de decisiones en sistemas de control basados en análisis de datos representa un avance significativo en la gestión empresarial, particularmente en el contexto de la producción y las ventas en empresas pequeñas. Esta metodología se centra en la utilización de datos recopilados y analizados sistemáticamente para informar y guiar las decisiones operativas y estratégicas. La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en estos sistemas potencia aún más su capacidad, permitiendo análisis más complejos y respuestas más rápidas a las cambiantes dinámicas del mercado (Albright et al., 2010).

Con la IA, los sistemas de control basados en análisis de datos pueden procesar grandes cantidades de información de manera eficiente, identificar patrones ocultos, predecir tendencias futuras y generar recomendaciones basadas en datos. Esto es particularmente valioso en el sector industrial, donde las decisiones relacionadas con la gestión de inventarios, la optimización de la cadena de suministro, el mantenimiento predictivo de maquinarias y la personalización de ofertas a los clientes pueden tener un impacto significativo en la eficiencia y rentabilidad.

Proceso de Toma de decisiones

El proceso de toma de decisiones es un método que involucra la recopilación de información, evaluación de alternativas y, posteriormente, la selección de la mejor opción final posible (Acuña et al., 2019). Este proceso es fundamental tanto en el entorno empresarial como en la vida cotidiana y requiere de la consideración cuidadosa de las opciones disponibles para prever los posibles resultados de cada una. La toma de decisiones no es un acto sencillo y se lleva

a cabo a través de varias fases o etapas para escoger la opción más adecuada en cada caso.

Marco Conceptual

Inteligencia Artificial

Torres aborda el impacto creciente de la Inteligencia Artificial (IA) en las Administraciones Públicas, centrándose en su aplicación en la toma de decisiones automatizadas y semi-automatizadas. Destaca cómo la IA está revolucionando la toma de decisiones en empresas pequeñas especialmente mediante el análisis de datos en tiempo real, la identificación de tendencias y patrones, y la capacidad predictiva. Estas características permiten decisiones más rápidas y precisas, fundamentales para la adaptación a las dinámicas cambiantes del mercado.

El texto también subraya el uso de la IA para desarrollar modelos predictivos en áreas como la anticipación de la demanda del mercado y la evaluación de riesgos, lo cual es crucial para la planificación estratégica. Se reconoce que la implementación de la IA en los sistemas de toma de decisiones enfrenta desafíos significativos, incluyendo cuestiones de seguridad, privacidad y ética. Además, se resalta la necesidad de una comprensión clara de los problemas empresariales, una cultura organizacional que fomente la innovación y la inversión en el desarrollo de habilidades relevantes.

Análisis de Datos

Villegas explica que las organizaciones, especialmente las empresas, enfrentan retos y desafíos crecientes para mantener su posición competitiva en el mercado, debido a que los clientes, consumidores y compradores tienen acceso a información como nunca. Esta realidad ha llevado a las empresas a encontrarse con clientes bien informados y, por lo tanto, a la necesidad de estar preparadas para tomar decisiones acertadas basadas en investigaciones de mercado estructuradas y analizadas adecuadamente.

La estadística aplicada emerge como una herramienta de gran valor para los ejecutivos empresariales, permitiéndoles utilizarla como un recurso crucial para la toma de decisiones en marketing. Se reconoce la importancia de crear una cultura estadística dentro de las organizaciones para hacer frente a esta ola de datos.

PYMES

Las PYMES en Ecuador. Un análisis necesario es un artículo que redacta una visión integral sobre las PYMES, el origen de las microempresas está estrechamente ligado a las crisis económicas mundiales de las últimas décadas. Estas estructuras empresariales, que en muchos casos comenzaron como pequeños talleres artesanales o empresas familiares, se han expandido desde la actividad textil, el transporte y la industria metálica hasta abarcar el comercio y los servicios. A lo largo del tiempo, algunas de estas pequeñas y medianas empresas (PYMES) han evolucionado para convertirse en grandes estructuras empresariales y multinacionales .

Este desarrollo refleja el paradigma de la empresa capitalista, centrada en la creación de plusvalía y considerando la mano de obra asalariada como una mercancía. En este modelo, la producción y los servicios a menudo pierden su esencia social y se convierten en resultados económicos concentrados, lo que puede llevar a la pérdida de competitividad de las PYMES en el mercado.

Toma de Decisiones en las PYMES

La toma de decisiones en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) es un aspecto crucial en su gestión, dada su importancia en la generación de empleo y la contribución al producto interno bruto. En un contexto económico en evolución, las decisiones estratégicas de los gerentes de PYMES son complejas, especialmente en ausencia de conocimiento sobre su estilo de toma de decisiones y su relación con la propensión al riesgo.

Los gerentes de PYMES en los sectores manufactureros de las provincias de Pichincha y Azuay, Ecuador, exhiben variados estilos de toma de decisiones. Estos estilos están influenciados por las herramientas que utilizan y su percepción del riesgo inherente al sector. La comprensión y análisis de estos

estilos son fundamentales para mejorar la eficacia de la toma de decisiones en estas organizaciones (Magaletti et al., n.d.).

La estrategia en las organizaciones, particularmente en las PYMES, está directamente vinculada con la toma de decisiones. Esta actividad es un proceso dinámico y en constante evolución, esencial para mantener la competitividad. La toma de decisiones efectiva en el entorno empresarial requiere acceso a información adecuada que permita responder a preguntas estratégicas y operativas esenciales para el éxito de la organización (Torres, 2022).

Sector de la Industria Gráfica

Las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en el sector de imprentas o industria gráfica son fundamentales para muchas economías, debido a su contribución significativa en términos de generación de empleo y aporte al producto interno bruto. En este sector, la gestión de calidad y la participación en el mercado son dos variables cruciales que influyen en los resultados y el éxito de estas empresas (Acuña et al., 2019).

La gestión de calidad en estas empresas, particularmente en lo que respecta al aspecto financiero, es esencial. Un buen manejo de las finanzas, incluyendo el acceso y uso efectivo de créditos, puede tener un impacto positivo en la rentabilidad de estas empresas. Se ha observado que las PYMES en este sector a menudo recurren al financiamiento externo para realizar inversiones clave, lo que a su vez puede impulsar su crecimiento y desarrollo (Sumba Bustamante et al., 2020).

Imprenta

El sector gráfico, específicamente las empresas de impresión, juega un rol fundamental en la creación de materiales impresos como libros, folletos y publicidad. Diferente de la industria editorial, que se enfoca en encontrar escritores y promover sus obras, la industria de la impresión abarca varias categorías como la impresión comercial, de libros, servicios de preimpresión y formularios comerciales (Suárez & Yelitza, 2020). Una parte esencial de la impresión comercial es la producción de trabajos de impresión personalizados, publicaciones periódicas y medios publicitarios. Las empresas de impresión

suelen cobrar una tarifa fija por producir estos trabajos para empresas, grupos y organizaciones.

Además, la técnica de impresión más comúnmente utilizada es la impresión offset, que permite imprimir periódicos y otras publicaciones periódicas de manera rápida y rentable. Sin embargo, el sector ha enfrentado desafíos significativos, como la crisis del COVID-19, que impactó fuertemente a la industria, llevando a cambios en los hábitos de consumo y a la adopción de la facturación electrónica, reduciendo la demanda de materiales impresos (Solano, 2021).

Optimización de Procesos Empresariales

La optimización de procesos empresariales en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) ecuatorianas, especialmente en el sector de imprentas o industria gráfica, se centra en mejorar la eficiencia y efectividad de sus operaciones para adaptarse a las necesidades del mercado y de sus clientes. Esta optimización se logra a través de la implementación de sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP), que integran y gestionan de manera eficiente la información y los procesos de la empresa. (Stankevich, 2017) Por ejemplo, el uso de sistemas ERP en las PYMES ecuatorianas tiene como objetivo mejorar la gestión de calidad basándose en aspectos financieros y fortalecer su participación en el mercado. Estos sistemas ofrecen una plataforma confiable y usable que se ajusta a las necesidades específicas del negocio, permitiendo a las empresas tener un mejor control sobre todas las áreas funcionales, desde la administración hasta la gestión y finanzas (Diestra Quinto et al., 2021) (Mihai Grumezescu & Maria Holban, 2019).

Python

Python es un lenguaje de programación de alto nivel, conocido por su legibilidad y sencillez. Desarrollado a finales de los años 80 por Guido van Rossum, este lenguaje es utilizado para una amplia gama de aplicaciones, desde el desarrollo web hasta la creación de bots inteligentes. Sus características clave incluyen una sintaxis legible, similar al inglés, lo que facilita la codificación y el aprendizaje.

Además, Python es un lenguaje multiplataforma y soporta varios paradigmas de programación, incluyendo la programación funcional y orientada a objetos (Virtanen et al., 2020).

Python ofrece características clave como legibilidad y sencillez, lo que lo hace ideal para el desarrollo de chatbots con IA para análisis de datos. Su sintaxis legible facilita la codificación y el aprendizaje, permitiendo una rápida implementación y adaptación de los chatbots. La compatibilidad de Python con múltiples paradigmas de programación, como la orientada a objetos y la funcional, proporciona una base sólida para construir sistemas complejos y eficientes. Su amplia gama de bibliotecas y frameworks, especialmente en áreas como inteligencia artificial y análisis de datos, permite a los desarrolladores integrar capacidades avanzadas de IA y procesamiento de datos en los chatbots, mejorando significativamente su funcionalidad y eficiencia.

Los usos de Python son diversos, abarcando áreas como la creación de aplicaciones web con frameworks populares como Django y Flask, inteligencia artificial, donde su simplicidad y robustez permiten generar modelos avanzados con pocas líneas de código, y el análisis de datos y big data, donde Python, junto con lenguajes como R y Julia, es líder en el mercado. Además, Python se utiliza en Internet de las Cosas (IoT), la automatización de tareas y el desarrollo de videojuegos, demostrando su versatilidad y capacidad para adaptarse a diversas necesidades de programación (Harris et al., 2020).

OpenAI

OpenAI es un destacado laboratorio de investigación estadounidense en inteligencia artificial (IA), constituido por una organización sin fines de lucro, OpenAI Incorporated, y una subsidiaria con fines de lucro, OpenAI Limited Partnership. Este laboratorio se enfoca en la investigación de IA con el objetivo de promover y desarrollar una IA amigable, operando en una plataforma de supercomputación basada en Azure de Microsoft (Wikipedia, 2023). Uno de sus desarrollos más notables es GPT-3, una tecnología avanzada en generación de texto que maneja alrededor de 175 mil millones de parámetros, convirtiéndola en

una de las redes neuronales más grandes hasta la fecha (De Angelis et al., 2023).

Esta tecnología permite al chatbot procesar y responder a consultas complejas, realizar análisis de texto detallado y ofrecer respuestas personalizadas basadas en un amplio conjunto de datos. La colaboración con la plataforma de supercomputación Azure de Microsoft facilita la gestión de grandes volúmenes de datos y la ejecución eficiente de modelos de IA complejos, lo que resulta en un sistema de chatbot más potente y eficaz para el análisis de datos.

Langchain

LangChain es un marco de software diseñado específicamente para facilitar la construcción de aplicaciones que utilizan grandes modelos de lenguaje (LLMs, por sus siglas en inglés). Este framework se destaca por su habilidad para generar y comprender texto en una variedad de tareas y casos de uso, permitiendo a los usuarios aprovechar al máximo el potencial de los LLMs de manera eficiente y efectiva. Además, LangChain funciona como una biblioteca sólida que simplifica significativamente la interacción con diversos proveedores de LLMs, como OpenAI, Cohere, Bloom y Huggingface, entre otros. Su característica distintiva radica en su capacidad para crear "Cadenas", que son vínculos lógicos entre uno o más LLMs, facilitando así una integración más fluida y versátil (Lakshmi, 2020).

Como marco de software especializado en la integración de grandes modelos de lenguaje (LLMs), es una herramienta valiosa para el desarrollo de un sistema de análisis de datos con un chatbot con IA integrado. Su capacidad para generar y comprender texto en una variedad de tareas y casos de uso permite una utilización óptima de los LLMs en el chatbot, enriqueciendo sus capacidades de procesamiento del lenguaje y respuesta.

Flask

Flask es un marco de trabajo para aplicaciones web en Python, conocido por ser ligero, rápido y fácil de usar. Está basado en el kit de herramientas Werkzeug WSGI y el motor de plantillas Jinja2, ambos proyectos de Pocco. Flask permite a los desarrolladores crear aplicaciones web con un solo archivo Python o

escalar a aplicaciones más complejas con más estructura y características (Virtanen et al., 2020). Esta flexibilidad permite adecuarse a las necesidades de un chatbot con IA que requiere tanto un manejo eficiente de las solicitudes HTTP como la capacidad de interactuar con sistemas de análisis de datos avanzados.

Marco Situacional

Pequeñas Empresas

Las pequeñas empresas juegan un papel vital en la economía, y la aplicación de la inteligencia artificial (IA) en el análisis de datos de producción y ventas puede mejorar significativamente la toma de decisiones en estas organizaciones (Cantos Rodriguez, 2021). La IA puede ser utilizada para detectar automáticamente las operaciones realizadas por herramientas y maquinaria en la industria, y también en la predicción de ventas y en la ingeniería de procesos (Magaletti et al., n.d.).

Ubicación

La ubicación geográfica puede influir en la aplicación de la IA en pequeñas empresas. Guayaquil, como centro industrial y comercial importante, puede ofrecer oportunidades únicas para la implementación de tecnologías de IA en la toma de decisiones. La formación de un espacio informacional e instrumental para la toma de decisiones en la creación de valor en una empresa Gráfica es un enfoque emergente en esta región (Suárez & Yelitza, 2020b).

Sector

El sector de artes gráficas es diverso y la aplicación de la IA puede variar según la industria específica. La IA ha sido aplicada en la industria textil para la predicción de ventas (Magaletti et al., n.d.), en la industria manufacturera para modelos de pronóstico (Cisneros Reyes et al., 2023), y en la Industria 4.0 para la seguridad y detección de intrusos (Frank et al., 2019b).

Industria y Sector Específico

La industria de imprenta (gráfica) en el sector de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) ha experimentado una evolución significativa en términos de

seguridad y salud ocupacional, así como en la gestión de calidad. Desde los tiempos de la revolución industrial, esta industria ha enfrentado desafíos en aspectos sociales y ambientales, incluyendo la explotación de recursos naturales y el surgimiento de clases sociales como el proletariado y la burguesía industrial.

