



SAN IGNACIO DE LOYOLA - ESCUELA ISIL

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN

**“Desarrollo de un software para la predicción del dólar con respecto al sol
en casas de cambio en Lima en el año 2023”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE

Bachiller en Dirección de Tecnologías de Información

Bachiller en Administración y Dirección de Negocios

Bachiller en Marketing e Innovación

PRESENTADO POR:

Avalos Halhuay, Jordan Ruddy – Marketing e Innovación

Castillo Valente, Marcos Anthony – Administración y Dirección de Negocios

Pachas Roque, Angel Jesus – Dirección de Tecnologías de Información

Zevallos Escobar, Piero Jesus – Dirección de Tecnologías de Información

ASESOR

Espinoza Rúa, Celes Alonso

LIMA, PERÚ

2023

Asesor y miembros del jurado

Asesor:

Espinoza Rúa, Celes Alonso

Miembros del jurado:

Haro Yanqui, Eduardo Enrique

Cerna Hernández, Jorge Alberto

Lama Muñoz, Rosa Mercedes Patricia Andrea

Declaración jurada de originalidad

Yo, **Avalos Halhuay, Jordan Ruddy** identificado (a) con DNI N° **47785823** perteneciente al Programa de **Marketing e Innovación**, siendo mi asesor el Sr(a) **Celes Alonso Espinoza Rúa**, identificado (a) con DNI N°: **42750231**, y cuyo código ORCID es **0000-0001-5324-7945**.

Yo, **Castillo Valente, Marcos Anthony** identificado (a) con DNI N° **76723577** perteneciente al Programa de **Administración y Dirección de Negocios**, siendo mi asesor el Sr(a) **Celes Alonso Espinoza Rúa**, identificado (a) con DNI N°: **42750231**, y cuyo código ORCID es **0000-0001-5324-7945**.

Yo, **Pachas Roque, Angel Jesus** identificado (a) con DNI N° **47719854** perteneciente al Programa de **Dirección de Tecnologías de Información**, siendo mi asesor el Sr(a) **Celes Alonso Espinoza Rúa**, identificado (a) con DNI N°: **42750231**, y cuyo código ORCID es **0000-0001-5324-7945**.

Yo, **Zevallos Escobar, Piero Jesus** identificado (a) con DNI N° **75455928** perteneciente al Programa de **Dirección de Tecnologías de Información**, siendo mi asesor el Sr(a) **Celes Alonso Espinoza Rúa**, identificado (a) con DNI N°: **42750231**, y cuyo código ORCID es **0000-0001-5324-7945**.

DECLARAMOS BAJO JURAMENTO QUE:

a) Somos los autores del documento académico titulado “Desarrollo de un software para la predicción del dólar con respecto al sol en casas de cambio en Lima en el año 2023”.



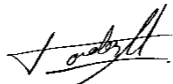
b) El trabajo de investigación es original y no ha sido difundido en ningún medio académico; por lo tanto, sus resultados son veraces y no es copia de ningún otro.


c) El trabajo de investigación cumplió con el análisis del sistema TURNITIN, el cual tiene el 18% de similitud. Se ha respetado el uso de las normas internacionales en cuanto a citas y referencias.

d) Declaramos conocer las consecuencias legales y/o administrativas que puedan derivar si se verifica la falsedad total o parcial de la presente declaración, de acuerdo con lo previsto en el artículo 411 del código penal y el numeral 34.3 del artículo 34 del Texto Único Ordenado de la Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo 004-2019-JUS.

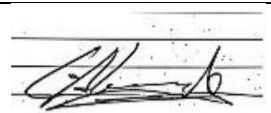
Fecha: 02, 01, 2024

Firmas de los autores

Nombres	Apellidos	Dni	Firma
Marcos Anthony	Castillo Valente	76723577	
Piero Jesus	Zevallos Escobar	75455928	
Jordan Ruddy	Ávalos Halhuay	47785823	

Angel Jesus	Pachas Roque	47719854	
-------------	--------------	----------	---

Firma del asesor

Nombres	Apellidos	Dni	Firma
Celes Alonso	Espinoza Rúa	42750231	

Índice

Asesor y miembros del jurado	ii
Declaración jurada de originalidad	iii
Índice.....	vi
Índice de tablas	ix
Índice de figuras	x
Resumen.....	xi
Abstract.....	xii
Introducción.....	xiii
I. Información general	14
1.1 Título del Proyecto	14
1.2 Área Estratégica de desarrollo Prioritario.....	14
1.3 Actividad económica en la que se aplicaría la innovación o investigación aplicada.....	14
1.4 Localización o alcance de la solución	15
II. Descripción de la investigación aplicada o innovación	16
2.1. Justificación: problema que busca resolver, necesidad a satisfacer u oportunidad que se espera aprovechar.....	16
2.2. Marco referencial: antecedentes de la innovación o investigación aplicada a desarrollar	17

2.3	Objetivos generales y específicos: propósito del proyecto.....	23
2.3.1	Objetivo general.....	23
2.3.2	Objetivos específicos	23
2.4	Viabilidad	23
2.5	Limitaciones	24
2.6	Marco teórico	25
2.6.1	Bases teóricas de los algoritmos de predicción	25
2.6.2	Bases teóricas de la fluctuación de la moneda.....	28
2.7	Metodología	34
2.7.1	Variables.....	34
2.7.2	Dimensiones	34
2.7.3	Indicadores	35
2.7.4	Tipo de Investigación	36
2.7.5	Nivel de Investigación	37
2.7.6	Diseño de la Investigación	37
2.8	Instrumento de recolección de datos	38
III.	Desarrollo de las herramientas.....	39
3.1	Encuesta a Profesionales de Banca y Finanzas	39
3.2	Focus Group a Propietarios de Casas de Cambio	47
IV.	Diagnóstico.....	49
V.	Plan de Trabajo	50
5.1	Procesamiento de datos	50

5.2	Análisis de Datos	50
5.3	Desarrollo del Software	51
5.4	Manual de Usuario	55
5.5	Cronograma	58
5.6	Recursos Humanos.....	59
VI.	Estimación del costo del proyecto	59
6.1	Estimación de los costos necesarios para la implementación	59
VII.	Sustento del Mercado.....	62
7.1	Alcance esperado del mercado.....	62
7.2	Descripción del mercado objetivo	62
7.3	Propuesta de valor	63
7.4	Descripción del modelo de negocio	64
VIII.	Conclusiones	65
IX.	Recomendaciones	65
X.	Fuentes de Información	66
XI.	Anexos.....	69
11.1	Matriz de consistencia.....	70
11.2	Matriz de Operacionalización de Variables	71
11.3	Instrumentos de Recolección de datos	72
11.3.1	Encuesta cuantitativa	72
11.3.2	Focus Group	76

Índice de tablas

Tabla 1 Respuestas al Focus Group Casas de Cambio.....	48
Tabla 2 Base de datos del dólar con respecto al sol peruano (1991-2002).	52
Tabla 3 Base de datos del dólar con respecto al sol peruano (2003-2015).	52
Tabla 4 Base de datos del dólar con respecto al sol peruano (2016-2023).	53
Tabla 5 Cronograma de Actividades del Proyecto	58
Tabla 6 Cuadro de Costos.....	59
Tabla 7 Requerimientos de arranque	60
Tabla 8 Capital Semilla	60
Tabla 9 Rentabilidad Esperada	61
Tabla 10 Business Model Canva.....	64
Tabla 11 Matriz de Consistencia	70
Tabla 12 Matriz de Operacionalización de Variables	71

Índice de figuras

Gráfico 1 Encuesta a Profesionales de Banca y Finanzas: Pregunta 1	39
Gráfico 2 Encuesta a Profesionales de Banca y Finanzas: Pregunta 2	40
Gráfico 3 Encuesta a Profesionales de Banca y Finanzas: Pregunta 3	41
Gráfico 4 Encuesta a Profesionales de Banca y Finanzas: Pregunta 4	41
Gráfico 5 Encuesta a Profesionales de Banca y Finanzas: Pregunta 5	42
Gráfico 6 Encuesta a Profesionales de Banca y Finanzas: Pregunta 6	43
Gráfico 7 Encuesta a Profesionales de Banca y Finanzas: Pregunta 7	44
Gráfico 8 Encuesta a Profesionales de Banca y Finanzas: Pregunta 8	44
Gráfico 9 Encuesta a Profesionales de Banca y Finanzas: Pregunta 9	45
Gráfico 10 Encuesta a Profesionales de Banca y Finanzas: Pregunta 10	46
Gráfico 11 Interfaz de la herramienta de Predicción del dólar	53
Gráfico 12 Gráfico de predicciones pasadas.....	54
Gráfico 13 Gráfico de precisión del algoritmo.....	54
Gráfico 14 Interfaz de la herramienta: Landing Page.	55
Gráfico 15 Interfaz de la herramienta: Escoger el algoritmo.	56
Gráfico 16 Gráfica de Precisión y Error del algoritmo.	56
Gráfico 17 Resultado de la predicción.....	57

Resumen

La finalidad de esta investigación es calcular la fluctuación del dólar respecto al sol mediante la aplicación de algoritmos de predicción en las casas de cambio de Lima para el año 2023. Este estudio adopta un enfoque mixto, aplicado y experimental. Se llevaron a cabo encuestas, en las cuales se seleccionó una muestra de 50 profesionales en banca y finanzas, así como un Focus Group dirigido a 5 propietarios de casas de cambio en Lima. La recopilación de datos se realizó a través de un cuestionario en Google Forms y se llevó a cabo un análisis estadístico. Las respuestas de los propietarios de las casas de cambio se registraron en una hoja de cálculo de Excel. Las variables de interés en esta investigación son la fluctuación de la moneda (dólar con respecto al sol) y los algoritmos de predicción.

Como resultado de este estudio, se concluye que los algoritmos de predicción utilizados son fiables, con un margen de error promedio del 3.17% para los años 2022 y 2023. Además, se observó un notable interés por parte de las casas de cambio en adquirir este tipo de software, considerándolo atractivo y valioso para sus operaciones.

Palabras clave: dólar, Sol, fluctuación, algoritmos, predicción, casas de cambio, Lima, 2023, software, tecnología.

Abstract

The purpose of this research is to calculate the fluctuation of the dollar with respect to the sol through the application of prediction algorithms in currency exchange offices in Lima for the year 2023. This study adopts a mixed, applied, and experimental approach. Surveys were conducted, with a sample of 50 professionals in banking and finance selected, and a Focus Group targeted at 5 owners of currency exchange offices in Lima. Data collection was carried out through a questionnaire on Google Forms, and statistical analysis was performed. The responses of the currency exchange office owners were recorded in an Excel spreadsheet. The variables of interest in this research are currency fluctuation (dollar with respect to the sol) and prediction algorithms.

As a result of this research, it is concluded that the prediction algorithms used are reliable, with an average margin of error of 3.17% for the years 2022 and 2023. Furthermore, there was significant interest from currency exchange offices in acquiring this type of software, considering it attractive and valuable for their operations.

Keywords: dollar, Sol, fluctuation, algorithms, prediction, exchange offices, Lima, 2023, software, technology.

Introducción

La estabilidad económica del país en el contexto actual y la fluctuación de las divisas representan un factor significativamente crítico que afecta a diversos sectores económicos y, uno de ellos, son las casas de cambio en Lima y otras instituciones financieras. La relación entre el dólar estadounidense respecto al sol peruano es de gran importancia para la economía en el Perú; por tal motivo, la precisión de la predicción de las fluctuaciones del dólar respecto al sol puede otorgar una ventaja competitiva notable.

La presente investigación tiene como objetivo calcular la fluctuación de dólar respecto al sol a través de la aplicación de algoritmos de predicción en las casas de cambio en Lima en el año 2023 y, a la vez, determinar la fiabilidad de estos. El enfoque es mixto, combinando elementos aplicados y experimentales con la finalidad de poder alcanzar un análisis integral y práctico sobre el uso de tecnologías avanzadas en el sector financiero.

En tal sentido, la investigación está dividida en siete puntos importantes, entre ellos, se presenta la información general de la investigación, la descripción de la investigación, la metodología y el desarrollo de las herramientas, el diagnóstico, el plan de trabajo y sus desplegables, la estimación de los costos del proyecto y sus necesidades; y, para finalizar, el sustento de mercado que incluye la propuesta de valor y la descripción del modelo de negocio.

Este estudio contribuye a la toma de decisiones a través de la presente herramienta tecnológica, potenciando así la competitividad y optimización en su mercado y el ámbito financiero.

I. Información general

1.1 Título del Proyecto

Desarrollo de un software para la predicción de la fluctuación del dólar respecto al sol en casas de cambio en Lima en el año 2023.

1.2 Área Estratégica de desarrollo Prioritario

El presente proyecto está enfocado en la línea de investigación de **Aplicaciones Tecnológicas y Transformación Digital**, debido a que se busca brindar un servicio mejorado en casas de cambio mediante un software de predicción, en dónde se optimizará la recopilación de información para establecer predicciones exactas de la fluctuación del dólar respecto al sol, el propósito de la investigación será incorporar tecnología en las casas de cambio para poder lograr que cada usuario pueda tener una mejor toma de decisiones.

