

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA



**EL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA REALIZACIÓN DE
FORECASTING FINANCIERO EN LA MEDIANA EMPRESA DEL SECTOR
COMERCIAL DE SAN SALVADOR**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

FUNES HERNÁNDEZ, FLOR MARÍA
GARCÍA MARROQUÍN, CARLOS ENRIQUE

PARA OPTAR AL GRADO DE
MAESTRO(A) EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

DICIEMBRE 2025

CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR, CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR



AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR	M.Sc. JUAN ROSA QUINTANILLA
VICERRECTORA ACADÉMICA	PhD. EVELYN BEATRIZ FARFÁN
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO	M.Sc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO
SECRETARIO GENERAL	LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

DECANA	LICDA. CELINA AMAYA DE CALDERÓN
VICEDECANO	M.Sc. NIXON ROGELIO HERNÁNDEZ VÁSQUEZ
DIRECTOR DE LA MAESTRÍA	M.Sc. JUAN VICENTE ALVARADO RODRÍGUEZ
ADMINISTRADOR ACADÉMICO	LIC. EDGAR ANTONIO MEDRANO MELÉNDEZ
SECRETARIO	M.Sc. JUAN PABLO MARÍN
TRIBUNAL EXAMINADOR	M.Sc. JUAN VICENTE ALVARADO RODRÍGUEZ
	M.Sc. NELSON MAURICIO HERRERA RODRÍGUEZ
	M.Sc. JOSÉ FELIPE MEJÍA HERNÁNDEZ

DICIEMBRE 2025

SAN SALVADOR

EL SALVADOR

CENTRO AMÉRICA

AGRADECIMIENTOS

A Dios todopoderoso por habernos dado la oportunidad, la sabiduría y el tiempo para poder realizar esta investigación, a mi familia por apoyarme en esta etapa de la carrera y de mi vida, a mi compañera Flor Funes por su colaboración y su paciencia en este proceso y a nuestro asesor M.Sc. Nelson Herrera por su sabiduría y acompañamiento en este camino. Dios derrame abundantes bendiciones por guiarnos de la mejor manera y poder llevar a cabo esta investigación.

CARLOS ENRIQUE GARCÍA MARROQUÍN

Primero gracias a Dios por darnos el milagro de la vida y las oportunidades para poder estudiar la carrera y poder realizar el trabajo de investigación. También, gracias a mis seres queridos por todo el apoyo que me brindaron.

Segundo, gracias a mi compañero de trabajo Carlos García quiero expresar mi más sincero agradecimiento, quien me acompañó durante el desarrollo de esta tesis.

Tercero, gracias al M.Sc. Nelson Herrera por guiarnos durante toda la investigación y por sus consejos para poderlo llevar a cabo de la mejor manera.

FLOR MARÍA FUNES HERNÁNDEZ

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO.....	I
INTRODUCCIÓN.....	II
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1 Antecedentes.....	3
1.2 Definición del problema.....	6
1.3 Preguntas de investigación.....	7
1.4 Objetivos de la investigación.....	8
1.5 Justificación del problema.....	8
1.6 Hipótesis de la investigación.....	9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	12
2.1 Antecedentes de la Inteligencia Artificial.....	12
2.2 Concepto de Inteligencia Artificial.....	15
2.3 Clasificación de la Inteligencia Artificial.....	17
2.4 Sistemas expertos.....	20
2.5 Características de un sistema experto.....	22
2.6 Machine Learning.....	24
2.7 Antecedentes del forecasting financiero.....	25
2.8 Concepto de forecasting financiero.....	27
2.9 Formas de Forecasting financiero.....	28
2.10 Aplicación de la Inteligencia Artificial en el Forecasting Financiero.....	35
2.11 Proceso de adopción de la Inteligencia Artificial en la empresa.....	37
2.12 Beneficios de la adaptación de la IA al forecasting financiero.....	41

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	45
3.1. Tipo de investigación.....	45
3.2. Población y muestra.....	46
3.2.1 Población.....	46
3.2.2 Muestra.....	46
3.2.3 Unidades de análisis.....	48
3.3 Técnica e instrumento de recolección de datos.....	48
3.3.1 Técnica de recolección de datos.....	48
3.3.2 Instrumento de recolección de datos.....	49
3.3.3 Procedimiento.....	50
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	51
4.1 Análisis de datos	51
4.2 Comprobación de hipótesis.....	72
4.3 Cumplimiento de objetivos.....	78
4.4 Oportunidad de investigaciones futuras.....	80
4.5 Caso práctico “Ferretería el viaje, S.A. de C.V.”.....	80
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	106
5.1 Conclusiones.....	106
5.2 Recomendaciones	107
BIBLIOGRAFÍA	108
ANEXOS	111

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	9
TABLA 2	11
TABLA 3	36
TABLA 4	52
TABLA 5	53
TABLA 6	54
TABLA 7	55
TABLA 8	56
TABLA 9	57
TABLA 10	58
TABLA 11	59
TABLA 12	60
TABLA 13	61
TABLA 14	62
TABLA 15	63
TABLA 16	64
TABLA 17	65
TABLA 18	66

TABLA 19	67
TABLA 20	68
TABLA 21	69
TABLA 22	70
TABLA 23	71
TABLA 24	73
TABLA 25	74
TABLA 26	75
TABLA 27	77
TABLA 28	83
TABLA 29	84
TABLA 30	84
TABLA 31	84
TABLA 32	85
TABLA 33	85
TABLA 34	85
TABLA 35	86
TABLA 36	86
TABLA 37	87
TABLA 38	88
TABLA 39	88

TABLA 40	89
TABLA 41	90
TABLA 42	90
TABLA 43	91
TABLA 44	92
TABLA 45	93
TABLA 46	95
TABLA 47	95
TABLA 48	96
TABLA 49	97
TABLA 50	97
TABLA 51	98
TABLA 52	98
TABLA 53	99
TABLA 54	99
TABLA 55	100
TABLA 56	100
TABLA 57	101
TABLA 58	101
TABLA 59	102
TABLA 60	103

TABLA 61	104
----------------	-----

ÍNDICE DE IMÁGENES

FIGURA 1.....	14
FIGURA 2.....	28
FIGURA 3.....	52
FIGURA 4.....	53
FIGURA 5.....	54
FIGURA 6.....	55
FIGURA 7.....	56
FIGURA 8.....	57
FIGURA 9.....	58
FIGURA 10.....	59
FIGURA 11.....	60
FIGURA 12.....	61
FIGURA 13.....	62
FIGURA 14.....	63
FIGURA 15.....	64
FIGURA 16.....	65
FIGURA 17.....	66
FIGURA 18.....	67
FIGURA 19.....	68

FIGURA 20.....	69
FIGURA 21.....	70
FIGURA 22.....	71
FIGURA 23.....	73
FIGURA 24.....	74
FIGURA 25.....	76
FIGURA 26.....	77
FIGURA 27.....	81

RESUMEN EJECUTIVO

La investigación surgió debido a la necesidad de que las medianas empresas deban adoptar herramientas de inteligencia artificial para optimizar su gestión financiera, ya sea automatizando procesos y mejorando la precisión de las predicciones.

Además, se analizó el método tradicional que utilizan las empresas para sus proyecciones financieras, el cual consiste en el uso de tendencias, datos históricos y métodos estadísticos para obtener datos estimados y como la inteligencia artificial puede mejorar este método en el aumento de la precisión de las predicciones financieras, y mejorar la rentabilidad de la empresa.

El enfoque de la investigación es cuantitativa descriptiva, la cual busca describir las características de un fenómeno en cierto momento determinado. La recolección de la información se llevó por medio de una encuesta en la cual se realizaron preguntas de opción múltiple a personal del área financiera y contabilidad, posteriormente se procedió a realizar el diagnóstico de la información por medio de cruce de variables dependiente e independiente.

Finalmente se planteó un caso práctico ilustrativo de un proceso de adaptación del sistema ERP de una empresa comercial.

INTRODUCCIÓN

En el transcurso del tiempo, la tecnología ha venido evolucionando cada vez más rápido, por lo tanto, las medianas empresas deben tener una percepción e interés por integrar la inteligencia artificial en sus procesos financieros, especialmente en forecasting.

Esta investigación es una guía que ayudará al área de finanzas y contabilidad a implementar inteligencia artificial en el forecasting financiero.

A continuación, se describe de manera breve, la estructura de la investigación:

En el capítulo I, se desarrollaron los antecedentes de la investigación, la definición y caracterización del problema, el objetivo de la investigación junto con sus hipótesis. Además, de la operativización de variables y matriz de congruencia.

El capítulo II, se desarrolló los fundamentos esenciales que constituye la inteligencia artificial y el forecasting financiero.

En el capítulo III, se determinó que enfoque y tipo de investigación se realizará, además de los instrumentos y técnicas que se utilizaron para la recopilación de información y el procesamiento y análisis de resultados.

El capítulo IV, se analizó e interpretó los resultados y se comprobaron las hipótesis por medio del sistema SPSS de IBM y su opción de prueba binomial. Además, se realizó un caso práctico donde se toma una empresa dedicada al rubro de ferretería para la descripción de un proceso de adaptación del sistema ERP.

Finalmente, el capítulo V se realizó las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

El concepto de Inteligencia Artificial (IA) se remonta a las ideas formuladas por Alan Turing en 1950, en donde plantea que una máquina puede imitar la capacidad del pensamiento humano (Turing, 1950).

Desarrollando el concepto Duda y Shortliffe (1983) definen a la IA como una disciplina que se dedica a la construcción de programas informáticos capaces de realizar trabajos inteligentes.

Con el desarrollo de la informática, las finanzas han tenido herramientas avanzadas para el tratamiento de los datos necesarios para poder establecer modelos, explicar relaciones e incluso, realizar pronósticos.

Rego et al. (2020) señalan que a partir de la década de los años 80 se popularizó el aprendizaje automático o machine learning (ML), entendido como un subconjunto de técnicas que permiten usar modelos matemáticos para poder extraer información de los datos y realizar pronósticos.

Se entendió que en un principio el análisis de los datos y obtener soluciones por parte de máquinas automatizadas eran los primeros objetivos de incorporar a la IA en el ámbito financiero, pero también pueden verse más aplicaciones que son de utilidad a las empresas.

La aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en las empresas se ve reflejada en la automatización y razonamiento autónomo de los sistemas de información, dentro de estos sistemas se encuentran los de planificación de recursos empresariales (ERP). Domínguez

González (2024) enfatiza que los principales usos de la IA respecto a los ERP son los de análisis predictivo, mantenimiento predictivo, automatización de tareas rutinarias, mejorar la gestión de datos de información, detección de transacciones fraudulentas y optimización de operaciones. Pero se requiere que las instituciones realicen un proceso de adaptación para afrontar los principales riesgos que pueden afectar los resultados de las aplicaciones IA: capacitación y mejora de habilidades, colaboración entre humanos e IA, apoyo a la transición laboral.

Se revisó casos de aplicación de herramientas IA en las sociedades encontrando los siguientes:

Valverde Bourdié (2019) comenta sobre las aplicaciones usadas por la compañía Amazon, los cuales han adaptado su ERP a los siguientes usos: detección de anomalías, detección de fraudes, abandono de clientes, personalización de contenido, clasificación y segmentación de imágenes, entre otros.

Cárdenes (2022) presenta el caso de la empresa “El Corte Inglés”, en el cual se aplica la IA para la predicción y la mejora del sistema de ventas, el cual se denomina sistemas automatizado SARC (Sistema Acelerado de Reaprovisionamiento Continuo) y la tienda Walmart el cual se usa la herramienta de Big Data e IA para poder comprar los productos que más necesita la tienda sin necesidad de intermediarios.

Actualmente solo las regiones con economías desarrolladas, como lo son Europa, Asia y Estados Unidos es más visible el uso de las herramientas de Inteligencia Artificial en empresas, tal como los casos presentados anteriormente.

En el caso de las estadísticas de la Unión Europea para el año 2024, el 13.48% que representan 21,164 empresas de una muestra de 157,000 encuestadas, han utilizado alguna de estas aplicaciones de Inteligencia Artificial:

- Tecnologías que analizan el lenguaje escrito (minería de texto).
- Tecnologías que convierten el lenguaje hablado en un formato legible por máquina (reconocimiento de voz).
- Tecnologías generadoras de lenguaje escrito o hablado (generación de lenguaje natural).
- Tecnologías que identifican objetos o personas basándose en imágenes (reconocimiento de imágenes, procesamiento de imágenes).
- Aprendizaje automático (por ejemplo, aprendizaje profundo) para el análisis de datos.
- Tecnologías que automatizan diferentes flujos de trabajo o ayudan en la toma de decisiones (automatización de procesos robóticos de software basada en IA).
- Tecnologías que permiten a las máquinas moverse físicamente observando su entorno y tomando decisiones autónomas.

Según el Bureau de Censos de los Estados Unidos (2023), solo el 3.8% de las empresas equivalente a 45,600 organizaciones de una muestra encuestada de 1.2 millones, utilizan la Inteligencia Artificial para producir bienes y servicios, dentro de estos el sector que más se ha desarrollado con esta tecnología es el sector de información.

Caracterización del problema

Actualmente en El Salvador las empresas utilizan en bajo nivel las herramientas de Inteligencia Artificial en la rama de finanzas, específicamente en las actividades de pronóstico o forecasting.

Según Díaz y Pérez (2024) el estado actual de la implementación de la Inteligencia Artificial es del 34% equivalente a 14 organizaciones de una muestra de 41 empresas encuestadas y que el área en el que se enfoca estas implementaciones son la identificación de segmentos y necesidades de clientes, en segundo lugar, la automatización de procesos de operaciones y por último la predicción de inventarios y precios de mercado.

Las medianas empresas tienen acceso a sistemas informáticos como lo son los Enterprise Resource Planning (ERP), en donde se alimentan con datos de ventas, costos y flujos de efectivo.

Al tener acceso a las herramientas de IA, la sociedad se verá interesada en los beneficios que se ofrecen y por lo tanto tendrá que someterse a un proceso de adopción en donde necesitará definir qué áreas se verán afectadas por la automatización de procesos, rediseñar los controles internos para garantizar la calidad de los datos trabajados.

1.2 Definición del problema

En las medianas empresas del sector comercial de San Salvador, existe una limitante en el proceso de realización de pronósticos financieros debido a la ausencia de herramientas basadas en inteligencia artificial. Dicha limitante provoca que exista déficit en el análisis de datos ya que al no tener procesos automatizados se incrementa el riesgo de que la información presente errores causados por manipulación humana. Lo cual se limita la capacidad de la empresa para reaccionar con agilidad ante cambios en el entorno económico

Asimismo, los pronósticos manuales no permiten incorporar patrones históricos ni evaluar tendencias complejas, porque los cálculos se basan en métodos simples.

Con relación al ahorro de costos y rentabilidad, al no tener desarrollado un pronóstico financiero que pueda brindar una base razonable para la toma de decisiones, la empresa se puede exponer ante escenarios de falta de liquidez, exceso de inventario y asignación ineficiente de recursos financieros.

Por lo cual para dar solución al problema definido se plantea lo siguiente:

“¿Cuál es el impacto en el uso de la Inteligencia Artificial en la realización del forecasting financiero en las medianas empresas del sector comercial de San Salvador?”

1.3 Preguntas de investigación

Las preguntas de investigación surgen de los aspectos identificados que pueden dar respuesta a la problemática planteada, las cuales son las siguientes:

¿Cuántos procesos dentro de las empresas serán automatizados para que el uso de la Inteligencia Artificial en el Forecasting financiero sea eficiente?

¿Cuál será el ahorro de costos que las empresas obtendrán por el uso de la Inteligencia Artificial en el Forecasting financiero?

¿Cuál es el nivel de mejora de la precisión del uso de la Inteligencia Artificial en el Forecasting financiero?

¿Cuánto será el aumento en la rentabilidad de la empresa por el uso de la Inteligencia Artificial en el Forecasting Financiero?

1.4 Objetivos de la investigación

Objetivo general:

Analizar el impacto de uso de la Inteligencia Artificial en la realización del forecasting financiero en las medianas empresas del sector comercial de San Salvador.

Objetivos específicos:

Identificar los procesos de la empresa que serán automatizados para la aplicación de la Inteligencia Artificial en el Forecasting Financiero.

Estimar el ahorro de costos provenientes del uso de la Inteligencia Artificial en el Forecasting financiero.

Identificar el nivel de precisión brindada por el uso de la Inteligencia Artificial en el Forecasting financiero.

Calcular el aumento en la rentabilidad de la empresa por el uso de la Inteligencia Artificial en el Forecasting Financiero.

1.5 Justificación del problema

La investigación se sustentó en el enfoque práctico a partir de la novedad que implica el uso de la Inteligencia Artificial (IA) en las finanzas, ya que son herramientas que automatizan los procesos y como parte de los nuevos conocimientos del profesional se deben tener nociones o procesos de cómo implementarlo y configurar la cultura organizacional en función de los óptimos resultados que ofrecen estos programas.

En el ámbito teórico, se han hecho aproximaciones generales al uso de aplicaciones de IA en varios aspectos como administración de inventario, ventas y atención al cliente, pero no

se realizó estudios a profundidad sobre la implementación de estas herramientas para los fines de realizar Forecasting Financiero, por lo cual se quiere desarrollar la presente investigación.

1.6 Hipótesis de la investigación

Hipótesis General

El uso de la Inteligencia Artificial tiene impacto significativo en la realización de Forecasting Financiero en la mediana empresa del sector comercial de San Salvador.

Hipótesis nula

El uso de la Inteligencia Artificial no tiene impacto significativo en la realización de Forecasting Financiero en la mediana empresa del sector comercial de San Salvador.

Tabla 1

Operativización de variables

Hipótesis	Variable	Concepto
El uso de la Inteligencia Artificial tiene impacto significativo en la realización de Forecasting Financiero en la mediana empresa del sector comercial de San Salvador.	El uso de la Inteligencia Artificial Realización de Forecasting Financiero	Realización de Forecasting Financiero con inteligencia artificial (IA) consiste en herramientas que buscan las empresas para optimizar procesos, mejorar la toma de decisiones y ofrecer experiencias personalizadas a los clientes. Las aplicaciones más relevantes en el uso de estas herramientas son: la automatización de procesos, mantenimiento predictivo, control de calidad, optimización de cadena suministro, minería de datos y procesamiento de lenguaje

natural

El forecasting es un proceso de estimación y análisis de la potencial cifra de negocios futura de acuerdo con la demanda esperada, partiendo de la base de datos históricos (evolución de los meses inmediatamente anteriores) con el fin de coordinar y mejorar el flujo de información en la cadena de suministros y así preparar a los distintos departamentos intervinientes para atender y dar respuesta a las operaciones futuras, dicho proceso tiene varios métodos aplicables según la necesidad. (Jaramillo, 2022). Resultados esperados en los pronósticos financieros

Hipótesis	Dimensiones	Indicadores
El uso de la Inteligencia Artificial tiene impacto significativo en la realización de Forecasting Financiero en la mediana empresa del sector comercial de San Salvador.	Ventajas del uso de las herramientas	Ahorro de costos y cantidad de procesos automatizados
	Implementación de la aplicación	Nivel de precisión de forecasting financiero.
	Resultados esperados en los pronósticos financieros	Rentabilidad por implementación de la Inteligencia Artificial
		Grado de integración con el sistema ERP existente
		Nivel de satisfacción de usuarios (medidas con encuestas internas)
		Tiempo promedio de capacitación del personal en el uso de herramienta.
		Número de escenarios financieros generados por el proceso de forecasting

Tabla 2

Matriz de congruencia

Tema de investigación	Planteamiento del problema	Objetivos	
El uso de la Inteligencia Artificial en la realización de Forecasting Financiero en la mediana empresa del sector comercial de San Salvador	¿Cuál es el impacto en el uso de la Inteligencia Artificial en la realización del forecasting financiero en las medianas empresas del sector comercial de San Salvador?	<p>Objetivo general</p> <p>Analizar el impacto de uso de la Inteligencia Artificial en la realización del forecasting financiero en las medianas empresas del sector comercial de San Salvador</p> <p>Objetivo específico</p> <p>Identificar los procesos de la empresa que serán automatizados para la aplicación</p>	
Tema de investigación	Hipótesis	VARIABLES	Indicadores
El uso de la Inteligencia Artificial en la realización de Forecasting Financiero en la mediana empresa del sector comercial de San Salvador	<p>El uso de la Inteligencia Artificial tiene impacto significativo en la realización de Forecasting Financiero en la mediana empresa del sector comercial de San Salvador.</p> <p>Hipótesis nula: El uso de la Inteligencia Artificial no tiene impacto significativo en la realización de Forecasting Financiero en la mediana empresa del sector comercial de San Salvador</p>	<p>Variable independiente:</p> <p>El uso de la Inteligencia Artificial</p> <p>Variable dependiente:</p> <p>Realización de Forecasting Financiero</p>	<p>Ahorro de Costos</p> <p>Cantidad de procesos automatizados</p> <p>Nivel de precisión de forecasting financiero.</p> <p>Rentabilidad por implementación de la Inteligencia Artificial</p>

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Inteligencia Artificial

La historia de la Inteligencia Artificial es la búsqueda de definir qué es lo que vuelve a las maquinas capaces de realizar acciones y tener razonamientos humanos.

El origen de los conceptos modernos de la Inteligencia Artificial proviene de las ideas iniciales de Norbert Wiener (1948) en donde se plantea una forma de implementar y estudiar sistemas complejos que son autorregulados y cuyo funcionamiento se basa en la retroalimentación.

Además, Alan Turing expresó en el artículo *Computing machinery and intelligence*, el planteamiento de saber cómo es que una maquina es inteligente, usando de ejemplo un experimento en donde un entrevistador debe comunicarse con una maquina y con un humano, si el entrevistador no detecta diferencias en las respuestas de ambos, es ahí donde se puede considerar que la maquina cumple con el criterio de inteligencia.

Por lo cual desde los inicios de esta idea de inteligencia artificial se consideró que es un ente con una red compleja y que puede asemejar los comportamientos humanos al nivel de hacerse pasar por uno de ellos.

Según Benítez et al. (2014) aportan que la Inteligencia Artificial como una disciplina de investigación se empezó a desarrollar desde 1956 durante la conferencia informática teórica que tuvo lugar en el Darmouth College, siendo en este evento en donde grandes exponentes como lo son John McCarthy, Marvin Minsky, Allan Newell y Herbert Simón compartirían sus ideas sobre el tema, se hace énfasis en el trabajo expuesto por Allan Newell

y Herbert Simón el cual se llamaba The Logic Theory, el cual se trataba de un programa que era capaz de demostrar gran parte de los teoremas sobre lógica matemática.

Jara (2021) mencionó varios hitos importantes en la historia de la Inteligencia Artificial:

En 1965 el desarrollo de los sistemas expertos, en el cual se creía que la suma de unas pocas reglas de razonamiento y potentes computadoras se podía emular el razonamiento humano actuando tal y como lo haría un experto en el área de conocimiento.

En 1966 Joseph Weizenbaum desarrolló en el MIT la Inteligencia Artificial Eliza el cual fue el primer chatbot en procesar lenguaje natural.

En 1980 surgió el termino bases de datos inteligentes que se refiere al modo de almacenamiento de la información.

Durante 1974 y 1980 además del periodo 1987 y 1993 el campo de estudio de la Inteligencia Artificial experimento una etapa de falta de desarrollo a los cuales los expertos denominaron como “Inviernos de la IA”.