Impacto Económico y Social en el Sector

En la industria gráfica, la calidad y la seguridad laboral son fundamentales para la supervivencia y el desarrollo de las empresas, ya que están expuestas a riesgos mecánicos y químicos, especialmente debido a los gases emitidos por tintas, disolventes, entre otros. La coherencia entre todas las funciones y fases del sistema productivo es esencial, incluyendo la concepción y diseño, la adquisición de equipos y materiales de calidad adecuada, la implantación, mantenimiento y control de instalaciones y equipos, la gestión empresarial y la calidad del producto final (Alonso & Zamora, 2019).

Evolución Tecnológica en la Industria Gráfica

La evolución tecnológica en la industria gráfica ha sido un proceso continuo y dinámico, caracterizado por innovaciones significativas que han transformado la impresión en un componente poderoso en la historia del conocimiento y la comunicación.

Desde sus inicios, la industria gráfica ha experimentado una serie de avances tecnológicos que han mejorado la eficiencia y la calidad de la impresión. Inicialmente, se desarrollaron imprentas especializadas para la impresión de mapas y carteles de gran tamaño, marcando un hito en la capacidad de producir material gráfico a gran escala. Posteriormente, la introducción de imprentas mecánicas a vapor y, más adelante, eléctricas, revolucionó el proceso de impresión, aumentando significativamente la velocidad de producción. Estos avances tecnológicos hicieron de la impresión un proceso mucho más rápido y eficiente, comparable al impacto que ha tenido el creciente uso de Internet en el siglo XXI como mecanismo de comunicación.

Paralelamente, el diseño publicitario y gráfico también ha evolucionado, manteniendo su enfoque en conceptos visuales, formas y colores, pero adaptándose a los cambios y tendencias artísticas y culturales a lo largo del

tiempo. Artistas como Pablo Picasso y Marcel Duchamp, con sus enfoques postimpresionistas y dadaístas respectivamente, han influido en la percepción del arte y el diseño, llevando estos conceptos más allá de la realidad convencional. El futurismo y el surrealismo, por ejemplo, han desafiado las ideas tradicionales plasmadas en el arte, influyendo en la manera en que se conciben y se realizan los diseños gráficos.

En la actualidad, la industria gráfica sigue evolucionando, adaptándose a los cambios tecnológicos y a las necesidades del mercado. Las campañas de marketing modernas, por ejemplo, se benefician enormemente de estas innovaciones, permitiendo la creación y distribución de material publicitario y gráfico en una variedad de formatos y plataformas.

Marco Contextual

Contexto histórico de la Industria Gráfica

En el contexto ecuatoriano, la seguridad y salud ocupacional en el sector gráfico han evolucionado desde 1937, con la emisión de leyes sobre indemnizaciones por accidentes laborales y la inclusión del Seguro de Riesgos del Trabajo en 1964. A partir de 1972, se han introducido actividades de prevención, con el apoyo de organismos internacionales. Además, se han establecido reglamentos específicos para la seguridad y salud de los trabajadores y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo (Moreno Gil, 2019).

Situación Actual De las pymes del sector de la industria gráfica

El sector industrial en Ecuador enfrenta un panorama complejo en 2023. El Banco Central de Ecuador anticipa un crecimiento económico de 3,1%, con sectores como petróleo, minas, construcción y pesca liderando este crecimiento (Banco Central del Ecuador, 2023). Sin embargo, el Banco Mundial señala la necesidad de fortalecer la sostenibilidad fiscal y los fundamentos de la dolarización en un contexto externo desafiante. Además, la eliminación de la tarifa reducida de electricidad nocturna para el sector industrial, vigente desde 2018, junto con una crisis energética, plantea desafíos adicionales. La producción industrial ha disminuido significativamente, con un 56,6% de

empresas reportando una paralización de actividades y una caída de hasta el 53% en las ventas (Rodríguez Mendoza & Aviles Sotomayor, 2020).

En Ecuador, la evolución tecnológica se ha visto impactada significativamente por factores geopolíticos, económicos y tecnológicos, llevando a las empresas a reformular digitalmente sus negocios. Comparado con otros países de América Latina, Ecuador enfrenta desafíos únicos debido a la ineficiencia y corrupción, lo que afecta negativamente la utilización de la tecnología. En cuanto a la productividad relativa a Singapur en 2019, Ecuador mostró la más baja entre los países latinoamericanos considerados, con solo el 37%, lo que indica un retraso tecnológico significativo. Se estima que Ecuador, en 2019, utilizaba tecnología similar a la de Singapur en 1999, lo que representa un retraso tecnológico de aproximadamente 20 años (Jaramillo et al., 2022).

Importancia de las PYMES en la Economía

Las pequeñas y medianas empresas (PYMES) son fundamentales en las economías debido a su significativa contribución a la actividad productiva de los países. Según Cisneros (2017) las PYMES son entidades con lógicas, culturas e intereses propios, así como un espíritu emprendedor particular, que buscan ofrecer bienes o servicios a la sociedad. Estas empresas son consideradas como el eje central de las economías nacionales, aportando de manera significativa a la extracción y superficie económica y garantizando una demanda sostenida que aporta equilibrio y dinamismo a la economía de una nación.

La planeación estratégica es una herramienta gerencial vital para las PYMES. A través de esta, se determinan y aplican estrategias para materializar los sueños de los emprendedores de negocios, definiendo una visión clara de sus objetivos y estableciendo metas reales y alcanzables. Utilizada eficientemente, la planeación estratégica ofrece múltiples beneficios, contribuyendo al fortalecimiento de la estructura organizacional y favoreciendo esfuerzos gerenciales en la búsqueda de soluciones a problemáticas relacionadas con la competitividad, innovación e inteligencia de mercado. Esto incide favorablemente en la formulación y ejecución de estrategias que permiten obtener una ventaja competitiva sostenible (Robayo Acuña, 2016).

Economía y Mercado Local

Guayaquil, como un importante centro industrial y comercial en Ecuador, tiene un mercado dinámico y una economía en crecimiento. La economía local y las condiciones del mercado pueden influir en cómo las pequeñas empresas aplican la IA en sus operaciones. La comprensión de las condiciones económicas locales es esencial para desarrollar estrategias efectivas de IA en la toma de decisiones (Rodríguez Mendoza & Aviles Sotomayor, 2020).

Desarrollo Tecnológico y Acceso a la IA

La inteligencia artificial (IA) ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, impulsando la innovación en diversos campos, incluyendo la industria. La aplicación de la IA en la toma de decisiones basada en datos es una tendencia emergente que puede ofrecer ventajas competitivas. Sin embargo, el acceso a estas tecnologías puede ser limitado en pequeñas empresas, especialmente en regiones en desarrollo, lo que plantea desafíos en la adopción y aplicación efectiva de la IA (von Krogh, 2018). La aplicación exitosa de la IA en la industria requiere habilidades técnicas y conocimientos especializados. La disponibilidad de educación y formación en estas áreas puede influir en cómo las pequeñas empresas aplican la IA en Guayaquil. La formación continua y el desarrollo de habilidades son fundamentales para mantenerse al día con las tendencias tecnológicas y aplicar la IA de manera efectiva en la toma de decisiones (Stone, 2020).

Innovación Tecnológica en la Industria Gráfica

La aplicación de la IA puede variar significativamente según la industria y el sector específico. La IA ha sido aplicada en la industria textil para la predicción de ventas (Magaletti et al., n.d.), y en la industria manufacturera para modelos de pronóstico. La comprensión de las necesidades y desafíos específicos de cada sector es crucial para desarrollar soluciones de IA efectivas y personalizadas (García Pérez, 2020).

CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

Descripción del alcance

Enfoque Cualitativo:

Este proyecto aborda el desafío de la gestión de datos en empresas dedicadas en el área gráfica de Guayaquil a través de un enfoque cualitativo. Se centra en comprender las interpretaciones subjetivas de las empresas respecto a sus datos, investigando cómo contextualizan y utilizan la información recopilada. Además, se dedica a identificar barreras más allá de los números, como la falta de capacitación del personal y los problemas de infraestructura de datos. Esta vertiente cualitativa se nutre de entrevistas en profundidad y observaciones directas para capturar las percepciones y experiencias subjetivas en la gestión de datos.

Enfoque Cuantitativo:

Se implementa un enfoque cuantitativo que se enfoca en medir la eficacia y precisión de los modelos de análisis de datos propuestos. A través de un análisis numérico, se comparan los métodos tradicionales con los modelos de inteligencia artificial para evaluar su rendimiento. Además, se llevan a cabo pruebas específicas de usabilidad que proporcionan métricas cuantitativas sobre la experiencia del usuario con la plataforma de análisis de datos diseñada. Este análisis cuantitativo se apoya en métricas numéricas y mediciones precisas para evaluar la efectividad de las soluciones propuestas en la gestión de datos para empresas del sector gráfico Guayaquil.

Alcance Descriptivo

Se emplea un alcance descriptivo exhaustivo con el fin de identificar y detallar las variables clave que inciden en la toma de decisiones en estas empresas. Estas variables engloban aspectos diversos como el volumen y la complejidad de los datos manejados, así como las características demográficas específicas de las empresas tales como el número de empleados, la estructura organizacional y las particularidades del sector de producción gráfica que pertenecen.

El propósito fundamental es mapear estas relaciones detalladamente para descubrir patrones y tendencias que puedan resultar esenciales para

comprender de manera integral cómo la IA podría optimizarse en diferentes contextos empresariales.

Desarrollo de los objetivos específicos

El desarrollo de los objetivos específicos se centra en la meticulosa implementación de estos enfoques, a fin de garantizar una exploración completa y rigurosa del impacto de la inteligencia artificial en la toma de decisiones empresariales.

Objetivo específico 1: Revisar el método actual de análisis de datos de la empresa Ilustración Gráfica

Descripción de la Población

La población objeto de estudio se concentra en 'Ilustración Gráfica', una pequeña empresa destacada en el sector industrial de materia gráfica de Guayaquil. Esta empresa no solo constituye un actor fundamental en la estructura económica local, sino que también se enfrenta a desafíos específicos en la toma de decisiones. Desde la optimización de procesos hasta la identificación de estrategias competitivas, 'Ilustración Gráfica' busca soluciones efectivas mediante el empleo de análisis de datos basados en inteligencia artificial. Dada su influencia dinámica y su significativa contribución a la generación de empleo y al desarrollo económico en la región, esta empresa representa un foco clave para comprender el impacto potencial y la aplicabilidad real de la inteligencia artificial en la toma de decisiones dentro del contexto de estas empresas

Descripción de Los instrumentos

1. Entrevistas:

Entrevistar a los altos mandos de 'Ilustración Gráfica' proporcionará una visión detallada del enfoque actual de la empresa hacia el análisis de datos. Estas conversaciones permitirán comprender su perspectiva sobre el método actual, identificar las necesidades específicas en la toma de decisiones y explorar las expectativas que tienen en cuanto a la aplicación de la inteligencia artificial en

este proceso. Esta interacción directa con los líderes clave brindará una comprensión holística de cómo la empresa valora y emplea los datos en su toma de decisiones estratégicas.

2. Documentación:

La revisión exhaustiva de informes, documentos internos, protocolos y registros relacionados con el análisis de datos en 'Ilustración Gráfica' permitirá obtener una visión profunda y detallada del método actual utilizado. Esta revisión documental será fundamental para comprender las prácticas existentes, las estrategias implementadas y los procesos establecidos en la empresa. La documentación interna proporcionará una base sólida para evaluar cómo se recolectan, procesan y utilizan los datos en la toma de decisiones, lo que contribuirá a identificar áreas de mejora o posibles puntos de optimización en el enfoque actual de análisis de datos.

Descripción de los Métodos

1. Análisis de Enfoque Estratégico:

Este método implica la evaluación detallada de las perspectivas de los altos mandos de 'Ilustración Gráfica' mediante las entrevistas. Se analizarán sus percepciones sobre el método actual de análisis de datos, buscando identificar cómo se alinea con la estrategia general de la empresa, qué aspectos valoran más y qué áreas perciben como oportunidades o desafíos en la aplicación de la inteligencia artificial en el análisis de datos.

2. Análisis Integrado:

Integrando los datos recopilados de las entrevistas, la revisión documental y el benchmarking, se desarrollarán propuestas concretas para mejorar el método actual de análisis de datos. Estas propuestas estarán respaldadas por un análisis exhaustivo de las necesidades identificadas y las mejores prácticas observadas, buscando alinear de manera efectiva la estrategia de análisis de datos con los objetivos generales de 'Ilustración Gráfica'.

Resultado Esperado

El resultado clave de la revisión del método actual de análisis de datos en 'Ilustración Gráfica' sería la identificación de áreas de oportunidad y desafíos específicos en la integración de la inteligencia artificial en la toma de decisiones, junto con propuestas concretas respaldadas por datos recopilados de entrevistas y la revisión documental. Estas propuestas buscarían alinear estratégicamente el análisis de datos con los objetivos empresariales, proporcionando recomendaciones accionables para optimizar el proceso de toma de decisiones, aprovechando al máximo el potencial de la inteligencia artificial.

Objetivo específico 2: Establecer y evaluar un modelo óptimo de análisis de datos para la mejora de la empresa Ilustración Gráfica

Descripción de la población

La población de estudio se centra en 'Ilustración Gráfica', una empresa destacada en el sector de Guayaquil, reconocida por su influencia en la economía local y su enfoque en la optimización de procesos mediante el análisis de datos basado en inteligencia artificial. Esta empresa se encuentra en constante búsqueda de mejoras para afrontar desafíos específicos en la toma de decisiones, contribuyendo significativamente al desarrollo económico regional.

Descripción de Los instrumentos

1. Bibliografía sobre Mejores Prácticas:

Publicaciones Académicas y Técnicas:

Explorar revistas especializadas, conferencias o artículos científicos relevantes en el campo del análisis de datos y la inteligencia artificial. Se buscarán estudios específicos sobre aplicaciones de modelos en entornos empresariales comparables. Estos recursos proporcionarán información sobre las últimas tendencias, metodologías y casos de éxito en la optimización de procesos mediante análisis de datos con inteligencia artificial.

Casos de Estudio:

Analizar estudios de caso de empresas similares que hayan implementado modelos de análisis de datos con éxito. Estos estudios permitirán identificar estrategias, enfoques y desafíos comunes enfrentados por empresas comparables, proporcionando ideas y recomendaciones aplicables a 'Ilustración Gráfica'.