1.3 Actividad económica en la que se aplicaría la innovación o investigación aplicada

Este proyecto de investigación dará como resultado un Software que será utilizado por las casas de cambio del Perú. Este Software resultante estará dirigido a la actividad económica de **comercio, servicio y turismo**, que es una de las siete actividades económicas primarias del Perú (según la Organización de Estados Americanos), puesto que se centra en prestar un servicio de información a las casas

de cambio con respecto a la fluctuación del sol al dólar. De esta manera, se puede determinar que la aplicación móvil contribuirá a la rentabilidad del negocio, creando una oportunidad de tener el mejor “spread” (diferencial entre compra y venta) del mercado en el día a día.

1.4 Localización o alcance de la solución

Según Urtecho (2019) la localización quiere referirse al lugar en donde se hará la puesta en marcha del proyecto de investigación aplicada. Según Hernández (2014) el alcance de la solución significa la disponibilidad de recursos financieros, humanos y materiales.

La localización del proyecto estará situada en casas de cambio preseleccionadas en Lima, puesto que se realizará el desarrollo de un software con relación a la fluctuación del dólar respecto al sol; sin embargo, se puede entablar o delimitar nuestra población a los habitantes de Lima en 2023 y al valor de la moneda peruana con respecto al dólar en este mismo año.

El alcance de la solución contempla un presupuesto de alrededor de 164 000 soles, que se verán reflejados en una investigación que tendrá una duración de 37 semanas. El grupo de investigación está conformado por 4 integrantes del proyecto, entre ellos dos estudiantes de Tecnologías de Información, un estudiante de Marketing y por último, uno de Administración. El presupuesto elegido se utilizará para la adquisición de los equipos digitales, el alquiler de espacios de trabajo, la movilización, el transporte, entre otros.

II. Descripción de la investigación aplicada o innovación

2.1. Justificación: problema que busca resolver, necesidad a satisfacer u oportunidad que se espera aprovechar

Esta investigación se justifica en lo teórico, debido a que se han puesto en atención diversas fuentes y teorías financieras y económicas, que no brindan un gran margen de comprensión sobre tasas de cambio y técnicas para pronosticar la fluctuación del dólar respecto al sol. Esto nos permitirá respaldar lo expuesto, desde un punto de vista tecnológico, con la creación de algoritmos.

Asimismo, la presente investigación cuenta con una justificación social, debido a que la fluctuación del dólar y el Sol peruano genera un impacto significativo en la economía de los ciudadanos peruanos y del país en general, como también en aspectos como la inflación y el costo de vida de un ciudadano promedio, en ese sentido, la investigación a desarrollar con título “Desarrollo de un software para la predicción de la fluctuación del dólar respecto al sol en casas de cambio en Lima en el año 2023”, logrará que la mejora sea significativa, ya que también abordará las necesidades y preocupaciones de cada usuario.

Finalmente, cuenta con una justificación práctica, puesto que, el software podrá ser utilizado por casas de cambio, este ofrecerá la oportunidad de gestionar riesgos e implementar estrategias financieras para así poder tomar decisiones valiosas en beneficio de cada casa de cambio, este software será una herramienta

valiosa para la comprensión de la fluctuación entre el dólar y el sol peruano beneficiando al grupo empresas que rentabilizan en este rubro.

2.2. Marco referencial: antecedentes de la innovación o investigación aplicada a desarrollar

2.2.1 Internacional

Montes Mendoza & Pabón Martínez, (2022) **en su tesis titulada:** "Desarrollo de un algoritmo predictivo de la tendencia del bitcoin bajo la metodología del Machine Learning" sustentada en la Corporación Universitaria Minuto de Dios Rectoría Orinoquía. **Cuyo objetivo fue:** es de desarrollar un algoritmo predictivo de la tendencia del Bitcoin con visualización a una aplicación web que le permita brindar información para una adecuada toma de decisiones en el comercio de Bitcoin. **La muestra** fue formulada por 287 personas. **El diseño** aplicado es cuantitativo, ya que utilizó datos históricos. **El instrumento** utilizado es una encuesta digital que está bajo el formato de Google Forms, que consta de 12 preguntas muy simples y claras. **Los resultados mostraron** que usar una plataforma web para el usuario es sumamente atractiva, el cual genera obtener una información dedicada para el desarrollo de la aplicación web aplicando todas las herramientas propuestas por el estudio o análisis de la tesis.

Gupta et al. (2020) **en su artículo titulado:** "Comprehensive review of text-mining applications in finance". **Cuyo objetivo fue** revisar la literatura reciente sobre aplicaciones de minería de texto en finanzas para identificar áreas de

investigación adicionales. **La muestra** ha sido un grupo de 10 estudios previos acerca de los algoritmos de predicción. **El diseño** es de enfoque cualitativo y de alcance descriptivo. **Los instrumentos** que se utilizaron fueron cuadros comparativos. **Los resultados mostraron que** los algoritmos de text mining (un tipo de algoritmo de predicción) ha cambiado la manera de pensar respecto a las finanzas, pues previamente se creía que no era posible predecir los mercados financieros. Actualmente, este sector junto con el bancario y las finanzas corporativas han demostrado responder de manera afirmativa al uso de algoritmos de predicción.

Fondo Monetario Internacional (2023) **en su informe:** "Estabilidad Financiera Mundial". **Cuyo objetivo fue:** Analizar la turbulencia reciente en el sector bancario y las dificultades que plantea la interacción entre el endurecimiento de la política monetaria, las condiciones financieras y la acumulación de vulnerabilidades desde la crisis financiera mundial. **El diseño** de la investigación del informe es aplicado con alcance descriptivo, ya que utilizó datos históricos desde la crisis financiera del 2008 hasta la estabilidad financiera mundial de octubre del 2022. **Los resultados mostraron que el sector** financiero debe contar con los requisitos mínimos de capital y liquidez; incluso, para las instituciones más pequeñas. Las autoridades deben prestar especial atención a la clasificación de los activos bancarios y las provisiones; así como, las exposiciones a riesgos de la tasa de interés, volatilidad del tipo de cambio y liquidez. En su efecto, se deben abordar los problemas de liquidez, más no de solvencia.

2.2.2 Regional

Hernández (2020) en su **investigación de título**: “Análisis de la fluctuación del dólar, por medio de series de tiempo entre enero del año 1999 y junio del 2019 en Colombia”, sustentada en la Fundación Universitaria los Libertadores. **Cuyo objetivo fue**: Realizar un análisis exploratorio de la variación del dólar para generar un modelo de predicción de valores de la tasa representativa del mercado. **El diseño** es de enfoque cuantitativo y de alcance descriptivo. **La metodología utilizada es Box-Jenkins**, que se utiliza para el análisis, predicción y pronóstico de datos económicos en un modelo ARIMA (Modelos autorregresivos de media móvil). **Los resultados mostraron que**: El comportamiento del dólar en el intervalo de tiempo investigado, tiene un periodo de tiempo en dónde el valor es muy variable, es decir, que no es una serie estacionaria.

Delgado (2022) en su **tesis titulada**: “Monitoreo de la degradación forestal por medio de análisis de serie de tiempo (2010-2020) de índice de vegetación, humedad y fracción derivados del sensor Landsat” para adquirir el grado de bachiller en Tecnologías de Información en la Universidad Nacional Autónoma de México, Unidad Morelia. **Cuyo objetivo fue**: detectar y calcular la degradación forestal mediante el uso de imágenes que capten el índice de vegetación, humedad y degradación con un sensor Landsat. **El diseño** de la investigación es de enfoque cuantitativo y de tipo aplicativo. **Los instrumentos utilizados fueron** imágenes comparativas en el tiempo de una zona afluente al río, las cuales fueron tomadas con un sensor Landsat. **Los resultados mostraron** que el mejor resultado fue obtenido por el NDVI (indicador que señala el verdor, densidad y salud de la

vegetación en cada píxel de una imagen de satélite) y utilizando un modelo de regresión lineal se pudo observar una degradación en el área forestal afluyente al río.

Iturbe y Mejía (2019) **en su tesis titulada:** "Efecto de factores globales de riesgo en la predicción de la volatilidad del tipo de cambio peso-dólar estadounidense: construcción de un modelo de red neuronal multicapa y un modelo GARCH". **Cuyo objetivo fue** elaborar mejores estrategias que mitiguen el impacto negativo de los periodos de alta volatilidad en los mercados financieros. **El diseño** de la investigación es de enfoque cuantitativo y tipo aplicativo. **El instrumento utilizado fue** la observación de elementos clave de la investigación como el modelo GARCH (Modelos regresivos con heteroscedasticidad condicional generalizados) y redes neuronales artificiales. **Los resultados mostraron** que estadísticamente ambos métodos de predicción sean el modelo GARCH y las redes neuronales artificiales, fueron satisfactorios para el cálculo del tipo de cambio dólar-peso mexicano; sin embargo, el segundo modelo presenta menores.

2.2.3 Nacional

Barrueta & Castillo (2018) **en su tesis titulada:** "Modelo de Análisis Predictivo para determinar clientes con tendencia a la deserción en bancos peruanos" sustentada en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. **Cuyo objetivo** es hacer la implementación de un modelo de análisis predictivo que le permita determinar a los clientes la tendencia a la deserción en los bancos del Perú. **La muestra** estuvo conformada por 20000 personas que son clientes de un banco

local. **El diseño** que ha utilizado en la investigación es de enfoque cuantitativo y teniendo un alcance descriptivo. **El instrumento** usado ha sido constituido por 3 ítems, los cuales han sido conformados por la herramienta de Big Data, el modelo de análisis predictivo y la elaboración de un plan de continuidad. **Los resultados mostraron** que el modelo diseñado cumple con el propósito planteado y a la vez pronostica la tendencia de clientes a la deserción en bancos en el Perú a través del comportamiento, el cual representa un 93.20%, con el algoritmo R-K-Meams. A un futuro, el modelo predictivo de análisis también permite la inclusión de muchas variables y a la vez la interconexión con muchas herramientas de ingeniería.

Norabuena (2022) en su **investigación de título:** “Algoritmo con web scraping para mejorar la información del tipo de cambio del dólar en el Perú”, sustentada en la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. **Cuyo objetivo fue:** Mejorar la información del tipo de cambio tanto oferta como demanda del dólar mediante el algoritmo con web scraping y con ello lograr que los intermediarios puedan mejorar su elección. **La muestra** estuvo constituida por 22 casas de cambio que cuentan con un sitio web y que laboran de forma virtual, **el diseño** utilizado fue no preexperimental de enfoque cuantitativo. **El instrumento** utilizado fue una técnica de recolección de datos “infometría”, la información utilizada se encuentra en el sitio oficial (World Wide Web) de la SBS, BCRP y las casas de cambio virtuales autorizadas por el ente rector, **Los resultados mostraron que:** Si existe una reducción significativa en la búsqueda por los intermediarios; asimismo, se pudo identificar que, de acuerdo al precio del mercado que entrega la SBS, no existen diferencias entre el precio del dólar para la compra como para la venta.

Cruz y Valdivia (2020) **en su investigación de título:** "Incidencia de las tasas de interés y el tipo de cambio real sobre la estructura del ahorro en la región Cusco durante el periodo 2000-2020", sustentada en la Universidad Andina del Cusco. **Cuyo objetivo fue:** Analizar la evolución y estructura de ahorro entre la moneda nacional y la extranjera. **El diseño** es de enfoque cuantitativo, longitudinal y de tipo descriptivo-correlacional. **La técnica** utilizada es de observación y análisis documental de información secundaria, ya que en la presente investigación se analizan datos estadísticos. **Los resultados mostraron que:** El tipo de cambio tuvo una fluctuación significativa en los años estudiados, se mostró que en gran parte cuando este aumenta, el ahorro en moneda nacional disminuye, por lo que se pudo concluir que el tipo de cambio es un factor influyente en la toma de decisiones de agentes económicos.

García, F (2019) **en su tesis titulada:** "Volatilidad del tipo de cambio y commodities mineros en el mercado cambiario y financiero de Perú" sustentada en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. **Cuyo objetivo fue:** Analizar la relación de la volatilidad del tipo de cambio peruano y los precios commodities mineros del Perú, dada la incertidumbre, fuga de capitales y desequilibrios internos. **La metodología utilizada fue** los modelos de GARCH, BEKK, DCC-GARCH y MS-GARCH en un enfoque teórico de la teoría de la paridad del poder adquisitivo junto con el enfoque práctico de la no linealidad del tipo de cambio. **El diseño** de la investigación es aplicada y descriptiva, ya que utilizó datos históricos. **Los resultados mostraron** que la volatilidad del tipo de cambio si tiene un comportamiento no lineal y presenta una relación negativa con el conjunto de

commodities minero, por lo que se recomienda evaluar las medidas de política monetaria para mantener un tipo de cambio equilibrado; además de ello, la correcta determinación de origen y naturaleza del shock cambiario.