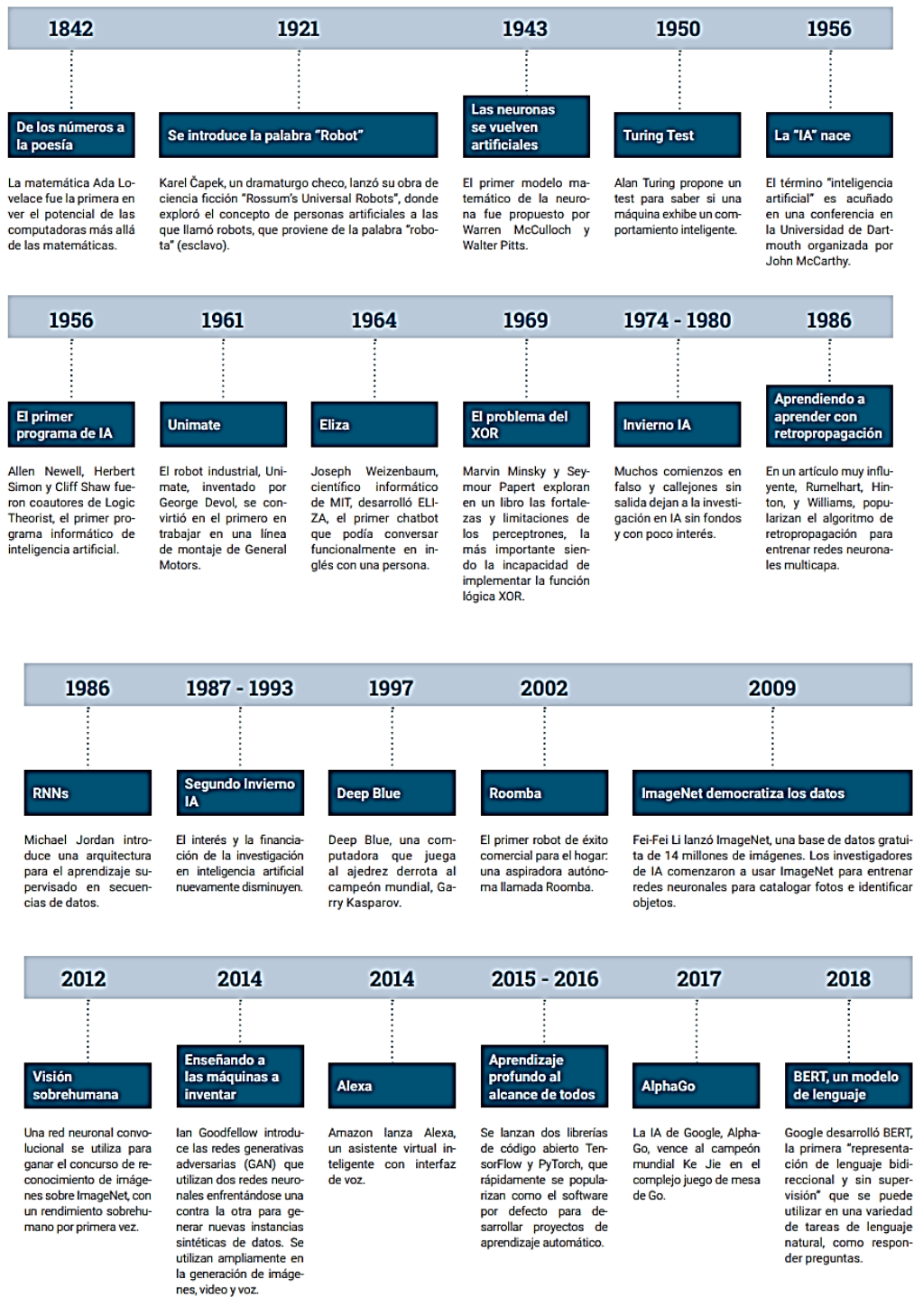
Vuelve la inversión en el campo de la Inteligencia Artificial en 1997 con la presentación del programa informático Deep Blue de la compañía International Business Machines (IBM), y sirvió para derrotar al campeón de ajedrez Gari Kasparov.

La Inteligencia Artificial al mostrar grandes pasos en el razonamiento y en el uso de retroalimentación de datos empezó a gestarse lo que se conoce como Deep learning, haciendo que los softwares a través de bases de datos puedan identificar y crear imágenes y datos,

Abeliuk y Gutiérrez (2021) presentan la siguiente línea de tiempo donde se muestra un resumen del desarrollo histórico de la Inteligencia Artificial:

Figura 1

Línea de tiempo del desarrollo de la Inteligencia Artificial (1842-2018)



Tomado de Historia y evolución de la inteligencia artificial. Revista Bits de Ciencia, (21), 14-21., por Abeliuk y Gutiérrez, 2021.

En la investigación realizada el desarrollo de la Inteligencia Artificial se ha dado en las siguientes aplicaciones según lo señala Espinoza et al. (2021):

La evaluación de la calidad crediticia, precio y mercado, optimización del capital y análisis de impacto de mercado, encontrar señales de rendimientos altos y la eficiencia en el manejo de fondos de cobertura.

También se hace énfasis en que el desarrollo de la Inteligencia Artificial con técnicas como las Redes Neuronales representan herramientas eficaces para la predicción de situaciones económicas, teniendo la característica de ser más efectivo que los métodos estadísticos debido a que no están sujetos a la influencia de supuestos estadísticos fijos.

Andrade (2023) menciona que la Inteligencia Artificial actualmente permite a las empresas tanto por el lado operativo como por el lado financiero prever y anticipar acciones ante riesgos probables haciendo uso de los modelos de escenarios y análisis predictivo.

Lo cual se concluye que la Inteligencia Artificial ha brindado soluciones y sigue mejorando el campo de las predicciones y las finanzas como una de sus aplicaciones fuertes

2.2 Concepto de Inteligencia Artificial

Como se mencionó anteriormente el concepto de Inteligencia Artificial tuvo una concepción de máquinas que podían realizar acciones específicas las cuales presentarían características que lo asemejarían a los seres humanos, tal como los experimentos hechos por Alan Turing o Newell y Simon.

Hay diferentes conceptos que se han vertido con los pasos de los años, Takeyas (2007) menciona perspectivas importantes sobre dicho concepto:

“La IA es una rama de las ciencias computacionales encargada de estudiar modelos de cómputo capaces de realizar actividades propias de los seres humanos en base a dos de sus características primordiales: el razonamiento y la conducta” (p. 1).

Así también hace referencia a otros autores donde deja en claro que se tienen otros puntos de vista sobre esta definición:

“La interesante tarea de lograr que las computadoras piensen ... máquinas con mente, en su amplio sentido literal.” (Haugeland, 1985)

“La automatización de actividades que vinculamos con procesos de pensamiento humano, actividades tales como la toma de decisiones, resolución de problemas, aprendizaje...” (Bellman, 1978)

“El estudio de las facultades mentales mediante el uso de modelos computacionales.” (Charniak y McDermott, 1985)

“La rama de la ciencia de la computación que se ocupa de la automatización de la conducta inteligente.” (Luger y Stubblefield, 1993).

Estos conceptos tienen los siguientes aspectos en común, se busca una automatización de las actividades, hacer uso de la racionalidad humana para poder moldear el comportamiento de las máquinas, hacer que las máquinas realicen procesos eficientes superando al humano.

Diez & De Abajo Martínez (2001) mencionaron un concepto completo sobre Inteligencia Artificial: **“La Inteligencia Artificial es un campo de la ciencia y la ingeniería que se ocupa de la comprensión, desde el punto de vista informático, de lo que se**

denomina comúnmente comportamiento inteligente. También se ocupa de la creación de artefactos que exhiben este comportamiento” (p.1).

2.3 Clasificación de la Inteligencia Artificial

Según el autor que se cite se tienen diferentes enfoques sobre la clasificación de la Inteligencia Artificial:

Según Ponce Gallegos et al (2014), la clasificación se divide entre IA simbólica e IA sub simbólica.

La IA simbólica utiliza reglas de manipulación de símbolos los cuales pueden ser redes semánticas, lógica de predicados, entre otros.

Una representación de redes semánticas o lógica de predicados es una gráfica para representar conocimientos.

La IA sub simbólica es la que utiliza representaciones numéricas del conocimiento, el ejemplo más claro son las redes neuronales, las cuales Acevedo et al. (2017) define como un sistema que permite establecer una relación entre entradas y salidas inspiradas en el sistema nervioso y diferenciándose de la computación tradicional, ya que no usan algoritmia secuencial.

También Matich (2001) aporta al concepto definiéndolo como un sistema de computación por un gran número de elementos simples, elementos de procesos muy interconectados, los cuales procesan información por medio de su estado dinámico como respuesta a entradas externas.

Para reforzar estos conceptos Capera (2024) explicó que la IA simbólica se basa en reglas que definen como se pueden manipular los datos, gracias a las reglas el sistema puede

desarrollar un aspecto deductivo y por lo tanto se puede prever el tipo de respuesta de este programa.

Al contrario, la IA sub simbólica es representada por sistemas de redes neuronales contemporáneas y el aprendizaje profundo los cuales se especializan en manejar grandes cantidades de datos y que, al no estar estructurados, la Inteligencia Artificial observa sus patrones para definir respuestas.

Los sistemas expertos son ejemplos de Inteligencia Artificial simbólicas.

Continuando con los criterios de clasificación de la IA, Gallegos et al (2014) brindan otra forma de evaluación según los modelos de IA:

Sistemas que piensan como humanos: Se basa en el modelo del funcionamiento de la mente humana, para poder realizar modelos computacionales, en este tipo de desarrollo de sistema se realizó en su mayoría con humanos y animales.

Sistema que actúan como humanos: El modelo es el hombre, el objetivo es construir un sistema que pase por un ser humano, las capacidades que se buscan desarrollar en estos sistemas son: Procesamiento del Lenguaje Natural, Representación del Conocimiento, Razonamiento, Aprendizaje.

Sistemas que piensan racionalmente: se fundamentan en leyes del pensamiento racional, pero se tienen dos obstáculos, la dificultad de formalizar el conocimiento y una gran brecha entre la capacidad teórica de la lógica y su realización práctica.

Sistemas actuantes racionales: son sistemas que consiguen objetivos en base a creencias y habilidades tales como: percepción, procesamiento del lenguaje natural, representación del conocimiento, razonamiento y aprendizaje automático.

Torras (2011) abona a las formas de clasificación de la Inteligencia Artificial:

Inteligencia Artificial débil: Se considera que las computadoras únicamente razonan y pueden actuar inteligentemente, por lo cual es solo un sistema que simula un proceso cognitivo, pero no es un proceso cognitivo en sí mismo.

Inteligencia Artificial fuerte: En este caso la maquina puede tener una mente y estados mentales y que por tanto algún día un ordenador podrá razonar e imaginar.

Como se pudo observar el criterio de clasificación de la Inteligencia Artificial depende de la capacidad que tenga para poder desarrollar su tarea o el nivel de autonomía que pueda alcanzar.

Una Inteligencia Artificial débil puede ayudar a las empresas a la automatización de procesos, pero una Inteligencia Artificial fuerte puede incidir en la toma de decisiones de la organización.

Una aplicación de la Inteligencia Artificial débil son los asistentes virtuales como lo son Siri y Alexa que están diseñados para realizar acciones en específico, en base a comandos que permiten dar una respuesta lógica a los requerimientos del usuario, un ejemplo de aplicación en la empresa comercial es el uso de chatbots, el cual lo define Garcia-Brustenga et al (2018) como programas informáticos que tienen la habilidad de interactuar con personas utilizando interfaces basadas en el lenguaje. Estos programas no están hechos para tratar de formar criterios propios y tomar propias decisiones, su objetivo es facilitar la información según los comandos que le sean transmitido.

Dentro de la IA su simbólica se tiene como ejemplo algún programa o aplicación desarrollada para poder obtener un análisis de datos dispersos como la cantidad de ventas

registradas en contabilidad o análisis de una cartera de créditos extensa y que sea capaz de brindar la solución para su ejecución, con baja influencia o ayuda de los seres humanos.

2.4 Sistemas expertos

Márquez (2004) definió un sistema experto como el primer producto verdaderamente operacional de la Inteligencia Artificial, son programas realizados para actuar como un especialista humano, son intermediarios entre el experto humano y el usuario.

Un sistema experto puede ser ocupado para poder interactuar con el gerente financiero o los tomadores de decisiones de la empresa y poderles brindar soluciones tal como un consultor lo haría, usando los datos brindados por la empresa y usando los métodos necesarios para poder brindar los mejores resultados.

Castillo (1997) presentó razones justificantes de contar con un sistema experto, en el caso de la investigación en áreas financieras:

- La ayuda de expertos ayuda al personal con poca experiencia a resolver problemas que requieren un nivel de análisis de la información importante.
- No solo un área del conocimiento puede estar involucrada en estos sistemas, la combinación de las experiencias brinda más confianza en los sistemas expertos.
- La rapidez que brinda la tecnología en la resolución de los casos vuelve importante el uso de esta herramienta.
- Según la cantidad de información disponible para poder brindar una solución y el tiempo que demanda este proceso, el sistema experto tiene ventaja por sobre los consultores humanos.

- Los sistemas expertos pueden ayudar en las tareas monótonas tanto como las tareas inusuales que requieren un gran nivel de análisis y tiempo de respuesta.
- La aplicación del sistema experto puede brindar una reducción de costos, en cambio la contratación de servicios de consultoría puede representar costos mayores, incluyendo el tiempo que se gastará en buscar una solución.

El autor mencionó los tipos de sistemas expertos existentes, los cuales se clasifican según el tipo de problemas que afrontan que pueden ser deterministas y estocásticos.

Los sistemas expertos deterministas se basan en un conjunto de reglas que relacionan varios objetos bien definidos a través del razonamiento lógico.

Los sistemas expertos probabilísticos usan las distribuciones de probabilidad para poder incluir el factor de la incertidumbre para poder tomar varios factores y puedan brindar resultados más fiables en relación con los sistemas expertos deterministas.

Se puede mencionar como ejemplos de sistemas expertos actuales las soluciones de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) los cuales son software que integran y centralizan la gestión de procesos administrativos.

En el caso de la compañía Systemanalyse Programmentwicklung (SAP) ofrece soluciones que integran la Inteligencia Artificial y lo convierten en un sistema experto determinístico, parte de los atributos de este nuevo componente:

- Gestión financiera en la Nube el cual implica el archivo y manejo de una gran cantidad de datos y una accesibilidad en todo tiempo y lugar.
- Analíticas financieras avanzadas: a través del Machine Learning se puede analizar datos estructurados y no estructurados, brindando al profesional poder crear proyecciones y planes según escenarios y riesgos tomados del entorno

- Automatización de tareas, a través de bots los humanos no tendrán que hacer las tareas repetitivas del área de finanzas sino se concentrarán en tareas de mayor valor y también fomenta la cooperación entre la humanidad y los robots.
- Blockchain: como una tecnología de resguardo de la información novedosa y confidencial permite un registro de manipulación de la información y un control sobre los registros de manera inteligente.

2.5 Características de un sistema experto

De acuerdo con Badaró et al (2013) los sistemas expertos cuentan con las siguientes características: ambiente de desarrollo y ambiente de consulta.

El ambiente de desarrollo es utilizado por el constructor para crear los componentes e introducir conocimiento en la base.

El ambiente de consulta es utilizado por los no expertos para obtener conocimiento y consejos.

También el autor indicó otros componentes que poseen los sistemas expertos:

Subsistema de adquisición de conocimiento: Es la acumulación, transferencia y transformación de la experiencia para resolver problemas de una fuente de conocimiento a un programa de computadora y permitirá construir o expandir la base.

Base de conocimiento: Es un conjunto de reglas establecidas en el sistema con el propósito de resolver problemas.

Base de hechos: Es una memoria donde se guardan todos los hechos de un solo problema.

Motor de referencia: Es el cerebro interpretador del problema.

Los sistemas expertos en finanzas deben tener un ambiente de desarrollo en donde las variables serán ingresadas y moldearán los modelos utilizados para poder trabajar los pronósticos y el ambiente de consulta en donde se brindarán los resultados según el reporte solicitado por el usuario.

De acuerdo con los componentes del sistema experto: el subsistema de adquisición de conocimiento debe estar integrado por herramientas y bases de datos confiables para que se puedan procesar los datos estructurados y no estructurados directo al modelo de pronóstico.

La base de conocimiento debe conformarse de los métodos de proyección que utilizó la organización para hacer forecasting de las cuentas de interés.

La base de hechos se conforma de las situaciones habituales y no habituales, que brindan situaciones y variables que no pueden medirse tan fácilmente como lo son periodos especiales de venta, crisis, anomalías que pueden influir financieramente en la empresa.

El motor de referencia es el procesador de Inteligencia Artificial que brinda el proveedor del sistema experto el cual corrió los modelos y ordeno los datos para que se pueda brindar un reporte.

La empresa IBM tiene un sistema experto el cual consta de un ERP el cual se denomina IBM- Planning Analytics, el cual brinda los siguientes beneficios:

Forecasting automatizado: utilizando datos históricos para proyectar resultados a futuro.

Forecasting de una variable: en el cual se detectan la estacionalidad, la tendencia y mejora los pronósticos con la detección y corrección automática.

Forecasting de múltiples variables: se pueden correlacionar variables utilizando sus datos históricos y tendencias previstas.

2.6 Machine Learning

Otro concepto importante dentro del universo de la Inteligencia artificial tiene que ver con el aprendizaje automático:

Según Rouhiainen (2018) el aprendizaje automático es uno de los enfoques principales de la inteligencia artificial, es decir es un aspecto de la informática donde la maquina tiene la capacidad de aprender sin estar programados para ello.

El aprendizaje automático usa patrones de datos, un ejemplo para la clasificación de correo como Spam o no.

Hay varias clases de Aprendizaje automático:

- **Aprendizaje supervisado:** los algoritmos usados ya fueron etiquetados u organizados previamente, en este proceso si se requiere que el humano intervenga.

- **Aprendizaje no supervisado:** el mismo sistema debe buscar la manera de cómo organizar la información que está procesando, sin necesidad de intervención humana.

- **Aprendizaje por refuerzo:** los algoritmos aprenden de la experiencia y por un sistema de recompensas en donde se le premia al sistema por cada respuesta buena que ha obtenido.

2.7 Antecedentes del forecasting financiero

El forecasting financiero o predicción financiera es una herramienta de gestión desarrollada en el mundo de los negocios, aunque en sus inicios no tuvieron el reconocimiento como los que posee en la actualidad.

Hanke & Wichern (2005) mencionaron que hasta en el siglo XVII, los pronósticos se consideraban como una pérdida de tiempo, hasta que un grupo de empresarios empezaron a aplicarlos para atreverse a modelar un futuro según sus expectativas y condiciones.

En el siglo XX se tuvo el desarrollo de los métodos de análisis de regresión, descomposición, suavizamiento y promedios móviles autorregresivos.

Como se ha mencionado los pronósticos financieros se encuentran relacionados a las herramientas de gestión financiera, por lo cual se citan los principales hitos en el desarrollo de la gestión empresarial.

Padilla (2012) señaló tres periodos en el desarrollo de la Gestión financiera:

- **Hasta la segunda guerra mundial:** Los avances en la teoría económica realizadas por los pensadores Adam Smith, Malthus, Millo David Ricardo, Walras, Pareto, Wicksell y Marshall mostraron por primera vez el modo en que se organizaban los mercados dentro de la vida económica, mostrando y proponiendo un sistema de precio y mercado. La revolución industrial trae una serie de cambios en la económica de Inglaterra, con expansión en Europa y América, lo cual surgieron las fusiones y adquisiciones por lo tanto la emisión de bonos y acciones, lo cual desarrollo el mercado de préstamos y mercados financieros, llegada la depresión de 1929 a 1936, las empresas tuvieron problemas de financiación y liquidez, por lo cual se empezó a centrar el estudio en los aspectos defensivos de

la empresa como lo son la supervivencia, la preservación de la liquidez, las quiebras, las liquidaciones y reorganizaciones.

- **Desde mediados de la década de los 40 hasta la cimentación moderna de la teoría de las finanzas empresariales:** A mediados de la década de los 50 adquirieron importancia el estudio de la planificación y control, con ello el desarrollo de los presupuestos y controles de capital y tesorería, nuevos objetivos fueron establecidos en las empresas como lo son la rentabilidad, el crecimiento y la diversificación internacional.
- **Expansión y profundización de las finanzas hasta la actualidad:** en esta etapa el enfoque de la gestión financiera es maximizar el valor de mercado de las empresas. Dentro de las empresas el gerente de finanzas se convirtió en parte activa de la generación de la riqueza, métodos como el descuento de flujos de caja se consolidan como herramienta utilizada y el desarrollo de las tecnologías de información permiten el desarrollo del análisis con mayor cantidad de datos.

Dentro de estos periodos podemos colocar al forecasting o pronóstico financiero dentro de la última ya que para poder hacer predicciones se necesita un manejo de gran cantidad de datos.

También se debe profundizar en la evolución del concepto presupuesto, para entender el desarrollo histórico que lo ha llevado a ser parte de las herramientas de gestión.

Fernández (2021) explicó que los primeros presupuestos aparecieron durante la prospera dinastía Tang en China como herramientas de manejo del estado, después se tiene evidencia que Italia en el año 1340 los Masari de Génova que se encargaban de la tesorería, llevaban registros para vincular cuentas de previsión con la contabilidad pública. En el siglo

XIX se presentan los fundamentos teóricos y prácticos de los presupuestos como herramientas de planificación y control de gestión.

Así mismo, el autor hace referencia que, a partir de la Gran Depresión de los Estados Unidos, las empresas empezaron a controlar sus costos los cuales dejaron en vista las deficiencias de la gestión empresarial realizada. En la segunda mitad del siglo XX se desarrolló el método de presupuesto base cero.

En la década de los 80, se empezó a considerar la variable de capital intelectual, lo que incluye activos intangibles, marcas y clientes, ya que este elemento no era considerado, pero afectaba al largo plazo, se consideró hacer presupuestos en periodos cortos como lo son trimestres y semestres, además estos presupuestos se combinaron con el Cuadro de Mando Integral, que permitiera un sistema presupuestario y de innovación para la gestión y la innovación.

2.8 Concepto de forecasting financiero

Según Jaramillo Davila (2022) el concepto de forecasting se puede traducir directamente al español como pronóstico, el cual se define como una declaración de lo que se considera probable que suceda en el futuro.

También hace mención que el Forecasting Financiero se refiere a la proyección de estados financieros a corto plazo y que es una herramienta clave para la gerencia, dado que le proporciona información valiosa para prever el funcionamiento futuro de la empresa, además, de realizar un proceso de estimación y análisis de la potencial cifra de negocios futura de acuerdo con la demanda esperada, partiendo de bases de datos históricos con el fin de coordinar y mejorar el flujo de información en la cadena de suministros y así preparar respuestas a operaciones futuras.

Cooper (2025) delimita el concepto de forecasting financiero a la estimación y análisis de la demanda futura para un producto en particular, utilizando entradas como lo son los ratios de venta y estimaciones, todo con el objetivo de mejorar el proceso en este caso de logística y distribución de suministros.

Como se observa el forecasting tiene muchas aplicaciones dentro de las empresas comerciales, que van desde el apoyo en el área logística hasta como el área financiera en donde se pretende prever resultados.

2.9 Formas de Forecasting financiero

Cooper (2025) muestra el siguiente gráfico de los métodos de realización de Forecasting Financiero:

Figura 2

Técnicas de elaboración de Forecasting.



Cooper explica que dentro de las técnicas cualitativas se tienen:

Información en base a red: se fundamenta con las opiniones de las áreas operativas relacionadas a la variable a pronosticar.

En el caso de forecasting realizado para el área de ventas se toma la opinión de los vendedores para obtener opiniones sobre los clientes con los que se relaciona, también puede ser aplicados a otras áreas con personal operativo quien puede brindar información sobre los siguientes puntos para una posible realización de forecasting financiero:

- Créditos entregados a clientes y sus periodos de recuperación.
- Periodicidad en los movimientos de inventarios.
- Cortes de caja y determinación de gastos fijos y gastos variables.

Parte de esta información estará estructurada como los controles de pago y créditos y otros datos no estarán estructurados como los periodos de temporada alta y baja en años específicos.

Información de la dirección: en base a las opiniones y experiencias de los encargados del área.

Lo que se busca con esta fuente de información es incorporar al forecasting las expectativas y los puntos de vista de la gerencia, los cuales son responsables de hacer los planes estratégicos y de dictaminar políticas.

Investigación de mercado: Estudios realizados ya sea por la propia empresa o una agencia outsourcing sobre las condiciones de mercado.

El objetivo del estudio es tener variables externas a la empresa para poder ser incluidas en el forecasting, los métodos utilizados para tomar dicha información son los

siguientes grupos focales y encuestas a consumidores para determinar datos como las preferencias de los clientes, periodicidad en el consumo de productos.

Método Delphi: Interrogación de expertos a través de cuestionarios.

El objetivo según Reguant & Torrado (2016) es obtener respuestas de los expertos a través de cuestionarios, lograr una retroalimentación de las respuestas y poder obtener una respuesta que represente al grupo de expertos.

Las características que definen al método Delphi son las siguientes:

Proceso Iterativo: Los participantes emiten su opinión en diversas oportunidades, entre cada consulta se puede hacer reflexionar al especialista sobre su respuesta, para tomar la información se utiliza el cuestionario.

Anónimo: El proceso asegura que cada respuesta sea anónima, cada experto conoce quien participara en el proceso, pero no identificar las respuestas que ha dado cada uno, lo cual asegura que las opiniones emitidas se basan únicamente las ideas contenidas en la consulta.

Feedback controlado: Se busca que en cada respuesta se encuentre la posición de todos los participantes, destacando aportaciones significativas, acuerdos entre opiniones, posturas divergentes y cualquier otra información de interés.

Respuesta estadística del grupo: se somete a medidas estadísticas las respuestas del grupo para identificar tendencias y dispersiones.

No son muchos los participantes a este tipo de método, pero su participación es significativa debido a que se trata de expertos en la materia.