Descripción de los Métodos

1. Análisis de Tendencias y Metodologías:

Revisar críticamente la bibliografía especializada en análisis de datos e inteligencia artificial implica sumergirse en publicaciones académicas, investigaciones científicas, conferencias y desarrollos tecnológicos recientes. Se busca identificar tendencias emergentes, enfoques metodológicos innovadores y avances tecnológicos relevantes en este campo en constante evolución. Esta revisión exhaustiva proporciona una comprensión profunda de cómo las empresas están aplicando estas metodologías para optimizar sus procesos. Además, permite identificar las mejores prácticas y estrategias exitosas que podrían ser adaptadas y aplicadas a 'Ilustración Gráfica' para mejorar su eficiencia y toma de decisiones.

2. Establecimiento de Criterios de Evaluación:

En esta etapa, se establecen criterios claros y precisos para evaluar los modelos de análisis de datos. Se definen métricas específicas para medir la precisión y exactitud de los modelos, identificando qué indicadores serán utilizados para evaluar la concordancia entre las predicciones generadas y los resultados reales o esperados. Además, se establecen parámetros para evaluar la capacidad de los modelos para explicar sus predicciones de manera comprensible y transparente, garantizando que incluso los usuarios no técnicos puedan entender y confiar en los resultados proporcionados por estos modelos.

3. Análisis Comparativo:

En esta fase, se generan tablas comparativas detalladas que incluyen los criterios de evaluación definidos previamente. Estas tablas permiten contrastar y analizar de manera objetiva las fortalezas y debilidades de cada modelo de análisis de datos en relación con los estándares establecidos. Este análisis exhaustivo facilita una toma de decisiones informada y basada en datos, proporcionando una guía clara sobre qué modelo se adapta mejor a las necesidades particulares y los desafíos específicos que enfrenta 'Ilustración Gráfica'.

4. Análisis de Resultados y Selección del Modelo Óptimo:

Este método se enfoca en un análisis riguroso de los resultados obtenidos de las tablas comparativas detalladas. Se examinarán minuciosamente las puntuaciones y calificaciones asignadas a cada modelo en las áreas de evaluación definidas, como precisión, escalabilidad, adaptabilidad y otras métricas clave. El análisis se realizará con el objetivo de identificar patrones, tendencias o diferencias significativas entre los modelos evaluados. Se priorizará la alineación de los resultados con las necesidades específicas y los desafíos particulares que enfrenta 'Ilustración Gráfica'. Esto permitirá seleccionar de manera fundamentada y estratégica el modelo óptimo que mejor se ajuste a las exigencias empresariales, mejorando así la toma de decisiones y la eficiencia en el análisis de datos dentro de la organización.

Resultado Esperado

El resultado esperado de este proceso de evaluación y análisis de modelos de análisis de datos para 'Ilustración Gráfica' es la identificación de estrategias y enfoques que mejoren la eficiencia y la toma de decisiones de la empresa. A través del análisis exhaustivo de tendencias, metodologías y desarrollos tecnológicos actuales en el campo del análisis de datos e inteligencia artificial, se espera obtener una comprensión profunda de las prácticas más efectivas y exitosas aplicadas por otras empresas en situaciones comparables.

El establecimiento de criterios claros para evaluar la precisión, la exactitud y otros aspectos clave de los modelos permitirá una evaluación objetiva y detallada de su rendimiento. El resultado final será la presentación de tablas comparativas que destacan las fortalezas y debilidades de cada modelo evaluado en relación con los estándares establecidos, ofreciendo una guía informada sobre qué modelo se ajusta mejor a las necesidades específicas de 'Ilustración Gráfica' para optimizar sus procesos y mejorar la toma de decisiones.

Resultado Esperado

El resultado esperado del proceso de selección del modelo consistirá en la identificación y elección del modelo óptimo que se alinee de manera precisa y

estratégica con las necesidades específicas de 'Ilustración Gráfica'. Este modelo sobresaliente será seleccionado a partir de un análisis riguroso de las tablas comparativas, enfocado en métricas clave como precisión, escalabilidad y adaptabilidad. Se espera que el modelo elegido mejore significativamente la toma de decisiones dentro de la empresa y optimice la eficiencia en el análisis de datos, proporcionando así una implementación que potencie la competitividad y el rendimiento general de la organización.

Objetivo específico 3: Analizar integralmente los datos de ventas y producción de la empresa

Descripción de los Instrumentos

1. Software ETL (Extracción, Transformación y Carga)

Se implementó software avanzado como Microsoft SQL Server Integration Services para llevar a cabo el proceso integral de extracción, transformación y carga de datos. Esta herramienta facilitó la recopilación y preparación de información proveniente de diversas fuentes, permitiendo la unificación y procesamiento de datos complejos para obtener conjuntos de datos coherentes y listos para el análisis.

2. Base de Datos Empresarial

Se trabajó con la base de datos existente en la empresa, con un enfoque particular en la recolección y el análisis de datos vinculados a las áreas de ventas y producción. Esta base de datos, que albergaba información crucial sobre el desempeño comercial y de manufactura, fue el núcleo del análisis, permitiendo identificar patrones, tendencias y áreas de mejora significativas para la empresa.

3. Herramientas de Exportación a CSV

Se emplearon herramientas especializadas que facilitaron la exportación eficiente de los datos procesados a archivos CSV. Esta elección se hizo con el propósito de habilitar un análisis más flexible y versátil, posibilitando la utilización

de diversas plataformas y herramientas analíticas. Los archivos CSV ofrecieron la ventaja de ser compatibles con múltiples programas, lo que permitió un análisis detallado y la aplicación de diversas técnicas de minería de datos para extraer información valiosa de manera más accesible y amplia.

Descripción de los Métodos

1. Extracción de Datos de Ventas y Producción

A través del uso del software ETL, se llevó a cabo una recolección exhaustiva de datos específicos que abarcaban tanto el panorama de ventas como los aspectos de producción dentro de la empresa. Esta recolección integral incluyó una amplia gama de métricas como volúmenes de ventas, tiempos de producción, costos asociados y otros indicadores clave relevantes para evaluar el desempeño operativo y estratégico.

2. Limpieza y Transformación de Datos

Una vez recolectados los datos, se realizó un meticuloso proceso de limpieza y normalización de datos. Esta etapa fue crucial para asegurar la calidad y la coherencia de la información recopilada. Se corrigieron errores, se eliminaron duplicados y se estandarizaron formatos para garantizar la fiabilidad de los datos, permitiendo así análisis precisos y confiables.

3. Integración y Exportación de Datos

Los datos depurados y normalizados se integraron cuidadosamente en la base de datos central de la organización. Una vez consolidados, estos datos fueron exportados a archivos CSV, lo que proporcionó una estructura accesible y versátil para futuros análisis. Esta exportación facilitó el uso de diversas herramientas analíticas y plataformas para explorar a fondo los datos obtenidos.

4. Análisis de Datos

Se emplearon técnicas avanzadas de análisis estadístico y modelado para interpretar la información recopilada de ventas y producción. Este análisis

profundo permitió identificar patrones significativos, tendencias emergentes y áreas potenciales para mejoras o innovaciones en los procesos empresariales. Los resultados de este análisis sirvieron como base sólida para tomar decisiones estratégicas informadas y eficaces, impulsando así el desarrollo y la optimización de la empresa.

Resultado Esperado

El resultado esperado incluía un análisis detallado de los datos de ventas y producción, ofreciendo perspectivas esenciales sobre la eficiencia operativa, dinámicas del mercado y posibles áreas de mejora empresarial. Este análisis brindaría una comprensión más profunda de las operaciones, permitiendo decisiones fundamentadas en datos y la identificación de estrategias para mejorar los procesos de ventas y producción. Además, la creación de archivos CSV facilitaría la gestión y compartición de los datos analizados, promoviendo su accesibilidad para futuras referencias y estudios adicionales.

Objetivo específico 4: Desarrollar una plataforma gráfica para la proyección de datos recopilados con inteligencia artificial

Enfoque para la población

La creación de la plataforma gráfica se centró en satisfacer las necesidades específicas del grupo demográfico involucrado. Se priorizó la optimización de la experiencia del usuario, asegurando que la plataforma proporciona una interfaz intuitiva y amigable. Se consideraron cuidadosamente las preferencias y requisitos del grupo demográfico para garantizar una experiencia óptima al cargar y visualizar los datos recopilados.

Descripción de los Instrumentos

1. Python

Un lenguaje de programación versátil y enfocado en el análisis de datos es esencial para el desarrollo de un sistema de análisis de datos con un chatbot con IA en el backend. Este lenguaje, al ser utilizado con bibliotecas como Pandas,

NumPy, y SciPy, permite el procesamiento eficiente y el análisis de grandes conjuntos de datos. La incorporación de herramientas de aprendizaje automático y procesamiento de lenguaje natural habilita al chatbot para aprender de interacciones anteriores y mejorar sus respuestas con el tiempo. La claridad y legibilidad de su sintaxis, junto con su capacidad de integración y escalabilidad, facilitan tanto el despliegue como el mantenimiento continuo del sistema.

2. API de ChatGPT

La integración de una API que ofrece acceso a modelos de lenguaje avanzados en un sistema de chatbot con IA para análisis de datos mejora significativamente las capacidades de procesamiento del lenguaje natural del chatbot. Permite al sistema comprender y responder de manera más efectiva a las consultas de los usuarios, generar texto automáticamente, y realizar análisis de sentimientos y extracción de información clave de las interacciones. Además, la funcionalidad de resumen automático de la API facilita el manejo eficiente de grandes volúmenes de datos, mejorando así la eficiencia general del sistema y su capacidad de adaptación y aprendizaje continuo.

3. React

React es una biblioteca de JavaScript utilizada para construir interfaces de usuario interactivas y dinámicas. Su enfoque en componentes reutilizables permite el desarrollo eficiente de interfaces complejas y responsivas. La arquitectura de React, que facilita la actualización eficiente del contenido de la página, la hace ideal para integrar en sistemas que requieren una interacción fluida y en tiempo real con los usuarios, como un chatbot con IA para análisis de datos. Esta biblioteca es clave para crear una experiencia de usuario atractiva y funcional en el frontend de dichos sistemas.

5.Flask

Flask es un framework web de Python conocido por su flexibilidad y ligereza, ideal para construir aplicaciones web rápidamente. Proporciona herramientas esenciales para manejar rutas, solicitudes HTTP y conectar la lógica del backend con la interfaz de usuario, lo que lo hace adecuado para desarrollar el backend de un sistema de análisis de datos con un chatbot con IA integrado. Su capacidad para integrarse con otras bibliotecas de Python facilita la implementación de funciones avanzadas de análisis de datos y aprendizaje automático, fundamentales para el procesamiento y respuesta efectiva de un chatbot.

Descripción de los Métodos

1. Planificación y Análisis de Requisitos:

Para iniciar, se llevó a cabo un análisis exhaustivo de los requisitos específicos del grupo demográfico destinado a utilizar la plataforma gráfica. Se realizaron entrevistas y encuestas para comprender las preferencias de diseño, las necesidades funcionales y las expectativas del usuario. Este proceso permitió definir los puntos clave para una experiencia de usuario óptima y las funcionalidades esenciales requeridas.

2. Desarrollo de Backend con Python y Flask:

El desarrollo inicial se centró en la creación de un backend sólido utilizando Flask, el framework web de Python. Se empleó Python para el procesamiento de

datos utilizando bibliotecas como Pandas, NumPy y SciPy, garantizando un manejo eficiente y preciso de la información recopilada. Esto permitió conectar la lógica de la interfaz de usuario con la manipulación y procesamiento de datos.

3. Creación de Componentes con React:

La etapa siguiente implicó la creación de componentes dinámicos e interactivos utilizando React, la biblioteca de JavaScript. Se diseñaron interfaces de usuario intuitivas y responsivas, priorizando la facilidad de carga y visualización de los datos. Los componentes desarrollados permitieron una interacción fluida y una navegación amigable para el usuario final.

4. Integración de la API de ChatGPT:

Se procedió a integrar la API de ChatGPT para ofrecer funciones avanzadas de procesamiento de lenguaje natural. Esto incluyó la implementación de capacidades como resúmenes automáticos y generación de texto relevante basada en la interacción del usuario. Esta integración mejoró la usabilidad de la plataforma al proporcionar herramientas de análisis de datos más sofisticadas.

Resultado Esperado

El resultado esperado de este proceso de diseño y desarrollo de la plataforma gráfica para la carga y proyección de datos recopilados fue una aplicación web robusta y amigable con una interfaz intuitiva. Esta plataforma proporcionó a los usuarios finales, pertenecientes al grupo demográfico objetivo, una experiencia fluida y eficiente al cargar, visualizar y manipular los datos recopilados. La plataforma se equipó con un backend sólido, desarrollado con Python y Flask, lo que permitió un procesamiento eficiente de los datos recopilados. Además, se implementaron componentes interactivos y responsivos, creados con React, que facilitaron una navegación intuitiva y una visualización clara de la información.

La integración de la API de ChatGPT se orientó a proporcionar capacidades avanzadas de procesamiento de lenguaje natural, ofreciendo funciones como resúmenes automáticos y generación de texto relevante. Este aspecto amplió las

herramientas de análisis de datos disponibles en la plataforma, mejorando así la usabilidad y funcionalidad para los usuarios.

Objetivo específico 5: Evaluar la precisión y eficacia del modelo de análisis de datos en el descubrimiento de patrones y tendencias relevantes para la optimización de procesos en la empresa Ilustración Gráfica

Descripción de los Instrumentos

1. Pruebas Piloto

La realización de una prueba piloto es un paso crucial en el proceso de evaluación del modelo de análisis de datos en la empresa Ilustración Gráfica. Esta prueba proporcionará información valiosa sobre la eficacia del modelo en la detección de patrones y tendencias significativos. La prueba piloto puede revelar tendencias o patrones previamente no detectados, ofreciendo nuevos insights que podrían ser cruciales para la toma de decisiones estratégicas en la empresa.

2. Entrevista Estructurada con un Experto Desarrollador

Esta entrevista estructurada con un experto desarrollador proporcionó una visión técnica y especializada sobre la interfaz. A través de esta conversación detallada, se exploraron aspectos clave de la usabilidad y la funcionalidad desde una perspectiva técnica, permitiendo obtener recomendaciones precisas para mejorar la experiencia del usuario. Se indagó en los desafíos técnicos, las posibles soluciones, así como en las prácticas óptimas en el desarrollo de interfaces, enriqueciendo la comprensión global y proporcionando una perspectiva técnica valiosa para el proceso de mejora de la interfaz.