2.3 Objetivos generales y específicos: propósito del proyecto

2.3.1 Objetivo general

Calcular la fluctuación del dólar con respecto al sol mediante el uso de algoritmos de predicción para casas de cambio en Lima en el año 2023.

2.3.2 Objetivos específicos

Determinar la fiabilidad del software de predicción para calcular la fluctuación de la moneda para casas de cambio en Lima en el año 2023.

Determinar si el software de predicción para calcular la fluctuación de la moneda es atractivo para casas de cambio en Lima en el año 2023.

2.4 Viabilidad

En el ámbito de las **Tecnologías de Información**, se ha encontrado que el trabajo de investigación es viable según los lineamientos de ISIL, puesto que sigue el eje temático de **Aplicaciones Tecnológicas y Transformación digital**. Esto

debido a que se desarrollará e implementará un Software para casas de cambio en Lima, generando modelos predictivos para la toma de decisiones. Según las fuentes recopiladas, existen algoritmos que permiten la predicción de modelos financieros tecnológicos, tal como pueden ser la fluctuación de la moneda dólar americano con respecto a otras monedas, en este caso el sol peruano, por lo cual es posible decir que es viable desarrollar un software que cumpla con estos requisitos.

En el ámbito de la **Administración y Dirección de Negocios**, la presente investigación sigue con un eje temático de **Análisis y Mejora de Procesos**, puesto que se realizará una propuesta de innovación para las casas de cambio, consiguiendo identificar problemas, capturar métricas y conseguir mejores resultados para estas empresas.

En el ámbito del **Marketing e Innovación**, como se ha mencionado antes, se realizará un proyecto de innovación, el cual se alinea con el eje temático de **Gestión del Emprendimiento**. En desglose de este eje temático, se implementará la gestión de costos publicitarios, la creación de un plan de medios y gestión de investigación de mercados.

2.5 Limitaciones

En las limitaciones de la investigación, se ha encontrado que algunas fuentes son poco accesibles, debido a que el costo de su lectura es muy elevado. Esto nos lleva a prescindir de ciertas investigaciones previas que son muy importantes para

poder sustentar el presente trabajo de investigación. Aun así, se ha encontrado fuentes suficientes para poder llevar a cabo la investigación.

Otro limitante es el poco conocimiento respecto a la fluctuación de la moneda del dólar y el desarrollo de este software implica una adecuada elección de algoritmos y modelos para una correcta predicción, una elección errónea implicaría a tener información inexacta y; por lo tanto, desconfianza por los interesados.

Finalmente, la limitante que se considera más importante es la volatilidad del mercado, ya que este es muy dependiente de diversos factores como lo es el estado político y económico del país, por lo que de manera general representaría un factor importante para una predicción exacta del modelo final del software.

2.6 Marco teórico

2.6.1 Bases teóricas de los algoritmos de predicción

- **Concepto de algoritmos de predicción**

Según Sandoval (2018), los algoritmos de predicción son aquellos modelos que, aprovechándose de la información almacenada dentro de internet y/o datos históricos, permiten hacer un análisis a la conducta de una población o conjunto de individuos para identificar tendencias futuras.

En este sentido, los algoritmos de Machine Learning son usualmente los más usados, entre ellos los métodos lineales, árboles de decisión y redes neuronales.

- **Tipos de algoritmos de predicción**

- **Algoritmos de Regresión lineal**

- **Conceptos fundamentales de regresión lineal**

Según Salmerón (2017), la regresión lineal es un método estadístico utilizado para analizar un conjunto de variables independientes y una variable dependiente, para predecir de manera cuantitativa el valor de los coeficientes en una relación lineal previamente establecida.

- **Precisión en los algoritmos de regresión lineal**

La precisión en algoritmos de regresión lineal puede variar dependiendo el algoritmo utilizado. Según Salmerón (2017), se utiliza la ecuación:

$$R^2 = (\gamma_1^2 + \gamma_2^2 - 2\rho\gamma_1\gamma_2) / (1 - \rho)^2.$$

donde ρ corresponde a la correlación entre las variables x_1 y x_2 y γ_i a la correlación entre x_i e y , para $i = 1, 2$. R^2 es el resultado o la precisión del algoritmo.

- **Limitaciones en el uso de algoritmos de regresión lineal**

Aunque la regresión lineal es una herramienta poderosa, tiene algunas limitaciones importantes. Según Salmerón (2017), el mayor problema es la **multicolinealidad**, puesto que una alta correlación entre variables predictoras puede dificultar el efecto individual de cada variable, asimismo, para que la regresión lineal funcione se asume una linealidad que, al no cumplirse, puede suponer una variación errónea en los datos. Este problema genera una **interdependencia de errores**.

Según De Arce (2001), la regresión lineal supone un principio de **heterocedasticidad**, es decir, una varianza no constante en el error o perturbación de un modelo econométrico. Este principio puede afectar la estimación de los parámetros, procediendo a un cálculo incorrecto de las varianzas. Por ende, los contrastes cuyo cálculo está dado por la varianza o su raíz cuadrada pueden presentar un gran sesgo.

- **Otros tipos de algoritmos de predicción**

- **Conceptos fundamentales de árboles de decisión**

Los árboles de decisión son algoritmos con precisión, estabilidad y facilidad de interpretación, debido a que sus reglas pueden ser interpretadas como un árbol. En comparación a los modelos de regresión lineal, se pueden presentar modelos no lineales para la resolución de tareas específicas. Al ser estos más precisos que su contraparte lineal, se tiene mayor precisión en la predicción, pero el rendimiento decae (Sandoval, 2018).

- **Conceptos fundamentales de redes neuronales**

Según Sandoval (2018), las redes neuronales artificiales imitan el comportamiento del cerebro humano. Esta forma de imitación es una moda actual en el desarrollo de software debido al poder de razonamiento que pueden conseguir. Sin embargo, su mayor desventaja es que requieren de mayor cantidad de tiempo para ser entrenadas y los recursos computacionales requeridos para su funcionamiento son demasiado altos.

2.6.2 Bases teóricas de la fluctuación de la moneda

- **Concepto de fluctuación de la moneda**

En términos de economía, la fluctuación de la moneda implica cómo se viene dando el cambio de valor de la moneda frente a las otras monedas extranjeras, estos cambios mayormente ocurren en un corto periodo de tiempo y se ven influenciadas por temas políticos, sociales, económicos y

ecológicos. En ese sentido, la fluctuación de la moneda es un factor de impacto importante en la economía de un país.

Se tiene también la tasa de interés que mientras más altas sean, la moneda se ve fortalecida por la existencia de una mayor demanda. Según Navarro y Santos (2007), “Un aumento de las tasas de interés genera una mayor cantidad de flujos de capital, ocasionando que suba la oferta relativa de dólares” (p. 7). En ese sentido, las expectativas en relación con la tasa de interés son un factor importante al momento de analizar la fluctuación de la moneda.

Existen razones por la cual se puede devaluar la moneda, una de ellas es la pérdida de confianza en un país, un claro ejemplo es lo ocurrido en tiempos de pandemia, en dónde los inversores extranjeros vendieron sus monedas a monedas más seguras y estables como lo es el dólar, esto ocasiona una caída significativa respecto a la moneda local.

- **Factores de dependencia de la fluctuación de la moneda**
 - **Factor Político**

El evento político es un fenómeno de crisis que afecta la tasa de cambio, precisamente en los períodos de elección de candidatos a la presidencia, o de eventos de crisis de poder como cambios de liderazgos.

La política puede influir también en temas como la inflación, el tipo de cambio, la tasa de interés y el comportamiento del mercado financiero.

También hay que mencionar que el factor político es sumamente importante y sustancial, ya que sus variables financieras y económicas de un país se caracteriza por expandir su económica y reducir en todos los aspectos de interés o tasa para que la ciudadanía pueda tener una buena calidad de vida (Bastidas, 2022).

En ese sentido, la confianza en un país es un factor significativo para evitar que se genera volatilidad en la fluctuación de la moneda; en ese sentido, se puede decir que la estabilidad política puede influir en la percepción de los inversores extranjeros, ya que estos pueden llegar a tomar una postura en dónde prefieran evitar el riesgo de que el valor de la moneda se vea afectada por eventos políticos, es decir, que se genera volatilidad en la tasa de cambio.

- **Factor Social**

Existen indicadores que pueden influir o afectar en la estabilidad del país, en gran parte está ligado la educación, el desarrollo humano, como también los patrones de consumo. Por lo tanto, el consumo de un ciudadano promedio influye en la volatilidad de la moneda y la demanda de esta en los mercados internacionales.

Existen países que vienen sufriendo por los temas similares, un claro ejemplo es el país de Venezuela, este llegó tener una inflación sumamente alta debido a la ideología socialista, lo que ocasionó que su moneda pierda su valor a nivel mundial, un claro modelo que evidencia que los problemas socioeconómicos que impactan de manera significativa el desarrollo de un país o comunidad.

Por ello, el aprendizaje social sobre la devaluación de la moneda influye mucho, ya que al existir una buena relación diplomática con los demás países puede tener la oportunidad de crecimiento económico del país (Navas, 2017).

- **Factor Económico**

El factor económico ha realizado un cambio actualmente porque se ha podido observar una elevada volatilidad y otros factores como la desaceleración de la economía, de modo que cualquier modelo estratégico elegido por un país debe de profundizar en la realidad del negocio, las condiciones y de los factores económicos como la tasa de interés, el nivel de deuda del gobierno, tasa de inflación y entre otros.

Adicionar que el factor económico también influye mucho en el comportamiento de mercado y del consumidor, indicadores económicos sobre el empleo, esto se debe a las decisiones gubernamentales que giran en torno de la estabilidad de los precios y el desarrollo económico de un país

que son los que determinan el tipo de cambio y afectan el mercado de divisas (Forex, 2002).

- **Factor Ecológico**

El factor climático también es considerado como una amenaza, ya que afecta el funcionamiento del sistema alimentario, logístico y financiero que atraviesa fronteras. De acuerdo con la NASA, en una publicación del 2021, los últimos cinco años se ha registrado que las temperaturas más altas desde los niveles de preindustriales coincidiendo desde el 2016. Se puede decir que el factor climático es derivado del sector financiero, a las actividades potenciales que pueden causar o ser afectada por la degradación ambiental y las pérdidas de los servicios ecosistémicos.

Debido a los riesgos climáticos, puede crecer la relevancia entre los bancos centrales, como el aumento de exposición de activos verdes en fondos de inversión, utilizando criterios medioambientales, sociales y de gobiernos corporativos. A medida que los bancos centrales no tienen muchas garantías para realizar sus operaciones de políticas monetarias, lo que puede aplicar son recortes en sus activos o también puede generar menor valor con las propiedades, menor riqueza y rentabilidad y liquidez (Hinostroza, León, & Ramírez, 2020).

- **Estrategias para la estabilización de la moneda**

- **Concepto de Flotación Limpia**

La flotación limpia se da cuando el tipo de cambio de una moneda es sumamente flexible o se permite que fluctúe libremente sin que ninguna autoridad pueda intervenir en el mercado de divisas.

Así mismo, al no existir ninguna intervención del banco central en el mercado de divisas, el nivel de reservas centrales resulta permanente a lo largo del tiempo. (S.A., 2023)

- **Concepto de Flotación Sucia**

La fluctuación sucia es aquel sistema en donde el tipo de cambio fluctúa de acuerdo con la ley de la oferta y demanda, pero en este caso el gobierno sí interviene ocasionalmente a través del banco central, lo que busca es de mantener la cotización de cierto rango para garantizar predictibilidad en los agentes económicos, también permite atenuar en los shocks en los mercados externos y la comparación del tipo de cambio fijo. (WESTREICHER, 2019).

- **Importancia de la estabilización de la moneda**

La estabilidad monetaria es un sinónimo de estabilidad de precios a nivel general que no sufre grandes fluctuaciones, ya que al ver presencia de inflación eleva los precios en general y eso indica que no existe estabilidad monetaria.

Generalmente, se considera bienestar económico para la población de un país. Eso genera oportunidad de inversión, ahorro, la eficiencia del sistema bancario, las tasas de interés bajas, etc. (CAIRO, 2020)

2.7 Metodología

2.7.1 Variables

Las variables de investigación son los **algoritmos de predicción** y la **fluctuación de la moneda**. Esto debido a que el objetivo principal de la presente investigación es desarrollar un software con el uso de algoritmos de predicción para calcular la fluctuación de la moneda dólar con respecto al sol, por lo cual es necesario definir estas dos variables y desglosarlas para así poder entender sus dimensiones.

2.7.2 Dimensiones

Las dimensiones dentro de la variable de algoritmos de predicción son los **algoritmos de regresión lineal** y **otro tipo de algoritmos**. Dentro de

otro tipo de algoritmos se encuentran los **árboles de decisión** y las **redes neuronales**, los cuales han sido definidos para otorgar un mayor entendimiento acerca de los tipos de algoritmos y del porqué se ha escogido los algoritmos de regresión lineal con respecto a los otros tipos de algoritmos de machine learning que existen.

