



ESCUELA DE NEGOCIOS

MAESTRÍA EN CIENCIA DE DATOS E INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

**“ANÁLISIS SITUACIONAL DE UN FONDO DE INVERSION, MEDIANTE EL USO DE
MODELOS DE PRONÓSTICO DE SERIES TEMPORALES”**

Profesor:

PhD. Mario Salvador González Rodríguez

Autores:

Bryan Stalin Pazmiño Salazar

Gabriel Sebastián Torres Naranjo

2023

1. Resumen

El presente proyecto tiene como propósito fundamental realizar un análisis situacional del Fondo de Inversión Administrado Futuro Ahorro Programado, y efectuar un pronóstico de la situación actual y futura del fondo, utilizando modelos de predicción de series temporales, que permita determinar, analizar y cuantificar los diversos factores como rendimiento anual, rendimiento mensual, rendimiento diario, patrimonio total administrado y el número total de participantes dentro del fondo.

Al determinar el análisis exploratorio se identifica el comportamiento de las variables como el patrimonio total administrado, el número total de participantes dentro del fondo y los rendimientos

Igualmente se realiza un análisis predictivo de series temporales, mediante el cual se comparen los modelos: Autoregresion/ARIMA.

2. Abstract

The main purpose of the present project is to conduct a situational analysis of the Future Savings Program Managed Investment Fund and make a forecast of the current and future situation of the fund using time series prediction models. This analysis aims to determine, analyze, and quantify various factors such as annual performance, monthly performance, daily performance, total managed assets, and the total number of participants within the fund.

In the exploratory analysis, the behavior of variables such as total managed assets, the total number of participants within the fund, and returns is identified. Additionally, a predictive analysis of time series is carried out, in which the models ARIMA/autoregression.

Contenido

1. Resumen.....	2
2. Abstract.....	2
3. Introducción.....	5
4. Revisión de literatura relacionada al problema	6
Contexto Financiero en Ecuador	8
Fondos de Inversión en Ecuador	9
Factores Relevantes	9
5. Identificación del objeto de estudio	9
6. Planteamiento del problema.....	10
7. Objetivo General	12
8. Objetivos Específicos	12
Objetivo 1	12
Objetivo 2:	12
9. Justificación y aplicación de Metodología	13
9.1 Datos.....	14
9.2. Identificación, Descripción y selección de Variables.	15
Tabla 1. Variables. Descripción.....	15
9.3 Análisis Exploratorio	16
9.3.1. Visualización de variables.	16
9.3.1.1 Visualización Activo Total.....	16
Figura 1 – Evolución del Activo Total. Enero 2015 – Agosto 2023	16
Fuente: Autores.....	16
9.3.1.2 Visualización Número Total de Participes	17
Figura 2 – Número total de participes. Enero 2015 - Agosto 2023.....	17
Fuente: Autores.....	17
Figura 3 – Evolución del Rendimiento Diario. Enero 2015 - Agosto 2023.....	18
Fuente: Autores.....	18
Figura 4 – Evolución de la Tasa de Inflación. Enero 2016 - Agosto 2023	18
Fuente: Autores.....	19
9.4 Metodología.....	19
9.4.1. Modelo ARIMA (AR)	19
10. Resultados de Predicción:.....	22
11. Estrategias e Innovación Empresarial:.....	24
11.1 Enfocarse en la Transparencia y Comunicación:.....	24
11.2 Adaptarse a Eventos Externos:	24

11.3 Mejorar la Estrategia de Marketing:	25
11.4 Diversificación de Activos:	25
11.5 Evaluación Continua de Políticas Gubernamentales:	25
12. Conclusiones:	25
Buscar la Tendencia Positiva a Largo Plazo:	25
Impacto de Eventos Significativos:	25
Importancia de la Transparencia y Comunicación:	25
Adaptabilidad como Clave del Éxito:	25
Refuerzo de Estrategias de Comunicación:	26
Desarrollo de Estrategias de Gestión de Riesgos:	26
Revisión y Ajuste Continuo:	26
Enfoque en la Diversificación y Resiliencia:	26
Inversión en Estrategias de Marketing:	26
Foco en la Educación del Inversionista:	26
Inversión en Ciencia de datos, Machine Learnig, IA	26
1. Implementación de Modelos Predictivos Avanzados:	26
2. Análisis Avanzado de Datos:	26
3. Automatización de Procesos:	27
4. Seguridad y Gestión de Riesgos:	27
5. Desarrollo de Capacidades Internas:	27
6. Integración de Tecnologías Emergentes:	27

3. Introducción

El presente proyecto tiene como objetivo principal el predecir los rendimientos, participes y patrimonio administrado dentro de un fondo de inversión, recordemos que un fondo de inversión esta conformado por participes (inversionistas) que estos al tener experiencia y conocimiento sobre estos temas financieros deciden invertir su dinero, pero ¿Qué es un fondo de inversión?, y ¿Existe cultura financiera dentro del Ecuador?, y ¿como las nuevas tecnologías podrían ayudar con predicciones sobre los resultados?, a continuación detallamos algunos de estos conceptos:

Los fondos de inversión son una bolsa común, en la cual, diversas personas, sean empresas, inversionistas o ahorradores que se los denomina partícipes colocan sus dineros, para que se administren a través de una administradora de fondos y se invierta en diferentes instrumentos (títulos valores que comúnmente llamamos papeles) u otros activos permitidos por la Ley, debidamente diversificados; obteniendo para el Fondo rentabilidad y seguridad. (AAFFE, 2019).