El proceso general para poder realizar este método de obtención de información fue la siguiente:

1. Definición.
2. Conformación de grupos.
3. Ejecución de las rondas de consulta.
4. Resultados.

En la definición se planteó los objetivos de la investigación, en el caso de estudio es la investigación de variables que pueda afectar a la realización del forecasting financiero.

Se debe determinar el perfil de los participantes, su ubicación y un protocolo de selección, el cual asegure que brindaran información de interés y aproximación, el tamaño suele oscilar entre 6 y 30 participantes en función del problema.

En la ejecución de las rondas hay que elaborar un cuestionario inicial, analizar la información y elaborar la siguiente ronda de Feedback, además, de consultar tantas veces como sea necesario para producir consenso/disenso que responda al objetivo de estudio.

En el análisis de la información de la última ronda y el informe de devolución final, el investigador podrá calcular el nivel de consenso para cada punto en concreto, recoger las razones principales de disenso y finalmente calcular nivel de importancia.

El objetivo de la recolección de datos en el forecasting financiero es obtener de expertos opiniones sobre los valores o la percepción que tienen los expertos en áreas de crecimiento macroeconómico, recesiones y otras variables que pueden afectar a las cuentas o flujos proyectados.

Dentro de las técnicas cuantitativas se tienen:

Medias Móviles: Cada punto de una media móvil de una serie temporal es la media aritmética de un número de puntos consecutivos de la serie, donde el número de puntos es elegido de tal manera que los efectos estacionales y / o irregulares son eliminados.

Dentro del método de medias móviles se tienen los siguientes pasos:

1. Recolección de Datos Históricos.
2. Elegir el tipo de media móvil.
3. Cálculo de media móvil simple.
4. Cálculo de media ponderada.
5. Interpretación de resultados.
6. Monitoreo y ajuste.

Se debe decidir primero sobre cuantos periodos se realizará la proyección, este puede ser: mensual, trimestral, semestral y anual.

Seguidamente se puede usar la fórmula de la media móvil:

$$\frac{\textit{Suma de demanda del periodo de tiempo elegido}}{\textit{Total de periodo de tiempo}}$$

Se decidió usar la media móvil ponderado y se debe asignar pesos a cada periodo, donde los pesos más altos corresponden a los últimos periodos.

$$\frac{\textit{Suma de demanda del periodo de tiempo elegido}}{\textit{Total de periodo de tiempo}}$$

Se deben de interpretar los resultados ya sea en proyecciones o tendencias.

Finalmente se hace un monitoreo y ajuste ya que se deben comparar de forma periódica los resultados y hacer los ajustes que se requieran.

A pesar de la sencillez del método, no toma en cuenta la sensibilidad de las variables, por lo cual se debe estar ajustando periódicamente.

Modelo de Regresión simple: Relaciona la variable a proyectar con otras variables que causan o explican su nivel. Es un método bastante popular por las aplicaciones informáticas que lo utilizan.

Debido a lo complejo de su proceso, los pasos más importantes son los siguientes:

- 1- Construir una matriz de diseño que contenga fila por fila de datos y columnas por cada parámetro.
- 2- Calcular los coeficientes de regresión.
- 3- Usar la fórmula de línea recta o regresión simple para determinar valores de destino.
- 4- Para probar el modelo se debe calcular la varianza no explicada (cuadrado medio).
- 5- Calcular el cuadrado medio para la varianza explicada.
- 6- Se dividen la varianza explicada entre grados de libertad.
- 7- Buscar el valor F en la tabla de distribución F.

Modelos Econométricos: Es un sistema de ecuaciones de regresión interdependientes. Los parámetros de las ecuaciones de regresión normalmente se estiman simultáneamente. Son modelos caros de desarrollar e implementar, pero describen de manera más precisa la casuística que un sistema de regresión simple.

Se trata de un modelo estadístico para analizar los datos económicos e identificar relaciones entre variables, en este caso, los factores que pueden afectar al forecasting financiero de las cuentas.

Los pasos para poder ejecutar este modelo son los siguientes:

1. Identificar las variables: determinar variables dentro del pronóstico que pueden influir significativamente.
2. Recopilación de datos históricos: Recopilar datos sobre las fuentes de las variables que se han elegido en el primer paso.
3. Construcción de modelo: a través de un software estadístico se crea un modelo que explique la relación de las variables y forecasting de la cuenta deseada.
4. Analizar relaciones: se comprueba si la variable elegida afecta significativamente al pronóstico realizado.

En este caso se pretende que el modelo econométrico brinde una formula en donde se vean reflejadas las relaciones de las variables y al sustituir variables poder determinar con cierto grado de certeza el pronóstico.

ARIMA. Box Jenkins: Procedimiento complejo basado en un sistema informático interactivo que produce una media aritmética autorregresiva e integrada.

Tal como se explica en el concepto anterior, el modelo ARIMA combina tres perspectivas: auto regresión (AR), Integración (I) y media móvil (MA).

Los tipos de modelado en esta técnica pueden ser los siguientes:

Modelo ARIMA Único: es el que se usa para analizar la relación entre una variable dependiente y una variable independiente. Esto se logra ajustando el modelo ARIMA para un conjunto de datos y luego pronosticando la variable dependiente en función del modelo.

Modelo ARIMA múltiple, también es conocido como modelado ARIMA multivariado, es una técnica de pronóstico más avanzada se realiza entre múltiples variables dependientes y una o más variables independientes, este modelo es adecuado para datos que no presentan patrones cíclicos o predecir comportamiento de múltiples variables.

2.10 Aplicación de la Inteligencia Artificial en el Forecasting Financiero.

Las empresas que se dedican a realizar dichos servicios de proveedores de soluciones blockchain, Fintech y Enterprise Resource Planning (ERP), son los que actualmente se encargan de fomentar el uso de la Inteligencia Artificial en el entorno comercial, dentro de las finanzas en el proceso de Forecasting.

Wadhvani (2025) mencionó que el uso de la Inteligencia Artificial en el modelado financiero es aquel que utiliza algoritmos avanzados y patrones puntuales de procesamiento de datos, realizar predicciones y es capaz de generar información financiera, sin la poca o nula intervención del ser humano.

El autor destaca el proceso de la elaboración de pronósticos financieros a través de la Inteligencia Artificial, siendo estos pasos los siguientes:

1. Recopilación de datos: los datos que tomara la aplicación o sistema experto contratado serán de las siguientes fuentes de datos del mercado, estados financieros y datos alternativos.
2. Se procesan los datos obtenidos a través de lo que se conoce como ingeniería de las características, el cual seleccionara y transformara variables relevantes, el

sistema puede analizar los datos para identificar los factores que impulsan los resultados financieros.

3. La IA al tener los datos y variables procesadas elegirá que tipo de método o técnica utilizará según los objetivos de la investigación.
4. Se ajustarán los hiperparámetros involucrados en los modelos de aprendizaje
5. La evaluación y medición del modelo permite que el modelo hecho por la IA sea comparado con otros que la misma aplicación tenga registro de haberse realizado.
6. Implementación y seguimiento de modelo, la IA también brinda acompañamiento durante la aplicación de los pronósticos, monitoreando el rendimiento en tiempo real y generando notificaciones al detectar anomalías o errores.

Una vez analizado las diferentes formas sobre cómo hacer un forecasting financiero, se procede a realizar un cuadro comparativo en donde se refleja las principales ventajas de la Inteligencia Artificial en este campo:

Tabla 3

Diferencias del modelo financiero IA vs modelo financiero tradicional.

Aspecto	Modelo Financiero Tradicional	Modelo financiero impulsado por IA
Operaciones automatizadas	Se requiere mucho tiempo en recopilación e introducción de datos	Reduce los errores humanos y facilita la incorporación de los datos en tiempo real
Capacidad de predecir	Se refleja una menor sensibilidad a los cambios del mercado debido a la confianza en datos del pasado y suposiciones predeterminadas	Toma en cuenta el perfil del inversionista para brindar recomendaciones específicas a sus objetivos
Análisis de escenarios	Las soluciones son usualmente estáticas y a menudo hay problemas con los supuestos establecidos	Establecimiento de múltiples escenarios a la vez para un rápido análisis financiero.

Informes y gráficos	Conduce a una gran cantidad de hojas de cálculo complicadas y de gran tamaño	Produce informes y gráficos accesibles para las partes interesadas.
---------------------	--	---

Realizado por el equipo de investigación

Como se pudo observar la Inteligencia Artificial ha permitido el manejo de gran cantidad de datos para poder realizar forecasting o pronósticos financieros, en el mercado se tienen soluciones integradas de Inteligencia Artificial a los sistemas de planificación de negocios (ERP), se aprovecha que los ERP ya tienen una acumulación de datos para poder hacer dicho pronóstico y solo se agregan variables que no han sido recopiladas por dichos sistemas a través de los métodos cualitativos del Forecasting, la mayor ventaja de realizar pronósticos a través de la Inteligencia Artificial es el tiempo en que se toma realizar modelos y brindar resultados. Además, de poder hacer modelos más apegados a la realidad con la inclusión de gran cantidad de variables, los resultados pueden ser más personalizados según el estilo del inversor, el forecasting realizado por la Inteligencia Artificial puede ofrecer mayor cantidad de variables pronosticadas lo cual brinda a los gerentes financieros un amplio panorama para poder tomar decisiones mejor informadas.

La gran cantidad de escenarios que brinda hacer forecasting, pueden brindarle a la empresa varios caminos para poder aumentar su valor y disminuir costos, actualmente los softwares de inteligencia artificial no son completamente autónomos aún siguen siendo inteligencia artificial débil, solo pudiendo realizar ciertas acciones en específico.

2.11 Proceso de adopción de la Inteligencia Artificial en la empresa.

Es determinante que las empresas lleven a cabo un proceso de adaptación de los recursos necesarios para poder utilizar la herramienta de predicción de la mejor manera.

International Business Machine (2025) brinda una estrategia para poder lograr una buena adaptación de la sociedad ante el cambio operativo que requiere la Inteligencia Artificial:

En un principio la organización debe considerar los siguientes aspectos:

- Estrategia y Valor ¿Por qué la empresa tomara el camino de convertir sus procesos e IA?
- Tecnología y datos ¿Cuáles son los modelos y estrategias de adaptación que se adaptan mejor a la situación?
- Diseño de experiencias ¿Cómo interactuaran los usuarios internos y externos?
- Modelos operativos ¿A qué nivel se instalarán las nuevas aplicaciones de IA?
- Talento y cultura ¿Cómo la IA se adaptará a la cultura organizacional, como se harán las formaciones de personal?

Las etapas que deben ser clave para una adecuada adaptación de la organización son las siguientes:

- Recopilar información: durante esta etapa, una organización realiza investigaciones para entender herramientas como la inteligencia artificial generativa, el aprendizaje automático, la visión artificial y otras tecnologías. Durante esta fase exploratoria, las partes interesadas pueden enumerar los problemas comerciales que la IA puede abordar y describir los beneficios que podrían obtenerse.
- Evaluación: de recursos y limitaciones actuales: Se realiza una auditoría interna para verificar el estado de la organización y ver la capacidad para dar el paso al proceso de modernización.

- Definición de objetivos: durante esta fase la organización plantea los problemas específicos que espera resolver y como se medirá dicho éxito.
- Creación de hoja de ruta: en el cual se elegirán los proyectos de IA en función a las necesidades definidas en el paso anterior, determinando los recursos humanos, técnicos y monetarios que se deberán realizar para poder aplicarlos.

Una vez iniciado el proceso de implementación de la IA se deben tomar las siguientes medidas de garantía para una transición exitosa:

- Recopilar y gestionar datos: se deben tomar datos de todos los procesos realizados con anterioridad a la implementación de la IA y también medir el nivel de automatización y ahorro de tiempo que aporta dicha implementación, además de llevar una medición de las formaciones brindadas a los colaboradores.
- Creación, entrenamiento y ajuste de modelos IA, ya con los datos obtenidos en el paso anterior y la formación de los colaboradores en sus nuevas funciones, el sistema podrá aprender lo que necesita para poder automatizar los procesos y brindar los reportes que se necesitan.
- Automatización de flujos de trabajo y adición de IA a las aplicaciones, las aplicaciones se integran con el sistema que ya posee la empresa y ya puede entrar a producción.
- Introducción de IA en toda la empresa, se hace una retroalimentación de los resultados de los procesos automatizados y de los reportes obtenidos para verificar que los objetivos iniciales sean alcanzados.

El proceso de adopción de las herramientas de Inteligencia Artificial debe pasar por un examen de las necesidades de la organización, dentro de estas necesidades se encuentra el aumento de la eficiencia lo cual se ve reflejado en una disminución de los tiempos y el ahorro

en costos en sus líneas de producción y comercio y por lo tanto un aumento en sus ganancias, esto se puede determinar a través de porcentajes de utilidad esperadas y porcentaje de costos.

Establecido los objetivos a nivel general, también se deben establecer objetivos de adaptación al nuevo personal que incluyan la formación en el uso del nuevo sistema, el papel que realizarán los trabajadores en el nuevo proceso de generar información.

Se deben revisar y adaptar la forma de archivar y procesar la documentación a fin de mantener siempre actualizado el programa.

Hacer pruebas piloto sobre cómo será el funcionamiento de los sistemas computacionales junto con las herramientas de Inteligencia Artificial.

Si en la fase de pruebas no se da algún inconveniente, poner en marcha en las actividades de la empresa el uso de la Inteligencia Artificial y si existieren errores al identificar el origen se debe hacer las correcciones pertinentes.

Realizar pruebas de generar forecasting, usando modelos de análisis de regresión, el cual se considera el más adecuado agregando variables según lo observado y dejar que el sistema empiece a aprender de los primeros resultados hasta que se consiga resultados que se encuentren dentro del rango que el gerente financiero considere que es una proyección razonable.

Dentro de los casos de empresas que aplican actualmente la inteligencia artificial en rubros de gestión financiera tenemos los siguientes:

- Bancolombia el cual usa los chatbox como software experto para mantenerse en comunicación con los clientes.

- BMW group con la colaboración de MonkeyWay desarrollo la solución de IA SORDI.ai para optimizar los procesos de planificación industrial y las cadenas de suministro con IA gen.

2.12 Beneficios de la adaptación de la IA al forecasting financiero

Hickins (2024) mencionó las principales ventajas que se obtiene por la implementación de la Inteligencia Artificial a cualquier tipo de aplicación financiera, entre ellas incluida el Forecasting.

1. Automatización de tareas.

Los comerciantes pueden reducir el margen de error en sus operaciones rutinarias, como lo son la elección de fuentes de datos e incluso se le puede solicitar hacer análisis de costo beneficio para tomar decisiones sobre las tareas que implican más costo para la organización.

2. Empoderamiento de los empleados.

La asistencia a través de chatbots permite más espacio a los empleados de evacuar dudas sobre su función dentro de la organización, por lo cual los ayuda a independizarse más de la burocracia de las consultas realizadas y agiliza los tramites.

3. Prevención de pérdidas.

En el monitoreo de costos se tiene una vigilancia constante sobre decisiones que puedan afectar a las utilidades, además, de ser parte de la línea de defensa antifraude capaz de brindar notificaciones y alertar de movimientos sospechosos.

4. Minimización de residuos.

El uso de la IA en las predicciones también incide en pedir de manera óptima los productos de inventario, evitando que se tenga mercadería sin mayor rotación y que próximamente será reclasificada como costo.

5. Optimización de la cadena de suministro

Los distribuidores y proveedores contratan servicios de IA para poder manejar de mejor manera la logística de transporte, pedidos y los pagos a proveedores, haciendo que los tiempos sean eficientes y adelantarse a los hechos imprevistos.

6. Satisfacción de cliente.

La IA puede individualizar a los clientes logrando un conocimiento profundo de sus gustos y preferencias y que dichas variables sean incluidas en los procesos de forecasting financiero.

7. Reducción de errores.

La automatización de procesos no solo garantiza el cumplimiento de estos deberes sino también que no se den errores menores que puedan afectar los pronósticos o las estimaciones que se vayan a realizar.

8. Reducción de costos.

Por cada área en donde se implemente la IA, se deberá observar una disminución de costos debido a la automatización y al monitoreo constante de la gerencia sobre los resultados.

Como conclusión del marco teórico revisado, el origen de la inteligencia artificial tiene sus bases teóricas fundamentadas en el comportamiento humano y en la esperanza de realizar super computadoras que puedan ayudar al ser humano en la toma de decisiones.

Actualmente el desarrollo de herramientas de inteligencia artificial ha sido desarrollado en forma de aplicaciones concretas como lo son: las previsiones, el análisis reducido a gustos y preferencias, consultas específicas de bases de datos grandes. Sin embargo, se prevé que a través del machine learning, estas herramientas ya se conviertan en un ente integral que pueda hacer incluso sus propias conclusiones.

El objetivo para el nivel de las finanzas en el campo informático es lograr una Inteligencia Artificial fuerte para poder reducir los riesgos que implican la previsión de resultados, ya que se puede incidir en la ganancia y el bienestar de una organización.

Desde que el ser humano empezó a realizar pronósticos se ha tomado en cuenta variables que muchas veces no pueden ser medidas.

El desarrollo de la computación ha permitido poder incluir en los procesos de forecasting financiero métodos que puedan incluir estas variables a través de métodos estadísticos.

Las organizaciones deben adaptarse a la inclusión de nuevas herramientas de inteligencia artificial para lo cual, la estrategia corporativa, disponibilidad de datos, la capacitación del personal y adaptación cultural son clave para el buen funcionamiento del sistema y que cumplan los objetivos establecidos en la inversión.

La inteligencia artificial no solo es un soporte técnico, sino también un transformador en la gestión de las finanzas modernas, analizando varios componentes que pueden no ser

considerados por el ser humano, incluyendo herramientas estadísticas avanzadas y brindando soluciones a los usuarios.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación.

La investigación se realizó con el método cuantitativo, el cual permite estimar las magnitudes u ocurrencias de los fenómenos y probar hipótesis:

Según Hernández-Sampieri et al. (2014) las características principales de la investigación cuantitativa son:

- Búsqueda de la mayor objetividad posible en todo el proceso o ruta, evitando en mayor medida la influencia del investigador.
- Se sigue un patrón predecible y estructurado.
- Se generalizan los resultados y descubrimientos encontrados en la muestra a un universo mayor.
- La finalidad de estos estudios es describir, explicar y predecir los fenómenos investigados, buscando regularidades y relaciones causales entre elementos.
- Se sigue un proceso riguroso y de acuerdo con reglas lógicas, los datos generados poseen los estándares de validez y confiabilidad deseados.
- Se parte de la teoría de la cual se derivan las hipótesis que el investigador somete a prueba. De lo general a lo particular.
- Se busca identificar leyes universales y causales.
- Se busca conocer o capturar la realidad externa o fenómeno estudiado tal y como es, o al menos, aproximarse lo mejor posible a ello.

La investigación se enfoca en estimar el impacto del uso de la inteligencia artificial en la realización del forecasting financiero en la mediana empresa del sector comercial del área

de San Salvador, usando el enfoque cuantitativo se busca probar la hipótesis de este tema a través de una medición de variables que evidencien este impacto como lo son el ahorro de costos, la cantidad de procesos automatizados, precisión en los resultados de forecasting y rentabilidad de los resultados.

El tipo de investigación cuantitativa implementada es la descriptiva, el cual busca describir las características de un fenómeno en cierto momento determinado, la realidad que se debe describir en el presente trabajo es el impacto que logrará la implementación de la inteligencia artificial en la aplicación de Forecasting Financiero en las Medianas Empresas del Área de San Salvador.

3.2. Población y muestra.

3.2.1 Población.

La población sujeta de investigación se conformó por 436 empresas catalogadas como medianas y que se encuentran ubicadas en el Departamento de San Salvador.

Esta información está basada en los registros del Banco Central de Reserva. Las Medianas empresas tienen esta categoría por cumplir el criterio que define el Ministerio de Economía, el cual es una entidad que tiene un establecimiento fijo, cantidad de trabajadores desde 51 a 100 trabajadores y ventas brutas anuales de \$1,000,000.00 hasta \$7,000,000.00.

3.2.2 Muestra

En el diseño de la muestra, con relación a la población de las Medianas Empresas comerciales, se utiliza el “muestreo aleatorio simple” para que todas las empresas que conforman la población tengan la misma posibilidad de ser elegidos.

Se calculó la muestra utilizando la siguiente formula:

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

Donde:

n= Tamaño de la muestra

N= Tamaño de la población (436)

Z= Nivel de confianza del 90% (1.65)

P= Probabilidad de Éxito 50%

Q= Probabilidad de fracaso 50%

E= Tasa de error muestral 10%

Sustituyendo los datos:

$$n = \frac{(1.65)^2 x 0.5 x 0.5 x 436}{(436 - 1) x 0.1^2 + 1.65^2 x 0.5 x 0.5}$$

$$n = 59 \text{ empresas}$$

Se ha elegido un nivel de confianza del 90% y una tasa de error muestral del 10% ya que se trata de un tema novedoso que implica que la mayoría de las empresas no aplica aún herramientas de Inteligencia Artificial en sus procesos financieros.

De las 436 empresas de la población el 83.26% de las empresas se encuentran el distrito de San Salvador, perteneciente al municipio de San Salvador Centro, por lo cual se

puede decir que la mayoría de las empresas tiene características no tan variables por lo cual se estableció un error muestral del 10%

La característica que vuelven homogénea a la población es que tienen características operativas similares debido a que están localizadas en su mayoría en lugares propicios para el comercio, por lo cual el nivel de operación obliga a que se tengan sistemas operativos como ERP para poder registrar y llevar un control de sus operaciones, además, de su calificación según las características mencionadas por el Ministerio de Economía, la estructura que poseen estas empresas debe ser amplia, definiendo que exista un área de finanzas o de contabilidad.

3.2.3 Unidades de análisis.

Las unidades de análisis en el enfoque cuantitativo son las entidades o elementos de los cuales se tomará los datos numéricos que permitan probar la hipótesis.

Ejemplos de unidades de análisis en investigaciones financieras son las empresas, adentro de las organizaciones, transacciones, indicadores económicos o datos históricos de los cuales se pueden obtener información financiera para observar fenómenos financieros cuantitativos.

Las unidades de análisis son los departamentos de gerencia o contabilidad quienes se encargan de hacer procesos financieros incluyendo forecasting financiero.

3.3 Técnica e instrumento de recolección de datos.

3.3.1 Técnica de recolección de datos.

La técnica de recolección que se utilizó es la encuesta (Anexo 1), el cual tiene el objetivo de recolectar datos numéricos y no numéricos para sintetizar las opiniones de los

participantes y poder organizarlos de forma gráfica para un análisis de resultados efectiva, permite la comparación de respuestas y el establecimiento de tendencias, se busca evitar el sesgo de resultados al ser una técnica que se aplica directamente a la unidad de análisis.

En la investigación se utilizó esta técnica ya que se obtendrá información directa de las unidades de análisis que son las empresas con el objetivo de obtener tendencias en base a las preguntas que ayudarán a comprobar la hipótesis sobre el impacto del uso de la inteligencia artificial en el Forecasting Financiero realizado por las Medianas empresas.

3.3.2 Instrumento de recolección de datos.

El instrumento que se utilizó dentro de la encuesta es el cuestionario, el cual consta de preguntas diseñadas para recopilar información específica, estas preguntas pueden ser:

- Cerradas: las cuales tienen respuestas definidas y por lo cual obliga a la unidad de análisis a mostrar su opinión a una posición cercana en las respuestas ofrecidas.
- Abiertas: el cual permite que el encuestado pueda brindar su propia opinión, por lo cual el investigador deberá realizar un proceso adicional para poder consolidar las respuestas para mostrar todos los resultados.
- Mixto: combinan preguntas abiertas y cerradas para obtener la cuantificación de resultados y la profundidad buscada en las respuestas.

Se utilizó para la investigación el cuestionario con preguntas cerradas debido a que permitirá resumir las respuestas de forma que se puedan presentar resultados cuantitativos y brindar análisis en base a tendencias.

3.3.3 Procedimiento.

A través del uso de las tecnologías de la información brindados por Google se ha compartido la encuesta a los participantes y se han hecho gráficos y tabulado.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis de datos

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos en la investigación realizada, la información para el análisis se obtuvo por medio de la técnica de la encuesta con la cual se recolectó los datos con el fin de dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas.

El instrumento que se utilizó fue el cuestionario el cual estaba dirigido para las empresas medianas comercializadoras de San Salvador.

La encuesta fue realizada a las cincuenta y nueve empresas (59) determinadas en la muestra de investigación, dichas empresas están adscritas en el Banco Central de Reserva.