Las dimensiones dentro de la variable de fluctuación de la moneda son los **factores de dependencia de la fluctuación de la moneda** y las **estrategias para la estabilización de la moneda**. Esto debido a que es necesario conocer los factores de los cuales depende la fluctuación de la moneda para poder predecir mediante el uso de los algoritmos como va a cambiar el valor de esta. Además, es necesario conocer las estrategias para estabilizar la moneda, puesto que estas juegan un papel importante para evitar una fluctuación muy grande y, por lo tanto, son un punto crucial al momento de implementar un software de esta magnitud.

2.7.3 Indicadores

Los indicadores dentro de la dimensión algoritmos de regresión lineal son la **precisión** de los algoritmos de regresión lineal y las **limitaciones** del uso de estos. Debido a que se busca medir la exactitud con la cual trabaja un algoritmo de regresión lineal y además entender la causa por la cual es así.

Los indicadores dentro de los factores de dependencia de la fluctuación de la moneda son el **factor político, económico, social y ecológico**. Puesto que es necesario entender que factores son aquellos que influyen en la variable dependiente que se utilizará para el experimento.

Los indicadores correspondientes a las estrategias para la estabilidad de la moneda son la **flotación limpia**, la **flotación sucia** y la **importancia de la estabilidad de la moneda**. Esto debido a que si bien esta investigación está centrada en medir la variable de fluctuación de la moneda, esta está también controlada por fuerzas externas a este experimento como el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) que buscan la estabilidad de la moneda a través de distintas estrategias como la flotación sucia y es necesario a su vez conocer conceptos como la flotación limpia, sin la intervención humana, y la importancia de estabilizar la moneda, para entender en qué medida estas fuerzas se involucran en tal estabilización.

2.7.4 Tipo de Investigación

Según Hernández et al. (2014), una investigación implica una serie de actividades complementarias que tienen una base objetiva y empírica, y su propósito principal es estudiar un fenómeno o problema específico. En relación con esto, se considera que la investigación propuesta adoptará un enfoque **mixto**, dado que este enfoque es altamente adecuado para establecer correlaciones entre las variables de investigación, lograr los objetivos propuestos y demostrar de manera convincente las hipótesis

específicas planteadas, así como responder a la pregunta general de manera abierta. Con respecto al enfoque mixto como una mezcla entre cuantitativo y cualitativo, Baena (2017) explica que, si bien el primer enfoque se utiliza más en ciencias naturales y el segundo en ciencias sociales, existe una tendencia integradora de ambos enfoques en uno mixto para así lograr obtener una mejor cantidad de información.

2.7.5 Nivel de Investigación

La investigación propuesta se clasificará como investigación **aplicada**, ya que tiene como objetivo predecir la problemática real relacionada con la variable de inflación de la moneda peruana mediante la aplicación de conocimientos teóricos a esta dimensión de la realidad. En este sentido, es relevante tener en cuenta que las investigaciones de tipo aplicada utilizan el conocimiento para resolver problemas sociales o económicos. Este tipo de investigación está basado en aquellos avances tecnológicos encontrados por una investigación básica (Lozada, 2014). Finalmente, en relación con la investigación aplicada, se puede complementar la cita anterior con lo destacado por Tamayo (2003), quien resalta su naturaleza activa y dinámica, y señala que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos para confrontar la teoría con la realidad.

2.7.6 Diseño de la Investigación

El presente trabajo de investigación puede considerarse una investigación de diseño **experimental**, puesto que se evaluará la medición de variables dependientes y la manipulación de variables independientes. Hernández et al. (2014), citando a Fleiss (2013), O'Brien (2009) y Green (2003), afirma que los experimentos dentro de una investigación son aquellos que manejan variables independientes, en este caso se ha mencionado los factores en el apartado de dimensiones e indicadores, para observar el cambio que esto genera en una o más variables dependientes, en este caso la fluctuación de la moneda, bajo el control del investigador.

2.8 Instrumento de recolección de datos

En la presente investigación de enfoque mixto, se han seleccionado las técnicas de recolección de datos de encuesta. En consecuencia, es necesario utilizar instrumentos de recolección apropiados y coherentes con las técnicas seleccionadas, tales como un “**Focus Group**” dirigido a propietarios de casas de cambio y un **cuestionario**, el cual será aplicado a profesionales en banca y finanzas.

Asimismo, se toma como muestra a 50 de estos profesionales que brinden su opinión con respecto a preguntas sobre el mercado de tipos de cambio y la aceptación del servicio del software de predicción. Por el lado del focus group, se contará con una muestra de 8 propietarios de casa de cambio con más de 5 años en el mercado y con un conocimiento estable del tipo de negocio.

III. Desarrollo de las herramientas

A continuación, se muestran los resultados de las herramientas utilizadas, junto a una breve interpretación de las respuestas obtenidas.

3.1 Encuesta a Profesionales de Banca y Finanzas

1. ¿En que banco o entidad financiera trabajas?

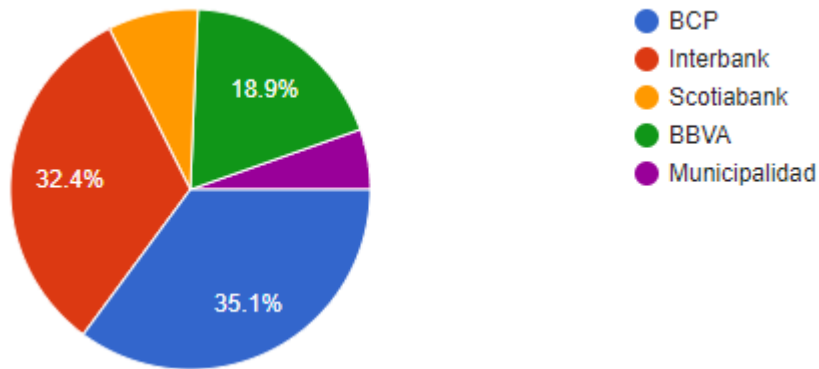


Gráfico 1 Encuesta a Profesionales de Banca y Finanzas: Pregunta 1

Análisis: Según la nota del medio financiero “+Finanzas” en marzo del 2023, Perú: El BCP, Interbank, BBVA y Scotiabank son los bancos más representativos del Perú, lo cual ratifica que el personal de dichas entidades tiene un peso importante en su opinión con respecto a nuevos productos o servicios del sector financiero.

Dado estos resultados se obtuvieron respuestas de trabajadores del área operativa y comercial de los bancos más representativos de nuestro país (94.6%) y el 5.4% fueron de las cajas municipales.

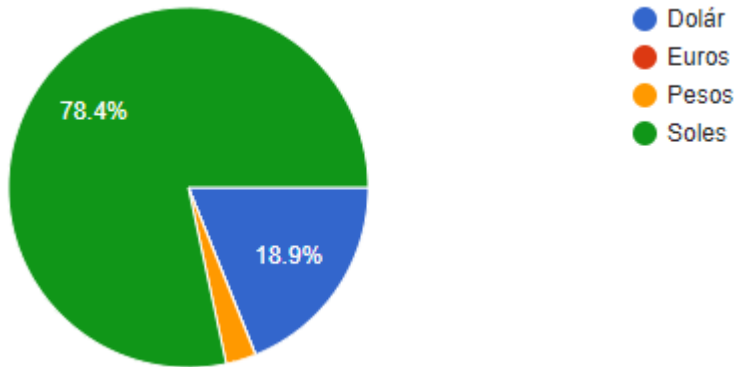


Gráfico 2 Encuesta a Profesionales de Banca y Finanzas: Pregunta 2

Análisis: El 97.3% declara que la moneda con más transacciones en su centro de trabajo son los soles y dólares, siendo la moneda del sol la más utilizada, ya que es la moneda nativa de nuestro país. Así mismo, se cae en cuenta de que la moneda del euro no tiene participación en esta distribución de respuestas, puesto que no obtuvo ni un punto a favor.

3. ¿Crees que la tasa de cambio que manejan los bancos son las mejores del mercado de tipo de cambio?

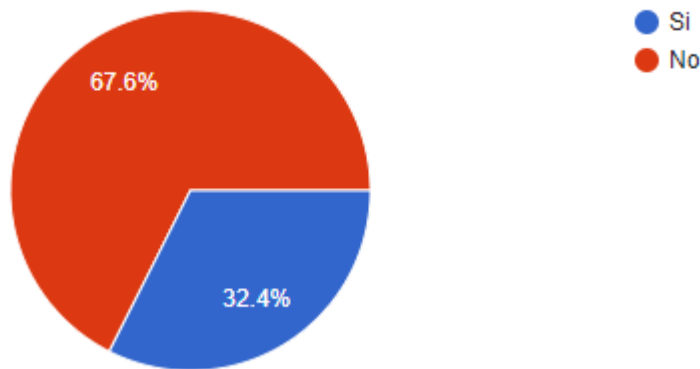


Gráfico 3 Encuesta a Profesionales de Banca y Finanzas: Pregunta 3

Análisis: En este punto se puede observar que, aunque las personas que respondieron fueron en su totalidad trabajadores de bancos y cajas de municipalidades, el 67.6% cree los bancos no tienen la mejor tasa de cambio, demostrando así que este grupo usa otros canales para generar cambios de monedas y obtener rentabilidad.

4. ¿Conoces la lógica con la que los bancos asignan precio de venta y compra de monedas extranjeras?

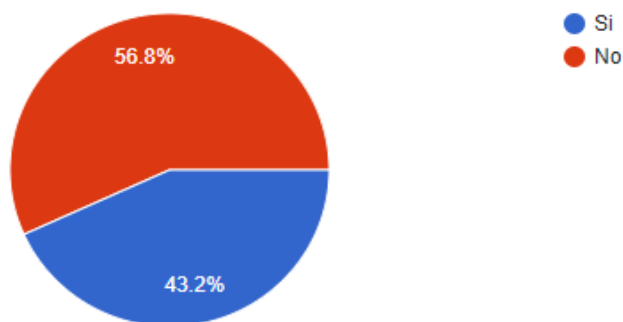


Gráfico 4 Encuesta a Profesionales de Banca y Finanzas: Pregunta 4

Análisis: En esta pregunta existe una mayoría (56.8%) que desconoce la lógica para que los bancos establezcan precios de compra y venta de monedas extranjeras, lo cual nos hace notar que existe poca o nada de información sobre ello. También existe un grupo (43.2%) que asegura conocer la lógica, lo cual los hace formar parte de un grupo con más conocimiento del negocio y que pueden brindar una asesoría sobre ello.

5. ¿Cuál crees que sea la competencia que más golpea en el negocio de tipos de cambio al banco?

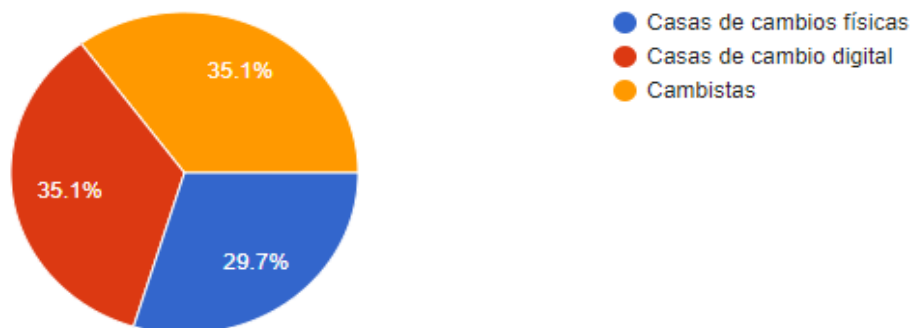


Gráfico 5 Encuesta a Profesionales de Banca y Finanzas: Pregunta 5

Análisis: El resultado de esta pregunta hace mención de que estos 3 tipos de negocios dentro del mercado de tipos de cambio son de competencia fuerte y directa para los bancos, donde se puede ver que las casas de cambio digitales(35.1%) está mejor considerada y recordada que una casa de cambio con local físico (29.7%), así mismo se puede ver que quienes no pierden participación desde años atrás son los famosos cambistas(35.1%) que su modalidad de ambulante sigue siendo pieza fundamental para el movimiento de este negocio.

6. Según lo que respondiste en la pregunta 5 porque consideras que es la competencia más dura para el banco

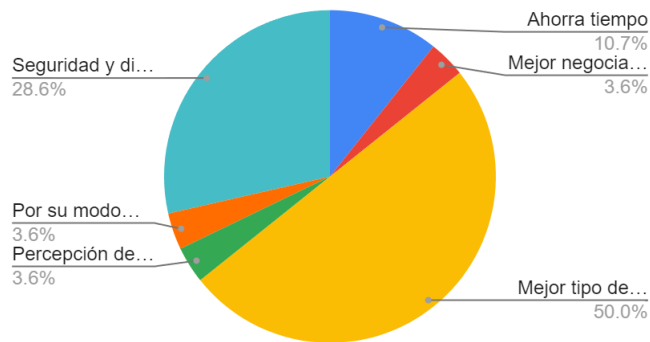


Gráfico 6 Encuesta a Profesionales de Banca y Finanzas: Pregunta 6

Análisis: El 50% de encuestados reconoce que la razón por la cual asisten a la competencia de un banco es porque encuentran mejor tipo de cambio, ya sea para compra o venta, luego el 28.6% tiene una razón con un objetivo más marcado en el mundo que es la digitalización y sus beneficios, otra de las razones por las cuales se considera competencia dura para el banco es que en otros medios ahorran tiempo sin tener que hacer colas.