Descripción de los Métodos

1. Implementación y Evaluación de Pruebas Piloto

Las pruebas piloto serán implementadas en un entorno controlado dentro de la empresa, utilizando un conjunto seleccionado de datos. El propósito es observar

cómo el modelo procesa y analiza estos datos, prestando especial atención al descubrimiento de patrones y tendencias significativas. Los resultados obtenidos por el modelo serán comparados con datos históricos de la empresa para evaluar su precisión y para identificar la aparición de cualquier nuevo patrón o tendencia. Adicionalmente, se recogerá feedback de los usuarios que interactúen con el modelo durante la prueba piloto, lo cual será fundamental para realizar ajustes y mejoras.

2. Ejecución de Entrevista a experto

Estas conversaciones profundizaron en la experiencia individual de los usuarios con la plataforma. Se exploraron aspectos específicos como expectativas individuales, dificultades encontradas durante la navegación y sugerencias para mejorar la usabilidad y la funcionalidad. Se registraron comentarios, observaciones y sugerencias en tiempo real mientras los usuarios utilizaban la plataforma. Esta retroalimentación inmediata permitió identificar problemas potenciales y áreas que necesitan mejoras urgentes. Los detalles obtenidos ofrecieron una comprensión más profunda y cualitativa de la experiencia del usuario.

3. Análisis y Síntesis de Resultados

Tras finalizar las pruebas piloto y las entrevistas con expertos, se procedió a un meticuloso proceso de análisis y síntesis de toda la información recogida. Este paso incluyó una evaluación detallada de las respuestas de las encuestas, los detalles recabados en las entrevistas y el feedback en tiempo real de los usuarios. Se prestó especial atención a la identificación de patrones comunes y problemas recurrentes, así como a la distinción de áreas críticas que requieren atención prioritaria. Este análisis permitió no solo destacar los aspectos más eficientes del modelo de análisis de datos, sino también los que necesitan mejoras. La síntesis de estos resultados proporcionó una visión integral y cualitativa de la experiencia del usuario y la eficacia del modelo, estableciendo así una base sólida para futuras acciones de mejora y optimización en la empresa Ilustración Gráfica.

Resultado Esperado

El resultado esperado de la evaluación de la precisión y eficacia del modelo de análisis de datos en Ilustración Gráfica se centra en obtener una visión profunda y detallada de cómo el modelo detecta patrones y tendencias importantes para mejorar los procesos empresariales. Mediante las pruebas piloto en entornos controlados y las entrevistas estructuradas con expertos desarrolladores, se anticipa no solo validar la exactitud del modelo en comparación con datos históricos, sino también identificar nuevas tendencias y patrones que puedan ser cruciales para la toma de decisiones estratégicas. Además, el feedback recogido de los usuarios durante estas pruebas será vital para realizar ajustes y refinamientos necesarios. Se espera que este análisis riguroso conduzca a la optimización del modelo de análisis de datos, mejorando así la capacidad de la empresa para tomar decisiones informadas y efectivas, y contribuyendo al éxito y competitividad a largo plazo de Ilustración Gráfica en el sector industrial.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Descripción de los resultados

A continuación, se presenta un análisis detallado y multifacético sobre la empresa Ilustración Gráfica, enfocándose en su evolución, estrategias y prácticas en el contexto del mercado de impresión competitivo en Guayaquil. A través de una entrevista con la CEO Norma Rambay, se examinan los desafíos, oportunidades y enfoques de la empresa en áreas como la digitalización, la sostenibilidad ambiental y la toma de decisiones.

Entrevista:

Entrevista a Norma Rambay, CEO de la Empresa Ilustración Gráfica

¿Cómo ha evolucionado la Ilustración Gráfica en los últimos años y cuáles son los mayores desafíos y oportunidades que enfrenta actualmente en el competitivo mercado de impresión en Guayaquil?

Ilustración Gráfica ha mantenido sus ventas estables, lo cual es un logro significativo en un mercado tan competitivo. Nuestro mayor desafío es continuar diferenciándose de nuestros competidores, mientras aprovechamos las oportunidades que surgen de las necesidades cambiantes de nuestros clientes.

¿Qué estrategias está implementando Ilustración Gráfica para mantenerse competitiva en la industria de la impresión, especialmente considerando la digitalización y la sostenibilidad ambiental?

Aunque hemos mantenido nuestras ventas, sabemos que no podemos quedarnos estancados. Estamos explorando cómo la digitalización puede mejorar nuestra eficiencia y cómo podemos adoptar prácticas más sostenibles. Sin embargo, aún estamos en las etapas iniciales de planificación y exploración en estas áreas.

Pasando al tema del proceso de toma de decisiones, ¿cómo lo describiría en su empresa? ¿Qué papel juegan el análisis de datos y la intuición?

Nuestro proceso de toma de decisiones ha sido tradicionalmente intuitivo. Dependemos en gran medida de nuestra experiencia y conocimiento del mercado local. Aunque tenemos un sistema contable que genera reportes básicos, no realizamos un análisis de datos profundo, lo cual es algo que podríamos mejorar.

¿Cómo cree que este podría impulsar la innovación y mejorar la eficiencia operativa en Ilustración Gráfica?

Absolutamente. Reconocemos que el análisis de datos es un área de crecimiento para nosotros. Podría ayudarnos a identificar tendencias del mercado, mejorar nuestra eficiencia operativa y personalizar mejor nuestras ofertas para los clientes. Estamos considerando inversiones en este campo en el futuro cercano.

¿Cómo se prepara Ilustración Gráfica para adaptarse y prosperar en los próximos años?

Nos mantenemos alerta a las tendencias de la industria y nos esforzamos por ser ágiles en nuestra respuesta a los cambios del mercado. Aunque no hemos hecho cambios significativos recientemente, estamos abiertos y listos para adaptarnos, ya sea a través de la tecnología, nuevas prácticas empresariales, o explorando nuevos nichos de mercado.

Revisión Documental

Análisis Integral de Datos de venta y producción

Al adentrarnos en el dinámico mundo del análisis de datos de ventas y producción de 'Ilustración Gráfica', descubrimos patrones reveladores y tendencias cruciales que definen el éxito comercial de la empresa a lo largo de los años 2021, 2022 y 2023. Este análisis nos permite no solo comprender los ciclos de venta y los periodos de fluctuación de la demanda, sino también evaluar la retención y adquisición de clientes, proporcionando así una perspectiva integral sobre la salud y el crecimiento de la empresa en un mercado altamente competitivo.

El análisis de los picos y periodos de baja actividad en las ventas por cada año

El análisis de los datos de ventas revela patrones interesantes en términos de picos de venta y periodos de menor actividad para los años 2021, 2022 y 2023:

- En 2021, el mes con mayor volumen de ventas fue junio, alcanzando \$159,437.14. Por otro lado, enero resultó ser el mes de menor actividad, con ventas totalizando \$80,317.32. Esto indica que a mitad de año hubo un notable incremento en las ventas.
- Para 2022, febrero se destacó como el mes con el mayor volumen de ventas, con un total de \$252,958.08, marcando un pico significativo en la demanda. En contraste, agosto fue el mes con la menor actividad de ventas, sumando solo \$81,879.46.
- En 2023, nuevamente febrero mostró ser un mes fuerte en ventas, con \$180,468.99, mientras que noviembre registró el menor volumen de ventas del año, con solo \$14,918.97.

Estos hallazgos sugieren una tendencia hacia picos de ventas en febrero en los últimos dos años analizados, aunque el mes de menor actividad varía entre enero, agosto y noviembre.

El análisis comparativo de retención y adquisición de clientes

2022

- Clientes que Dejaron de Facturar: 16 clientes dejaron de facturar en 2022 en comparación con 2021.
- Clientes Nuevos: 23 clientes nuevos comenzaron a facturar en 2022.

2023

- Clientes que Dejaron de Facturar: 17 clientes que facturaron en 2022 no lo hicieron en 2023.

- Clientes Nuevos: 13 clientes nuevos empezaron a facturar en 2023.

ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO DE MEJORES PRÁCTICAS

La siguiente información resume las mejores prácticas en el análisis de datos, basadas en las recomendaciones de Prashanth Southehal, como se publicó en MIT Sloan. En un contexto donde la generación de datos está creciendo exponencialmente, estas prácticas son vitales para las empresas que desean aprovechar sus capacidades analíticas al máximo y convertir los datos en una ventaja competitiva sostenible. El enfoque de Southehal abarca desde la adopción de una perspectiva analítica hasta la implementación de una gobernanza de datos efectiva, enfatizando la importancia de la evolución continua en el campo del análisis de datos. A continuación, se detallan estas prácticas esenciales para optimizar el análisis de datos en el entorno empresarial actual.

- **Buenas Prácticas en el Análisis de Datos**

Con el aumento exponencial de datos generados, las empresas buscan desentrañar patrones significativos y obtener insights valiosos para impulsar la toma de decisiones y la estrategia comercial. Basado en la obra de Prashanth Southehal, publicada por MIT Sloan, que destaca las mejores prácticas en el análisis de datos, esenciales para las empresas que buscan aprovechar al máximo sus capacidades analíticas y convertir los datos en una ventaja competitiva sostenible.

- **Adoptar una Visión Analítica de los Datos**

Las empresas deben reconciliar las preguntas planteadas por el negocio con los tipos de datos necesarios para proporcionar respuestas. Esta práctica asegura que los datos relevantes sean clasificados y utilizados de manera efectiva en los esfuerzos analíticos. Southehal (2020) identifica tres tipos principales de datos: datos de referencia, datos maestros y

datos transaccionales, y sugiere desarrollar parámetros para transformar estos datos para el análisis.

- **Obtener Datos de Manera Estratégica**

Según Southekal (2020), muchas empresas detienen sus esfuerzos analíticos por no tener suficientes datos o los datos correctos. Él advierte contra la espera de un estado de datos perfecto, sugiriendo en cambio obtener datos estratégicamente, ya sea a través de la adquisición o el uso de recursos de código abierto, y emplear técnicas como la ingeniería de características para mejorar la calidad de los datos.

- **Transición de Proyectos a Productos de Análisis**

Es crucial moverse de proyectos de análisis, que son finitos y tácticos, a productos de análisis que generan beneficios financieros mensurables y mejoran el rendimiento empresarial. Los productos de datos son escalables y fomentan la mejora continua y la colaboración dentro de la organización.

- **Vincular los Objetivos de los Interesados con Indicadores Clave de Rendimiento**

Para un viaje analítico exitoso, es importante vincular los objetivos de los interesados con preguntas y KPIs relevantes. Esto implica cultivar un enfoque organizacional que abarque metodologías basadas en hipótesis y donde la experiencia analítica trascienda los informes financieros o regulatorios.

- **Fomentar la Alfabetización de Datos mediante Análisis Descriptivo**

Southekal (2020) estima que el 80% del trabajo actual en análisis implica análisis descriptivo, que proporciona una mirada retrospectiva para determinar por qué ocurrieron ciertos eventos. Ampliar estos esfuerzos ayuda a los interesados a acostumbrarse al nuevo enfoque y experimentar de primera mano los beneficios del análisis.

- **Incorporar el Cumplimiento como Parte Integral del Análisis**

El énfasis en el cumplimiento, incluidas las regulaciones gubernamentales, las normas empresariales internas y los estándares de la industria, es crucial para equilibrar los riesgos asociados con los datos.

- **Refinar Continuamente los Modelos Analíticos**

La construcción de modelos analíticos requiere ajustes continuos para mantenerse al día con los cambios empresariales, como fusiones, adquisiciones o entrada en nuevos mercados. Southekal (2020) enfatiza que los modelos analíticos no son una entidad constante.

- **Apoyar el Análisis con Gobernanza**

Establecer procesos formalizados asegura que los datos sean capturados y gestionados consistentemente, manteniendo alta la calidad y asegurando una definición y comprensión común de los datos en toda la organización.

ANÁLISIS DE CASOS DE ESTUDIO

La siguiente síntesis ofrece una investigación de casos de estudio acerca de las pymes del sector de la industria gráfica que implementaron prácticas de toma de decisiones en el sector industrial.

Desarrollo de un Sistema de Toma de Decisiones Basado en Datos en la Industria 4.0

Contexto: En una importante unidad de fabricación de maquinaria para minería, se enfrentaron a desafíos en la gestión de la producción y la calidad del producto, lo que resultaba en la insatisfacción del cliente. Para abordar estos problemas, la empresa decidió implementar un sistema de toma de decisiones basado en datos.

Implementación: La empresa adoptó un enfoque híbrido que combinaba la fabricación esbelta con la fabricación inteligente. Utilizaron el método Taguchi L9

para analizar y optimizar los procesos de producción, con el objetivo de mejorar la flexibilidad y eficiencia en el uso de los recursos.

Resultados: La implementación del sistema condujo a una mejora significativa en la productividad y la eficiencia operativa. Se resolvieron los problemas relacionados con recursos limitados y condiciones de trabajo deficientes, lo que resultó en una mejora en la posición financiera de la empresa

Enfoques de Toma de Decisiones en Innovaciones de Procesos

Contexto: En una empresa líder en la industria de vehículos pesados, se iniciaron dos proyectos innovadores, conocidos como Proyectos A y B, para transformar los sistemas de producción tradicionales en sistemas multiproductos.

Implementación: Los proyectos se enfocaron en la estandarización de interfaces de productos, la adopción de nuevas tecnologías de producción, el rediseño de la disposición de las instalaciones y el desarrollo de soluciones logísticas internas. La toma de decisiones combinó enfoques normativos e intuitivos para manejar situaciones de alta y baja equivocación y analizabilidad.

Resultados: Estos proyectos resultaron en una mejora significativa en la flexibilidad, la productividad, la reducción de costos y el uso del espacio de ensamblaje. La adaptación a las circunstancias cambiantes y la toma de decisiones complejas fueron fundamentales para el éxito de los proyectos

Comparación de casos

Aspectos	Caso 1: Sistema de Toma de Decisiones Basado en Datos	Caso 2: Enfoques de Toma de Decisiones en Innovaciones de Procesos
Industria	Fabricación de maquinaria para minería	Industria de vehículos pesados
Desafíos	Control de producción,	Flexibilidad de

	calidad del producto, satisfacción del cliente	producción, tiempo de comercialización, costos
Enfoque Implementado	Fabricación esbelta y fabricación inteligente	Transformación de sistemas de producción tradicionales a multiproducto
Método Utilizado	Método Taguchi L9	Estándares de productos, nuevas tecnologías, rediseño de instalaciones
Resultados Clave	Mejora en productividad y eficiencia operativa, solución a problemas de recursos limitados y condiciones laborales	Mejora en la flexibilidad, productividad, reducción de costos y espacio de ensamblaje
Impacto en Toma de Decisiones	Enfoque basado en datos para optimizar recursos y procesos	Combinación de enfoques normativos e intuitivos en situaciones cambiantes

Análisis de los resultados

Descripción de la entrevista

La siguiente síntesis ofrece una interpretación objetiva de la entrevista realizada a Norma Rambay, CEO de Ilustración Gráfica. En esta entrevista, se abordan varios aspectos clave del funcionamiento actual de la empresa, sus estrategias para mantener la competitividad, así como su enfoque en la toma de decisiones y la adaptación a las tendencias del mercado. A continuación, se presentan los puntos más destacados de la entrevista, reflejando la situación actual de

Ilustración Gráfica y las perspectivas de su liderazgo ante los retos y oportunidades en el mercado de impresión de Guayaquil.