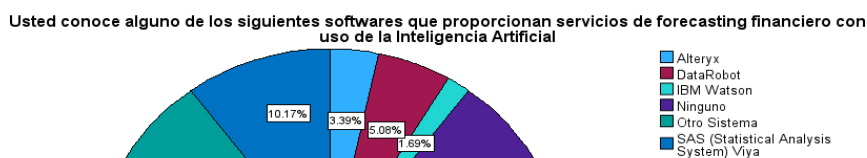
A continuación, se presenta el resultado del cuestionario detallando cada una de las 20 preguntas con su respectivo análisis de datos, usando el software SPSS de IBM:

Pregunta 1: ¿Usted conoce alguno de los siguientes softwares que proporcionan servicios de forecasting financiero con uso de la Inteligencia Artificial?

Tabla 4

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Alteryx	2	3.4	3.4	3.4
DataRobot	3	5.1	5.1	8.5
IBM Watson	1	1.7	1.7	10.2
Ninguno	36	61.0	61.0	71.2
Otro Sistema	11	18.6	18.6	89.8
SAS (Statistical Analysis System) Viya	6	10.2	10.2	100.0
Total	59	100.0	100.0	

Figura 3



Interpretación de la pregunta No. 1

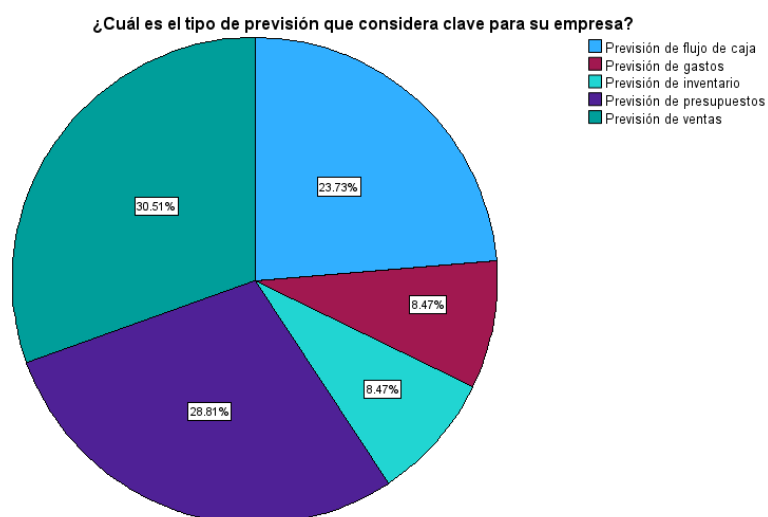
Según los resultados obtenidos los responsables del área de finanzas y contabilidad de cada empresa sobre su conocimiento de software de inteligencia artificial, el 61% equivalente a 36 profesionales encuestados no tienen ningún conocimiento sobre software que proporcionen forecasting financiero y que utilicen herramientas de inteligencia artificial, por lo cual se evidencia que dichas aplicaciones aún no han sido exploradas por la mayoría de los profesionales.

Pregunta 2: ¿Cuál es el tipo de previsión que considera clave para su empresa?

Tabla 5

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Previsión de flujo de caja	14	23.7	23.7	23.7
Previsión de gastos	5	8.5	8.5	32.2
Previsión de inventario	5	8.5	8.5	40.7
Previsión de presupuestos	17	28.8	28.8	69.5
Previsión de ventas	18	30.5	30.5	100.0
Total	59	100.0	100.0	

Figura 4



Interpretación de la pregunta No. 2

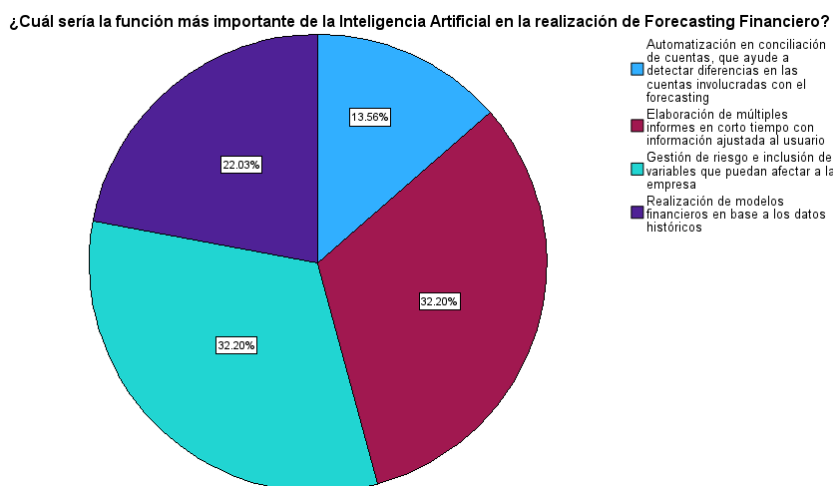
Los datos indican que el 30.5% equivalente a 18 profesionales encuestados del área de finanzas y contabilidad consideran que la previsión de ventas es el tipo de previsión clave para las medianas empresas ya que a pesar de que la previsión de presupuestos ya incluye una previsión de venta de ahí depende la disponibilidad de liquidez para los siguientes presupuestos.

Pregunta 3: ¿Cuál sería la función más importante de la Inteligencia Artificial en la realización de Forecasting Financiero?

Tabla 6

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Automatización en conciliación de cuentas, que ayude a detectar diferencias en las cuentas involucradas con el forecasting	8	13.6	13.6	13.6
Elaboración de múltiples informes en corto tiempo con información ajustada al usuario	19	32.2	32.2	45.8
Gestión de riesgo e inclusión de variables que puedan afectar a la empresa	19	32.2	32.2	78.0
Realización de modelos financieros en base a los datos históricos	13	22.0	22.0	100.0
Total	59	100.0	100.0	

Figura 5



Interpretación de la pregunta No. 3

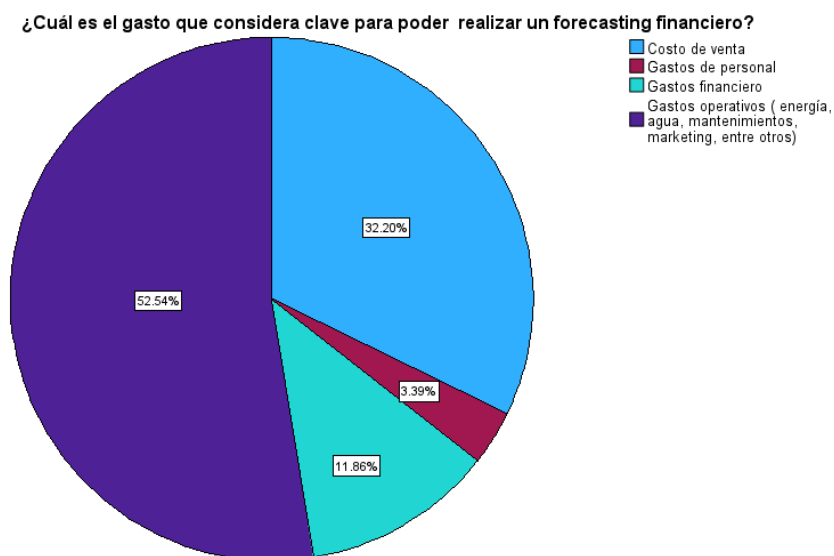
Los resultados señalan que la inteligencia artificial tiene su mayor valor en la gestión de riesgo y en la elaboración de múltiples informes, ambas con un 32.20%. ambos porcentajes equivalentes a 38 profesionales encuestados.

Pregunta 4: ¿Cuál es el gasto que considera clave para poder realizar un forecasting financiero?

Tabla 7

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Costo de venta	19	32.2	32.2	32.2
Gastos de personal	2	3.4	3.4	35.6
Gastos financieros	7	11.9	11.9	47.5
Gastos operativos (energía, agua, mantenimientos, marketing, entre otros)	31	52.5	52.5	100.0
Total	59	100.0	100.0	

Figura 6



Interpretación de la pregunta No. 4

El 52.54% el cual representa a 3 profesionales encuestados considera que los gastos operativos son el gasto clave para llevar a cabo un forecasting financiero eficaz. Esto indica que es prioridad proyectar los gastos que son recurrentes y que afectan directamente a la operación diaria de la empresa.

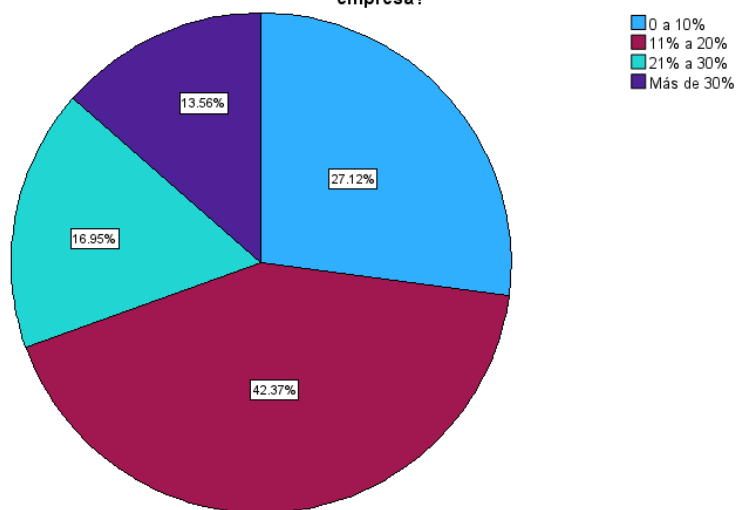
Pregunta 5: Si su empresa implementara una herramienta de Inteligencia Artificial para hacer forecasting o previsiones financieras ¿En cuánto considera que disminuiría el esquema de gastos de operación que ya posee su empresa?

Tabla 8

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
0 a 10%	16	27.1	27.1	27.1
11% a 20%	25	42.4	42.4	69.5
21% a 30%	10	16.9	16.9	86.4
Más de 30%	8	13.6	13.6	100.0
Total	59	100.0	100.0	

Figura 7

Si su empresa implementara una herramienta de Inteligencia Artificial para hacer forecasting o previsiones financieras ¿En cuánto considera que disminuiría el esquema de gastos de operación que ya posee su empresa?



Interpretación de la pregunta No. 5

El 42.37% equivalente a 25 profesionales encuestados cree que la implementación de herramientas de inteligencia artificial reduciría los gastos operativos entre un 11% a 20% lo cual refleja una percepción de eficiencia mejorada sin expectativas excesivas.

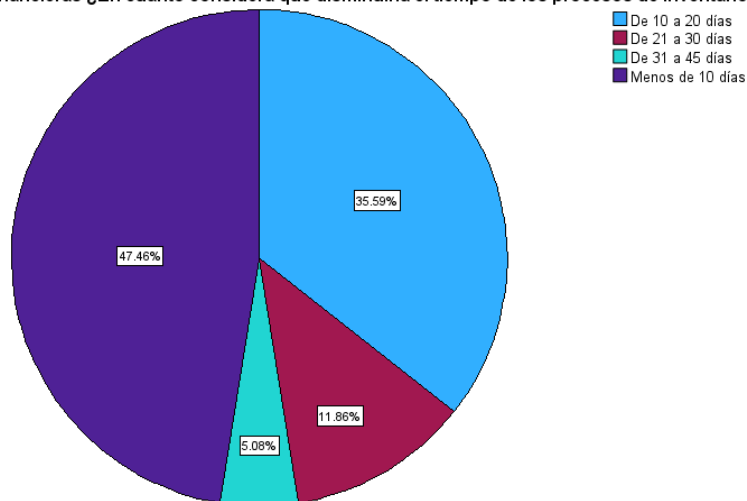
Pregunta 6: Si su empresa implementara una herramienta de Inteligencia Artificial para hacer forecasting o previsiones financieras ¿En cuánto considera que disminuiría el tiempo de los procesos de inventario?

Tabla 9

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
De 10 a 20 días	21	35.6	35.6	35.6
De 21 a 30 días	7	11.9	11.9	47.5
De 31 a 45 días	3	5.1	5.1	52.5
Menos de 10 días	28	47.5	47.5	100.0
Total	59	100.0	100.0	

Figura 8

Si su empresa implementara una herramienta de Inteligencia Artificial para hacer forecasting o previsiones financieras ¿En cuánto considera que disminuiría el tiempo de los procesos de inventario?



Interpretación de la pregunta No. 6

Los resultados señalan que el 47.5% equivalente a 28 profesionales encuestados considera que la implementación de una inteligencia artificial podría reducir el tiempo de los procesos de inventario a menos de 10 días, lo cual nos refleja una expectativa optimista sobre la eficiencia que puede aportar la inteligencia artificial a la gestión de inventarios.

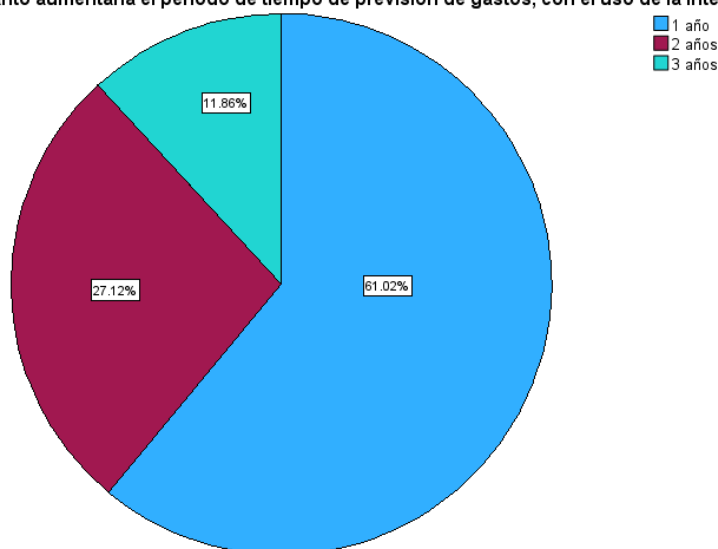
Pregunta 7: ¿En cuánto aumentaría el periodo de tiempo de previsión de gastos, con el uso de la Inteligencia Artificial?

Tabla 10

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1 año	36	61.0	61.0	61.0
2 años	16	27.1	27.1	88.1
3 años	7	11.9	11.9	100.0
Total	59	100.0	100.0	

Figura 9

¿En cuánto aumentaría el periodo de tiempo de previsión de gastos, con el uso de la Inteligencia Artificial?



Interpretación de la pregunta No. 7

El 61% que representa 36 profesionales encuestados considera que, el periodo de tiempo de previsión de gastos podría ampliarse hasta un año. Ya que la inteligencia artificial puede llegar en una fase inicial de implementación a prever con exactitud los gastos que puede tener la empresa.

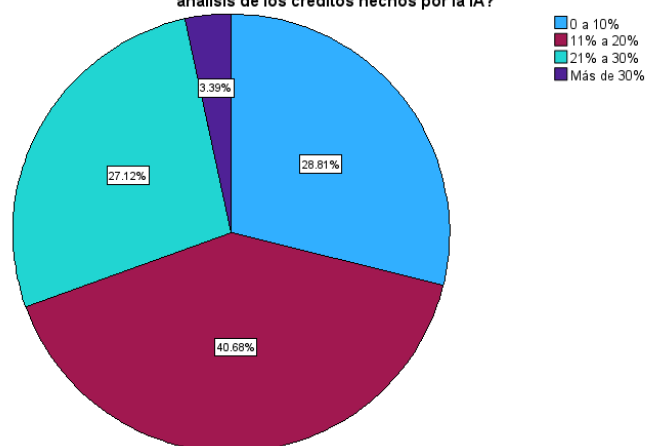
Pregunta 8: Si su empresa implementara una herramienta de Inteligencia Artificial para hacer forecasting o previsiones financieras ¿En cuánto considera que disminuiría los costos relacionados a las ventas a crédito a través de un análisis de los créditos hechos por la IA?

Tabla 11

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
0 a 10%	17	28.8	28.8	28.8
11% a 20%	24	40.7	40.7	69.5
21% a 30%	16	27.1	27.1	96.6
Más de 30%	2	3.4	3.4	100.0
Total	59	100.0	100.0	

Figura 10

Si su empresa implementara una herramienta de Inteligencia Artificial para hacer forecasting o previsiones financieras ¿En cuánto considera que disminuiría los costos relacionados a las ventas a crédito a través de un análisis de los créditos hechos por la IA?



Interpretación de la pregunta No. 8

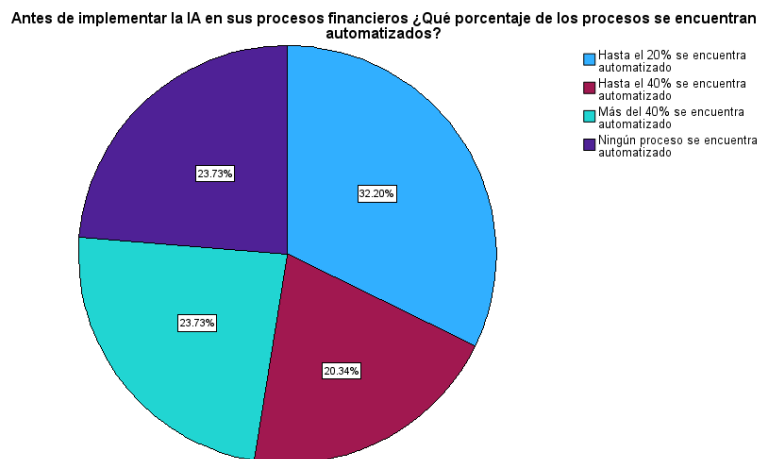
Los datos indican que el 40.7% equivalente a 24 de los profesionales encuestados consideran que la herramienta de inteligencia artificial podría generar una reducción de los costos en ventas al crédito en un rango del 11% al 20%.

Pregunta 9: Antes de implementar la IA en sus procesos financieros ¿Qué porcentaje de los procesos se encuentran automatizados?

Tabla 12

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hasta el 20% se encuentra automatizado	19	32.2	32.2	32.2
Hasta el 40% se encuentra automatizado	12	20.3	20.3	52.5
Más del 40% se encuentra automatizado	14	23.7	23.7	76.3
Ningún proceso se encuentra automatizado	14	23.7	23.7	100.0
Total	59	100.0	100.0	

Figura 11



Interpretación de la pregunta No. 9

Los resultados muestran que el 32.20% equivalente a 19 profesionales encuestados indica que hasta el 20% de sus procesos financieros se encuentran automatizados. La mayoría de las empresas aún no han alcanzado un nivel avanzado de automatización financiera.

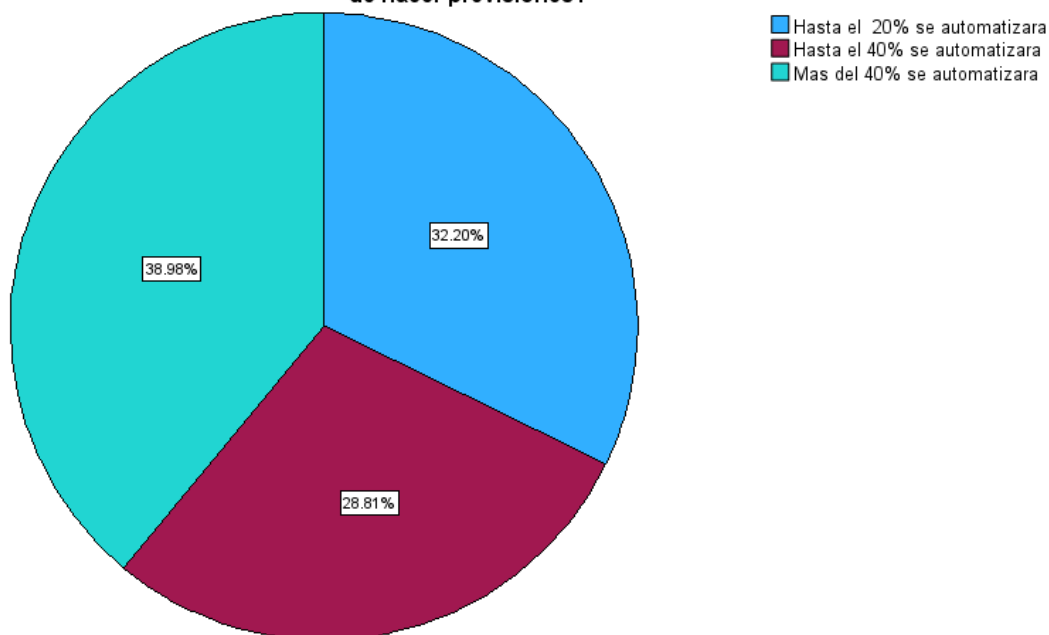
Pregunta 10: Aplicando herramientas de Inteligencia Artificial ¿En qué porcentaje considera que se automatizaría el proceso de hacer previsiones?

Tabla 13

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hasta el 20% se automatizará	19	32.2	32.2	32.2
Hasta el 40% se automatizará	17	28.8	28.8	61.0
Más del 40% se automatizará	23	39.0	39.0	100.0
Total	59	100.0	100.0	

Figura 12

Aplicando herramientas de Inteligencia Artificial ¿En qué porcentaje considera que se automatizaría el proceso de hacer previsiones?



Interpretación de la pregunta No. 10

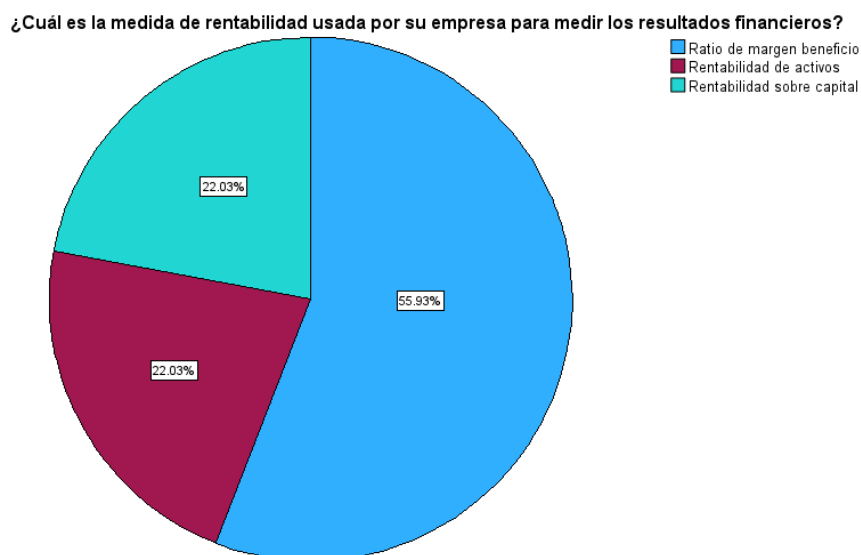
El 39% equivalente a 23 encuestados considera que más del 40.00% del proceso de hacer previsiones se automatizará con inteligencia artificial, esto representa una alta expectativa de automatización, reflejando que la aplicación de herramientas inteligencia artificial mejora significativamente el trabajo analítico.

Pregunta 11: ¿Cuál es la medida de rentabilidad usada por su empresa para medir los resultados financieros?

Tabla 14

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ratio de margen beneficio	33	55.9	55.9	55.9
Rentabilidad de activos	13	22.0	22.0	78.0
Rentabilidad sobre capital	13	22.0	22.0	100.0
Total	59	100.0	100.0	

Figura 13



Interpretación de la pregunta No. 11

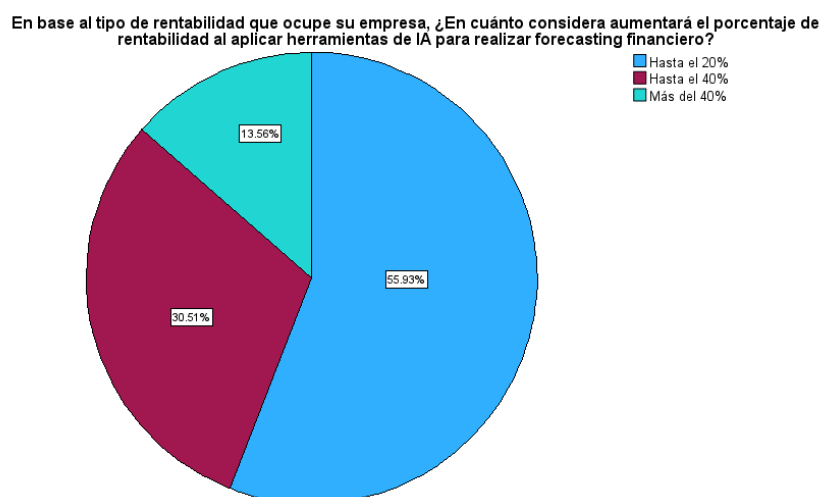
El 55.9% equivalente a 33 profesionales encuestados respondieron que la medida de rentabilidad más utilizada en su empresa es el ratio margen beneficio, con un 55.90% de las respuestas. Esto nos indica que las empresas priorizan el análisis de la relación ingreso beneficios.

Pregunta 12: En base al tipo de rentabilidad que ocupe su empresa, ¿En cuánto considera aumentará el porcentaje de rentabilidad al aplicar herramientas de IA para realizar forecasting financiero?