7. ¿Crees que este Software sea de interés para las casas de cambio?

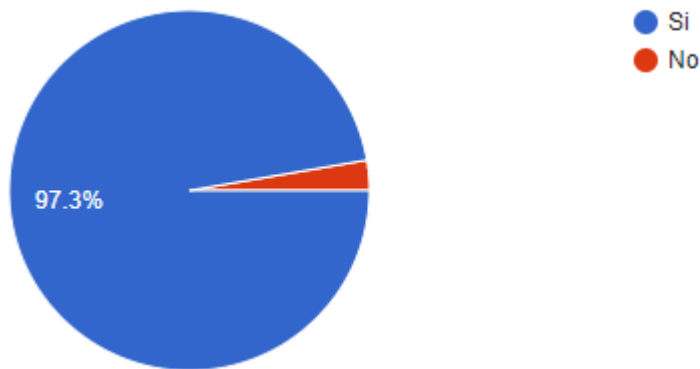


Gráfico 7 Encuesta a Profesionales de Banca y Finanzas: Pregunta 7

Análisis: En esta pregunta se encuentra que el 97.3% de trabajadores de entidades financieras aceptan que fuese de interés el software para las casas de cambio y un 2.7% cree que no.

8. ¿Crees que sería un elemento muy fuerte para competir con los bancos?

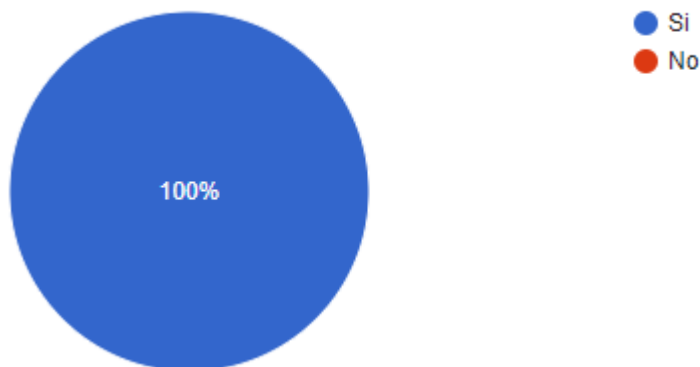


Gráfico 8 Encuesta a Profesionales de Banca y Finanzas: Pregunta 8

Análisis: El 100% de usuarios asegura que el software es un elemento potencial para competir con los bancos, así mismo se puede notar cierto convencimiento en ellos mismos por el servicio del software, por lo que se podría ahondar en un futuro en brindarles el servicio a ellos mismos.

9. ¿Si tuvieras una casa de cambio y tuvieses que tomar este servicio como te gustaría que sea el pago?

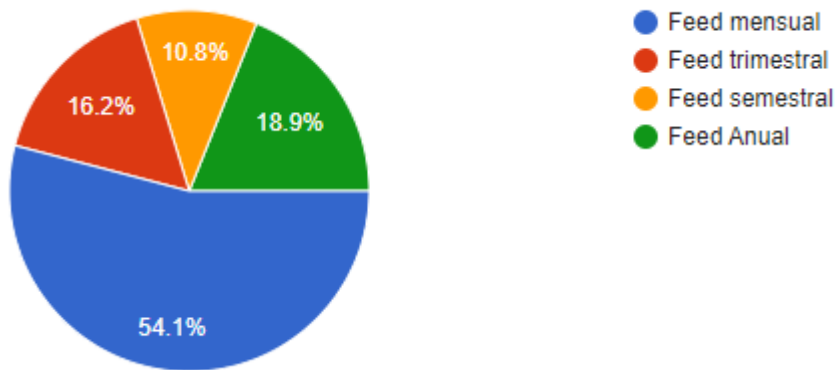


Gráfico 9 Encuesta a Profesionales de Banca y Finanzas: Pregunta 9

Análisis: El tipo de cambio más aceptado es el feed mensual (54.1%) lo cual traería flujo de caja todos los meses y facilidad de pago al personal, a este le sigue el Pago anual (18.9%), trimestral (16.2%) y feed semestral (10.8%).

10. ¿Qué expectativas tienes por este servicio?

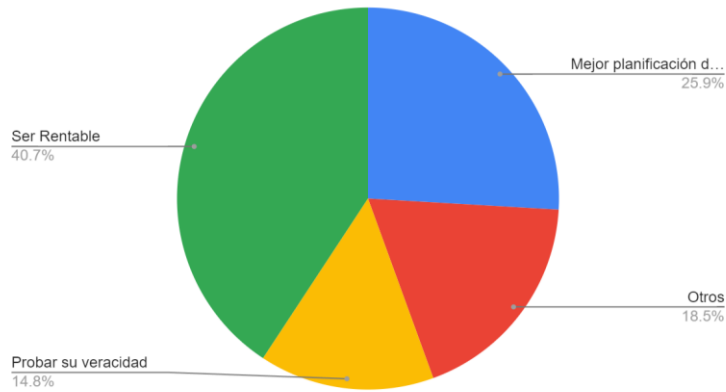


Gráfico 10 Encuesta a Profesionales de Banca y Finanzas: Pregunta 10

Análisis: La expectativa más alta está en los rentables (40.7%) que se pueden convertir al usar al tomar nuestro servicio, también existe un 25.9% que cree que mejoraría su planificación de dinero al hacer compras o venta de moneda en el mejor momento, por otro lado, existe un grupo de usuarios que buscan probar (14.8%) de una vez el software para medir la veracidad de su predicción y de esa manera asegurar su toma de servicio si tuvieran una casa de cambio y por último existe un grupo de usuarios con diversos comentarios positivos para el servicio.

3.2 Focus Group a Propietarios de Casas de Cambio

Preguntas	Participante 1	Participante 2	Participante 3	Participante 4	Participante 5
¿Qué moneda es la que más transacciones tiene en su casa de cambio?	Entre soles y dólares.	Dólares y euros.	Dólares.	Dólares.	Soles y Dólares.
¿Qué tipo de coyuntura o caso generalmente mueve drásticamente el precio de la moneda para venta o compra y por ende la rentabilidad?	Generalmente, cuando hay inestabilidad política.	Pandemia e inestabilidad política.	Cuando hay inestabilidad política.	Principalmente la pandemia.	Debido a la pandemia.
¿Qué software o elemento utilizas actualmente para asignar los precios de compra y venta con las monedas que trabajas? ¿Nivel de confianza?	El BCRP es mi fuente principal.	Me apoyo con el Google.	Uso la información del BCR.	No tengo ningún programa para eso.	No tengo un software para eso.
¿Actualmente de qué depende la rentabilidad de tu negocio?	De la cantidad de transacciones que realizamos en un periodo de tiempo.	De cuantos dólares y euros vendemos y compramos.	De la venta de divisas.	De la compra y venta de monedas.	Cuántos dólares vendemos.

Presentación de Software para Servicio de Predicción de la moneda sol al Dólar. Uso del software y prueba del prototipo.	Podría funcionar.	Interesante.	Interesante.	Podría probarlo.	Creo que es una idea muy innovadora.
¿Qué les parece el servicio?					
De 1 al 10 donde 1 es baja confianza y 10 la más alta confianza ¿Con cuánto calificas la confianza de nuestro software?	7	5	6	5	7
¿Tomarían el servicio? ¿Por qué?	Claro, tener proyecciones del tipo de cambio sería una buena ventaja competitiva.	Sería una buena herramienta para el negocio.	Sí, porque nos ayudaría a prepararnos para la semana o mes siguiente.	Tendríamos que probarlo para poder ver si verdaderamente funciona.	Sí, tomaríamos el servicio, porque no tenemos por el momento forma de prever el cambio en el valor de las divisas.
¿Cuánto pagarían por ello y en qué tiempo?	60 dólares trimestrales.	40 soles al mes.	Podríamos pagar 30 dólares mensuales.	30 soles mensuales.	50 soles al mes.

Tabla 1 Respuestas al Focus Group Casas de Cambio

IV. Diagnóstico

El diagnóstico de la encuesta realizada como una de las herramientas de investigación, nos revela que los profesionales en el sector financiero están interesados en soluciones tecnológicas para el cambio de divisas y tienen expectativas claras de cómo esta herramienta podría beneficiarlos. La falta de conocimiento sobre las tasas de cambio y la competencia en el mercado resalta la importancia de la transparencia en este sector; en ese sentido, las casas de cambio son percibidas como competidores fuertes y las entidades financieras deben centrarse en ofrecer tasas de cambio competitivas y servicios eficientes para mantener su posición en el mercado.

Por otro lado, el diagnóstico del focus group realizado en la presente investigación, nos muestra que existe interés en servicios de predicción de moneda, pero la disposición a pagar (precios) varían, en ese sentido, las casas de cambio en Lima identifican valor en herramientas que les brinden soporte y/o les ayude a competir y prepararse para los cambios en el mercado de divisas, ya que la mayoría enfrentan la necesidad de gestionar eficientemente transacciones en dólares y soles.

V. Plan de Trabajo

5.1 Procesamiento de datos

Según Creswell y Creswell (2018), el procesamiento de datos en investigaciones mixtas se basa en identificar estrategias de muestreo y enfoques utilizados. Los puntos clave a considerar para la recopilación y procesamiento de datos son la identificación y el ser específico sobre el tipo de datos, el reconocimiento que los datos cuantitativos a menudo implican un muestreo aleatorio e incluir procedimientos detallados en el modelo visual.

En esta investigación, se recopilaron datos mediante una base de datos en MySQL, utilizando un Excel con datos proporcionados por la SUNAT (Superintendencia nacional de aduanas y administración tributaria), y los datos obtenidos a través de los algoritmos de predicción. Además, se obtuvieron datos de la realización de una encuesta, a través de Google Forms, y de un Focus Group, anotando las respuestas de los participantes en un bloc de notas. Estos datos se exportaron a tablas de Excel. Posteriormente, se evaluaron los resultados.

5.2 Análisis de Datos

Según Baena (2017), el análisis de datos surge de la necesidad de responder un problema, que a su vez nos conducirá a una conclusión. Para poder corroborar o desmentir se deberá realizar un experimento, el cual necesita instrumentos y técnicas de medición. Este experimento dará resultados que se

deberán procesar y analizar. En esta investigación se analizarán los datos del valor de la moneda peruana desde enero de 1991 hasta septiembre de 2023. Se utilizará un Software con base en algoritmos de predicción para poder calcular la fluctuación de la moneda peruana con respecto al dólar en el año 2023. Haciendo uso de este Software, se tratará de predecir con la mayor exactitud posible el valor de la moneda para los años 2022 y 2023, corroborando así estos resultados con los valores proporcionados por la SUNAT.

5.3 Desarrollo del Software

Para poder desarrollar el software de algoritmos de predicción, se decidió los algoritmos a utilizar y una fuente de datos válida para la alimentación de estos. Para esta investigación se ha decidido implementar un algoritmo de regresión lineal y una red neuronal, de esa manera poder comparar la exactitud de ambas, además se ha utilizado como fuente de datos a la información obtenida de la SUNAT, que incluye datos desde enero de 1991 hasta septiembre de 2023.

Año	Promedio	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1991	0.77	0.53	0.54	0.55	0.63	0.79	0.84	0.82	0.79	0.79	0.91	1.02	0.99
1992	1.24	0.98	0.97	0.95	1.02	1.13	1.17	1.23	1.28	1.37	1.54	1.61	1.62
1993	1.98	1.69	1.75	1.83	1.9	1.96	1.99	2.04	2.06	2.09	2.13	2.16	2.15
1994	2.19	2.17	2.17	2.16	2.18	2.18	2.18	2.19	2.22	2.25	2.23	2.19	2.13
1995	2.24	2.18	2.2	2.25	2.25	2.24	2.24	2.22	2.23	2.24	2.25	2.31	2.32
1996	2.44	2.34	2.35	2.35	2.36	2.4	2.43	2.44	2.46	2.49	2.55	2.58	2.58
1997	2.66	2.62	2.63	2.63	2.66	2.66	2.65	2.65	2.65	2.64	2.66	2.71	2.71
1998	2.92	2.74	2.79	2.8	2.81	2.84	2.9	2.91	2.96	3.04	3.04	3.09	3.13
1999	3.38	3.24	3.39	3.37	3.34	3.33	3.33	3.32	3.36	3.41	3.47	3.48	3.48
2000	3.48	3.49	3.45	3.44	3.47	3.5	3.48	3.48	3.47	3.48	3.5	3.52	3.51
2001	3.5	3.52	3.52	3.51	3.55	3.6	3.53	3.5	3.49	3.49	3.46	3.43	3.43
2002	3.51	3.45	3.47	3.45	3.43	3.45	3.48	3.53	3.57	3.61	3.61	3.58	3.51

Tabla 2 Base de datos del dólar con respecto al sol peruano (1991-2002).