- En la entrevista con Norma Rambay, CEO de Ilustración Gráfica, se destaca la estabilidad en ventas de la empresa a pesar de la intensa competencia en el mercado de impresión en Guayaquil. La empresa enfrenta el desafío de continuar diferenciándose en el mercado, a la vez que aprovecha las oportunidades emergentes de las necesidades cambiantes de sus clientes.
- Rambay señala que la empresa está explorando cómo la digitalización puede mejorar la eficiencia y la adopción de prácticas sostenibles, aunque todavía se encuentra en las etapas iniciales de estas áreas. Esto indica una conciencia de la necesidad de evolución en el negocio frente a los cambios tecnológicos y las demandas de sostenibilidad ambiental.
- En cuanto al proceso de toma de decisiones, se describe como predominantemente intuitivo, basado en la experiencia y el conocimiento del mercado local. Sin embargo, se reconoce la falta de un análisis de datos profundo, sugiriendo un área potencial para mejorar en la toma de decisiones y estrategias empresariales.
- Rambay también reconoce que el análisis de datos es un área de crecimiento clave para Ilustración Gráfica, con el potencial de identificar tendencias del mercado, mejorar la eficiencia operativa y personalizar ofertas para clientes. La empresa contempla la posibilidad de invertir en análisis de datos en el futuro cercano, lo que sugiere una apertura hacia innovaciones tecnológicas y metodológicas.
- La empresa muestra una actitud de vigilancia y agilidad frente a las tendencias de la industria, indicando una disposición para adaptarse y prosperar mediante la adopción de tecnología, nuevas prácticas empresariales y la exploración de nuevos nichos de mercado. Esto refleja

una estrategia proactiva y flexible para enfrentar desafíos futuros y aprovechar oportunidades emergentes en el sector.

Descripción de la Revisión Documental

Los resultados del análisis integral de datos de venta y producción de 'Ilustración Gráfica' revelan una fascinante dinámica en el comportamiento del mercado y las relaciones con los clientes a lo largo de los años 2021, 2022 y 2023.

En cuanto a las ventas, observamos un patrón intrigante: mientras que en 2021 el auge se produjo en junio, los años 2022 y 2023 mostraron un claro pico en febrero, sugiriendo que este mes podría estar emergiendo como un periodo crítico para la empresa. Este cambio podría reflejar una adaptación en las estrategias de marketing o un cambio en las necesidades y comportamientos de los clientes. Los meses de menor actividad, variando de enero a noviembre, indican fluctuaciones estacionales que requieren una atención especial para mantener un flujo de ingresos constante durante todo el año.

En cuanto a la retención y adquisición de clientes, los datos nos cuentan una historia de desafíos y oportunidades. En 2022, aunque la empresa perdió 16 clientes, ganó 23 nuevos, lo que sugiere un impulso positivo en atraer nueva clientela. Sin embargo, en 2023, la tendencia parece invertirse ligeramente, con la pérdida de 17 clientes y la adquisición de solo 13 nuevos. Este patrón podría ser un indicador de áreas que requieren mejoras en la fidelización de clientes o en la estrategia de captación.

Descripción del Análisis Bibliográfico

Análisis de Mejores Prácticas

Para mejorar el proceso de toma de decisiones en PYMES del sector de la industria gráfica de Guayaquil mediante la implementación de un modelo basado en inteligencia artificial, es crucial adoptar una visión analítica de los datos, enfocándose en clasificar y utilizar eficazmente datos de referencia, maestros y transaccionales.

La obtención estratégica de datos, incluyendo la ingeniería de características, es esencial para garantizar la calidad y relevancia de la información analizada.

Además, la transición de proyectos a productos de análisis permitirá a estas empresas desarrollar sistemas que generen beneficios continuos y mejoren el rendimiento empresarial. Vincular de manera efectiva los objetivos comerciales con indicadores clave de rendimiento asegurará que el modelo de inteligencia artificial esté alineado con las metas de la empresa, maximizando así su impacto en la toma de decisiones.

La siguiente tabla presenta un resumen detallado de los criterios para mejores prácticas en análisis de datos, basadas en las recomendaciones de Prashanth Southekal. Estas prácticas son esenciales para las empresas, especialmente las PYMES del sector de la industria gráfica de Guayaquil, que buscan mejorar su proceso de toma de decisiones. Cada criterio en la tabla se describe en términos de su importancia y aplicación para optimizar la toma de decisiones en un entorno empresarial dinámico y data-driven.

Tabla
Criterios

Criterio	Descripción	Relevancia para Mejorar la Toma de Decisiones
Visión Analítica de los Datos	Identificar y clasificar datos relevantes (referencia, maestros, transaccionales) para responder a preguntas del negocio.	Facilita el uso efectivo de datos específicos y relevantes en la toma de decisiones.
Obtención Estratégica de Datos	Adquirir datos de manera estratégica y mejorar su calidad mediante ingeniería de características.	Asegura que la empresa tenga acceso a datos adecuados y de calidad para análisis precisos.

Transición a Productos de Análisis	Moverse de proyectos de análisis finitos a productos de análisis escalables y continuos.	Genera beneficios sostenibles y mejora el rendimiento empresarial a través de decisiones basadas en datos.
Vinculación con KPIs	Relacionar los objetivos empresariales con indicadores clave de rendimiento relevantes.	Permite medir el impacto y la efectividad del análisis de datos en la consecución de objetivos empresariales.
Alfabetización de Datos	Fomentar el análisis descriptivo para proporcionar comprensión retrospectiva de eventos.	Mejora la comprensión y el uso de datos en la organización, potenciando la toma de decisiones basada en información.
Cumplimiento en Análisis	Integrar el cumplimiento normativo y estándares de la industria en el análisis.	Equilibra los riesgos asociados con los datos, asegurando decisiones responsables y conformes.
Refinamiento de Modelos Analíticos	Ajuste continuo de modelos analíticos para adaptarse a cambios empresariales.	Garantiza que los modelos permanezcan relevantes y efectivos ante dinámicas de mercado cambiantes.
Gobernanza de Datos	Implementación de procesos formalizados para la gestión de datos.	Asegura consistencia, calidad y una comprensión común de los datos en toda la organización.

Nota: autoría propia

Al comparar ambos casos de estudio sobre la implementación de sistemas de toma de decisiones en empresas, el primer caso, el desarrollo de un sistema de toma de decisiones basado en datos de diferentes industrias, parece ser el óptimo por varias razones.

En primer lugar, este caso presenta un enfoque más integral, combinando la fabricación esbelta con la fabricación inteligente. Esto proporciona una metodología completa para optimizar tanto los procesos de producción como la gestión de recursos. En segundo lugar, el uso de datos para la toma de decisiones, mediante el método Taguchi L9, ofrece una base estructurada y empírica para mejorar la eficiencia operativa y la productividad.

Esta orientación hacia los datos es fundamental en un entorno moderno, donde la precisión y la eficiencia son cruciales. Los resultados concretos y medibles del primer caso, incluyendo mejoras significativas en la productividad, eficiencia operativa y solución de problemas críticos como recursos limitados y condiciones de trabajo deficientes, destacan su eficacia. Estas mejoras tangibles en áreas clave de operación demuestran la eficacia del enfoque adoptado en el primer caso, lo que lo hace óptimo para empresas que buscan mejorar sus procesos y gestión de operaciones en un entorno industrial complejo.

Descripción de casos de estudio

La exploración de estos casos de estudio en el sector de la industria gráfica revela historias inspiradoras y ejemplos ilustrativos de cómo las prácticas innovadoras en la toma de decisiones pueden transformar radicalmente las operaciones empresariales.

En el primer caso, nos encontramos con una unidad de fabricación de maquinaria para minería que, enfrentando desafíos críticos en gestión de producción y calidad de producto, optó por un audaz giro hacia un sistema de toma de decisiones basado en datos. La fusión de fabricación esbelta con inteligente, usando el método Taguchi L9, no es solo una muestra de creatividad, sino también de valentía. El éxito de esta implementación, mejorando la productividad y eficiencia operativa, es un testamento al poder de los datos y la innovación en la resolución de problemas tradicionales de recursos y condiciones laborales. Es

una historia de cómo la adopción de tecnología y análisis puede revitalizar una empresa, llevándola a nuevas alturas de rendimiento y satisfacción del cliente. El segundo caso nos lleva a una empresa de vehículos pesados, donde la innovación y la toma de decisiones adquieren un carácter dinámico y casi artístico. Aquí, los Proyectos A y B representan no solo cambios en los sistemas de producción, sino verdaderas transformaciones en la filosofía operativa de la empresa. La combinación de enfoques normativos e intuitivos, adaptándose a situaciones de cambio constante, es una clara demostración de flexibilidad y agilidad estratégica. La mejora en flexibilidad, productividad, y reducción de costos no son solo números en un informe; son la representación tangible de una visión audaz y una ejecución impecable.

Relación con Objetivos específicos

Revisión del Método Actual de Análisis de Datos

La evaluación del método existente de análisis de datos en "Ilustración Gráfica" se revela como un mosaico de prácticas actuales, perspectivas de liderazgo, y tendencias emergentes del mercado. A través de la entrevista con Norma Rambay, CEO de la empresa, se pinta un cuadro de una organización que, a pesar de enfrentar una competencia intensa, ha logrado mantener una estabilidad en sus ventas. Esta estabilidad, sin embargo, viene con el desafío de seguir diferenciándose en un mercado saturado. Rambay apunta hacia un futuro donde la digitalización y la sostenibilidad podrían jugar roles cruciales en la mejora de la eficiencia operativa, aunque admite que la empresa todavía está en las etapas iniciales en estas áreas.

La aproximación actual de Ilustración Gráfica a la toma de decisiones, descrita como predominantemente intuitiva y basada en la experiencia, revela una posible área de mejora. A pesar de su éxito hasta ahora, la empresa reconoce la falta de un análisis de datos profundo, lo que sugiere un potencial sin explotar para decisiones basadas en información más objetiva y detallada.

El análisis documental de las ventas y la retención de clientes de Ilustración Gráfica nos ofrece un espejo objetivo donde se reflejan tanto los logros como las

oportunidades perdidas. Los patrones de ventas indican tendencias estacionales y picos de demanda que podrían ser mejor capitalizados con un análisis de datos más sofisticado. Por otro lado, la fluctuante dinámica de retención y adquisición de clientes subraya la necesidad de un enfoque más estructurado y basado en datos para comprender y responder a las necesidades del mercado.

El análisis bibliográfico proporciona un contraste constructivo, destacando las mejores prácticas en el análisis de datos que podrían servir de guía para la evolución de los métodos de Ilustración Gráfica. Desde la obtención estratégica de datos hasta la alineación con los KPIs, estos enfoques representan una hoja de ruta hacia una toma de decisiones más informada y eficiente.

Establecimiento de un Modelo Óptimo de Análisis de Datos

La entrevista con Norma Rambay, CEO de Ilustración Gráfica, junto con el análisis documental y bibliográfico, proporciona una perspectiva integral que es crucial para el establecimiento de un modelo óptimo de análisis de datos en la empresa. Rambay destaca la estabilidad en ventas de Ilustración Gráfica en el competitivo mercado de impresión de Guayaquil, subrayando un claro entendimiento de los desafíos del mercado y la necesidad de evolución en prácticas de digitalización y sostenibilidad. A pesar de la solidez en el enfoque intuitivo actual, hay un reconocimiento de la carencia de un análisis de datos profundo, marcando una ruta hacia un área potencial de crecimiento y mejora.

La revisión documental de los datos de ventas y la dinámica de clientes ilumina patrones y tendencias clave, como los picos de ventas en febrero y los cambios en la retención y adquisición de clientes entre 2022 y 2023. Estos insights sugieren áreas específicas donde un modelo de análisis de datos puede ser especialmente efectivo, ayudando a la empresa a comprender mejor y responder a las fluctuaciones del mercado y a las necesidades cambiantes de sus clientes.

El análisis bibliográfico aporta una capa adicional de comprensión, ofreciendo un marco de las mejores prácticas para el análisis de datos. Desde la importancia de una visión analítica de los datos hasta la alineación con los KPIs, estas prácticas proporcionan directrices claras para el desarrollo de un sistema de

análisis de datos efectivo y alineado con los objetivos comerciales de Ilustración Gráfica.

Los casos de estudio, que muestran el éxito en la implementación de sistemas de toma de decisiones basados en datos en otras empresas, sirven como referencia y inspiración. Ellos demuestran la eficacia de combinar enfoques tradicionales con la innovación en datos, destacando cómo la adopción de tales sistemas puede conducir a mejoras significativas en productividad y eficiencia operativa.

Análisis Integral de Datos de Ventas y Producción

Gracias a la revisión documental, este análisis integral de datos de ventas y producción sugiere que Ilustración Gráfica está en un punto crítico donde la adopción de un enfoque más orientado a los datos podría mejorar significativamente su toma de decisiones, la eficiencia operativa y su posicionamiento en el mercado.

Patrones de Ventas

Se observan variaciones significativas en los volúmenes de ventas a lo largo de los años 2021, 2022 y 2023. Mientras que en 2021 el mes con mayor volumen de ventas fue junio, en 2022 y 2023, febrero emergió como un mes clave para las ventas. Esto podría indicar un cambio en las preferencias del cliente o en las estrategias de marketing de la empresa.

Fluctuaciones Estacionales

Los meses con menor actividad varían entre enero, agosto y noviembre, lo que sugiere que Ilustración Gráfica enfrenta fluctuaciones estacionales que requieren adaptaciones estratégicas para mantener un flujo constante de ingresos.

Dinámica de Clientes

Retención y Adquisición de Clientes: En 2022, la empresa experimentó una ganancia neta de clientes, pero en 2023, hubo una leve disminución en la base de clientes. Esta tendencia indica la necesidad de estrategias enfocadas en la

fidelización de clientes y en la identificación de nuevos mercados o segmentos de clientes para mantener un crecimiento sostenible.