Tabla 15

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hasta el 20%	33	55.9	55.9	55.9
Hasta el 40%	18	30.5	30.5	86.4
Más del 40%	8	13.6	13.6	100.0
Total	59	100.0	100.0	

Figura 14



Interpretación de la pregunta No. 12

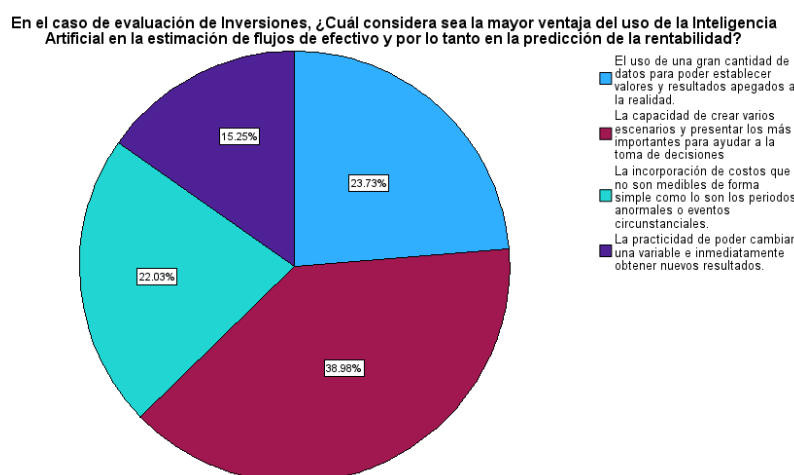
Los datos indican que el 55.90% equivalente a 33 profesionales encuestados espera que la rentabilidad aumente hasta un 20% tras la implementación de herramientas de inteligencia artificial para realizar forecasting financiero. Esto indica que las empresas reconocen el potencial de implementar IA para mejorar la rentabilidad a través de previsiones.

Pregunta 13: En el caso de evaluación de Inversiones, ¿Cuál considera sea la mayor ventaja del uso de la Inteligencia Artificial en la estimación de flujos de efectivo y por lo tanto en la predicción de la rentabilidad?

Tabla 16

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
El uso de una gran cantidad de datos para poder establecer valores y resultados apegados a la realidad.	14	23.7	23.7	23.7
La capacidad de crear varios escenarios y presentar los más importantes para ayudar a la toma de decisiones	23	39.0	39.0	62.7
La incorporación de costos que no son medibles de forma simple como lo son los periodos anormales o eventos circunstanciales.	13	22.0	22.0	84.7
La practicidad de poder cambiar una variable e inmediatamente obtener nuevos resultados.	9	15.3	15.3	100.0
Total	59	100.0	100.0	

Figura 15



Interpretación de la pregunta No. 13

El 39% equivalente a 23 de profesionales encuestados respondieron que la mayor ventaja es la capacidad de crear varios escenarios y presentar lo más importantes para ayudar a la toma de decisiones, lo cual implica un apoyo en la realización de estrategias.

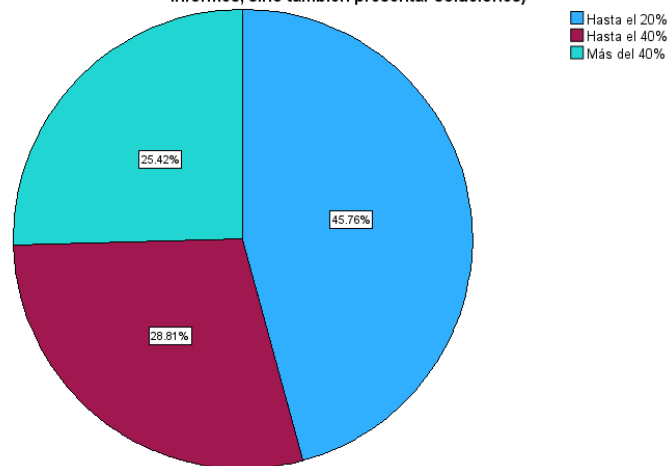
14: ¿Cuál considera que sea el nivel de participación de la IA en la toma de decisiones? (No solo presentar informes, sino también presentar soluciones)

Tabla 17

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hasta el 20%	27	45.8	45.8	45.8
Hasta el 40%	17	28.8	28.8	74.6
Más del 40%	15	25.4	25.4	100.0
Total	59	100.0	100.0	

Figura 16

¿Cuál considera que sea el nivel de participación de la IA en la toma de decisiones? (No solo presentar informes, sino también presentar soluciones)



Interpretación de la pregunta No. 14

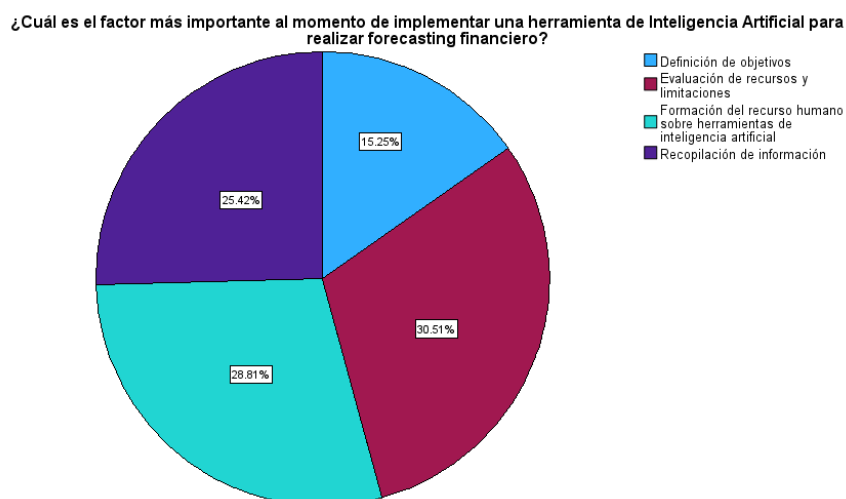
El 45.8% equivalente a 27 profesionales encuestados respondieron que el nivel de participación de la inteligencia artificial en la toma de decisiones sería hasta un 20%, esto puede ser a la falta de confianza que la inteligencia artificial pueda realmente sustituir el criterio humano en las decisiones complejas de la compañía.

Pregunta 15: ¿Cuál es el factor más importante que contribuye a la precisión del forecasting financiero?

Tabla 18

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Flexibilidad relativa respecto a los supuestos	9	15.3	15.3	15.3
Limpieza de información innecesaria	11	18.6	18.6	33.9
Periodos de pronóstico cortos	15	25.4	25.4	59.3
Recopilación de datos en tiempos cortos	24	40.7	40.7	100.0
Total	59	100.0	100.0	

Figura 17



Interpretación de la pregunta No. 15

El 40.70% equivalente a 24 profesionales encuestados considera que el factor más importante para mejorar la precisión del forecasting financiero es la recopilación de datos en tiempos cortos ya que la actualización oportuna y constante de la información permite generar pronósticos más alineados con la realidad.

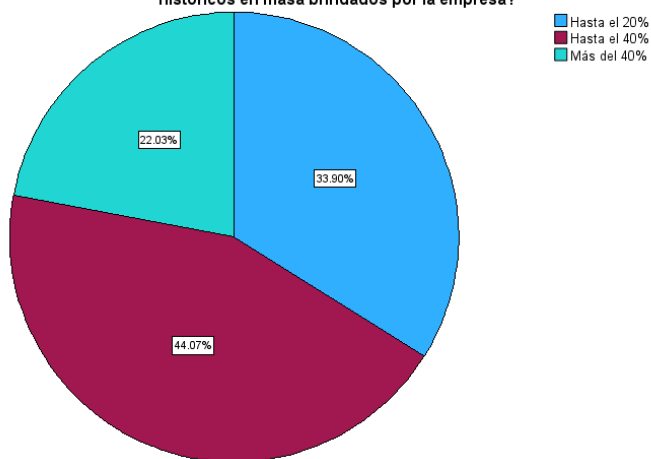
Pregunta 16: ¿En qué porcentaje considera mejorara el uso de la IA en la previsión de estados financieros, el uso de datos históricos en masa brindados por la empresa?

Tabla 19

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hasta el 20%	20	33.9	33.9	33.9
Hasta el 40%	26	44.1	44.1	78.0
Más del 40%	13	22.0	22.0	100.0
Total	59	100.0	100.0	

Figura 18

¿En qué porcentaje considera mejorara el uso de la IA en la previsión de estados financieros, el uso de datos históricos en masa brindados por la empresa?



Interpretación de la pregunta No. 16

Los datos indican que el 44.1% equivalente a 26 profesionales encuestados considera que el uso de la inteligencia artificial en los datos históricos masivos mejorara en la previsión de los estados financieros hasta un 40%. Esto nos indica que la calidad y cantidad de información son fundamentales para que las herramientas de inteligencia artificial puedan generar proyecciones más precisas.

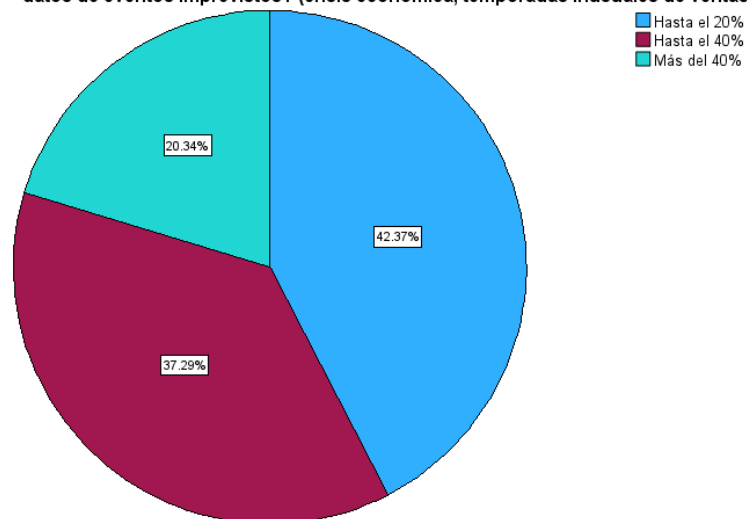
Pregunta 17: ¿En qué porcentaje considera mejorara el uso de la IA en la previsión de estados financieros, la inclusión de datos de eventos imprevistos? (crisis económica, temporadas inusuales de ventas)

Tabla 20

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hasta el 20%	25	42.4	42.4	42.4
Hasta el 40%	22	37.3	37.3	79.7
Más del 40%	12	20.3	20.3	100.0
Total	59	100.0	100.0	

Figura 19

¿En qué porcentaje considera mejorara el uso de la IA en la previsión de estados financieros, la inclusión de datos de eventos imprevistos? (crisis económica, temporadas inusuales de ventas)



Interpretación de la pregunta No. 17

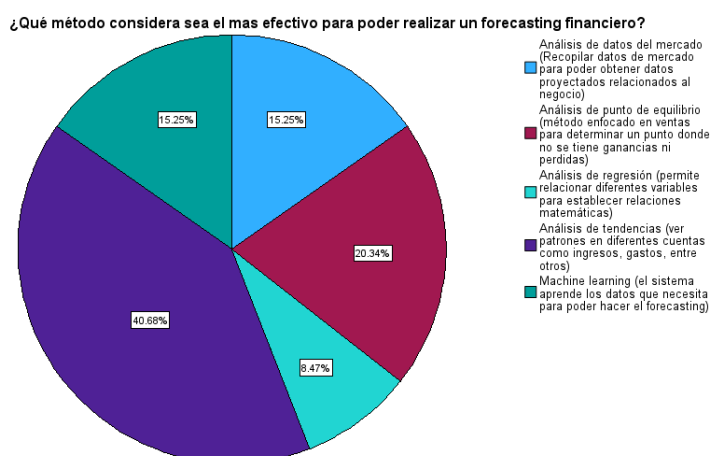
El 42.4% equivalente a 25 profesionales encuestados considera que la inclusión en los datos de eventos imprevistos mejoraría las previsiones hasta en un 20%. Esto debido a que los eventos imprevistos son difíciles de anticipar incluso con herramientas de inteligencia artificial.

Pregunta 18: ¿Qué método considera sea el más efectivo para poder realizar un forecasting financiero?

Tabla 21

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Análisis de datos del mercado (Recopilar datos de mercado para poder obtener datos proyectados relacionados al negocio)	9	15.3	15.3	15.3
Análisis de punto de equilibrio (método enfocado en ventas para determinar un punto donde no se tiene ganancias ni pérdidas)	12	20.3	20.3	35.6
Análisis de regresión (permite relacionar diferentes variables para establecer relaciones matemáticas)	5	8.5	8.5	44.1
Análisis de tendencias (ver patrones en diferentes cuentas como ingresos, gastos, entre otros)	24	40.7	40.7	84.7
Machine learning (el sistema aprende los datos que necesita para poder hacer el forecasting)	9	15.3	15.3	100.0
Total	59	100.0	100.0	

Figura 20



Interpretación de la pregunta No. 18

El método más elegido por el 40.7% equivalente a 24 de los profesionales encuestados es el método de tendencia. Las empresas prefieren métodos más sencillos que permitan identificar patrones históricos con cuentas como los ingresos y gastos.

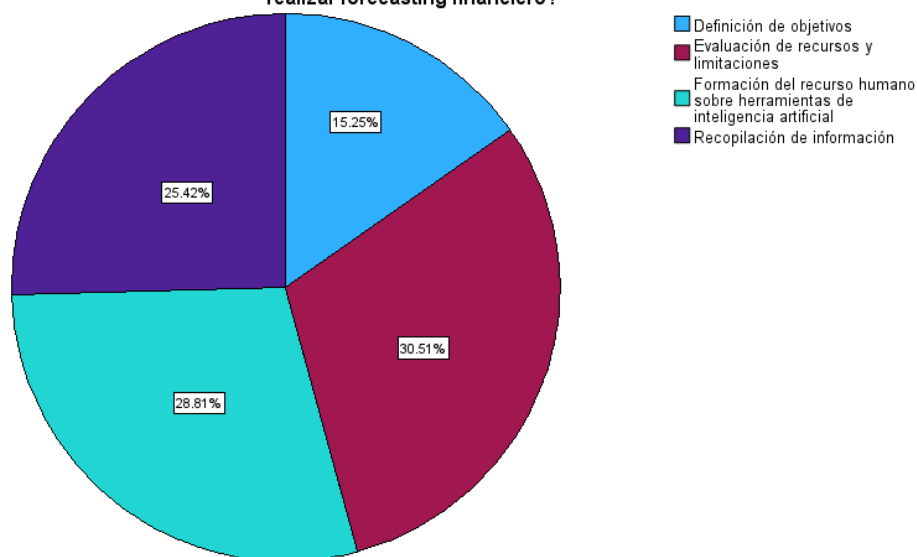
Pregunta 19: ¿Cuál es el factor más importante al momento de implementar una herramienta de Inteligencia Artificial para realizar forecasting financiero?

Tabla 22

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Definición de objetivos	9	15.3	15.3	15.3
Evaluación de recursos y limitaciones	18	30.5	30.5	45.8
Formación del recurso humano sobre herramientas de inteligencia artificial	17	28.8	28.8	74.6
Recopilación de información	15	25.4	25.4	100.0
Total	59	100.0	100.0	

Figura 21

¿Cuál es el factor más importante al momento de implementar una herramienta de Inteligencia Artificial para realizar forecasting financiero?



Interpretación de la pregunta No. 19

El 30.5% equivalente a 18 profesionales encuestados indica que la formación del recurso humano sobre herramientas de inteligencia artificial es fundamental al momento de implementar IA. Debido a que las herramientas de IA por si solas no garantizan buenos resultados.

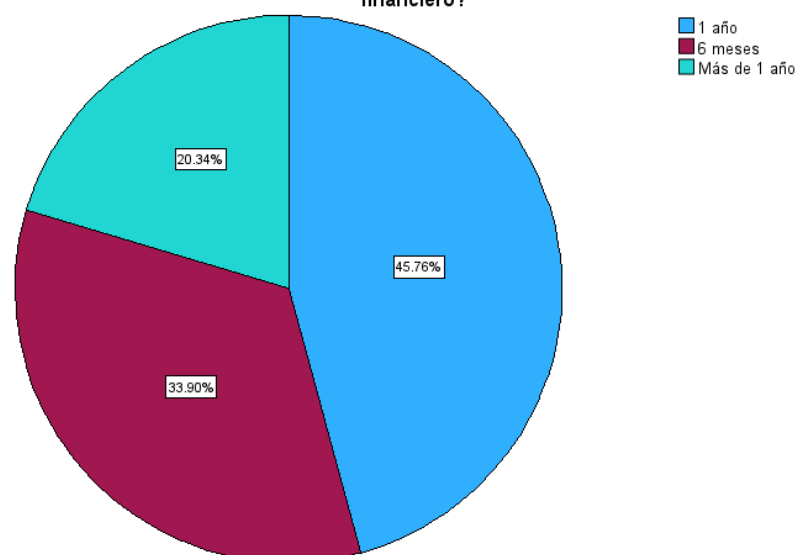
Pregunta 20: ¿Cuál es el periodo ideal para poder aplicar una herramienta de Inteligencia Artificial para realizar forecasting financiero?

Tabla 23

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1 año	27	45.8	45.8	45.8
6 meses	20	33.9	33.9	79.7
Más de 1 año	12	20.3	20.3	100.0
Total	59	100.0	100.0	

Figura 22

¿Cuál es el periodo ideal para poder aplicar una herramienta de Inteligencia Artificial para realizar forecasting financiero?



Interpretación de la pregunta No. 20

El 45.8% equivalente a 27 profesionales encuestados considera que un año es el tiempo ideal para aplicar una herramienta de inteligencia artificial para realizar forecasting financiero. Debido a que en un año pueden evaluar capacitar al personal, estructurar y probar datos.

4.2 Comprobación de hipótesis

La comprobación de hipótesis es un método sistemático en donde se analizan los datos y se obtienen conclusiones relevantes usando la estadística para aceptar o rechazar una hipótesis de una población.

Se utilizará una prueba de proporción binominal el cual indica si una proporción observada de una sola muestra aleatoria difiere de una proporción paramétrica esperada.

Las preguntas con las que las variables de la hipótesis general serán evaluadas son las siguientes: pregunta 5 respecto al ahorro de costos, pregunta 10 respecto a la cantidad de procesos automatizados, pregunta 12 respecto a la rentabilidad por la implementación de la inteligencia artificial y la pregunta 16 respecto al nivel de precisión del forecasting financiero.

Debido a que las respuestas son variables nominativas se puede hacer un análisis de prueba binomial y se debe hacer una conversión a variables numéricas, se usara el Software SPSS de IBM y su opción de prueba binomial.

Ahorro de gastos.

Se define las siguientes hipótesis:

H_0 (Hipótesis nula) = 50% o más de los encuestados creen que si la empresa implementara una herramienta de Inteligencia Artificial para hacer Forecasting o Previsiones Financieras el esquema de gastos se reducirá en más del 20%.

H_a (Hipótesis alternativa) = Menos del 50% de los encuestados creen que si la empresa implementara una herramienta de Inteligencia Artificial para hacer Forecasting o Previsiones Financieras el esquema de gastos se reducirá en más del 20%.

Se convertirá las respuestas en datos binarios 0 y 1 para poder ingresar los datos al SPSS:

Tabla 24

Valor	Valor Asignado
0 a 10%	0
11% a 20%	0
21% a 30%	1
Más de 30%	1

Figura 23

		Prueba binomial					
		Categoría	N	Prop. observada	Prop. de prueba	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (bilateral)
Ahorro de costos	menos del 20%	0	41	.69	.50	.004	.004 ^a
	Mas del 20%	1	18	.31			
	Total		59	1.00			

a. Se proporcionan resultados exactos en lugar de Monte Carlo para esta prueba.

Si el p-valor < nivel de significancia se rechaza la Hipótesis Nula

Si el p-valor > nivel de significancia se acepta la Hipótesis Nula

El p-valor muestra un 0.004 y el nivel de significancia es del 0.10 por lo cual se procede a rechazar la hipótesis nula.

En base a la variable de ahorro de costos, no refleja un impacto significativo en el uso de la inteligencia artificial en la realización de Forecasting Financiero para la mediana empresa.

Automatización de procesos.

Se definen las siguientes hipótesis:

H0 (Hipótesis nula) más del 50% de los encuestados tienen la percepción que aplicando herramientas de inteligencia artificial los procesos se automatizarán más del 40% en la realización del forecasting financiero.

Ha (Hipótesis alternativa) 50% o menos de los encuestados tienen la percepción que aplicando herramientas de inteligencia artificial los procesos se automatizarán más del 40% en la realización del forecasting financiero.

Se convertirá las respuestas en datos binarios 0 y 1 para poder ingresar los datos al SPSS:

Tabla 25

Valor	Valor Asignado
Hasta el 20% se automatizará	0
Hasta el 40% se automatizará	0
Más del 40% se automatizará	1

Figura 24

		Prueba binomial					
		Categoría	N	Prop. observada	Prop. de prueba	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (bilateral)
Automatización de procesos	Más del 40%	1	23	.39	.50	.117	.117 ^a
	Menos del 40%	0	36	.61			
	Total		59	1.00			

a. Se proporcionan resultados exactos en lugar de Monte Carlo para esta prueba.

Si el p-valor $<$ nivel de significancia se rechaza la Hipótesis Nula.

Si el p-valor $>$ nivel de significancia se acepta la Hipótesis Nula.

Por lo tanto, el p valor fue de 0.117 mayor al 0.10 de significancia por lo cual se procede a aceptar la hipótesis nula, es decir que la automatización de procesos en la implementación de Inteligencia Artificial incide en la realización del Forecasting Financiero.

Rentabilidad de la aplicación de la Inteligencia Artificial.

Se definen las siguientes hipótesis:

H0 (Hipótesis nula) más del 50% de los encuestados tienen la percepción que aplicando herramientas de Inteligencia Artificial en el Forecasting se aumentará la rentabilidad en los resultados en más del 40%.

Ha (Hipótesis alternativa) 50% o menos de los encuestados tienen la percepción que aplicando herramientas de Inteligencia Artificial en el Forecasting se aumentará la rentabilidad en los resultados en más del 40%.

Se convertirá las respuestas en datos binarios 0 y 1 para poder ingresar los datos al SPSS:

Tabla 26

Valor	Valor Asignado
Hasta el 20%	0
Hasta el 40%	0
Mas del 40%	1

Figura 25

		Prueba binomial					
		Categoría	N	Prop. observada	Prop. de prueba	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (bilateral)
Rentabilidad por implementación de la IA	40% o menos	0	51	.86	.50	<.001	<.001 ^a
	mas del 40%	1	8	.14			
	Total		59	1.00			

a. Se proporcionan resultados exactos en lugar de Monte Carlo para esta prueba.

Si el p-valor < nivel de significancia se rechaza la Hipótesis Nula.

Si el p-valor > nivel de significancia se acepta la Hipótesis Nula.

El p valor es menor a 0.01 por lo cual, es menor que el nivel de significancia que 0.10 por lo que se rechaza la hipótesis nula, entonces, se concluye que la implementación de la inteligencia artificial no es incidente en el Forecasting Financiero en la variable de la rentabilidad de la sociedad.

Nivel de precisión de realización de forecasting financiero.

H0 (Hipótesis nula) = más del 50% de los encuestados tienen la percepción que el forecasting financiero tiene una precisión de más del 40% si se realiza con Inteligencia Artificial.

Ha (Hipótesis alternativa) 50% o menos de los encuestados tienen la percepción que el forecasting financiero tiene una precisión de más del 40% si se realiza con Inteligencia Artificial.

Se convertirá las respuestas en datos binarios 0 y 1 para poder ingresar los datos al SPSS:

Tabla 27

Valor	Valor Asignado
Hasta el 20%	0
Hasta el 40%	0
Mas del 40%	1

Figura 26

		Prueba binomial					
		Categoría	N	Prop. observada	Prop. de prueba	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (bilateral)
Precisión del forecasting financiero	40% o menos	0	46	.78	.50	<.001	<.001 ^a
	mas del 40%	1	13	.22			
	Total		59	1.00			

a. Se proporcionan resultados exactos en lugar de Monte Carlo para esta prueba.

Si el p-valor < nivel de significancia se rechaza la Hipótesis Nula.

Si el p-valor > nivel de significancia se acepta la Hipótesis Nula.

El p valor muestra un valor menor a 0.001 lo cual, es menor al nivel de significancia del 0.10 por lo tanto, se procede a rechazar la hipótesis Nula y se concluye que el nivel de precisión no es una variable, por lo cual, el uso de la inteligencia artificial incida en la realización de Forecasting Financiero.

En general se puede mencionar que el impacto del uso de la inteligencia artificial en la realización del Forecasting Financiero en las Medianas empresas radica en la variable de automatización de proceso.