2003	3.47	3.49	3.48	3.47	3.46	3.48	3.47	3.47	3.48	3.48	3.47	3.47	3.47
2004	3.41	3.46	3.48	3.46	3.46	3.48	3.47	3.44	3.39	3.35	3.32	3.31	3.28
2005	3.29	3.26	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.3	3.38	3.37	3.42
2006	3.27	3.39	3.28	3.33	3.33	3.27	3.26	3.24	3.23	3.24	3.23	3.22	3.2
2007	3.12	3.19	3.19	3.18	3.17	3.16	3.17	3.16	3.15	3.13	3.01	3	2.98
2008	2.92	2.95	2.9	2.81	2.74	2.8	2.89	2.84	2.89	2.96	3.07	3.09	3.11
2009	3.01	3.15	3.23	3.17	3.08	2.99	2.99	3.01	2.95	2.9	2.87	2.88	2.87
2010	2.82	2.85	2.85	2.83	2.83	2.84	2.83	2.82	2.8	2.79	2.79	2.8	2.81
2011	2.75	2.78	2.77	2.77	2.81	2.77	2.76	2.74	2.73	2.74	2.73	2.7	2.69
2012	2.63	2.69	2.68	2.67	2.65	2.66	2.67	2.63	2.61	2.6	2.58	2.59	2.56
2013	2.7	2.55	2.57	2.59	2.59	2.64	2.74	2.77	2.8	2.77	2.76	2.79	2.78
2014	2.83	2.8	2.81	2.8	2.79	2.78	2.79	2.78	2.81	2.86	2.9	2.92	2.96
2015	3.18	3	3.07	3.09	3.11	3.15	3.16	3.18	3.23	3.21	3.24	3.33	3.38

Tabla 3 Base de datos del dólar con respecto al sol peruano (2003-2015).

2016	3.37	3.43	3.5	3.4	3.3	3.33	3.31	3.29	3.33	3.38	3.38	3.4	3.39
2017	3.26	3.34	3.25	3.26	3.24	3.27	3.26	3.24	3.24	3.24	3.25	3.24	3.24
2018	3.28	3.21	3.24	3.25	3.23	3.27	3.27	3.27	3.26	3.31	3.33	3.37	3.36
2019	3.33	3.34	3.32	3.3	3.3	3.33	3.32	3.29	3.37	3.35	3.35	3.37	3.35
2020	3.49	3.32	3.39	3.49	3.39	3.42	3.47	3.51	3.56	3.55	3.59	3.6	3.6
2021	3.88	3.62	3.64	3.7	3.69	3.77	3.91	3.94	4.06	4.1	4.01	4.01	4.03
2022	3.83	3.88	3.79	3.73	3.73	3.75	3.74	3.9	3.87	3.89	3.97	3.87	3.82
2023	3.73	3.83	3.84	3.77	3.76	3.68	3.65	3.6	3.69	3.72	0	0	0

Tabla 4 Base de datos del dólar con respecto al sol peruano (2016-2023).

A su vez, se ha desarrollado el software utilizando los lenguajes de programación JavaScript y PHP. La base de datos utilizada es MySQL. La vista de la aplicación se muestra a través del navegador utilizando HTML. A continuación, se presentan vistas del Software.

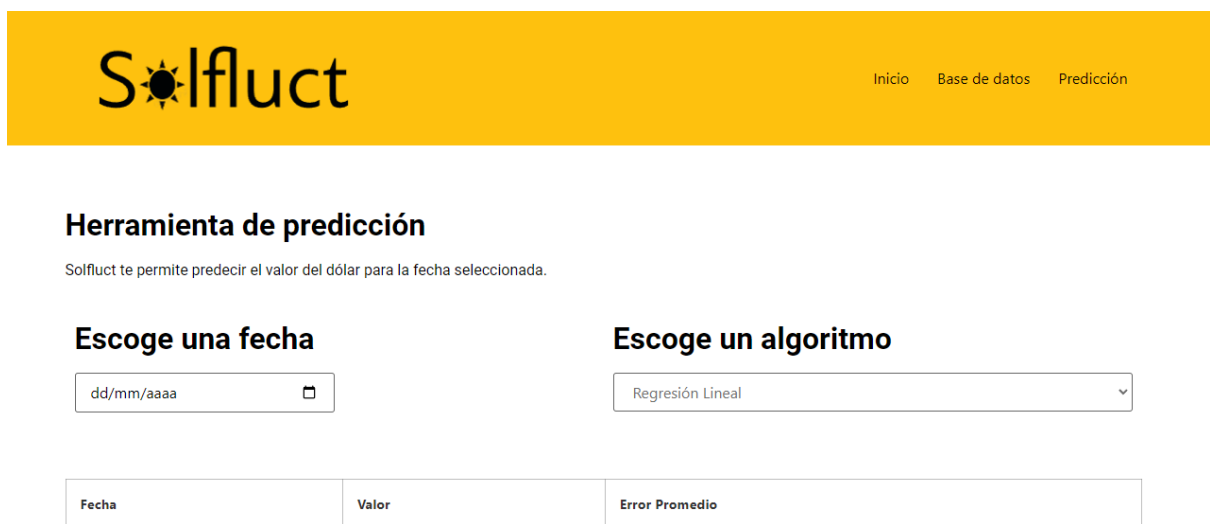


Gráfico 11 Interfaz de la herramienta de Predicción del dólar.

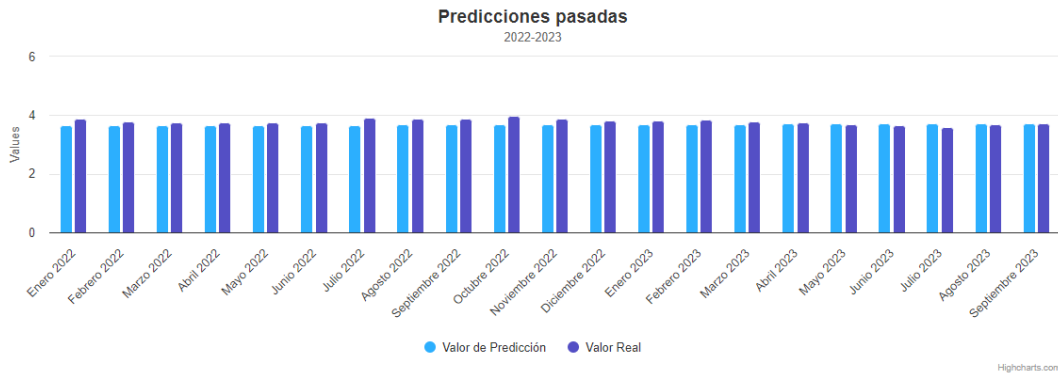
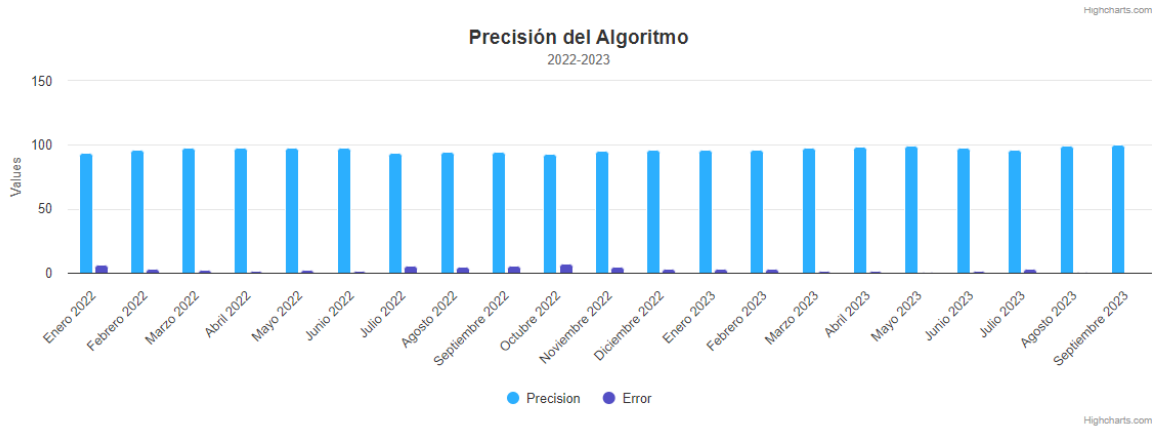


Gráfico 12 Gráfico de predicciones pasadas.



Ecuación de predicción: $0.003937684725087477X + 2.189261446407523$

Gráfico 13 Gráfico de precisión del algoritmo.

Se puede observar la ecuación de predicción utilizada por el algoritmo de regresión lineal, calculada usando la fuente de datos de enero 1991 a septiembre 2023, es decir, 381 datos. Luego se compara el valor predicho por el algoritmo (como se muestra en la imagen) con el valor real obtenido con los reportes de la SUNAT, de esa manera se calcula la precisión y el margen de error del algoritmo. Se han obtenido valores entre 92.74 y 99.92 por ciento de precisión, por lo cual el

margen de error promedio utilizando este algoritmo es de 3.17 por ciento, margen aceptable en el rango de 2 a 5 por ciento.

5.4 Manual de Usuario

Paso 1: Para poder ingresar a la herramienta de predicción, debe situarse en la página de Inicio y en la barra de navegación hacer clic en Predicción.



Gráfico 14 Interfaz de la herramienta: Landing Page.

Paso 2: El navegador se redirigirá a la pantalla de la herramienta. A continuación, se deberá seleccionar el algoritmo a utilizar, en este caso Regresión Lineal.

[Inicio](#) [Base de datos](#) [Predicción](#)

Herramienta de predicción

Solfluct te permite predecir el valor del dólar para la fecha seleccionada.

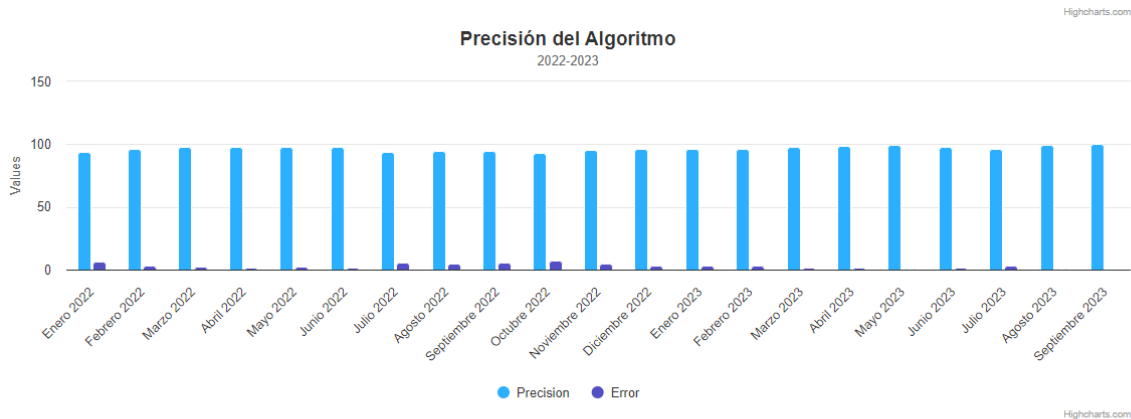
Escoge una fecha

Escoge un algoritmo

Fecha	Valor	Error Promedio
-------	-------	----------------

Gráfico 15 Interfaz de la herramienta: Escoger el algoritmo.

Paso 3: En este caso, se puede apreciar la tasa de error en la gráfica, por lo que al escoger el algoritmo se sabrá qué precisión tiene.



Ecuación de predicción: $0.003937684725087477X + 2.189261446407523$

Gráfico 16 Gráfica de Precisión y Error del algoritmo.

Paso 4: El siguiente paso será escoger una fecha para predecir el dólar con respecto al sol. En este caso, se seleccionó el **30/12/2023**.

Escoge una fecha

Escoge un algoritmo

Fecha	Valor	Error Promedio
30/12/2023	3.74	3.17%

Gráfico 17 Resultado de la predicción.

Para esta fecha se ha predicho el valor de 3.74 soles por US dólar, con un error promedio de un 3.17%.

5.5 Cronograma

Para poder llevar a cabo el proyecto se ha contemplado 37 semanas de trabajo para el desarrollo del software, este se ha dividido en fases y semanas para poder llevar mejor control y tener más claro los objetivos a corto, mediano y largo plazo. Este cronograma se basa en la guía del PM-BOK.

		CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO																																					
FASE	SEMANA ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	
0	Buscar ideas o solucionar un problema																																						
1	Busqueda de información																																						
	Recopilación de datos																																						
	Indicadores																																						
	Selección de informació relevante																																						
	Investigación de posible demanda de la aplicación. Entrega de resultados																																						
2	Estructuración de requerimientos																																						
	Diseño de interface gráfica de APP																																						
	Jerarquización de módulos del APP																																						
	Diseño de algoritmo fuente																																						
3	Registro desarrollador en plataforma Android y App Store																																						
	Desarrollo de diagrama de flujos y procesos																																						
	Desarrollo de código fuente en lenguaje creación del Wireframe y el Stoyboard																																						
	Teste de verificación																																						
	Pruebas en escenarios controlados Pruebas en producción con intervalos de tiempos Entrega de resultados																																						
4	Publicación del APP																																						
	Diseño de manual de ayuda hacia al usuario																																						
	Evaluación y diagnosticos de inconvenientes gnerado por e usuario																																						
	Auditoria de procesos de implementación																																						
	Alojamientos de aplicación en Store móviles Ejecución y descargas de aplicativos en dispositivos móviles Entrega de satisfacción y funcionamiento del aplicativo																																						
5	Analisis de resultados																																						
	Valoración de la implementación del APP																																						
	Verificación de indicadores propuestos																																						

Tabla 5 Cronograma de Actividades del Proyecto

5.6 Recursos Humanos

La investigación ha dispuesto de 4 integrantes, entre ellos 2 especialistas en Tecnologías de Información, de ellos un desarrollador de Software y un ingeniero de redes, 1 especialista en Marketing y un especialista en Administración.

VI. Estimación del costo del proyecto

6.1 Estimación de los costos necesarios para la implementación

Para el presupuesto del proyecto se ha estimado un gasto total de S/ 164,079.60 soles, estos gastos están divididos en Recursos humanos, herramientas, materiales y otros gastos que se requiere en todo el desarrollo del software.

ÍTEM	CATEGORIA DE PRESUPUESTO	NÚMERO	MESES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	TOTALES
HERRAMIENTAS						
1	LAPTOP	4	0	S/ 2,000.00	S/ 8,000.00	
2	Hosting	1	0	S/ 100.00	S/ 100.00	
3	Office 365 Familia	1	0	S/ 300.00	S/ 300.00	S/ 8,400.00
MATERIALES						
4	Silla de oficina	4	0	S/ 99.90	S/ 399.60	
5	Escritorio	4	0	S/ 270.00	S/ 1,080.00	S/ 1,479.60
OTROS COSTOS						
6	Servicio de Internet	1	12	S/ 150.00	S/ 1,800.00	
7	Servicio de Energía eléctrica	1	12	S/ 200.00	S/ 2,400.00	S/ 4,200.00
RECURSO HUMANO: PROYECCIÓN						
8	Especialista en desarrollado de Software	1	12	S/ 3,500.00	S/ 42,000.00	
9	Especialista en Sistemas	1	12	S/ 3,000.00	S/ 36,000.00	
10	Especialista de Marketing	1	12	S/ 3,500.00	S/ 42,000.00	
11	Administrador	1	12	S/ 2,500.00	S/ 30,000.00	S/ 150,000.00
TOTAL						S/ 164,079.60

Tabla 6 Cuadro de Costos

Para los requerimientos de arranque tomamos en cuenta solo las tres primeras secciones, ya que la remuneración que figura en el recurso humano es una proyección de lo que ganaríamos en el segundo año de funcionamiento; en ese sentido, nuestro requerimiento de arranque alcanza un monto de S/ 14,079.60 soles.

REQUERIMIENTOS DE ARRANQUE							
ÍTEM	CATEGORIA DE PRESUPUESTO	NÚMERO	MESES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	TOTALES	
HERRAMIENTAS							
1	LAPTOP	4	0	S/ 2,000.00	S/ 8,000.00		
3	Hosting	1	0	S/ 100.00	S/ 100.00		
4	Office 365 Familia	1	0	S/ 300.00	S/ 300.00	S/	8,400.00
MATERIALES							
1	Silla de oficina	4	0	S/ 99.90	S/ 399.60		
2	Escritorio	4	0	S/ 270.00	S/ 1,080.00	S/	1,479.60
OTROS COSTOS							
7	Servicio de Internet	1	12	S/ 150.00	S/ 1,800.00		
8	Servicio de Energía eléctrica	1	12	S/ 200.00	S/ 2,400.00	S/	4,200.00
						S/	14,079.60

Tabla 7 Requerimientos de arranque

Contamos con un capital semilla recaudado de S/15,000 soles que cubriría en su totalidad los requerimientos de arranque.

CAPITAL SEMILLA		
SOCIO 1	PIERO	<i>S/ 3,750.00</i>
SOCIO 2	ANGEL	<i>S/ 3,750.00</i>
SOCIO 3	JORDAN	<i>S/ 3,750.00</i>
SOCIO 4	MARCOS	<i>S/ 3,750.00</i>
TOTAL		S/ 15,000.00

Tabla 8 Capital Semilla

Es importante resaltar que, lo invertido se recuperará progresivamente en un año de funcionamiento, ya que nuestra rentabilidad esperada alcanza un monto de S/18,048 soles.

	DÓLARES	SOLES
PRECIO DE SERVICIO MENSUAL	\$ 20.00	S/ 75.20
20 CASAS DE CAMBIO	\$ 400.00	S/ 1,504.00
RENTABILIDAD ANUAL	\$ 4,800.00	S/ 18,048.00

Tabla 9 Rentabilidad Esperada

VII. Sustento del Mercado

7.1 Alcance esperado del mercado

Solfluct aborda las necesidades específicas del sector de casas de cambio en Lima. Con el respaldo de una sólida interfaz de usuario, integración fácil, soporte técnico excepcional y un conjunto completo de funcionalidades. Solfluct tiene el potencial de convertirse en una herramienta indispensable y transformadora para el panorama financiero local.

La capacidad de prever las fluctuaciones en el tipo de cambio proporcionará a las casas de cambio una ventaja estratégica al gestionar y reducir los riesgos asociados con la volatilidad del mercado. Se estima que este software beneficiará a cerca de 30 casas de cambio en Lima y las que implementen Solfluct ganarán una ventaja competitiva en el mercado, tendrán la capacidad de ofrecer servicios más eficientes y una gestión más efectiva del riesgo les permitirá diferenciarse y atraer a nuevos clientes, consolidando así su posición en el sector.

7.2 Descripción del mercado objetivo

"Solfluct" ha sido específicamente desarrollado para satisfacer las necesidades particulares de las casas de cambio en Lima. Estas instituciones desempeñan un papel crucial como intermediarios financieros al facilitar la compra y venta de monedas extranjeras, convirtiéndose esenciales en un proceso de intercambio de divisas. Sobre el particular, el software está dirigido a las Casas de

Cambio en Lima que deseen obtener una ventaja competitiva sobre sus competidores.

7.3 Propuesta de valor

"Solfluct", el software que se está presentando, se perfila como una herramienta revolucionaria para las casas de cambio en Lima al ofrecer una solución atractiva y eficaz en la predicción de la fluctuación del dólar frente al sol.

En términos de interfaz de usuario, se ha hecho el esfuerzo por diseñar una experiencia intuitiva y amigable, asegurando que los usuarios puedan aprovechar al máximo las capacidades del software sin enfrentar barreras de uso. La usabilidad se ha convertido en una prioridad para nosotros, ya que se entiende la importancia de que la adopción del software sea sencilla y eficiente. La facilidad de integración es otra de las fortalezas de Solfluct, se ha asegurado de que el software se integre de manera fluida con los sistemas existentes en las casas de cambio, minimizando el tiempo y los recursos necesarios para implementar esta solución. Esto no solo facilita la transición para las empresas, sino que también agiliza el proceso de incorporación de Solfluct a la rutina diaria de operaciones.

En resumen, Solfluct no es simplemente una herramienta predictiva; es una solución integral que aborda las necesidades específicas de las casas de cambio en Lima, con una interfaz intuitiva, fácil integración, soporte técnico excepcional y funcionalidades amplias.

7.4 Descripción del modelo de negocio

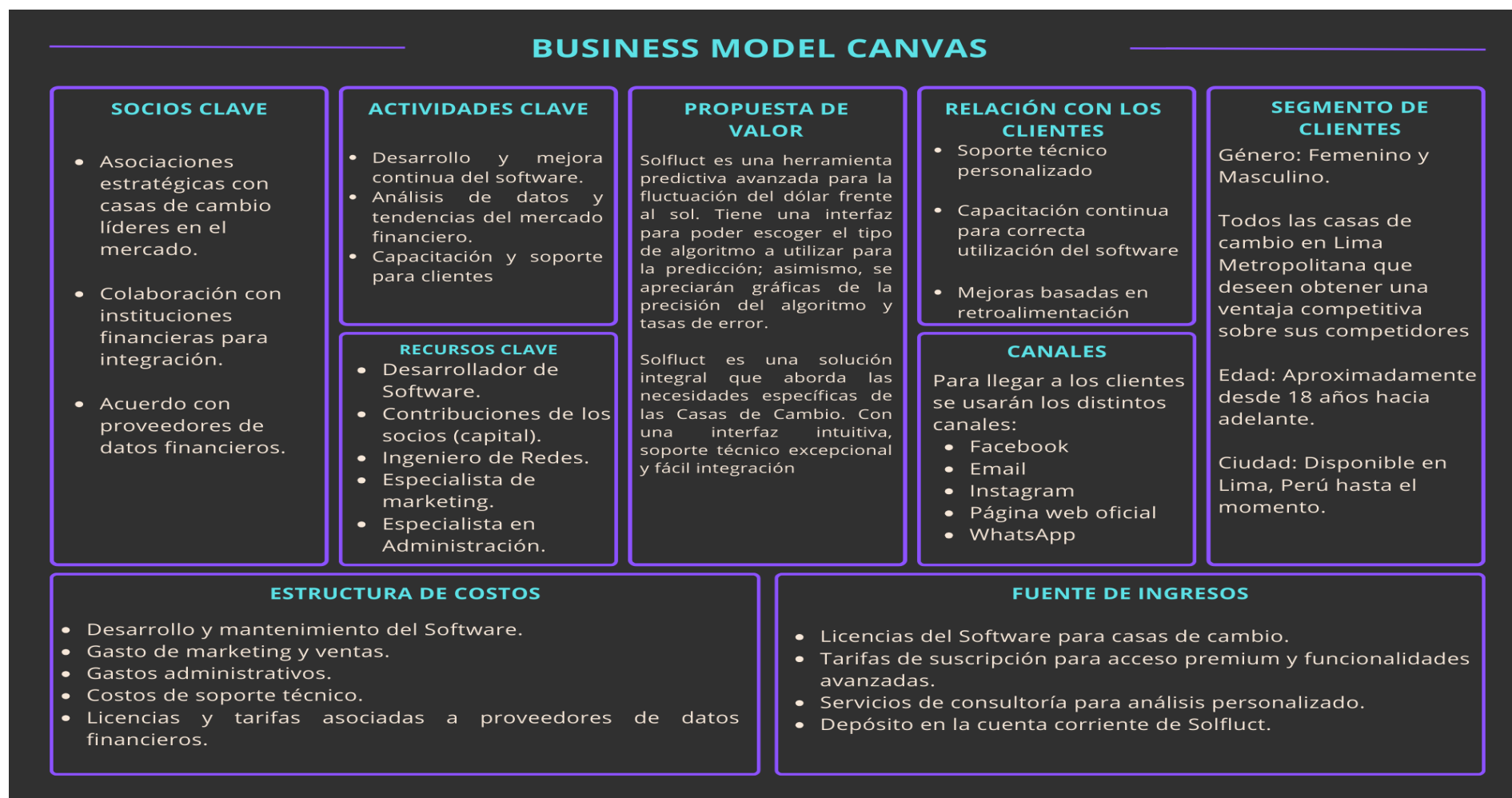


Tabla 10 Business Model Canva

VIII. Conclusiones

De la presente investigación se ha determinado que los algoritmos de predicción utilizados en el software de predicción de la fluctuación del dólar con respecto al sol son fiables, puesto que el error promedio para el algoritmo de regresión lineal es de un 3.7% entre los años 2022 y 2023. Por lo tanto, este método para generar un pronóstico de los valores del dólar puede ser puesto en práctica en casas de cambio.

Además, el software de predicción de la fluctuación del dólar resulta atractivo para las casas de cambio, dado que muchas de ellas se mostraron interesadas en una herramienta que les dé soporte y aumente su competitividad en el mercado financiero.

IX. Recomendaciones

Algunas recomendaciones sugeridas son realizar la mejora continua de manera constante para así no afectar la operatividad del software y del usuario final, tener siempre la asesoría externa y así mismo plasmar y ejecutar las normativas financieras que tiene en nuestro país. Además, el mejoramiento de la infraestructura de hardware para evitar inconvenientes con el servicio y plantear y obtener una certificación ISO respecto al manejo de información y a la vez la seguridad informática para generar valor y competitividad en el mercado.