Desafíos y Oportunidades

Digitalización y Prácticas Sostenibles: La empresa está en las etapas iniciales de explorar cómo la digitalización puede mejorar la eficiencia y adoptar prácticas sostenibles. Este enfoque sugiere una visión proactiva hacia la modernización y la adaptación a las tendencias emergentes de sostenibilidad.

Toma de Decisiones Basada en Datos

Aunque actualmente la toma de decisiones se basa principalmente en la intuición y experiencia, existe un reconocimiento de la importancia del análisis de datos. Invertir en análisis de datos podría permitir a Ilustración Gráfica descubrir tendencias ocultas del mercado, mejorar la eficiencia operativa y ofrecer ofertas más personalizadas a sus clientes.

CAPÍTULO 4: PROPUESTA

Desarrollo una plataforma gráfica para la proyección de datos recopilados

El proyecto consiste en un chatbot basado en la biblioteca Langchain que integra un archivo CSV conteniendo datos sobre ventas y producción. A través de la funcionalidad de Langchain, se crea un agente capaz de interpretar información en lenguaje natural proveniente del usuario. Este agente utiliza un modelo de lenguaje interno para procesar la entrada del usuario y generar un plan de acción correspondiente.

Una vez formulado este plan de acción, se realiza una comunicación con el API de OpenAI, donde se incorporan los datos del archivo CSV. Posteriormente, el API responde con un texto que refleja el resultado del procesamiento de la información, proporcionando una respuesta basada en los datos analizados y en la acción determinada por el modelo de lenguaje del agente.

Extracción de Base de Datos SQL Server

La extracción de la base de datos SQL Server, se abordará el proceso crítico de obtener datos relevantes y actualizados para su posterior análisis. Comenzaremos estableciendo una conexión segura con la base SQL Server, enfocándonos en la configuración de credenciales y protocolos de seguridad para garantizar una transferencia de datos protegida. Se selecciona cuidadosamente los conjuntos de datos específicos, con énfasis en la elaboración de consultas SQL que extraigan datos de ventas y producción del periodo 2021-2023. Además, se discutirá la integridad de los datos durante la extracción, asegurando su exactitud y previniendo la corrupción o pérdida.

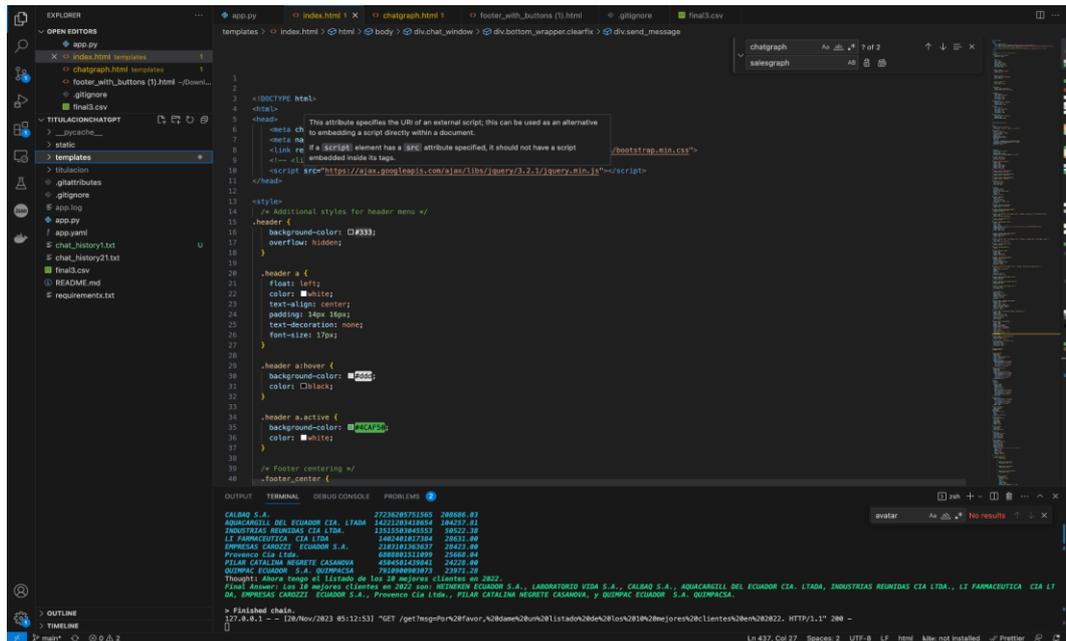
En cuanto a la seguridad y privacidad, se hará hincapié en la protección de los datos sensibles, el cifrado de datos, y el cumplimiento de normativas de privacidad, así como en el control de acceso para limitar la extracción únicamente a usuarios autorizados.

Esta fase es esencial para garantizar que los datos extraídos sean precisos, relevantes y seguros, estableciendo así una base sólida para las siguientes etapas del proyecto.

Procesamiento de Datos con Software ETL

La fase de procesamiento de datos con software ETL (Extract, Transform, Load), se centra en la manipulación y preparación de los datos extraídos de SQL Server para su análisis y uso posterior. Esta etapa implica la utilización de un software ETL por su eficiencia y fiabilidad. Comenzaremos con la extracción de los datos ya recopilados, seguido de un proceso de transformación donde los datos serán limpiados, normalizados y reestructurados para asegurar su calidad y relevancia. Particularmente, se limpiarán y procesarán los datos de ventas y producción del periodo 2021-2023, eliminando inconsistencias y errores. Posteriormente, estos datos transformados serán cargados en un formato estructurado y accesible, típicamente archivos CSV, para su fácil integración en las siguientes fases del proyecto. Este proceso no solo mejora la calidad de los datos, sino que también asegura que sean más manejables y útiles para análisis y aplicaciones posteriores, como el desarrollo de un sistema de chatbot y la integración con herramientas analíticas.

Ilustración 1 Creación de un Ambiente

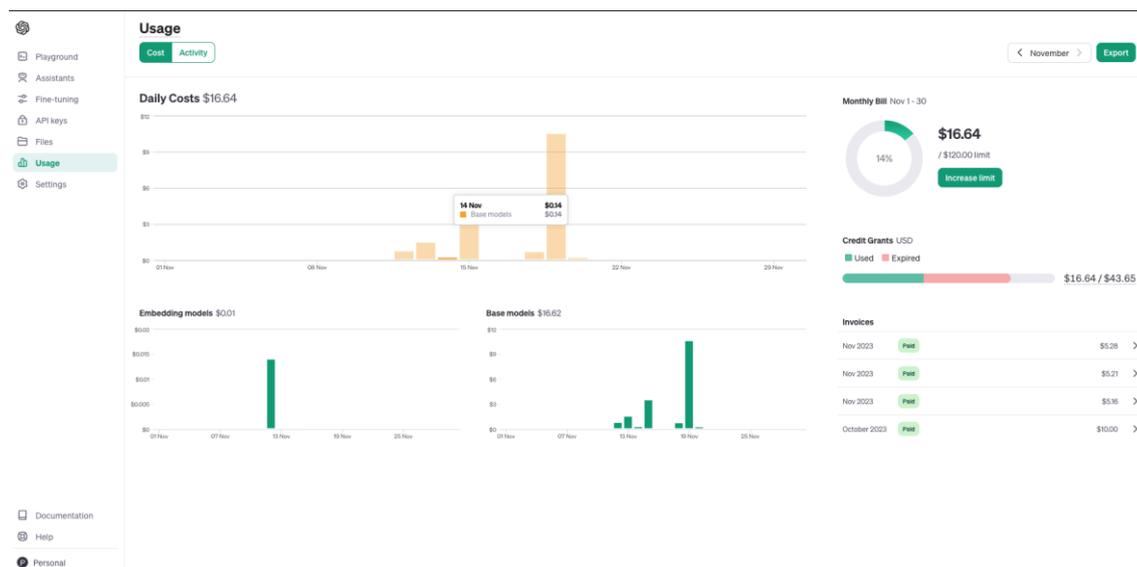


Nota: autoría propia

Creación de un ambiente de desarrollo utilizando el framework flask con Visual Studio Code

Durante esta fase se realiza la creación de un ambiente de desarrollo utilizando el framework Flask en conjunto con Visual Studio Code. Este entorno estará dedicado al desarrollo de aplicaciones web, aprovechando la flexibilidad y la facilidad de uso que Flask ofrece como un microframework para Python. La configuración inicial en Visual Studio Code incluirá la instalación de Flask y las extensiones necesarias para un desarrollo eficiente, como depuradores y herramientas de gestión de código. Este ambiente permitirá la creación de una aplicación web robusta y escalable, donde se integrarán los datos procesados previamente. Se prestará especial atención a la estructura del proyecto, organizando el código de manera clara y mantenible, y se establecerán prácticas de desarrollo que favorezcan la colaboración y la eficiencia.

Ilustración 2 Integración Langchain y Open AI



Nota: autoría propia

Integración de la Biblioteca Langchain y OpenAi

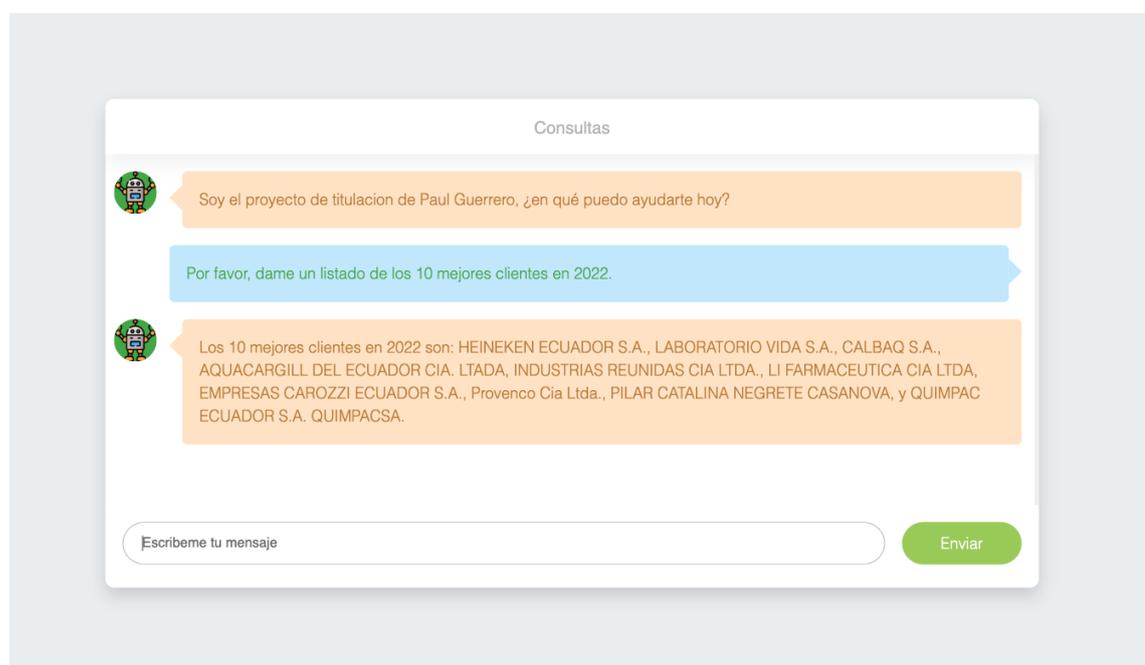
Esta fase proyecto consiste en la integración de la biblioteca Langchain con OpenAI. Langchain, una biblioteca avanzada para el procesamiento del lenguaje natural se combinará con las potentes capacidades de generación de lenguaje y aprendizaje automático de OpenAI. Esta integración permite que el sistema procese y responda a las entradas de los usuarios de manera más eficiente y natural. Utilizando Langchain para construir modelos de lenguaje personalizados y adaptarlos a las necesidades específicas de nuestro proyecto, asegurando que el sistema pueda manejar consultas complejas relacionadas con los datos de producción y ventas. La conexión con OpenAI brindará acceso a algoritmos de inteligencia artificial, permitiendo al chatbot dar respuestas más precisas, relevantes y contextualmente adecuadas.

Creación de Interfaz Gráfica

La creación de la interfaz gráfica representa una etapa crucial en el desarrollo de la propuesta, se utilizarán HTML, CSS, JavaScript y el framework Bootstrap para diseñar una interfaz de usuario (UI) atractiva, intuitiva y responsiva. Esta interfaz permite a los usuarios interactuar de manera eficiente con las funcionalidades del chatbot y visualizar los datos de manera clara. El uso de HTML proporcionará la estructura básica de la interfaz, mientras que CSS y Bootstrap se emplearán

para mejorar el diseño visual y asegurar una experiencia de usuario coherente y adaptativa en diferentes dispositivos. JavaScript jugará un papel fundamental en la creación de una interfaz dinámica, permitiendo interacciones en tiempo real y una respuesta fluida a las acciones del usuario. La combinación de estas tecnologías facilitará la creación de una interfaz que no solo sea estéticamente agradable, sino también funcional y fácil de navegar, mejorando así la experiencia general del usuario y la eficacia del sistema.

Ilustración 3 Pruebas de comandos



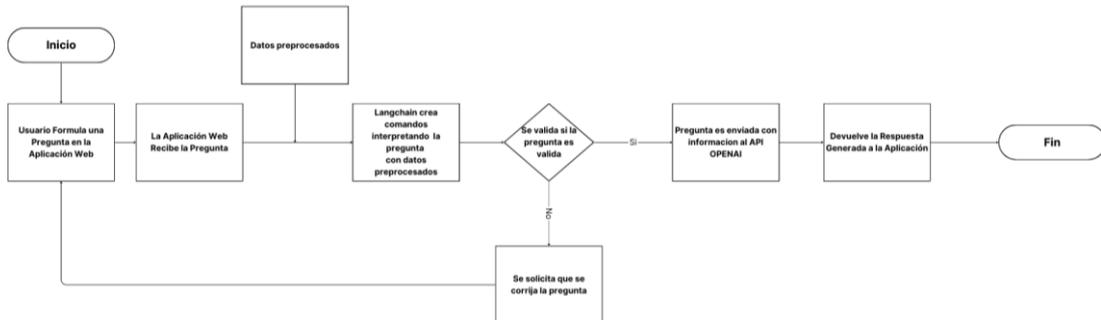
Nota: autoría propia

Pruebas de Comandos y Verificación de Respuestas

La fase final del proyecto se centra en las pruebas de comandos y la verificación de respuestas, un proceso esencial para asegurar la fiabilidad y precisión del chatbot. Esta etapa implica realizar pruebas exhaustivas para evaluar cómo el sistema responde a una variedad de entradas y comandos. Se establecerán casos de prueba que cubran una amplia gama de posibles consultas, incluyendo escenarios estándar y atípicos relacionados con los datos de producción y ventas. Esto ayudará a identificar y corregir cualquier problema en la interpretación de comandos o en la generación de respuestas por parte del chatbot. Además, se verificará la coherencia y relevancia de las respuestas del chatbot, asegurándose de que estén alineadas con los datos y las necesidades

del usuario. La retroalimentación recogida durante esta fase será crucial para realizar ajustes finales, mejorar la experiencia del usuario y garantizar que el sistema funcione de manera óptima en su entorno de producción.