Entonces se rechaza la hipótesis general por las siguiente razón, según la investigación realizada las variables de precisión, ahorro de tiempo y rendimiento no son incidentes en el uso de la inteligencia artificial, ya que para lograr estos resultados no solo basta con el uso de herramientas avanzadas, también deben existir mejoras en los criterios de proyección, en el caso de la cultura empresarial salvadoreña, no se podría obtener los resultados esperados de un forecasting hechos por inteligencia artificial, si no hay una organización que pueda procesar los datos y que pueda llegar a tener entendimiento de la situación.

Actualmente la Inteligencia Artificial se desarrolla a manera de procesos automatizados, por lo cual, no ha desarrollado totalmente el análisis integral.

4.3 Cumplimiento de objetivos.

El cumplimiento del objetivo general de la investigación que consistió en analizar el impacto de uso de la inteligencia artificial en la realización del forecasting financiero en las medianas empresas del sector comercial de San Salvador, se cumplió con la recolección de datos por parte de las unidades de análisis, además, del desarrollo del caso práctico en donde se pudo entender las expectativas que se tienen con el uso de la inteligencia artificial en las actividades financieras de previsión y lo más importante su ayuda para la toma de decisiones en la empresa.

Respecto al objetivo específico 1, los procesos automatizados se refieren a las áreas de donde se obtiene la información para poder realizar una previsión de estados financieros,

por ejemplo el área de ventas cuyos datos financieros y la experiencia objetiva de este departamento permiten que las previsiones sean más certeras y razonables para poder presentar proyectos, así como el área de inventario en donde el control de bodega juega un papel clave en la obtención del stock óptimo de inventario. La automatización, también permite la integración de las diferentes áreas de la empresa por lo cual contribuye a la sinergia y a la comunicación.

Respecto al objetivo específico de estimar el ahorro de costos provenientes del uso de la inteligencia artificial en el forecasting financiero, se concluye que la variable ahorro de costos no es una variable que incide en la realización de previsiones, debido a que por la naturaleza de incertidumbre no se puede cubrir todos los escenarios en donde pueda existir aumento de costos, incluso para poder prever resultados más grandes en algunos casos se deberá realizar más inversión y por lo tanto más gastos.

Con relación al objetivo específico de identificar el nivel de precisión brindada por el uso de la inteligencia artificial en el forecasting financiero, se concluye que no es una variable que incide en realizar procesos de previsión, la razón se debe a la naturaleza de la incertidumbre y de las variables que se ocupen para poder realizar el proceso, mientras más variables complejas la precisión puede no ser la correcta por realizar modelos que sean específicos, siempre se debe tener un nivel de holgura razonable para poder brindar una buena previsión.

En el análisis del objetivo de calcular el aumento en la rentabilidad de la empresa por el uso de la inteligencia artificial en el forecasting financiero, se concluye que la rentabilidad a nivel de previsiones financieras, son un producto deseado que se le muestra a los usuarios, pero la realización de dicha rentabilidad es totalmente responsabilidad de la gestión de la empresa, la situación que permita hacer realidad la proyección.

4.4 Oportunidad de investigaciones futuras.

El tema desarrollado en la investigación se encuentra en contexto histórico en donde no se ha aplicado a plenitud en las finanzas las herramientas de inteligencia artificial, estos productos apenas se han estado desarrollando, por lo cual existen varios temas que se pueden profundizar:

- Impacto en la elaboración de estados financieros proyectados usando Inteligencia Artificial.
- Evaluación de decisiones financieras, operativas y de inversión, por parte de la Inteligencia Artificial.

4.5 Caso práctico “Ferretería el viaje, S.A. de C.V.”.

La propuesta surgida de la investigación es la descripción de un proceso de adaptación del sistema ERP de una empresa comercial dedicada al rubro de ferretería.

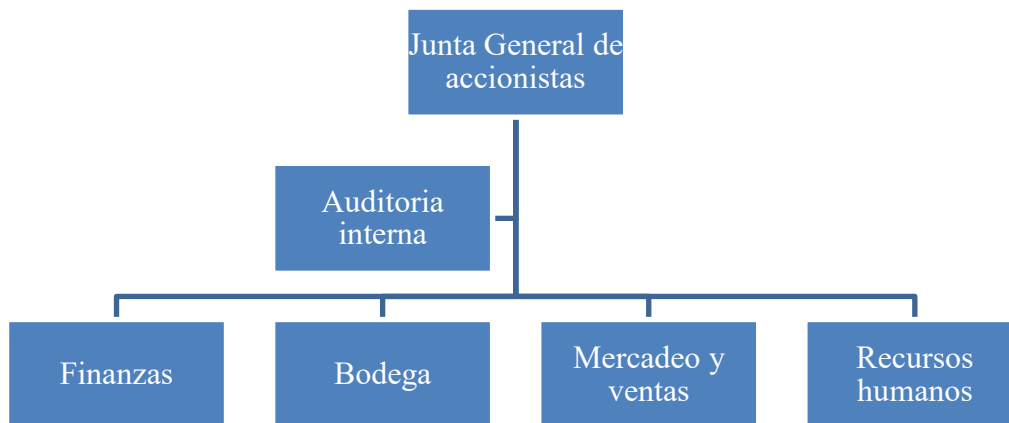
La sociedad denominada ferretería el viaje S.A. de C.V., es una entidad calificada como mediana empresa, ya que posee 54 empleados, sus ventas alcanzan el millón de dólares anuales y poseen una tienda matriz ubicada en el Distrito de San Salvador, Municipio de San Salvador Centro, Departamento de San Salvador.

El giro de la empresa es la venta de productos de ferretería y construcción, actualmente se encuentra con una buena posición en el mercado salvadoreño, posee una sola bodega en donde se despachan todos los productos y una sala de atención al cliente.

La organización de la empresa se conforma de la siguiente manera: el grupo de accionistas al cabeza seguido por su representante legal, debajo los departamentos de finanzas, inventarios y mercadeos.

Figura 27

Organigrama de la sociedad.



Misión y Visión.

La misión de la ferretería es “Ser la mejor opción en calidad precio para los clientes que buscan de los productos para sus obras y construcciones”.

La visión es “Ser el referente a nivel nacional por la atención oportuna y la confianza que se les brinda a los clientes por los productos vendidos”.

El sistema ERP que les ayuda actualmente a procesar todas las operaciones es el CCB (Computer Commerce Business) el cual les brinda servicios en módulos de recursos humanos, Contabilidad, Control de Inventarios y gestión de almacenamiento de datos, el desarrollador de este sistema es Angel Systems quien próximamente lanzara al mercado una herramienta de Inteligencia Artificial que se adaptara con el software de operaciones existentes.

Ferretería el viaje, S.A. de C.V. cuenta con un departamento de finanzas que incluye un administrador financiero y a su cargo el contador general y cuatro asistentes contables.

En el área de inventario se cuenta con dos encargados de bodega y 25 asistentes de personal de bodega para dos bodegas.

El área de ventas consta de 50 vendedores (25 en cada sucursal).

El caso será una comparación entre dos procesos de forecasting financiero:

El primero es un proceso de forecasting realizado de la manera tradicional, en el cual se hace una previsión del balance general y el estado de resultado de los próximos 3 años (2025-2028) tomando en cuenta las condiciones de 4 años anteriores (2021-2024).

El segundo es una aplicación de forecasting financiero para las áreas de ventas, cuentas por cobrar, compras, inventario, cuentas por pagar y gastos operativos.

Datos de la operación de la empresa:

Política de cuentas por cobrar: Anualmente se espera que el 25% de las ventas sean realizadas a crédito.

Política de cuentas por pagar: se busca establecer relaciones con proveedores a fin de garantizar al menos un 40% en compras a crédito.

Desde 2021 se tiene un préstamo para operaciones del Banco Comercial S.A. por \$175,000.00 para financiar operaciones el cual es un crédito decreciente con una tasa del 8% anual para 5 años.

Recolección de Datos.

Como primer paso el encargado del área de finanzas debe obtener los datos financieros que pueden ser generados por el sistema ERP que posee la sociedad, en este caso se deben obtener los últimos estados financieros de 4 años anteriores, además de datos complementarios como lo son el control de préstamos obtenidos a largo plazo y cuadro de activo fijo. (Anexo 2)

Supuestos como insumos para el forecasting financiero.

Se debe definir las entradas que alimentarán la proyección de los estados financieros, en el caso de la forma manual, estos se basan en supuestos que tratan de esbozar las condiciones futuras a las que se puede enfrentar la empresa:

Tabla 28

Supuestos	Descripción
Horizonte de las proyecciones	4 años
Ventas y cuentas por cobrar	Se estimará por porcentaje de crecimiento de los últimos 4 años y la política de cuenta por cobrar
Compras, costo de venta, inventario y cuentas por pagar	Se tomará del porcentaje promedio mostrado en los estados financieros de años pasados en relación con la variación de compras y de costo de venta, además de aplicar la política de cuentas por pagar
Gastos operativos	Porcentajes de crecimiento definidos por la experiencia de la empresa en lo que es salarios, alquileres, efectos de nuevas políticas de marketing
CAPEX futuros	Nuevos planes de adquisición de maquinaria y determinación de depreciación
Deuda y financiamiento	Adquisición de nueva línea de crédito productivo para financiar nuevos proyectos de expansión.
Costo de Capital	Proyectar el valor de la empresa en base a los costos de capital propio y ajeno

Proyección de ventas y cuentas por cobrar.

Las ventas se realizarán en base al porcentaje determinado de crecimiento por cada año según los estados financieros:

Tabla 29

Cálculo de porcentaje promedio de ventas

Años	2021	2022	2023	2024
Ventas	\$1,050,000.00	\$1,137,500.00	\$1,260,000.00	\$1,400,000.00
Porcentaje de crecimiento		8.3%	10.8%	11.1%
Promedio				10.1%

El análisis hecho de forma manual brinda un porcentaje de crecimiento del 10.10% el cual será aplicado a los próximos años, además se le agregará el impuesto IVA para efectos de calcular el flujo de efectivo:

Tabla 30

Ventas y cálculo de IVA

Años	2025	2026	2027	2028
Ventas	\$1,540,997.15	\$1,696,194.44	\$1,867,022.00	\$2,055,053.99
IVA por ventas	\$ 200,329.63	\$ 220,505.28	\$ 242,712.86	\$ 267,157.02
Total	\$1,741,326.78	\$1,916,699.72	\$2,109,734.86	\$2,322,211.01

Se procede a realizar el análisis de las cuentas por cobrar.

Tabla 31

Cuentas por cobrar proyectadas

Año	2025	2026	2027	2028
Saldo anterior cuentas por cobrar	\$474,600.00	\$435,331.70	\$479,174.93	\$527,433.72
Porcentaje venta a crédito	25%	25%	25%	25%
Ventas a crédito	\$435,331.70	\$479,174.93	\$527,433.72	\$580,552.75
Ventas en efectivo	\$1,305,995.09	\$1,437,524.79	\$1,582,301.15	\$1,741,658.26
Porcentaje en recuperación de crédito	100%	100%	100%	100%
Recuperación de créditos	\$474,600.00	\$435,331.70	\$479,174.93	\$527,433.72
Saldo nuevo de cuentas por cobrar	\$435,331.70	\$479,174.93	\$527,433.72	\$580,552.75

Proyección de compra, costo de venta, inventario y cuentas por pagar.

Se procede a tomar los datos históricos de las compras y costo de venta de la sociedad.

Tabla 32

Cálculo de porcentaje promedio de compras y costo de venta

Año	2021	2022	2023	2024
Compras	\$630,000.00	\$567,000.00	\$644,000.00	\$ 714,000.00
Porcentaje de crecimiento		-10.0%	13.6%	10.9%
Promedio				4.8%
Costo de venta	\$525,000.00	\$ 560,000.00	\$630,000.00	\$700,000.00
Porcentaje de crecimiento		6.7%	12.5%	11.1%
Promedio				10.1%

Por lo cual los años proyectados en compras y costo de venta quedarán de la siguiente forma.

Tabla 33

Costo de ventas proyectados

Años	2025	2026	2027	2028
Compras	\$ 748,390.55	\$ 784,437.56	\$ 822,220.81	\$ 861,823.93
Costo de venta	\$ 770,648.15	\$ 848,426.53	\$ 848,426.53	\$ 848,426.53

Se realiza un análisis de como quedarán los saldos de proveedores al final de cada año, cabe resaltar que se incluye la tasa del 13% de IVA para efectos de análisis de impuestos.

Tabla 34

Cuentas por pagar proyectados

Año	2025	2026	2027	2028
Compras hechas a proveedores	\$748,390.55	\$784,437.56	\$822,220.81	\$861,823.93
IVA crédito fiscal	\$97,290.77	\$101,976.88	\$106,888.71	\$112,037.11
Total de compras	\$845,681.32	\$886,414.45	\$929,109.52	\$973,861.05
Pagos en efectivo	\$507,408.79	\$531,848.67	\$557,465.71	\$584,316.63

porcentaje de compras a crédito	40%	40%	40%	40%
Crédito otorgado por proveedores	\$338,272.53	\$354,565.78	\$371,643.81	\$389,544.42
Saldo inicial de cuentas por pagar a proveedores	\$322,728.00	\$338,272.53	\$354,565.78	\$371,643.81
porcentaje de pago a proveedores	100%	100%	100%	100%
Pagos de deudas a proveedores	\$322,728.00	\$338,272.53	\$354,565.78	\$371,643.81
Saldo final de cuentas por pagar	\$338,272.53	\$354,565.78	\$371,643.81	\$389,544.42

Con los datos recopilados se hace una proyección del inventario final para cada periodo.

Tabla 35

Inventario proyectado

Año	2025	2026	2027	2028
Inventario inicial	\$ 140,000.00	\$ 117,742.40	\$ 53,753.44	\$ 27,547.73
Compras	\$ 748,390.55	\$ 784,437.56	\$ 822,220.81	\$ 861,823.93
Costo de venta	\$ 770,648.15	\$ 848,426.53	\$ 848,426.53	\$ 848,426.53
Inventario final	\$ 117,742.40	\$ 53,753.44	\$ 27,547.73	\$ 40,945.14

Proyección de gastos operativos

Las proyecciones de gastos operativos se definirán según la experiencia obtenida de las diferentes áreas de la empresa (administrativa y de ventas).

Tabla 36

Porcentaje de crecimiento		
Año	gasto de venta	Justificación
2025	12%	Aumento en la publicidad digital y nuevas formas de realizar promociones
2026	9%	aumento esperado en salarios e insumos para el área de marketing
2027	9%	aumento esperado en salarios e insumos para el área de marketing
2028	9%	aumento esperado en salarios e insumos para el área de marketing

Porcentaje de crecimiento gasto administrativo		
Año	administrativo	Justificación
2025	8%	Impacto del incremento del salario mínimo previsión en aumento de costo de vida más inflación
2026	5%	previsión en aumento de costo de vida más inflación
2027	5%	previsión en aumento de costo de vida más inflación
2028	5%	previsión en aumento de costo de vida más inflación

Según estos porcentajes los gastos operativos esperados en el 2025 hasta el 2028 son:

Tabla 37

Año	2025	2026	2027	2028
Gastos de administración	\$56,003.40	\$58,803.57	\$61,743.75	\$64,830.94
Gastos de venta	\$111,658.40	\$121,707.66	\$132,661.35	\$144,600.87

Proyecciones en CAPEX

La gerencia considera que para lograr los objetivos referentes a las ventas se tiene que invertir en nuevas instalaciones y nueva maquinaria:

El local que se planea comprar se encuentra ubicado en San Salvador en la Zona Rosa el cual está valuado en \$236,000.00 (Terreno valuado en \$130,000.00 y edificio en \$106,000.00) para no comprometer totalmente la inversión a los socios también se planea contratar una línea de crédito aprovechando el récord crediticio que posee la sociedad.

También se destinará la inversión en mobiliario valorado en \$15,000.00 para adecuar las oficinas de venta y administración de la nueva tienda.

La inversión y su inclusión en la depreciación acumulada se observa de la siguiente manera:

Las políticas de depreciación anual de la sociedad son las siguientes: Edificios 5%, Mobiliarios 50%, Vehículos el 25%.

Tabla 38

Cuadro de costo de propiedad planta y equipo

Año	2025	2026	2027	2028	Total
Terreno	\$ 130,000.00				\$ 217,500.00
Acumulado Terreno	\$ 217,500.00	\$ 217,500.00	\$ 217,500.00	\$ 217,500.00	
Edificio	\$ 106,000.00				\$ 221,500.00
Acumulados edificios	\$ 221,500.00	\$ 221,500.00	\$ 221,500.00	\$ 221,500.00	
Mobiliarios	\$ 15,000.00				\$ 85,000.00
Acumulado mobiliario	\$ 85,000.00	\$ 85,000.00	\$ 85,000.00	\$ 85,000.00	
Vehículos	\$ -				\$ 7,500.00
Acumulados vehículos	\$ 17,500.00	\$ 17,500.00	\$ 17,500.00	\$ 17,500.00	

Tabla 39

Cuadro de depreciación

Año	2025	2026	2027	2028	Total
Terreno					
Edificio	\$ 11,075.00	\$ 11,075.00	\$ 11,075.00	\$ 11,075.00	\$ 66,150.00
Acumulado edificio	\$ 32,925.00	\$ 44,000.00	\$ 55,075.00	\$ 66,150.00	
Mobiliarios	\$ 7,500.00	\$ 7,500.00			\$ 85,000.00
Acumulado mobiliario	\$ 77,500.00	\$ 85,000.00	\$ 85,000.00	\$ 85,000.00	
Vehículos	\$ 4,375.00	\$ 4,375.00			\$ 17,500.00
Acumulados vehículos	\$ 13,125.00	\$ 17,500.00	\$ 17,500.00	\$ 17,500.00	

Proyección de deuda y financiamiento.

Debido a la experiencia de crédito que se ha tenido con el Banco Comercial, se ha ofrecido una nueva línea decreciente por \$200,000.00 con una tasa del 8% para 6 años por lo cual gerencia ha pedido que se incluya en el forecasting.

El cuadro del nuevo financiamiento quedaría de la siguiente manera:

Tabla 40

Año	2025	2026	2027	2028
Préstamo	\$200,000.00			
Pago de cuota	\$43,263.08	\$43,263.08	\$43,263.08	\$43,263.08
Intereses	\$16,000.00	\$13,818.95	\$11,463.42	\$8,919.45
Abono de capital	\$27,263.08	\$29,444.12	\$31,799.65	\$34,343.63
Saldo del préstamo a largo plazo	\$172,736.92	\$143,292.80	\$111,493.15	\$77,149.52

Costo de capital de la sociedad.

La fórmula para calcular el costo de capital o WACC en la sociedad es la siguiente:

$$WACC = \frac{E}{V} Re + \frac{D}{V} Rd (1 - T)$$

Donde:

E = Valor de mercado (en este caso el valor de patrimonio)

D= Valor de la deuda (valor de los préstamos a largo plazo)

V= valor total del financiamiento (E+D)

Re= Costo de capital propio, se ha procedido a calcular la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR), el cual es el porcentaje que espera el accionista que su inversión produzca beneficios tomando en cuenta la tasa libre de riesgo y una prima de riesgo

Rd = Costo de deuda el porcentaje de préstamos por la línea de créditos otorgada

T= Tasa de Impuesto Sobre la Renta (30%)

Para el cálculo de la TMAR se han tomado los siguientes datos:

Tasa de inflación: según datos del Banco Central de Reserva de El Salvador (BCR) por la variación del Índice de Precios en los meses de enero 2025 y enero 2024 se considera que la inflación será de 0.31%.

Tasa libre de riesgo: se toma de referencia la tasa de rendimiento de los bonos de los Estados Unidos de América a 10 años el cual en el momento de consulta se encuentra a 4.27%

Prima de riesgo: se tomará la prima de riesgo calculada por el profesor Damodaran de la Universidad de Nueva York cuya última actualización fue el 09 de enero del 2025 siendo 8.68%.

La fórmula de cálculo para la TMAR es el siguiente:

$$TMAR = Tasa\ de\ inflación + Prima\ de\ riesgo + Tasa\ libre\ de\ riesgo$$

Tabla 41

Cálculo de TMAR

Datos	Porcentaje
Tasa de inflación (Según BCR) proyectada	0.31%
Tasa libre de riesgo (Bonos del tesoro US a 10 años)	4.27%
Prima de riesgo país (Risk premium table)	8.68%
TMAR	13.26%

Tabla 42

Cálculo de WACC

	2025	2026	2027	2028
E	\$ 120,000.00	\$ 120,000.00	\$ 120,000.00	\$ 120,000.00
D	\$ 172,736.92	\$ 143,292.80	\$ 111,493.15	\$ 77,149.52
V	\$ 292,736.92	\$ 263,292.80	\$ 231,493.15	\$ 197,149.52
Re	13.26%	13.26%	13.26%	13.26%
Rd	8.00%	8.00%	8.00%	8.00%
T	30.00%	30.00%	30.00%	30.00%
WACC	8.74%	9.09%	9.57%	10.26%

Se observa que el costo de capital según las proyecciones realizadas va en aumento, lo cual significa que el nivel de rendimiento sobre activos deberá ser mucho mayor para que la empresa pueda crear valor, la razón principal del aumento y la disminución de préstamos a largo plazo influye a que el capital tenga más costos por el lado de los accionistas los cuales piden más rendimientos que las instituciones financieras.

Estado de resultado proyectado.

Se realiza el estado de resultado proyectado para los próximos 4 años en el cual se puede observar los resultados de las proyecciones anteriores

Tabla 43

Estado de resultado proyectado

	2025	2026	2027	2028
Ventas	\$1,540,997.15	\$1,696,194.44	\$1,867,022.00	\$2,055,053.99
Costo de ventas	\$770,648.15	\$848,426.53	\$848,426.53	\$848,426.53
Utilidad bruta	\$770,349.00	\$847,767.92	\$1,018,595.48	\$1,206,627.46
Gastos de venta	\$111,658.40	\$121,707.66	\$132,661.35	\$144,600.87
Gastos de administración	\$56,003.40	\$58,803.57	\$61,743.75	\$64,830.94
Utilidad operativa	\$602,687.20	\$667,256.69	\$824,190.38	\$997,195.66
Gastos financieros	\$19,246.66	\$13,818.95	\$11,463.42	\$8,919.45
Utilidad antes de impuestos	\$583,440.55	\$653,437.74	\$812,726.96	\$988,276.21
Reserva legal (7%)	\$-	\$-	\$-	\$-
Impuesto sobre la renta	\$175,032.16	\$196,031.32	\$243,818.09	\$296,482.86
Utilidad neta	\$408,408.38	\$457,406.42	\$568,908.87	\$691,793.35

Balance general proyectado.

Se brinda un balance general proyectado para los 4 años en estudio:

Tabla 44

Balance General proyectado:

	2025	2026	2027	2028
Efectivo y equivalentes	\$1,315,832.04	\$1,714,433.54	\$2,182,513.83	\$2,700,420.03
Cuentas por cobrar	\$435,331.70	\$479,174.93	\$527,433.72	\$580,552.75
Inventarios	\$117,742.40	\$53,753.44	\$27,547.73	\$40,945.14
Activo corriente	\$1,868,906.14	\$2,247,361.91	\$2,737,495.28	\$3,321,917.92
Propiedad, planta y equipo (costo)	\$541,500.00	\$541,500.00	\$541,500.00	\$541,500.00
Depreciación acumulada	-\$123,550.00	-\$146,500.00	-\$157,575.00	-\$168,650.00
Activo no corriente	\$417,950.00	\$395,000.00	\$383,925.00	\$372,850.00
TOTAL ACTIVOS	\$2,286,856.14	\$2,642,361.91	\$3,121,420.28	\$3,694,767.92
Cuentas por pagar proveedores	\$338,272.53	\$354,565.78	\$371,643.81	\$389,544.42
Impuestos por pagar	\$251,103.57	\$284,876.31	\$346,969.36	\$415,639.33
Dividendos por pagar	\$122,522.51	\$137,221.92	\$170,672.66	\$207,538.00
Pasivo corriente	\$711,898.62	\$776,664.02	\$889,285.83	\$1,012,721.75
Préstamo a largo plazo	\$172,736.92	\$143,292.80	\$111,493.15	\$77,149.52
Pasivo no corriente	\$172,736.92	\$143,292.80	\$111,493.15	\$77,149.52
Capital social	\$120,000.00	\$120,000.00	\$120,000.00	\$120,000.00
Resultados acumulados	\$1,282,220.61	\$1,602,405.10	\$2,000,641.31	\$2,484,896.65
Patrimonio	\$1,402,220.61	\$1,722,405.10	\$2,120,641.31	\$2,604,896.65
TOTAL DE PASIVO MAS PATRIMONIO	\$2,286,856.14	\$2,642,361.91	\$3,121,420.28	\$3,694,767.92

La implementación de una herramienta de IA.