X. Fuentes de Información

- Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación*. Grupo Editorial Patria. <https://web.instipp.edu.ec/Libreria/libro/Metodologia%20Investigacion.pdf>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5a ed.). Sage Publications. https://spada.uns.ac.id/pluginfile.php/510378/mod_resource/content/1/creswell.pdf
- Cuenca, J. P. (2019, 24 de noviembre). *Propuesta de modelo de machine learning para la evaluación de riesgo de crédito utilizando algoritmos de predicción para la Cooperativa de Ahorro y Crédito La Merced Ltda.* Cuenca [Archivo PDF]. <https://www.researchgate.net/publication/337480778>
- De Arce, R. (2001, abril). *Conceptos básicos sobre la heterocedasticidad en el modelo básico de regresión lineal: tratamiento con E-Views* [Archivo PDF]. Universidad Autónoma de Madrid. <https://tabarefernandez.tripod.com/dearce.pdf>
- Delgado, D. (2022). *Monitoreo de la degradación forestal por medio de análisis de serie de tiempo (2010-2020) de índices de vegetación, humedad y fracción derivados del sensor Landsat* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio Institucional de la UNAM. <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000823932/3/0823932.pdf>
- Donayre, A. A. (32023). *Impacto del desarrollo de las empresas financieras tecnológicas- Fintech- en el crecimiento de la inclusión financiera en el Perú entre el 2018 y 2020* [Tesis de doctorado, Universidad de San Martín de

Porres]. Repositorio Académico

USMP. https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/12338/donayre_paa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gupta, A., Dengre, V., Kheruwala, H. A., & Shah, M. (2020, 02 de noviembre). Comprehensive review of text-mining applications in finance. *Journal of Financial Innovation*. 1-25. <https://jfin-swufe.springeropen.com/articles/10.1186/s40854-020-00205-1>

Hernández, F. J. (2020). *Análisis de la fluctuación del dólar, por medio de series de tiempo entre enero del año 1999 y junio del 2019 en Colombia* [Tesis de pregrado, Fundación Universitaria Los Libertadores]. <https://repository.libertadores.edu.co/server/api/core/bitstreams/7db8fcdd-24f2-44cd-b17b-5cdb5d6e161f/content>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de Investigación* (6a ed.). McGraw-Hill. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>

Iturbe, M. G., & Mejía, A. (2019). Efecto de factores globales de riesgo en la predicción de la volatilidad del tipo de cambio peso-dólar estadounidense: construcción de un modelo de red neuronal multicapa y un modelo GARCH [Tesis de pregrado, Universidad Autónoma del Estado de México]. <http://hdl.handle.net/20.500.11799/105252>

Lozada, J. (2014, diciembre). *Investigación aplicada: definición, propiedad intelectual e industria*. *CienciaAmérica*, (3), 34-39. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6163749.pdf>

- Navarro, J., & Santos, Y. (2007). Determinación de la econometría del tipo de cambio nominal en México. *Revista Nicolaita de Estudio Económicos*, 2(1), 1-19. <https://rnee.umich.mx/index.php/rnee/article/view/19>
- Organización de Estados Americanos. (2000). *Programa de acción integrado Peruano Boliviano - PAIPB - Diagnóstico regional integrado*. <https://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea62s/ch010.htm>
- Parella, S., & Martins, F. (2006). *Metodología de la investigación cuantitativa* (2a ed.). Fedupel. <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w23578w/w23578w.pdf>
- Salmerón, R., & Rodríguez, E. (2017, diciembre). Métodos cuantitativos para un modelo de regresión lineal con multicolinealidad. Aplicación a rendimientos de letras del tesoro. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, (24), 169-189. <http://hdl.handle.net/10419/195386>
- Sandoval, L. J. (2018, enero-diciembre). Algoritmos de aprendizaje automático para análisis y predicción de datos. *Revista Tecnológica*, (11), 36-40. http://redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/3626/1/Art6_RT2018.pdf
- Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica: incluye evaluación y administración de proyectos de investigación* (4a ed.). LIMUSA. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227860/El_proceso_de_la_investigacion_cientifica_Mario_Tamayo.pdf
- Urtecho, A. (2019, 24 de mayo). *Desarrollo del perfil del proyecto de investigación e innovación tecnológica*. Proyecto Slean. <https://proyectoslean.wixsite.com/emprendimientolean/post/desarrollo-del-perfil-del-proyecto-de-investigacion-e-innovacion-tecnologica>

XI. Anexos

Similarity Report

PAPER NAME

Desarrollo de un Software con algoritmo de predicción para calcular la fluctuación del dólar con respecto al Sol en casas de cambio en Lima 2023.pdf

AUTHOR

PIERO JESUS ZEVALLOS ESCOBAR

WORD COUNT

10295 Words

CHARACTER COUNT

59359 Characters

PAGE COUNT

55 Pages

FILE SIZE

1.3MB

SUBMISSION DATE

Dec 16, 2023 12:03 PM GMT-5

REPORT DATE

Dec 16, 2023 12:04 PM GMT-5

● 18% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 15% Internet database
- 2% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 13% Submitted Works database

● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Quoted material

Marcos Anthony Castillo Valente

Angel Jesus Pachas Roque

Piero Jesus Zevallos Escobar

Jordan Ruddy Avalos Halhuay

Celes Alonso Espinoza Rua

11.1 Matriz de consistencia

Desarrollo de un Software con algoritmos de predicción para calcular la fluctuación de la moneda peruana con respecto al dólar					
Problema general y específicos	Objetivo general y específicos	Marco Teórico	Hipótesis general y específicas	Metodología	Plan de Trabajo
Problema Principal:	Objetivo General:	Antecedentes	Hipótesis general	Tipo de la investigación	Desarrollo del Software
		A nivel internacional:			
¿Cómo se puede calcular la fluctuación del dólar con respecto al sol mediante el uso de algoritmos de predicción para casas de cambio en Lima en el año 2023?	Calcular la fluctuación del dólar con respecto al sol mediante el uso de algoritmos de predicción para casas de cambio en Lima en el año 2023.	Montes & Pabón, (2022) en su tesis titulada: "Desarrollo de un algoritmo predictivo de la tendencia del bitcoin bajo la metodología del Machine Learning"	N/A	Aplicada (Hernández et al. 2018)	Base de datos: MySQL. Software: JS, PHP, HTML
Problemas específicos:	Objetivos Específicos:	A nivel nacional:	Hipótesis Específicas:	Enfoque de la Investigación	Manual de Usuario
a. ¿Qué tan fiable es el uso de un Software de predicción para calcular la fluctuación de la moneda para casas de cambio en Lima en el año 2023?	a. Determinar la fiabilidad del software de predicción para calcular la fluctuación de la moneda para casas de cambio en Lima en el año 2023.	Barrueta & Castillo (2018) en su tesis titulada: "Modelo de Análisis Predictivo para determinar clientes con tendencia a la deserción en bancos peruanos"	a. El uso de un software de predicción para calcular la fluctuación de la moneda para casas de cambio en Lima en el año 2023 es fiable.	Mixta (Hernández et al. 2018)	4 Pasos
b. ¿El software de predicción para calcular la fluctuación de la moneda es atrayente para casas de cambio en Lima en el año 2023?	b. Determinar si el software de predicción para calcular la fluctuación de la moneda es atrayente para casas de cambio en Lima en el año 2023.	A nivel regional:	b. El software de predicción para calcular la fluctuación de la moneda es atrayente para casas de cambio en Lima en el año 2023	Población	Cronograma
		Hernández (2020) en su investigación de título: "Análisis de la fluctuación del dólar, por medio de series de tiempo entre enero del año 1999 y junio del 2019 en Colombia"		Profesionales de banca y finanzas en Lima en 2023.	37 semanas
		Iturbe (2019) en su tesis titulada: "Efecto de factores globales de riesgo en la predicción de la volatilidad del tipo de cambio peso-dólar estadounidense: construcción de un modelo de red neuronal multicapa y un modelo GARCH"	Variables:	Muestra:	Recursos Humanos
			Variables de estudio	50 profesionales en banca y finanzas.	4 Integrantes
			1. Algoritmos de predicción		Costo aproximado
			2. Fluctuación de la moneda peruana con respecto al US dólar	6 dueños de casas de cambio.	164 079 soles

Tabla 11 Matriz de Consistencia

11.2 Matriz de Operacionalización de Variables

Matriz de Operacionalización de Variables						
Variables	Dimensiones	Subdimensiones	Indicadores	Ítems	Fuentes	Instrumentos
Algoritmos de Predicción	Algoritmos de Regresión Lineal		Limitaciones	¿Crees que este Software sea de interés para las casas de cambio? ¿Qué les parece el servicio? ¿Tomarían el servicio? ¿Por qué?	Casas de Cambio	Focus Group
			Precisión	¿Con cuánto calificas la confianza de nuestro software?		
	Otros tipos de Algoritmos	Árboles de decisión Redes Neuronales		N/A	N/A	N/A
Fluctuación de la moneda	Factores de dependencia de la fluctuación de la moneda		Factor Político	¿Qué tipo de coyuntura o caso generalmente mueve drásticamente el precio de la moneda para venta o compra y por ende la rentabilidad?	Casas de Cambio	Focus Group
			Factor Económico	¿Cuál crees que sea la competencia que más golpea en el negocio de cambios de monedas al banco? ¿Cuánto pagarían por ello y en qué tiempo?		
			Factor Social	¿Qué moneda es la que más transacciones tiene en su casa de cambio?		
			Factor Ecológico	¿Qué tipo de coyuntura o caso generalmente mueve drásticamente el precio de la moneda para venta o compra y por ende la rentabilidad?		
Estrategias para la estabilización de la moneda			Flotación Limpia	¿Cuál es la moneda más transaccional en tu trabajo? ¿Cuál crees que sea la razón por la cual sea la moneda más transaccional?	Profesionales en Banca y Finanzas	Encuesta
			Flotación Sucia	¿La tasa de cambio que maneja el banco crees que es la mejor del mercado? ¿Conoces la lógica con la que el banco asigna los precios de venta y compra de sus monedas?		
			Importancia de la estabilidad de la moneda	¿Actualmente de qué depende la rentabilidad de tu negocio?		

Tabla 12 Matriz de Operacionalización de Variables

11.3 Instrumentos de Recolección de datos

11.3.1 Encuesta cuantitativa

Objetivo: Aceptación del servicio de software para la predicción del dólar con respecto al sol en las casas de cambio

Público Objetivo: Profesionales en banca y finanzas

1. ¿En qué banco o entidad financiera trabajas?

a)BCP

b)Interbank

c)BBVA

d)Scotiabank

e)Otro:_____

2. ¿Cuál es la moneda más transaccional en tu trabajo?

a)Dólar

b)Euro

c)Pesos

d)Otro:_____

3. Queremos tu opinión ¿Cuál crees que sea la razón por la cual sea la moneda más transaccional?

Respuesta: _____

4. ¿La tasa de cambio que maneja el banco crees que es la mejor del mercado?

a)Si

b)No

5. ¿Conoces la lógica con la que el banco asigna los precios de venta y compra de sus monedas?

a)Si

b)No

6. ¿Cuál crees que sea la competencia que más golpea en el negocio de cambios de monedas al banco?

a)Casas de cambio físicas

b)Cambistas

c)Casas de cambio digitales

d)Otro:_____

7. Según lo que respondiste en la pregunta 6 porque consideras que es la competencia más dura para el banco

Respuesta: _____

Te presentamos a Solfluct una aplicación web que busca predecir el tipo de cambio entre dólar americano y sol peruano. Se ha identificado el mercado de casas de cambio físicas y digitales, donde ellos dependen de los tiempos y del precio que asigna el BCRP, por lo tanto, su negocio está sujeto a la rentabilidad que este otorga sin tener oportunidad de cubrirse.

Es por ello que se ha creado un software de pronóstico donde podrán ver el tipo de cambio esperado para el día siguiente, esto con la finalidad de saber en qué momento se puede comprar la moneda de tu interés al mejor precio y así generar más utilidad.

8. ¿Crees que este Software sea de interés para las casas de cambio?

- a) Si
- b) No

9. ¿Crees que sería un elemento muy fuerte para competir con los bancos?

- a) Si
- b) No

10. ¿Si tuvieras una casa de cambio como te gustaría que sea el pago?

- a) Feed Mensual

b) Feed Semestral

c) Feed Anual

11. ¿Qué expectativas tienes por este servicio?

Respuesta:

11.3.2 Focus Group

Muestra 5 Propietarios

Perfil: Propietarios de Casas de Cambio en Lima

Objetivo: Aceptación de Servicio

1. Introducción al negocio de las casas de cambio y problemática actual
2. ¿Qué moneda es la que más transacciones tiene en su casa de cambio?
3. ¿Qué tipo de coyuntura o caso generalmente mueve drásticamente el precio de la moneda para venta o compra y por ende la rentabilidad?
4. ¿Qué software o elemento utilizas actualmente para asignar los precios de compra y venta con las monedas que trabajas? ¿Nivel de confianza?
5. ¿Actualmente de qué depende la rentabilidad de tu negocio?
6. Presentación de Software para Servicio de Predicción de la moneda sol al dólar.
7. Uso del software y prueba del prototipo.
8. ¿Qué les parece el servicio?
9. De 1 al 10 donde 1 es baja confianza y 10 la más alta confianza ¿Con cuánto calificas la confianza de nuestro software?
10. ¿Tomarían el servicio? ¿Por qué?
11. ¿Cuánto pagarían por ello y en qué tiempo?