Diagrama de Flujo



Nota: Autoría propia

El diagrama de flujo representa el proceso de funcionamiento del sistema por paso:

1. **Usuario Formula una Pregunta en la Aplicación Web:** El proceso comienza con un usuario ingresando una pregunta en una interfaz de una aplicación web desarrollada con Flask.
2. **La Aplicación Web Recibe la Pregunta:** Una vez que la pregunta es formulada, la aplicación web la recoge. Este paso implica que la interfaz de Flask captura la pregunta ingresada por el usuario. La Aplicación Prepara Datos Preprocesados: Paralelamente, la aplicación tiene un conjunto de datos preprocesados listos para ser utilizados. Estos datos podrían estar almacenados localmente o ser recogidos de una fuente externa. La Aplicación
3. **Envía la Pregunta y los Datos a Langchain:** La aplicación envía tanto la pregunta del usuario como los datos preprocesados a Langchain.
4. **Langchain Utiliza el API de OpenAI para Procesar la Pregunta y los Datos:** Langchain, actuando como intermediario, utiliza el API de OpenAI para analizar tanto la pregunta como los datos preprocesados. Aquí es

donde se aplica el procesamiento de lenguaje natural y otras técnicas de IA para generar una respuesta relevante.

5. **Langchain Devuelve la Respuesta Generada a la Aplicación:** Una vez que la respuesta ha sido generada, Langchain la envía de vuelta a la aplicación web.
6. **La Aplicación Muestra la Respuesta al Usuario:** Finalmente, la aplicación web recibe la respuesta y la muestra al usuario. Esto podría ser en forma de texto, gráficos o cualquier otro formato adecuado según la naturaleza de la respuesta.

Resultados en el análisis de datos

Estas tendencias y patrones son indicativos de cómo la demanda del mercado y los factores internos de la empresa afectan su desempeño financiero. Identificar y comprender estos elementos es crucial para desarrollar estrategias efectivas que maximicen las oportunidades de crecimiento y minimicen los riesgos.

Tras analizar las ventas mensuales de Ilustración Gráfica desde 2021 hasta 2023, se observan varios patrones y tendencias significativos:

1. Tendencias Estacionales: La data refleja patrones estacionales claros en las ventas. Algunos meses muestran consistentemente ventas más altas, lo que sugiere la influencia de factores estacionales o eventos específicos del mercado que afectan la demanda. Esta estacionalidad puede estar vinculada a eventos comerciales, festividades, o cambios en las necesidades de los consumidores a lo largo del año.

2. Meses Fuertes y Débiles: Existen meses que destacan por tener ventas significativamente mayores en comparación con otros. Esto indica que la empresa experimenta períodos de alta demanda en ciertos momentos del año, lo que podría ser crucial para la planificación de inventarios y estrategias de marketing. Por otro lado, los meses con ventas más bajas podrían requerir estrategias específicas para impulsar las ventas o reducir los costos operativos durante esos períodos.

3. Comparación Anual: Al comparar las ventas año tras año, se puede discernir si la empresa está experimentando un crecimiento o una disminución en sus ingresos. Los cambios en las cifras de ventas en meses específicos a lo largo de los años pueden revelar tanto el éxito de las estrategias implementadas como los desafíos emergentes en el mercado, ayudando a la empresa a adaptarse y planificar para el futuro.

4. Variabilidad Mensual: La variabilidad en las ventas de un mes a otro indica la estabilidad del flujo de ingresos de la empresa. Un patrón de ventas más uniforme sugiere un flujo de ingresos estable y predecible, lo cual es ideal para la planificación financiera a largo plazo. En contraste, una alta variabilidad en las ventas mensuales podría señalar una mayor incertidumbre y podría requerir una gestión de riesgos más robusta para asegurar la sostenibilidad de la empresa.

Relación con el objetivo específico: Desarrollo una plataforma gráfica para la proyección de datos recopilados

La plataforma gráfica desarrollada para Ilustración Gráfica representa un hito significativo en la manera de analizar y visualizar datos de ventas y producción, cumpliendo con su objetivo específico de manera eficaz. Al integrar un chatbot basado en Langchain con una interfaz de usuario intuitiva, la plataforma transforma el análisis de datos en una experiencia accesible y enriquecedora para los usuarios. Esta accesibilidad es crucial, especialmente para aquellos que no poseen habilidades avanzadas en análisis de datos, democratizando el uso de información compleja.

- El uso del API de OpenAI dentro de la plataforma eleva la capacidad de procesamiento de consultas y generación de respuestas, asegurando que los usuarios obtengan información relevante y precisa basada en los datos analizados. Esta capacidad de proporcionar respuestas contextualizadas a partir de los datos de ventas y producción es un aspecto fundamental de la plataforma, permitiendo a los usuarios obtener insights profundos y accionables.

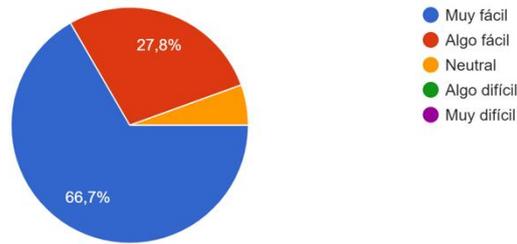
- La extracción segura y fiable de datos desde SQL Server, seguida de su procesamiento a través de software ETL, garantiza que los datos sean precisos, relevantes y seguros. Esta precisión y relevancia son esenciales para cualquier análisis de datos, ya que la calidad de los datos determina la calidad de los insights generados.
- El entorno de desarrollo creado utilizando Flask y Visual Studio Code facilita la integración de datos procesados en una aplicación web robusta y escalable. Esta integración es clave para la presentación efectiva y la interacción con los datos, lo que mejora significativamente la experiencia del usuario.
- La plataforma también se destaca en su interfaz de usuario, esta interfaz no solo es estéticamente agradable, sino también funcional y fácil de navegar. Esta combinación de estética y funcionalidad es crucial para una experiencia de usuario óptima, ya que permite a los usuarios interactuar con el sistema de manera eficiente y obtener la información que necesitan sin complicaciones.

Pruebas de usuario

A continuación, se presenta un resumen conciso de las respuestas obtenidas de encuestas a 18 usuarios, enfocadas en evaluar la usabilidad y efectividad de un sistema de gráficos de producción y ventas. Se abarcan aspectos clave como la facilidad de navegación, la precisión de los gráficos, la utilidad del chatbot en la provisión de información y la claridad de las respuestas del chatbot, ofreciendo así una comprensión integral sobre la experiencia del usuario con el sistema.

¿Cuán fácil encuentras la navegación en el sistema de gráficos de producción y ventas?

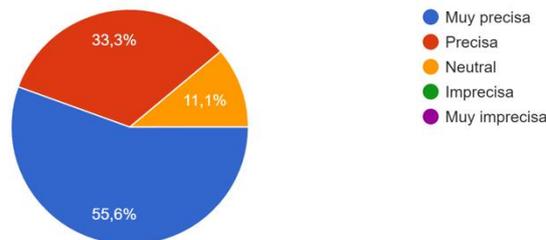
¿Cuán fácil encuentras la navegación en el sistema de gráficos de producción y ventas?
18 respuestas



Los resultados de la pregunta sobre la facilidad de navegación en un sistema de gráficos de producción y ventas indican que la mayoría de los usuarios consideran el sistema como intuitivo y accesible, con una tendencia clara hacia respuestas positivas, mayoritariamente "Muy fácil" y en menor medida "Algo fácil". La presencia de una sola respuesta "Neutral" sugiere cierta incertidumbre o falta de familiaridad con el sistema por parte de un usuario, sin embargo, no hay indicaciones de dificultad.

¿Cómo calificarías la precisión de los gráficos de producción y ventas presentados por el sistema?

¿Cómo calificarías la precisión de los gráficos de producción y ventas presentados por el sistema?
18 respuestas

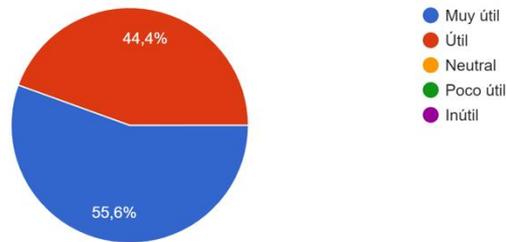


Los resultados de esta pregunta sobre la precisión de los gráficos de producción y ventas presentados por el sistema muestran una tendencia general hacia una alta precisión. La mayoría de los usuarios calificaron los gráficos como "Muy precisa", lo que indica un alto nivel de confianza en la exactitud de la información presentada. Las respuestas "Precisa" también son comunes, lo que sugiere que los usuarios consideran los gráficos fiables, aunque con un grado de confianza ligeramente menor que aquellos que eligieron "Muy precisa".

¿Qué tan útil encuentras el chatbot para obtener respuestas sobre producción y ventas?

¿Qué tan útil encuentras el chatbot para obtener respuestas sobre producción y ventas?

18 respuestas

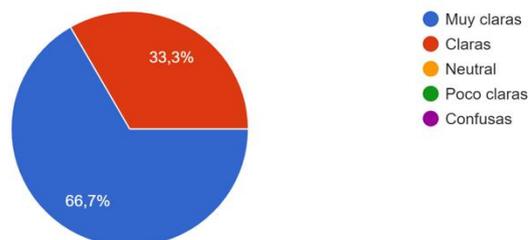


Los resultados de esta pregunta sobre la utilidad del chatbot para obtener respuestas sobre producción y ventas muestran una percepción positiva general. La mayoría de los usuarios calificaron el chatbot como "Muy útil", lo que indica una alta apreciación de su funcionalidad y eficacia en proporcionar información relevante.

¿Cómo evaluarías la claridad de las respuestas proporcionadas por el chatbot?

¿Cómo evaluarías la claridad de las respuestas proporcionadas por el chatbot?

18 respuestas



La evaluación sobre la claridad de las respuestas proporcionadas por el chatbot muestra una percepción muy positiva por parte de los usuarios. La mayoría de las respuestas califican las respuestas del chatbot como "Muy claras", lo que indica que los usuarios encuentran la información proporcionada no solo comprensible, sino también explícita y bien articulada.

Pruebas de la solución

En el marco de la evaluación de la solución propuesta, se llevó a cabo un conjunto de pruebas integrales centradas en validar la precisión y relevancia de las respuestas proporcionadas por el chatbot. Estas pruebas implicaron formular un total de cinco preguntas específicas al chatbot, cuyas respuestas fueron minuciosamente comparadas y analizadas en relación con un conjunto de datos de venta previamente recopilados de la empresa Ilustración Gráfica. Este análisis comparativo permitió verificar la exactitud de la información proporcionada por el chatbot, asegurando que las respuestas estuvieran alineadas con los datos reales de la empresa y reflejaran con precisión las tendencias y patrones de venta existentes. Este proceso resultó ser crucial para confirmar la fiabilidad y utilidad del chatbot como una herramienta efectiva en el contexto de las operaciones comerciales de Ilustración Gráfica.

Tabla

2

Tabla comparativa de respuestas

Pregunta ingresada	Respuesta de la solución	Comparación con Datos recopilados
¿Cuál fue el valor total de las ventas en el año 2021?	El valor total de las ventas en 2021 fue de 1325958,54.	La respuesta dada por la solución coincidió con los datos obtenidos.
¿Quién fue el cliente con mayor número de ventas en el año 2022?	El cliente con mayores ventas en el año 2022 es HEINEKEN ECUADOR S.A. con un total de 445116,13.	La respuesta dada por la solución coincidió con los datos obtenidos.
¿Cuál fue el valor de la factura más	La factura con el valor más alto en el año 2023 fue de 19455.60	La respuesta dada por la solución coincidió con los datos obtenidos.

alta en el año 2023?		
¿Cuál mes tuvo la mayor cantidad de facturas en 2022?	El mes con la mayor cantidad de facturas en 2022 fue febrero con 188 facturas.	La respuesta dada por la solución coincidió con los datos obtenidos.
¿Cuántos clientes nuevos hubo en 2022 en comparación con 2021?	En el año 2022, hubo 83 clientes nuevos.	La respuesta dada por la solución coincidió con los datos obtenidos.

Nota: autoría propia

Entrevista

Entrevista a Freddy Veloz, Desarrollador de aplicaciones web

¿Podrías compartir tus primeras impresiones sobre esta página?

Lo primero que noté fue la interfaz del chatbot. Es limpia y fácil de navegar, lo cual aprecio. Sin embargo, me parece un poco simple para lo que el mercado actual demanda.

¿Podrías profundizar un poco más sobre tus pensamientos respecto a la simplicidad de la interfaz?

La simplicidad en diseño puede ser elegante, pero en este caso, creo que la página podría beneficiarse de un diseño más sofisticado. Algo que equilibre la facilidad de uso con un aspecto más moderno y elegante, para realmente destacar.

¿Y qué opinas sobre la facilidad de uso del chatbot?

La facilidad de uso es notable. Es muy intuitivo, incluso para alguien que no esté familiarizado con los chatbots o el análisis de datos.

¿Cómo evaluarías la precisión y eficacia del chatbot al responder preguntas sobre datos?

En ese aspecto, el chatbot cumple con su propósito de manera impresionante. Responde de manera correcta y oportuna. La precisión de las respuestas y la capacidad de manejar diversas consultas relacionadas con datos de venta es realmente admirable.

Para concluir, ¿qué recomendaciones le darías al equipo detrás de este chatbot?

Desarrollador Web: Mi principal recomendación sería trabajar en el diseño visual de la interfaz para que sea más atractivo y contemporáneo. Manteniendo la facilidad de uso y la precisión en las respuestas, creo que un rediseño podría hacer que este chatbot sea aún más atractivo para un público más amplio.

Relación con el objetivo específico: Evaluación de la Precisión y Eficacia del Modelo de Análisis de Datos

Las pruebas de usuario y las pruebas de la solución jugaron un papel crucial en este proceso, proporcionando una visión detallada y objetiva de la efectividad del sistema.