La inteligencia artificial simulada en el ejercicio es la que ofrece el sistema ERP CCB, el cual consta de una herramienta de consulta en el cual se tiene que determinar los insumos que se utilizara en el forecasting y describir los resultados esperados, la modalidad usada por el sistema es diseñada a partir del ChatGPT versión 5.

Se elige este tipo de aplicación porque el nivel de desarrollo de la tecnología de Inteligencia Artificial aplicada a las finanzas se ha concentrado en la modalidad de consultas en base a insumos que el usuario brinde y al tipo de respuesta que se busca.

Las soluciones con Inteligencia Artificial brindan un mayor análisis de los datos iniciales, brindado aspectos como:

Análisis financieros en tiempo real.

Tendencias.

Posibles supuestos para modelos de regresión con varias variables.

Comentarios pre forecasting sobre la situación inicial de la sociedad.

Se procederá con las proyecciones de las áreas que serán analizadas por la Inteligencia Artificial.

Proyecciones de venta y cuentas por cobrar.

En el caso de aplicación se harán las proyecciones de ventas y cuentas por cobrar en base a la información tomada por el ERP.

Entradas del sistema:

Registro histórico de las ventas por mes desde el año 2021 hasta el año 2024.

Datos obtenidos del área de ventas sobre las experiencias pasadas.

Criterios aplicados por la IA.

Tabla 45

Criterio	Justificación
Tendencia base: Se estima una tendencia Log-Lineal a partir de los totales 2021-2024 y se extrapolaron los resultados en los años 2025 hasta el 2028 (lo cual evita sobre ajustar picos mensuales aislados), se incluye un escenario con ligera desaceleración en 2027 (-2%) y una recuperación moderada en 2028 (+1%) para reflejar riesgos macro.	El uso del modelo Log-Lineal para determinar la tendencia, es porque en observa un peligro de sobreajuste si utiliza una regresión lineal afectando los datos de proyección, por lo cual se establecen crecimientos porcentuales para minimizar este riesgo.
Estacionalidad: Se hizo cálculo de la participación mensual del total anual por	El modelo de estacionalidad es justificado por los patrones identificados en el insumo

cada año y se combinaron con pesos: 2021 (10%), 2022 (20%), 2023 (30%), 2024 (40%), dando más peso a los años recientes, estas participaciones definen la base estacional sobre la cual se distribuye el anual total proyectado.

Ajustes mensuales por clima y

promociones (no lineales): se aplicaron los siguientes multiplicadores por mes: Enero +5% (arranque de proyectos), Marzo +3% (promociones pre-semana santa), abril -2% (desaceleración post temporada), mayo -6%, junio -4%, Julio -5% Septiembre -6% (temporada lluviosa: menor actividad de obra), Agosto +2% (reactivación tras vacaciones), Octubre +8%, Noviembre +5% (campanas comerciales y compras de cierre de año), Diciembre +6% (pico estacional de fin de año).

Expansión nuevo canal: 2028: +3% adicional por apertura de un nuevo canal (e-commerce / sucursal), modelado como “shock” positivo sobre el total anual.

de ventas históricas, ponderan que en los últimos años el negocio ha crecido.

Los ajustes por clima se refieren a cuantificar a través de porcentajes los periodos en donde hay un aumento o una disminución en la venta, tomando en cuenta factores exteriores de lo cual la empresa no tiene el control.

Se incluye un escenario de realizar una expansión de canal en el año 2028, como una posibilidad que la sociedad pueda observar como un nuevo punto de venta puede traer beneficios.

Resultados:

La Inteligencia Artificial presenta las siguientes ventas proyectadas por mes según los criterios mencionados anteriormente:

Tabla 46

Ventas proyectadas por mes

Año	2025	2026	2027	2028
Enero	\$142,613.60	\$156,293.10	\$167,854.90	\$196,241.20
Febrero	\$113,077.20	\$123,923.60	\$133,090.90	\$155,598.10
Marzo	\$150,293.20	\$164,709.40	\$176,893.80	\$206,808.60
Abril	\$93,919.04	\$102,927.80	\$110,541.90	\$129,235.80
Mayo	\$99,052.99	\$108,554.20	\$116,584.50	\$136,300.30
Junio	\$112,175.40	\$122,935.30	\$132,029.50	\$154,357.20
Julio	\$86,965.15	\$95,306.85	\$102,357.20	\$119,667.00
Agosto	\$135,241.10	\$148,213.40	\$159,177.60	\$186,096.40
Septiembre	\$130,987.40	\$143,551.70	\$154,171.00	\$180,243.10
Octubre	\$163,254.80	\$178,914.20	\$192,149.40	\$224,644.10
Noviembre	\$166,324.60	\$182,278.50	\$195,762.60	\$228,868.40
Diciembre	\$162,723.00	\$178,331.40	\$191,523.50	\$223,912.40
Total de Ventas según IA	\$1,556,627.4	\$1,705,939.4	\$1,832,136.8	\$2,141,972.6
	8	5	0	0

Se presenta un resumen de ventas proyectadas calculadas con el impuesto IVA:

Tabla 47

Años	2025	2026	2027	2028
Ventas	\$ 1,556,627.48	\$ 1,705,939.45	\$ 1,832,136.80	\$ 2,141,972.60
IVA por ventas	\$ 202,361.57	\$ 221,772.13	\$ 238,177.78	\$ 278,456.44
Total	\$ 1,758,989.05	\$ 1,927,711.58	\$ 2,070,314.58	\$ 2,420,429.04

Para la determinación del porcentaje de cuentas por cobrar la Inteligencia Artificial lo determino de la siguiente manera:

Entradas del sistema:

Ventas proyectadas e historial de cuentas por cobrar.

Criterios aplicados por la IA.**Tabla 48**

Criterio	Justificación
Se realizo calculo en base a los días de recuperación de cobros promedio anual los cuales fueron: 2021: 62 días, 2022: 103 días, 2023: 103 días, 2024: 124 días bajo los supuestos expresados en la determinación de ventas se determinó nuevos días de proyección de cobros: 2025: 105 días equivalente a 28.77% de las ventas 2026: 95 días equivalente a 26.03% de las ventas 2027 98 días equivalente a 26.85% de las ventas 2028 82 días equivalente a 22.47% de las ventas	El uso del indicador de días de cobro resume la política de crédito, la forma de cobro, el mix de clientes y los procesos de facturación. Al dividir los días de cobro proyectados sobre 365 se obtienen los porcentajes. Se proyecta los días de cobro de forma optimista tratando de tomar en cuenta la progresión de las ventas.

Resultados:

La Inteligencia Artificial presenta un cuadro de cálculo con las cuentas por cobrar proyectadas además de las entradas de efectivo que implica la recuperación de dichos créditos:

Tabla 49

Año	2025	2026	2027	2028
Saldo anterior cuentas por cobrar	\$ 474,600.00	\$ 506,061.15	\$ 501,783.32	\$ 555,879.47
Porcentaje venta a crédito según IA	28.77%	26.03%	26.85%	22.47%
Ventas a crédito	\$ 506,061.15	\$ 501,783.32	\$ 555,879.47	\$ 543,870.40
Ventas en efectivo	\$ 1,252,927.90	\$ 1,425,928.25	\$ 1,514,435.12	\$ 1,876,558.63
Porcentaje en recuperación de crédito	100%	100%	100%	100%
Recuperación de créditos	\$ 474,600.00	\$ 506,061.15	\$ 501,783.32	\$ 555,879.47
Saldo nuevo de cuentas por cobrar	\$ 506,061.15	\$ 501,783.32	\$ 555,879.47	\$ 543,870.40

Proyección de compras, costo de venta y cuentas por pagar.

Entradas del sistema:

Usando las ventas proyectadas, los datos históricos de compras y los datos de costo de venta.

Criterios usados por la IA.

Tabla 50

Criterio	Justificación
Porcentaje de costo de venta tomando de base las ventas y el historial del costo de venta: 2025 49.8%, 2026 49.5% 2027 50% y 2028 49%.	Los datos analizados de costo de venta muestran que el rango de costo esta entre el 49 al 50%.
Las compras se calcularon en base a la relación compras sobre costo de venta, con el objetivo de definir inventarios estables por cada año, los factores obtenidos son 2025 1.02, 2026 1.02, 2027 1.01, 2028 1.03.	Se toma en cuenta que la sociedad es eficiente con las prácticas de planificación y compra, estimando inventarios óptimos en base a las adquisiciones.
El porcentaje de cuentas por pagar se determinó por el historial de cuentas por	

pagar y días de pago, por lo cual se estimaron nuevos días de pago para los siguientes años:

2025 150 días equivalente al 41.1% de las compras.

2026 135 días equivalente al 37.0% de las compras.

2027 145 días equivalente al 39.7% de las compras.

2028 120 días equivalente al 32.9% de las compras.

Resultados:

La inteligencia artificial muestra los costos de venta proyectados, las compras proyectadas y los saldos de cuentas por pagar de los próximos años:

Tabla 51

Costo de venta en base a porcentaje de ventas

Año	2025	2026	2027	2028
Porcentaje de costo de venta en base a ventas	49.80%	49.50%	50.00%	49.00%
Costo de venta proyectada según IA	\$775,200.49	\$844,440.03	\$916,068.40	\$1,049,566.57

Tabla 52

Compras en base al costo de venta

Año	2025	2026	2027	2028
Factor de compras en base al costo de venta	1.02	1.02	1.01	1.03
Compras	\$790,704.49	\$861,328.83	\$925,229.08	\$1,081,053.57

Tabla 53**Cálculo de cuentas por pagar**

Año	2025	2026	2027	2028
Compras hechas a proveedores	\$790,704.49	\$861,328.83	\$925,229.08	\$1,081,053.57
IVA crédito fiscal	\$102,791.58	\$111,972.75	\$120,279.78	\$140,536.96
Total de compras	\$893,496.08	\$973,301.58	\$1,045,508.86	\$1,221,590.54
Pagos en efectivo	\$526,269.19	\$613,277.32	\$630,128.19	\$819,931.57
porcentaje de compras a crédito estimado por IA	41.10%	36.99%	39.73%	32.88%
Crédito otorgado por proveedores	\$367,226.89	\$360,024.25	\$415,380.67	\$401,658.97
Saldo inicial de cuentas por pagar a proveedores	\$322,728.00	\$367,226.89	\$360,024.25	\$415,380.67
porcentaje de pago a proveedores	100%	100%	100%	100%
Pagos de deudas a proveedores	\$322,728.00	\$367,226.89	\$360,024.25	\$415,380.67
Saldo final de cuentas por pagar	\$367,226.89	\$360,024.25	\$415,380.67	\$401,658.97

Tabla 54**Proyección de inventario final**

Año	2025	2026	2027	2028
Inventario inicial	\$140,000.00	\$155,504.01	\$172,392.81	\$181,553.49
Compras	\$790,704.49	\$861,328.83	\$925,229.08	\$1,081,053.57
Costo de venta	\$775,200.49	\$844,440.03	\$916,068.40	\$1,049,566.57
Inventario final	\$155,504.01	\$172,392.81	\$181,553.49	\$213,040.49

Proyección de gastos operativosEntradas del sistema:

El sistema toma de base los datos históricos brindados de los gastos de administración y de venta, además de los supuestos utilizados en ventas.

Criterios utilizados por la IA:**Tabla 55**

Criterio	Justificación
Tomando en cuenta los datos de ventas proyectadas y el objetivo de reducción de costos de campañas y también de sugerir que los gastos administrativos se reduzcan usando servicios outsourcing, los gastos operativos se espera que sean en los años 2025 al 2028 los siguientes: Gastos de venta: 2025 6.10%, 2026 5.90%, 2027 6.40%, 2028 5.80% Gastos administrativos: 2025 4.00%, 2026 3.80%, 2027 3.90%, 2028 3.60%	Según la tendencia que se observa el porcentaje de gastos de venta sobre ventas ha estado oscilando entre 7.1% y 10.8% y el porcentaje de gastos de administración sobre ventas ha variado entre el 3.7% al 6.4%. Los porcentajes en gastos de venta se justifican por la eficiencia que representa el uso de herramientas de marketing y la reducción de gastos administrativos es debido a que se sugiere que el proceso de automatización permite ahorro para la sociedad.

Resultados:

La Inteligencia Artificial brinda cuáles serán los gastos de operación en base a los supuestos especificados:

Tabla 56**Proyección de Gastos de Venta y Administración**

Año	2025	2026	2027	2028
Gastos de administración	\$62,265.10	\$64,825.70	\$71,453.34	\$77,111.01
Gastos de venta	\$94,954.28	\$100,650.43	\$117,256.76	\$124,234.41

Capex, financiamiento y costo de capital

Los factores de CAPEX, financiamiento y costo de capital se mantienen igual que la proyección inicial.

Estados financieros proyectados con IA

Según los resultados de las proyecciones hechas con Inteligencia Artificial se presentan los siguientes estados financieros:

Tabla 57

Estado de resultado proyectado con IA

Año	2025	2026	2027	2028
Ventas	\$ 1,556,627.48	\$ 1,705,939.45	\$ 1,832,136.80	\$ 2,141,972.60
Costo de ventas	\$ 775,200.49	\$ 844,440.03	\$ 916,068.40	\$ 1,049,566.57
Utilidad bruta	\$ 781,426.99	\$ 861,499.42	\$ 916,068.40	\$ 1,092,406.03
Gastos de venta	\$ 94,954.28	\$ 100,650.43	\$ 117,256.76	\$ 124,234.41
Gastos de administración	\$ 62,265.10	\$ 64,825.70	\$ 71,453.34	\$ 77,111.01
Utilidad operativa	\$ 624,207.62	\$ 696,023.30	\$ 727,358.31	\$ 891,060.60
Gastos financieros	\$ 19,246.66	\$ 13,818.95	\$ 11,463.42	\$ 8,919.45
Utilidad antes de impuestos	\$ 604,960.96	\$ 682,204.34	\$ 715,894.89	\$ 882,141.15
Reserva legal (7%)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Impuesto sobre la renta	\$ 181,488.29	\$ 204,661.30	\$ 214,768.47	\$ 264,642.34
Utilidad neta	\$ 423,472.67	\$ 477,543.04	\$ 501,126.42	\$ 617,498.80

Tabla 58

Balance general con Inteligencia Artificial

Año	2025	2026	2027	2028
Efectivo y equivalentes	\$ 1,254,073.36	\$ 1,609,056.31	\$ 1,954,292.09	\$ 2,429,457.93
Cuentas por cobrar	\$ 506,061.15	\$ 501,783.32	\$ 555,879.47	\$ 543,870.40
Inventarios	\$ 155,504.01	\$ 172,392.81	\$ 181,553.49	\$ 213,040.49
Activo corriente	\$ 1,915,638.52	\$ 2,283,232.44	\$ 2,691,725.05	\$ 3,186,368.82
Propiedad, planta y equipo (costo)	\$ 541,500.00	\$ 541,500.00	\$ 541,500.00	\$ 541,500.00
Depreciación acumulada	-\$ 123,550.00	-\$ 146,500.00	-\$ 157,575.00	-\$ 168,650.00
Activo no corriente	\$ 417,950.00	\$ 395,000.00	\$ 383,925.00	\$ 372,850.00
TOTAL ACTIVOS	\$ 2,333,588.52	\$ 2,678,232.44	\$ 3,075,650.05	\$ 3,559,218.82
Cuentas por pagar proveedores	\$ 367,226.89	\$ 360,024.25	\$ 415,380.67	\$ 401,658.97
Impuestos por pagar	\$ 253,817.30	\$ 284,606.74	\$ 300,604.07	\$ 365,077.30
Dividendos por pagar	\$ 127,041.80	\$ 143,262.91	\$ 150,337.93	\$ 185,249.64
Pasivo corriente	\$ 748,085.99	\$ 787,893.91	\$ 866,322.67	\$ 951,985.91
Préstamo a largo plazo	\$ 172,736.92	\$ 143,292.80	\$ 111,493.15	\$ 77,149.52
Pasivo no corriente	\$ 172,736.92	\$ 143,292.80	\$ 111,493.15	\$ 77,149.52
Capital social	\$ 120,000.00	\$ 120,000.00	\$ 120,000.00	\$ 120,000.00
Resultados acumulados	\$ 1,292,765.61	\$ 1,627,045.74	\$ 1,977,834.23	\$ 2,410,083.39
Patrimonio	\$ 1,412,765.61	\$ 1,747,045.74	\$ 2,097,834.23	\$ 2,530,083.39
TOTAL DE PASIVO MAS PATRIMONIO	\$ 2,333,588.52	\$ 2,678,232.44	\$ 3,075,650.05	\$ 3,559,218.82

Comparación de KPI o indicadores clave de rendimiento.

Se procedió a evaluar según ratios ambos estados financieros proyectados generados por la Inteligencia Artificial y el método manual (Anexo 3) para ver las diferencias y realizar análisis:

Ratios de Liquidez.

Tabla 59

Comparación de KPI de Liquidez

Año	2025	2026	2027	2028
Razón Corriente				
Proyección Manual	2.63	2.89	3.08	3.28
Proyección con IA	2.56	2.90	3.11	3.35
Prueba acida				
Proyección Manual	2.46	2.82	3.05	3.24
Proyección con IA	2.35	2.68	2.90	3.12

Análisis:

Ambos enfoques exhiben una solvencia de corto plazo holgada con una razón corriente y prueba acida mayor a 2 coherente con el crecimiento proyectado y la estructura del capital de trabajo, bajo el método de Inteligencia Artificial, la razón corriente resulta comparable o ligeramente superior al cierre por un pasivo corriente relativamente menor (debido a la política de pagos), mientras que la prueba acida es inferior debido a una mayor participación del inventario dentro del activo corriente para sostener el plan de expansión y mitigar el riesgo operativo (Días de Inventario más alto), por lo tanto el aporte que brinda el inventario a la liquidez de la sociedad en el enfoque de la inteligencia artificial es más elevado reflejando un soporte operativo más elevado.

En el enfoque de forecasting Manual, la prueba acida es más elevada y el aporte de inventario a la liquidez es menor que proviene de estimar existencias ajustadas y plazos más largos de pago (Días de pago más largos), por lo cual maximiza la liquidez y vuelve el ciclo de conversión de efectivo negativo, pero con el riesgo de quiebre de stock y potencial tensión con los proveedores, en cualquier caso una razón corriente alta puede denotar capital ocioso (el cual puede verse como una sobreinversión en efectivo / cuenta por cobrar / inventario).

Ratios de operatividad.

Tabla 60

Comparación de KPI de Operatividad

Año	2025	2026	2027	2028
Eficiencia operativa				
Proyección Manual				
Días de Inventario	61.04	36.89	17.49	14.73
Días de cobro	107.76	98.40	98.40	98.40
Días de pago	161.2	161.2	161.2	161.2
Ciclo de conversión de efectivo	7.6	-25.9	-45.3	-48.1
Proyección con IA				
Días de Inventario	69.57	70.86	70.51	68.61
Días de cobro	114.97	107.82	105.35	93.70
Días de pago	159.25	154.09	152.95	137.93
Ciclo de conversión de efectivo	25.30	24.59	22.92	24.38

Análisis:

Los métodos muestran eficiencia operativa, pero con Trade-offs (compensaciones) distintas en el capital de trabajo. El forecasting manual alcanza un Ciclo de Conversión de Efectivo marcadamente negativo (de 7.6 a – 48.1 días), al combinar Días de Inventario muy bajos con Días de Pago extremadamente largos maximiza la generación de caja en el corto

plazo, aunque incrementa el riesgo de stockouts (insuficiencia de inventarios) y la dependencia de crédito de proveedores, potencialmente afectando la continuidad y condiciones comerciales. En contraste, el forecasting realizado por Inteligencia Artificial mantiene días de inventario estables para sostener el crecimiento de la empresa, se mejoran los días de cobro mediante la analítica de los créditos otorgados por la empresa y normaliza los días de pago resultando un ciclo de conversión de efectivo positivo y estable, este resultado exige una financiación moderada para garantizar un nivel de servicio y expansión, en resumen, el forecasting Manual está orientada a una liquidez inmediata con mayor riesgo operativo y la Inteligencia Artificial privilegia la resiliencia y la escalabilidad, con un perfil predecible y alineado al crecimiento.

Indicador de Rentabilidad.

Tabla 61

Comparación de KPI de Rentabilidad

Año	2025	2026	2027	2028
Rentabilidad sobre activos (ROA)				
Proyección Manual	67.38%	64.19%	59.81%	55.62%
Proyección con IA	66.71%	63.70%	59.57%	60.18%
Rentabilidad en capital invertido (ROIC)				
Proyección Manual	26.79%	25.04%	25.85%	26.03%
Proyección con IA	27.56%	25.77%	23.05%	23.92%
WACC (Costo de capital)	8.74%	9.09%	9.57%	10.26%

Análisis:

Los resultados de ambas proyecciones muestran una creación de valor entre el 13% y 19% (resultado de la comparación del ROIC con el WACC) a lo largo del periodo, sin embargo, el forecasting hecho con Inteligencia Artificial muestra una compresión del spread

(reducción las tasas métricas) entre el ROIC y el WACC en 2027 y 2028, consistente en un mayor capital de trabajo (inventarios de soporte de crecimiento y días de pago más bajos) que reduce los giros de capital pese al avance operativo, a comparación el forecasting Manual preserva un spread estable alrededor del 16 puntos porcentuales al cierre, apalancando un capital invertido más ligero, aunque con mayor riesgo operativo.

Referente a la Rentabilidad sobre los Activos el escenario con Inteligencia Artificial culmina con 60.18% versus el 55.62% del escenario Manual, lo cual significa que el método IA prioriza sostenibilidad y servicio con un ROIC superior al WACC y el método Manual maximiza el Retorno sobre Capital Invertido a través de giros elevados.

El análisis general del caso práctico es que las proyecciones se deben realizar por áreas o ámbitos clave los cuales son ventas, compras de inventario y gastos operativos, los criterios o supuestos por el método manual debido a que las experiencias profesionales de los participantes del área pueden ser limitadas no se incluyen escenarios que potencialmente pueden afectar a la empresa, en contraposición la Inteligencia Artificial no solo toma datos históricos sino que también puede descifrar patrones y tomar datos externos para poder predecir un resultado más razonable y con mayor cantidad de información procesada, en ambos métodos se proyectaron ingresos que por el lado de la IA fueron datos más razonables debido a la consideración de la estacionalidad y de los diferentes escenarios que se consideraron pueden afectar a la empresa y que en base a ventas, datos históricos y criterios se han determinado las compras, los gastos operativos.

Como resultado y si la operatividad de la empresa logra conseguir los objetivos según los datos proyectados, habrá una creación de valor y dicha sociedad podrá ser atractiva para los inversores o el financiamiento que se tramite.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.

Después de llevar a cabo la investigación se ha llegado a las siguientes conclusiones:

La Inteligencia Artificial en las finanzas transita de la analítica descriptiva o predictiva hacia una toma de decisiones prescriptiva, con automatización parcial de juicios operativos. Su adopción efectiva exige gobernanza adecuada y un manejo de riesgos de modelo y trazabilidad para auditoría.

A pesar de que al realizar forecasting financieros o previsiones con Inteligencia Artificial se busca la precisión en los datos proyectados, persisten riesgos de cola y choques exógenos que requieren juicio directivo. Buenas prácticas como el análisis de escenario, bandas de confianza y revisiones de supuestos macro y de negocio pueden mitigar este tipo de riesgos.

En las empresas medianas prevalece el método manual de forecasting (hecho en hojas de cálculos o brindados por ERP) apoyado en los supuestos base de ventas como crecimiento, la transición a herramientas de Inteligencia Artificial demanda integración con los sistemas que ya posee la sociedad y revisión de calidad de los datos.

La adaptación de la sociedad a los cambios que conlleva la Inteligencia Artificial consiste en la educación, además de establecer nuevas formas y métodos de organización, puestos de trabajo, tiempos de entrega de informes más cortos, monitoreo constante de los resultados.

La necesidad de una auditoría más recurrente para poder solventar las ineficiencias de los modelos de Inteligencia Artificial será más solicitada, si una organización se guía totalmente por los criterios tomados por la Inteligencia Artificial, los resultados pueden ser no confiables y por lo tanto hay riesgos de tomar decisiones equivocadas.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda que:

A las organizaciones establecer planes de adaptación para implementar sistemas de Inteligencia Artificial, para poder sacar todos los beneficios posibles de su ejecución.

A los profesionales en finanzas, se recomienda hacer investigaciones y estudios sobre herramientas que pueden facilitar el análisis y reforzar los conocimientos para aumentar la eficacia en el procesamiento de datos.

Se debe tener formación sobre herramientas de Inteligencia Artificial y su uso en todas las áreas de la empresa comercial ya que todas las áreas participan en el proceso de alimentación de la información del ERP.

A los responsables de TI y finanzas establecer controles orientados a preservar la calidad de los datos que incluyan: estándares de calidad y diccionario de datos, controles de acceso y privacidad, monitoreo de modelos y trazabilidad para permitir validaciones internas y externas.