La recopilación de feedback de los usuarios mediante encuestas se centró en aspectos fundamentales como la facilidad de navegación, la precisión de los gráficos, la utilidad del chatbot y la claridad de sus respuestas. Los resultados de estas encuestas mostraron una percepción mayoritariamente positiva. Los usuarios encontraron la navegación intuitiva y accesible, lo que indica un diseño de interfaz exitoso. La alta calificación en la precisión de los gráficos y la utilidad del chatbot reflejan la efectividad del sistema en proporcionar información precisa y relevante. Además, la claridad de las respuestas del chatbot fue muy bien valorada, lo que demuestra la capacidad del sistema para comunicar información compleja de una manera comprensible.

Las pruebas de la solución involucraron la formulación de preguntas específicas al chatbot y la comparación de sus respuestas con los datos reales de ventas de Ilustración Gráfica. Esta metodología de pruebas permitió evaluar la precisión del chatbot en la entrega de información relevante. Las respuestas del chatbot a preguntas sobre ventas totales, clientes principales, facturación más alta, y la cantidad de facturas y clientes nuevos, coincidieron consistentemente con los datos reales de la empresa. Esto demuestra la capacidad del modelo para analizar y presentar información de forma precisa, cumpliendo así con el objetivo de proporcionar un análisis de datos confiable y efectivo.

La entrevista con un desarrollador web proporcionó una perspectiva externa y técnica sobre la interfaz y funcionalidad del chatbot. Aunque la simplicidad de la interfaz fue señalada como un área de mejora, la eficacia y precisión del chatbot en responder preguntas relacionadas con los datos fue altamente valorada. Esto subraya la eficiencia del modelo en procesar y comunicar información de manera precisa, un aspecto fundamental para su éxito.

En conjunto, la combinación de pruebas de usuario, pruebas de la solución y entrevistas con expertos demuestra que el modelo de análisis de datos para Ilustración Gráfica cumple con su objetivo.

CONCLUSIONES

La implementación del proyecto de modernización y mejora del análisis de datos en Ilustración Gráfica ha resultado en un avance significativo en la gestión y comprensión de los datos empresariales. Este proyecto, que abarcó desde la revisión de los métodos de análisis de datos existentes hasta la implementación de un sistema avanzado basado en chatbot, ha transformado radicalmente la forma en que la empresa analiza y utiliza sus datos.

Inicialmente, el diagnóstico del sistema de análisis de datos reveló una dependencia de métodos empíricos y reportes básicos. Ante esta situación, se adoptó un enfoque más sofisticado utilizando el proceso ETL para filtrar y procesar eficientemente la información clave. La integración de LangChain con la API de OpenAI en un sistema de chatbot permitió un procesamiento de datos más dinámico y una respuesta rápida a consultas específicas. Este avance se complementó con el desarrollo de una plataforma gráfica, que ofreció una visualización clara y detallada de los datos a través de gráficos intuitivos, mejorando la interpretación y análisis de la información.

A través de la revisión estratégica de las prácticas actuales y el análisis de necesidades, se identificaron áreas clave para mejorar y se elaboraron propuestas para integrar soluciones de inteligencia artificial en el análisis de datos. Este análisis detallado permitió identificar patrones y tendencias, optimizando así los procesos de ventas y producción, y sentando las bases para decisiones estratégicas informadas.

Las pruebas de usuario confirmaron la precisión y eficacia de este modelo de análisis de datos, validando la confiabilidad del chatbot en la entrega de información precisa y útil. La evaluación rigurosa del modelo de análisis de datos a través de pruebas piloto y entrevistas con expertos desarrolladores proporcionó una comprensión detallada y cualitativa de su eficacia, asegurando la utilidad del sistema en la identificación de patrones y tendencias relevantes para la optimización de procesos en Ilustración Gráfica. Esta innovación ha sido fundamental para identificar patrones y tendencias, lo que ha optimizado significativamente los procesos internos de Ilustración Gráfica.

RECOMENDACIONES

- Para mantener la integridad y la confidencialidad de la información en Ilustración Gráfica, es imperativo implementar estrategias de seguridad de datos avanzadas. Esto implica fortalecer la infraestructura de TI con protocolos de seguridad robustos para prevenir accesos no autorizados y posibles brechas de seguridad. La encriptación de datos, el control de acceso basado en roles y la vigilancia constante son fundamentales para asegurar que la información sensible esté protegida en todo momento.
- Es crucial que el sistema de análisis de datos sea capaz de adaptarse y expandirse para satisfacer las necesidades cambiantes de la empresa. Con el crecimiento de Ilustración Gráfica y la evolución del mercado, el sistema debe ser lo suficientemente flexible para acomodar mayores volúmenes de datos, integrar nuevas funcionalidades y adaptarse a las tendencias emergentes. Esto requiere una arquitectura de sistema escalable y modular, que permita actualizaciones y modificaciones eficientes sin comprometer la operatividad o la seguridad del sistema.
- Realizar evaluaciones regulares del sistema es otro aspecto crítico. Estas evaluaciones deben enfocarse no solo en la funcionalidad y el rendimiento técnico, sino también en cómo el sistema de análisis de datos está impactando la eficiencia operativa y la toma de decisiones estratégicas en la empresa. Esto implica analizar métricas clave, realizar auditorías de rendimiento y recoger retroalimentación de los usuarios para asegurar que el sistema esté alineado con los objetivos empresariales y contribuya de manera efectiva al crecimiento y éxito de la empresa.
- Hay que mantener una actitud proactiva hacia la innovación en inteligencia artificial. Explorar continuamente nuevas aplicaciones de IA y

estar al tanto de las últimas tendencias y avances puede abrir nuevas avenidas para mejorar los procesos empresariales y descubrir oportunidades de mercado únicas. La experimentación y la adopción de tecnologías emergentes pueden impulsar la eficiencia, la productividad y la competitividad de Ilustración Gráfica en el dinámico entorno empresarial actual.

La implementación de estas estrategias no solo asegurará la operación óptima y segura del sistema de análisis de datos, sino que también posicionará a Ilustración Gráfica para un crecimiento sostenible y un éxito continuo en el competitivo paisaje industrial.

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, C., Ortiz, J., Abad, M., & Naranjo, E. (2019). Toma de decisiones en las PyMEs ecuatorianas: industrias de Pichincha y Azuay. In *ISSN* (Vol. 40).
- Albright, S. C., Winston, W. L., Zappe, C. J., Broadie, M., Kolesar, P., Lapin, L. L., & Whisler, W. D. (2010). *Data Analysis and Decision Making, Fourth Edition*. www.cengage.com/permissions
- Alonso, D., & Zamora, V. (2019). *La importancia de la estadística aplicada para la toma de decisiones en Marketing*.
- Cantos Rodriguez, S. (2021). *DISEÑO DE UN PLAN MÍNIMO DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD LABORAL EN LA IMPRENTA GRAFICANTOS DE GUAYAQUIL*.
- Cisneros Reyes, Y. D., Arredondo-Hidalgo, M. G., & Caldera González, D. del C. (2023). Industria 4.0 y las implicaciones de la IA para las fuerzas laborales de pymes Mexicanas. *Entretextos*, 15(39), 1–14. <https://doi.org/10.59057/iberoleon.20075316.202339670>
- Davenport, T. H., Ronanki, R., Wheaton, J., & Nguyen, A. (2018). *ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR THE REAL WORLD*.
- De Angelis, L., Baglivo, F., Arzilli, G., Privitera, G. P., Ferragina, P., Tozzi, A. E., & Rizzo, C. (2023). ChatGPT and the rise of large language models: the new AI-driven infodemic threat in public health. *Frontiers in Public Health*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1166120>
- Diestra Quinto, N. M., Cordova Villodas, A. J., Caruajulca Montero, C. P., Esquivel Cueva, D. L., & Nina Vera, S. A. (2021). La inteligencia artificial y la toma de decisiones gerenciales. *Revista de Investigación Valor Agregado*, 8(1), 52–69. <https://doi.org/10.17162/riva.v8i1.1631>
- Duan, Y., Edwards, J. S., & Dwivedi, Y. K. (2021). *Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data-evolution, challenges and research agenda (An opinion paper for International Journal of Information Management)*. <https://www.youtube.com/watch?v=mNEQsl1-iZs>
- Frank, A. G., Mendes, G. H. S., Ayala, N. F., & Ghezzi, A. (2019a). Servitization and Industry 4.0 convergence in the digital transformation of product firms: A business model innovation perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 141, 341–351. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.01.014>
- Frank, A. G., Mendes, G. H. S., Ayala, N. F., & Ghezzi, A. (2019b). Servitization and Industry 4.0 convergence in the digital transformation of product firms: A business model innovation perspective. *Technological Forecasting and*

- Social Change*, 141, 341–351.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.01.014>
- García Pérez, A. M. (2020). *Aplicación de técnicas de inteligencia de negocios y análisis de datos en el entorno empresarial cubano: retos y perspectivas*.
- Harris, C. R., Millman, K. J., van der Walt, S. J., Gommers, R., Virtanen, P., Cournapeau, D., Wieser, E., Taylor, J., Berg, S., Smith, N. J., Kern, R., Picus, M., Hoyer, S., van Kerkwijk, M. H., Brett, M., Haldane, A., del Río, J. F., Wiebe, M., Peterson, P., ... Oliphant, T. E. (2020). Array programming with NumPy. In *Nature* (Vol. 585, Issue 7825, pp. 357–362). Nature Research. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2649-2>
- Jaramillo, W. A., Flor, R. H., & Vásquez, J. R. (2022). Small and Medium-Sized Enterprises in Ecuador: Evolution and Challenges. *Journal of Evolutionary Studies in Business*, 7(1), 121–165. <https://doi.org/10.1344/jesb2022.1.j101>
- Lakshmi, B. (2020). *Comparative Study and Framework for Automated Summariser Evaluation: LangChain and Hybrid Algorithms*.
- López Murphy Y, J. J., & Zarza, G. (2017). La Ingeniería del Big Data: Como Trabajar Con Datos. In *Print. Tecnología* (Vol. 534).
- Magaletti, N., Cosoli, G., Leogrande, A., & Massaro, A. (n.d.). *PROCESS ENGINEERING AND AI SALES PREDICTION: THE CASE STUDY OF AN ITALIAN SMALL TEXTILE COMPANY*.
- Mihai Grumezescu, A., & Maria Holban, A. (2019). Engineering Tools in the Beverage Industry: Volume 3. The Science of Beverages. In *Engineering Tools in the Beverage Industry: Volume 3. The Science of Beverages*.
- Moreno Gil, F. (2019). *GESTIÓN DE CALIDAD EN EL FINANCIAMIENTO Y PARTICIPACIÓN DEL MERCADO EN LAS MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS DEL SECTOR INDUSTRIA, RUBRO IMPRENTAS, NUEVO CHIMBOTE*.
- PhDc, S., Yance Carvajal, C., Solís Granda, L., Burgos Villamar, I., Hermida Hermida, L., & Burgos Villamar Lia Hermida Hermida, I. (2017). *LA IMPORTANCIA DE LAS PYMES EN EL ECUADOR*.
<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2017/pymes-ecuador.html>
- Radicić, D., & Petković, S. (2023). Impact of digitalization on technological innovations in small and medium-sized enterprises (SMEs). *Technological Forecasting and Social Change*, 191.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122474>
- Ransbotham, S., Candelon, F., Kiron, D., Lafountain, B., & Khodabandeh, S. (2021). *In collaboration with The Cultural Benefits of Artificial Intelligence in the Enterprise*.

- Robayo Acuña, P. V. (2016). La innovación como proceso y su gestión en la organización: una aplicación para el sector gráfico colombiano. *Suma de Negocios*, 7(16), 125–140. <https://doi.org/10.1016/j.sumneg.2016.02.007>
- Rodríguez Mendoza, R., & Aviles Sotomayor, V. (2020). Las PYMES en Ecuador. Un análisis necesario. *593 Digital Publisher CEIT*, 5–1(5), 191–200. <https://doi.org/10.33386/593dp.2020.5-1.337>
- Sofía, F., & Adrián, J. (2020). *La analítica de datos como ventaja competitiva en las organizaciones*.
- Solano, A. I. (2021). *Toma de decisiones gerenciales* (Vol. 16).
- Stankevich, A. (2017). Explaining the Consumer Decision-Making Process: Critical Literature Review. *JOURNAL OF INTERNATIONAL BUSINESS RESEARCH AND MARKETING*, 2(6), 7–14. <https://doi.org/10.18775/jibrm.1849-8558.2015.26.3001>
- Stone, A. (2020). *Artificial Intelligence (AI) in Strategic Marketing Decision-Making: A research agenda*. <https://research.stmarys.ac.uk/>
- Suárez, B., & Yelitza, X. (2020a). *Estudio de la Evolución Del Diseño Publicitario en Imprentas del Cantón Quevedo*.
- Suárez, B., & Yelitza, X. (2020b). *Estudio de la Evolución Del Diseño Publicitario en Imprentas del Cantón Quevedo*.
- Sumba Bustamante, R. Y., Cárdenas Borja, N. P., Bravo Ayala, T. L., & Arteaga Choez, R. F. (2020). *La planeación estratégica: Importancia en las PYMES ecuatorianas*.
- Torres, G. T. (2022). *INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y DERECHO ADMINISTRATIVO MOTIVACIÓN DE LAS RESOLUCIONES ADMINISTRATIVAS DICTADAS CON ASISTENCIA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL*.
- Tripathi, V., Chattopadhyaya, S., Mukhopadhyay, A. K., Saraswat, S., Sharma, S., Li, C., & Rajkumar, S. (2022). Development of a Data-Driven Decision-Making System Using Lean and Smart Manufacturing Concept in Industry 4.0: A Case Study. *Mathematical Problems in Engineering*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/3012215>
- Virtanen, P., Gommers, R., Oliphant, T. E., Haberland, M., Reddy, T., Cournapeau, D., Burovski, E., Peterson, P., Weckesser, W., Bright, J., van der Walt, S. J., Brett, M., Wilson, J., Millman, K. J., Mayorov, N., Nelson, A. R. J., Jones, E., Kern, R., Larson, E., ... Vázquez-Baeza, Y. (2020). SciPy 1.0: fundamental algorithms for scientific computing in Python. *Nature Methods*, 17(3), 261–272. <https://doi.org/10.1038/s41592-019-0686-2>

von Krogh, G. (2018). *Artificial Intelligence in Organizations: New Opportunities for Phenomenon-Based Theorizing*. <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000320207>

Zhong, R. Y., Xu, X., Klotz, E., & Newman, S. T. (2017). Intelligent Manufacturing in the Context of Industry 4.0: A Review. *Engineering*, 3(5), 616–630. <https://doi.org/10.1016/J.ENG.2017.05.015>