A los comités de riesgo y auditoría interna, implementar gestiones de riesgo para evaluar los criterios y algoritmos usados por la Inteligencia Artificial en el Forecasting Financiero para áreas específicas como ventas, compras o gastos operativos, así como una validación de los cálculos realizados por el sistema.

BIBLIOGRAFÍA

Abeliuk, A., & Gutiérrez, C. (2021). Historia y evolución de la inteligencia artificial. *Revista Bits de Ciencia*, (21), 14-21.

Acevedo, E., Serna, A., & Serna, E. (2017). Principios y características de las redes neuronales artificiales. *Desarrollo e innovación en ingeniería*, 173.

Álvarez, M., & Torrado, M. (2016). El método delphi. *REIRE. Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 2016, vol. 9, num. 2, p. 87-102.

Andrade, R. A. P. (2023). Impacto de la Inteligencia Artificial en la toma de decisiones financieras corporativas. *Revista Ingenio global*, 2(1), 46-54.

Badaró, S., Ibañez, L. J., & Agüero, M. J. (2013). Sistemas expertos: fundamentos, metodologías y aplicaciones. *Ciencia y tecnología*, (13), 349-364.

Benítez, R., Escudero, G., Kanaan, S., & Rodó, D. M. (2014). *Inteligencia artificial avanzada*. Editorial UOC.

Capera, O. D. B. (2024, 15 abril). Symbolic AI vs. Subsymbolic AI: Understanding the Paradigms. <https://es.linkedin.com/pulse/symbolic-ai-vs-subsymbolic-understanding-paradigms-bocanegra-capera-nodxe>

Cárdenes Doctor, J. (2022). *La aplicación de Big Data e Inteligencia Artificial en logística y transporte para la optimización de procesos en empresas* [Trabajo de Fin de Grado, Universidad Pontificia Comillas].

Castillo, E., Gutiérrez, J. M., & Hadi, A. S. (1997). Sistemas expertos y modelos de redes probabilísticas. *Academia de Ingeniería*, 7-9.

Cooper, P. W. H. *Manual de Forecasting*. Instituto Aragonés de Fomento.

Díaz, D. E. B., & Pérez, G. P. P. (2024). *Inteligencia artificial en las empresas salvadoreñas: desafíos y oportunidades*. *Rígenes*, 7.

Díez, R. P., Gómez, A. G., & de Abajo Martínez, N. (2001). *Introducción a la inteligencia artificial: sistemas expertos, redes neuronales artificiales y computación evolutiva*. Universidad de Oviedo.

Espinoza Naula, G. S., Jiménez Cárdenas, C. B., & Reyes Clavijo, M. (2021). *Inteligencia Artificial en el campo de las Finanzas*.

Fernandez, F. M. (2021). *Evolución y perspectivas del Presupuesto como herramienta de gestión y contralor. Su abordaje en la enseñanza de grado*.

Garcia-Brustenga, G., Fuertes-Alpiste, M., & Molas Castells, N. (2018). Briefing paper: los chatbots en educación.

Hanke, J. E., & Wichern, D. W. (2005). *Business forecasting*. Pearson Educación.

Hickins, M. (2024, 15 julio). 8 Biggest Benefits of AI in Retail.

<https://www.oracle.com/cr/retail/benefits-ai-retail>

IBM (2025). Transformación de la IA. THINK. <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/ai-transformatio>

Jara, M. L. (2021). *Inteligencia artificial y derecho. Un abordaje preliminar*.

Jaramillo Dávila, C. (2022). *Innovación en el proceso de forecast financiero en una multinacional de servicios de capital humano en la región México, Caribe y Centro América*.

Márquez, J. S. (2004). *Introducción a los sistemas expertos*. Consultado en Revista Bibliotecas [En línea] Disponible en, 6(03), 2004.

Matich, D. J. (2001). *Redes Neuronales: Conceptos básicos y aplicaciones*. Universidad Tecnológica Nacional, México, 41, 12-16.

Padilla, M. C. (2012). *Gestión financiera*. Ecoe Ediciones.

Ponce Gallegos, J. C., Torres Soto, A., Quezada Aguilera, F. S., Silva Sprock, Martínez, E. U., Casali, A., & Pedreño, O. (2014). *Inteligencia artificial*. Iniciativa Latinoamericana de Libros de Texto Abiertos (LATIn)

Rouhiainen, L. (2018). Inteligencia artificial. Madrid: Alienta Editorial, 20-21.

Takeyas, B. L. (2007). Introducción a la inteligencia artificial. *Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo*. Web del autor: <http://www.itnuevolaredo.edu.mx/takeyas>.

Torra, V. (2011). La inteligencia artificial. *Lychnos*, 7, 14-19.

Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. En B. J. Copeland (Ed.), *The essential Turing* (pp. 433–460). Oxford University Press.

<https://doi.org/10.1093/oso/9780198250791.003.0017>

Wadhvani, K. (2025, 9 mayo). *AI in Financial Modeling and Forecasting: 2025 Guide*. Blockchain Technology, Mobility, AI And IoT Development Company USA, Canada. <https://www.solulab.com/ai-in-financial-modeling>

Wiener, N. (1948). *Cybernetics: Or control and communication in the animal and the machine*. Massachusetts Institute of Technology Press
Sampieri, RH, Collado, CF, Lucio, PB, Valencia, SM, & Torres, CPM (2014). Metodología de la investigación

ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario.

Objetivo: Recoger información sobre la percepción, nivel de automatización y expectativas respecto al impacto del uso de la inteligencia artificial en los procesos de forecasting financiero en medianas empresas del sector comercial en San Salvador, para analizar su impacto y potencial implementación.

Indicaciones:

- Lea cuidadosamente cada pregunta.
- Para preguntas con opciones de respuesta seleccione las opciones que mejor representen su situación o percepción.
- La información proporcionada será confidencial y utilizada únicamente para fines de investigación.

El estudio busca comprender cómo la incorporación de tecnologías de inteligencia artificial puede mejorar la precisión, eficiencia y rentabilidad en los procesos de pronóstico financiero en las medianas empresas del sector comercial en San Salvador.

Se entiende como herramientas de IA aplicado al forecasting financiero todo software que pueda ser incorporado a su sistema de gestión contable o independientes donde se pueden introducir datos para realizar predicciones y que muestren resultados que le sirvan a los usuarios para la toma de decisiones en base a metas.

1. Usted conoce alguno de los siguientes softwares que proporcionan servicios de forecasting financiero con uso de la Inteligencia Artificial:

- IBM Watson.
- Alteryx.
- DataRobot.
- SAS (Statistical Analysis System) Viya.

- Otro Sistema.
 - Ninguno.
2. Cuál es el tipo de previsión que considera clave para su empresa.
- Previsión de ventas.
 - Previsión de flujo de caja.
 - Previsión de presupuestos.
 - Previsión de inventario.
 - Previsión de gastos.
3. ¿Cuál sería la función más importante de la Inteligencia Artificial en la realización de Forecasting Financiero?
- Realización de modelos financieros en base a los datos históricos.
 - Gestión de riesgo e inclusión de variables que puedan afectar a la empresa.
 - Automatización en conciliación de cuentas, que ayude a detectar diferencias en las cuentas involucradas con el forecasting.
 - Elaboración de múltiples informes en corto tiempo con información ajustada al usuario.
4. Cuál es el gasto que considera clave para poder realizar un forecasting financiero
- Gastos de personal.
 - Gastos operativos (Luz, agua, mantenimientos, marketing, entre otros).
 - Costo de venta.
 - Gastos financieros.
5. Si su empresa implementara una herramienta de Inteligencia Artificial para hacer forecasting o previsiones financieras ¿En cuánto considera que disminuiría el esquema de gastos de operación que ya posee su empresa?

- 0 a 10%.
 - 11% a 20%.
 - 21% a 30%.
 - Más de 30%.
6. Si su empresa implementara una herramienta de Inteligencia Artificial para hacer forecasting o previsiones financieras ¿En cuánto considera que disminuiría el tiempo de los procesos de inventario?
- Menos de 10 días.
 - De 10 a 20 días.
 - De 21 a 30 días.
 - De 31 a 45 días.
7. ¿En cuánto aumentaría el periodo de tiempo de previsión de gastos, con el uso de la Inteligencia Artificial?
- 1 año.
 - 2 años.
 - 3 años.
8. Si su empresa implementara una herramienta de Inteligencia Artificial para hacer forecasting o previsiones financieras ¿En cuánto considera que disminuiría los costos relacionados a las ventas a crédito a través de un análisis de los créditos hechos por la IA?
- 0 a 10%
 - 11% a 20%
 - 21% a 30%
 - Mas de 30%

9. Antes de implementar la IA en sus procesos financieros ¿Qué porcentaje de los procesos se encuentran automatizados?

- Ningún proceso se encuentra automatizado
- Hasta el 20% se encuentra automatizado
- Hasta el 40% se encuentra automatizado
- Mas del 40% se encuentra automatizado.

10. Aplicando herramientas de Inteligencia Artificial ¿En qué porcentaje considera que se automatizaría el proceso de hacer previsiones?

- Hasta el 20% se automatizará
- Hasta el 40% se automatizará
- Mas del 40% se automatizará

11.Cuál es la medida de rentabilidad usada por su empresa para medir los resultados financieros

- Ratio de margen beneficio
- Rentabilidad de activos
- Rentabilidad sobre capital

12. En base al tipo de rentabilidad que ocupe su empresa, ¿En cuánto considera aumentará el porcentaje de rentabilidad al aplicar herramientas de IA para realizar forecasting financiero?

- Hasta el 20%
- Hasta el 40%
- Mas del 40%

13. En el caso de evaluación de Inversiones, ¿Cuál considera sea la mayor ventaja del uso de la Inteligencia Artificial en la estimación de flujos de efectivo y por lo tanto en la predicción de la rentabilidad?

- La incorporación de costos que no son medibles de forma simple como lo son los periodos anormales o eventos circunstanciales.
- La capacidad de crear varios escenarios y presentar los más importantes para ayudar a la toma de decisiones
- La practicidad de poder cambiar una variable e inmediatamente obtener nuevos resultados.
- El uso de una gran cantidad de datos para poder establecer valores y resultados apegados a la realidad.

14. Cual considera que sea el nivel de participación de la IA en la toma de decisiones

(No solo presentar informes, sino también presentar soluciones)

- Hasta el 20%
- Hasta el 40%
- Mas del 40%

15. ¿Cuál es el factor más importante que contribuye a la precisión del forecasting financiero?

- Periodos de pronóstico cortos
- Recopilación de datos en tiempos cortos
- Limpieza de información innecesaria
- Flexibilidad relativa respecto a los supuestos

16. ¿En qué porcentaje considera mejorara el uso de la IA en la previsión de estados financieros, el uso de datos históricos en masa brindados por la empresa?

- Hasta el 20%
- Hasta el 40%
- Mas del 40%

17. ¿En qué porcentaje considera mejorara el uso de la IA en la previsión de estados financieros, la inclusión de datos de eventos imprevistos? (crisis económica, temporadas inusuales de ventas)

- Hasta el 20%
- Hasta el 40%
- Mas del 40%

18. ¿Qué método considera sea el más efectivo para poder realizar un forecasting financiero?

- Machine learning (el sistema aprende los datos que necesita para poder hacer el forecasting)
- Análisis de regresión (permite relacionar diferentes variables para establecer relaciones matemáticas)
- Análisis de tendencias (ver patrones en diferentes cuentas como ingresos, gastos, entre otros)
- Análisis de punto de equilibrio (método enfocado en ventas para determinar un punto donde no se tiene ganancias ni perdidas)
- Análisis de datos del mercado (Recopilar datos de mercado para poder obtener datos proyectados relacionados al negocio)

19. ¿Cuál es el factor más importante al momento de implementar una herramienta de Inteligencia Artificial para realizar forecasting financiero?

- Recopilación de información
- Evaluación de recursos y limitaciones
- Definición de objetivos
- Formación del recurso humano sobre herramientas de inteligencia artificial

20. ‘Cual es el periodo ideal para poder aplicar una herramienta de Inteligencia Artificial para realizar forecasting financiero?’

- 6 meses
- 1 año
- Mas de 1 año

Anexo 2: Estados Financieros de los años 2021-2024 FERRETERÍA EL VIAJE, S.A.

DE C.V.

Balance General

Año	2021	2022	2023	2024
Efectivo y equivalentes	\$269,545.12	\$463,295.90	\$773,788.49	\$997,369.62
Cuentas por cobrar	\$177,975.00	\$321,343.75	\$355,950.00	\$474,600.00
Inventarios	\$105,000.00	\$112,000.00	\$126,000.00	\$140,000.00
Activo corriente	\$552,520.12	\$896,639.65	\$1,255,738.49	\$1,611,969.62
Propiedad, planta y equipo (costo)	\$262,500.00	\$264,500.00	\$284,500.00	\$290,500.00
Depreciación acumulada	-\$40,250.00	-\$80,600.00	-\$90,450.00	-\$100,600.00
Activo no corriente	\$222,250.00	\$183,900.00	\$194,050.00	\$189,900.00
TOTAL ACTIVOS	\$774,770.12	\$1,080,539.65	\$1,449,788.49	\$1,801,869.62
Cuentas por pagar proveedores	\$142,380.00	\$192,213.00	\$291,088.00	\$322,728.00
Impuestos por pagar	\$128,572.61	\$169,909.06	\$199,384.81	\$227,339.15
Dividendos por pagar	\$23,864.74	\$54,136.22	\$49,474.18	\$94,884.51
Pasivo corriente	\$294,817.34	\$416,258.28	\$539,946.99	\$644,951.66
Préstamo a largo plazo	\$145,170.12	\$112,953.85	\$78,160.28	\$40,583.22
Pasivo no corriente	\$145,170.12	\$112,953.85	\$78,160.28	\$40,583.22
Capital social	\$120,000.00	\$120,000.00	\$120,000.00	\$120,000.00
Resultados acumulados	\$214,782.66	\$431,327.52	\$711,681.22	\$996,334.74
Patrimonio	\$334,782.66	\$551,327.52	\$831,681.22	\$1,116,334.74
TOTAL DE PASIVO MAS PATRIMONIO	\$774,770.12	\$1,080,539.65	\$1,449,788.49	\$1,801,869.62

Estado de resultados

Año	2021	2022	2023	2024
Ventas	\$1,050,000.00	\$1,137,500.00	\$1,260,000.00	\$1,400,000.00
Costo de ventas	\$525,000.00	\$560,000.00	\$630,000.00	\$700,000.00
Utilidad bruta	\$525,000.00	\$577,500.00	\$630,000.00	\$700,000.00
Gastos de venta	\$113,245.00	\$112,495.00	\$97,767.00	\$99,695.00
Gastos de administración	\$66,760.00	\$67,060.00	\$52,014.00	\$51,855.00
Utilidad operativa	\$344,995.00	\$397,945.00	\$480,219.00	\$548,450.00
Gastos financieros	\$14,000.00	\$11,613.61	\$9,036.31	\$6,252.82
Utilidad antes de impuestos	\$330,995.00	\$386,331.39	\$471,182.69	\$542,197.18
Reserva legal (7%)	\$23,169.65	\$830.35	\$-	\$-
Impuesto sobre la renta	\$92,347.61	\$115,650.31	\$141,354.81	\$162,659.15
Utilidad neta	\$238,647.40	\$270,681.08	\$329,827.88	\$379,538.02

Estado de cambios en el patrimonio

Detalle	Capital social	Reserva legal	Utilidades acumuladas	Utilidad del ejercicio	Total de patrimonio
Saldo al 01 de enero del año 2021	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Aporte de los socios	\$120,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$120,000.00
Reserva legal del periodo	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad del ejercicio	\$ -	\$ -	\$ -	\$238,647.40	\$238,647.40
Decreto de utilidades	\$ -	\$ -	\$ -	-\$23,864.74	-\$23,864.74
Saldo al 31 de diciembre de 2021	\$120,000.00	\$ -	\$ -	\$214,782.66	\$334,782.66
Reclasificación del resultado	\$ -	\$ -	\$214,782.66	-\$214,782.66	\$ -
Reserva legal del periodo	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad del ejercicio	\$ -	\$ -	\$ -	\$270,681.08	\$270,681.08
Decreto de utilidades	\$ -	\$ -	\$ -	-\$54,136.22	-\$54,136.22
Saldo al 31 de diciembre de 2022	\$120,000.00	\$ -	\$214,782.66	\$216,544.86	\$551,327.52
Reclasificación del resultado	\$ -	\$ -	\$216,544.86	-\$216,544.86	\$ -
Reserva legal del periodo	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad del ejercicio	\$ -	\$ -	\$ -	\$329,827.88	\$329,827.88
Decreto de utilidades	\$ -	\$ -	\$ -	-\$49,474.18	-\$49,474.18
Saldo al 31 de diciembre de 2023	\$120,000.00	\$ -	\$431,327.52	\$280,353.70	\$831,681.22
Reclasificación del resultado	\$ -	\$ -	\$280,353.70	-\$280,353.70	\$ -
Reserva legal del periodo	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad del ejercicio	\$ -	\$ -	\$ -	\$379,538.02	\$379,538.02
Decreto de utilidades	\$ -	\$ -	\$ -	-\$94,884.51	-\$94,884.51
Saldo al 31 de diciembre de 2024	\$120,000.00	\$ -	\$711,681.22	\$284,653.52	\$1,116,334.74

Estado de flujo de efectivo

Año	2021	2022	2023	2024
Actividad de operación				
Efectivo recibido por ventas	\$1,008,525.00	\$1,142,006.25	\$1,389,193.75	\$1,463,350.00
Pago de proveedores	-\$569,520.00	-\$590,877.00	-\$628,845.00	-\$775,180.00
Pago de impuestos	-\$18,375.00	-\$148,478.86	-\$191,959.06	-\$223,884.81
Pago de gastos operativos	-\$139,755.00	-\$139,205.00	-\$139,931.00	-\$141,400.00
Total de flujo por actividad de operación	\$280,875.00	\$263,445.40	\$428,458.69	\$322,885.19
Actividades de inversión				
Inversión en propiedades	-\$262,500.00	-\$2,000.00	-\$20,000.00	-\$6,000.00
Total de flujo por actividad de inversión	-\$262,500.00	-\$2,000.00	-\$20,000.00	-\$6,000.00
Actividad de financiamiento				
Aporte de los socios	\$120,000.00	\$-	\$-	\$-
Obtención de financiamiento	\$175,000.00	\$-	\$-	\$-
Pago de capital e intereses del préstamo	-\$43,829.88	-\$43,829.88	-\$43,829.88	-\$43,829.88
Pago de dividendos	\$-	-\$23,864.74	-\$54,136.22	-\$49,474.18
Total de flujo por actividad de financiamiento	\$251,170.12	-\$67,694.62	-\$97,966.10	-\$93,304.06
Total de flujo de efectivo	\$269,545.12	\$193,750.78	\$310,492.59	\$223,581.13
Efectivo al inicio del periodo	\$-	\$269,545.12	\$463,295.90	\$773,788.49
Efectivo al final del periodo	\$269,545.12	\$463,295.90	\$773,788.49	\$997,369.62

Anexo 3: Calculo de Ratios

Razón de Liquidez

Razones de liquidez con el método de proyección manual

Año	2025	2026	2027	2028
Activo corriente	\$1,868,906.14	\$2,247,361.91	\$2,737,495.28	\$3,321,917.92
Pasivo corriente	\$711,898.62	\$776,664.02	\$889,285.83	\$1,012,721.75
Razón Corriente	2.63	2.89	3.08	3.28
Activo corriente	\$1,868,906.14	\$2,247,361.91	\$2,737,495.28	\$3,321,917.92
Inventario	\$117,742.40	\$53,753.44	\$27,547.73	\$40,945.14

Pasivo corriente	\$711,898.62	\$776,664.02	\$889,285.83	\$1,012,721.75
Prueba acida	2.46	2.82	3.05	3.24

Razones de liquidez con el método de proyección de Inteligencia Artificial

Año	2025	2026	2027	2028
Activo corriente	\$1,915,638.52	\$2,283,232.44	\$2,691,725.05	\$3,186,368.82
Pasivo corriente	\$748,085.99	\$787,893.91	\$866,322.67	\$951,985.91
Razón Corriente	2.56	2.90	3.11	3.35
	2025	2026	2027	2028
Activo corriente	\$1,915,638.52	\$2,283,232.44	\$2,691,725.05	\$3,186,368.82
Inventario	\$155,504.01	\$172,392.81	\$181,553.49	\$213,040.49
Pasivo corriente	\$748,085.99	\$787,893.91	\$866,322.67	\$951,985.91
Prueba acida	2.35	2.68	2.90	3.12

Eficiencia operativa

Eficiencia operativa según método manual

Año	2025	2026	2027	2028
Costo de venta	\$770,648.15	\$848,426.53	\$848,426.53	\$848,426.53
Inventario	\$117,742.40	\$53,753.44	\$27,547.73	\$40,945.14
Promedio de inventario	\$128,871.20	\$85,747.92	\$40,650.59	\$34,246.43
Rotación de Inventario	5.98	9.89	20.87	24.77
Días	365	365	365	365
Días de Inventario	61.04	36.89	17.49	14.73
Cuentas por cobrar	\$435,331.70	\$479,174.93	\$527,433.72	\$580,552.75
Promedio CXC	\$454,965.85	\$457,253.31	\$503,304.32	\$553,993.23
Ventas	\$1,540,997.15	\$1,696,194.44	\$1,867,022.00	\$2,055,053.99
Días	365	365	365	365
Días de cobro	107.76	98.40	98.40	98.40
Cuentas por pagar	\$338,272.53	\$354,565.78	\$371,643.81	\$389,544.42
Promedio CXP	\$330,500.26	\$346,419.15	\$363,104.79	\$380,594.11
Compras	\$748,390.55	\$784,437.56	\$822,220.81	\$861,823.93
Días	365	365	365	365
Días de pago	161.19	161.19	161.19	161.19
Ciclo de conversión de efectivo	7.61	-25.90	-45.31	-48.06

Eficiencia operativa según método Inteligencia Artificial

Año	2025	2026	2027	2028
Costo de venta	\$775,200.49	\$844,440.03	\$916,068.40	\$1,049,566.57
Inventario	\$155,504.01	\$172,392.81	\$181,553.49	\$213,040.49
Promedio de inventario	\$147,752.00	\$163,948.41	\$176,973.15	\$197,296.99
Rotación de Inventario	5.25	5.15	5.18	5.32
Días	365	365	365	365
Días de Inventario	69.57	70.86	70.51	68.61
Cuentas por cobrar	\$506,061.15	\$501,783.32	\$555,879.47	\$543,870.40
Promedio CXC	\$490,330.58	\$503,922.24	\$528,831.39	\$549,874.94
Ventas	\$1,556,627.48	\$1,705,939.45	\$1,832,136.80	\$2,141,972.60
Días	365	365	365	365
Días de cobro	114.97	107.82	105.35	93.70
Cuentas por pagar	\$367,226.89	\$360,024.25	\$415,380.67	\$401,658.97
Promedio CXP	\$344,977.44	\$363,625.57	\$387,702.46	\$408,519.82
Compras	\$790,704.49	\$861,328.83	\$925,229.08	\$1,081,053.57
Días	365	365	365	365
Días de pago	159.25	154.09	152.95	137.93
Ciclo de conversión de efectivo	25.30	24.59	22.92	24.38

Indicador de Rentabilidad

Indicador de rentabilidad por el método manual

Año	2025	2026	2027	2028
Resultado operativo	\$602,687.20	\$667,256.69	\$824,190.38	\$997,195.66
NOPAT	\$421,881.04	\$467,079.68	\$576,933.27	\$698,036.96
Patrimonio	\$1,402,220.61	\$1,722,405.10	\$2,120,641.31	\$2,604,896.65
Deuda	\$172,736.92	\$143,292.80	\$111,493.15	\$77,149.52
Capital Invertido	\$1,574,957.53	\$1,865,697.90	\$2,232,134.45	\$2,682,046.17
ROIC	27%	25%	26%	26%
WACC	8.74%	9.09%	9.57%	10.26%

Indicador de rentabilidad por el método Inteligencia Artificial

Año	2025	2026	2027	2028
Resultado operativo	\$624,207.62	\$696,023.30	\$727,358.31	\$891,060.60
NOPAT	\$436,945.33	\$487,216.31	\$509,150.82	\$623,742.42
Patrimonio	\$1,412,765.61	\$1,747,045.74	\$2,097,834.23	\$2,530,083.39
Deuda	\$172,736.92	\$143,292.80	\$111,493.15	\$77,149.52
Capital Invertido	\$1,585,502.53	\$1,890,338.54	\$2,209,327.38	\$2,607,232.91
ROIC	28%	26%	23%	24%
WACC	8.74%	9.09%	9.57%	10.26%