La cultura financiera ecuatoriana ha surgido a partir de la aplicación de las regulaciones de la Superintendencia de Bancos y Seguros con la finalidad de sensibilizar a la población que por motivos de varios estereotipos y penosas experiencias con el sistema financiero han perdido la confianza de depositar sus finanzas en instituciones financieras de su sector. El resultado de estos factores son una mala administración de las finanzas personales que tienen su efecto particular en las familias ecuatorianas las cuales según los estudios realizados por la compañía Aval S.A en el 2013 no contaban con fundamentos o bases conceptuales sobre el manejo del dinero, ya que lo mencionado es que nunca hubo un proceso formal de aprendizaje para empezar con la vida financiera ya sea partiendo del ahorro o de la gestión de gastos y recursos. (Nicolás, 2017)

Conforme lo expuesto anteriormente la cultura financiera en el Ecuador ha experimentado cambios significativos en los últimos años a medida que la economía del país se ha desarrollado, existe un aumento en la conciencia financiera en la población, sin embargo, todavía existen desafíos relacionados con el acceso a inversiones en el sector financiero entre estos los fondos de inversión. A esto igualmente se le suma la poca confianza en el sector financiero por las diferentes situaciones tanto políticas como económicas que ha vivido el país e igualmente la poca educación financiera que el Ecuador imparte hasta la actualidad.

Los fondos de inversión los cuales implican para el mercado de capitales la existencia de una forma de captar recursos para inversiones en diferente plazo dependiendo de las preferencias de sus participantes. Tomando en cuenta que un fondo de inversión son una bolsa común, en la cual diversas personas sean empresas, inversionistas o ahorradores – que se les denomina participes-

colocan sus dineros, para que la administradora los maneje e invierta en diferentes instrumentos (títulos valores que comúnmente los llamamos papeles) u otros activos permitidos por la ley, debidamente diversificados obteniendo para el fondo rentabilidad y seguridad (Arévalo, 2016)

El uso de tecnologías como la inteligencia artificial y el análisis de datos por el sector financiero se encuentra en una fase de aprendizaje, es decir estas tecnologías tienen un tiempo de implementación relativamente reciente es por ello que se han perdido grandes oportunidades de negocios en este sector, en comparación a otras economías nuestro sector financiero está muy por debajo y aún en proceso de desarrollo.

Finalmente, las soluciones tecnológicas que tenemos actualmente sean: Big Data, Machine Learning o inteligencia artificial son herramientas valiosas para el sector financiero que ayudan a tomar decisiones en base a información recabada por estas herramientas obteniendo la certeza necesaria para expandir y buscar nuevos nichos de mercado, esto no significa que el sector se va a desarrollar rápidamente, pero es un paso para aprovechar las diferentes oportunidades que tiene el mercado del sector financiero como por ejemplo los Fondos de inversión que es nuestro caso de estudio en el cual es un negocio en donde no hay necesidad de tener un capital muy amplio para poder ser inversor.

4. Revisión de literatura relacionada al problema

El proyecto presentado con relación a este modelo predictivo y en este campo de los fondos de inversión es relativamente nuevo en el medio ecuatoriano, por lo cual se cuenta con pocas investigaciones similares. Sin embargo, podemos citar a (Mauricio A. C., 2023) en su proyecto sobre “Un modelo de series de tiempo ARIMA y modelos de Auto Regresión para pronosticar la variable generadora de ingresos por negociaciones de renta variable en el mercado de valores en Ecuador”, en donde se construye un modelo de series de tiempo de ARIMA y Auto regresión para pronosticar las transacciones realizadas en las bolsas de valores, los resultados muestran una tendencia decreciente en las transacciones y un bajo nivel de liquidez en los emisores.

Así también citando a (Marco Veloz Jaramillo, 2023) dentro de su investigación acerca de un estudio empírico a la liquidez del sistema financiero ecuatoriano en donde utilizan las variables más significativas del sistema financiero privado como: evolución y estructura de depósitos, evolución del saldo de la cartera de crédito, tasa de crecimiento anual de la cartera de crédito, activos líquidos, índice de solvencia, índice de morosidad por segmento de crédito, índice de liquidez y finalmente el índice de rentabilidad sobre el patrimonio; como variable explicativa utilizan la variable de activos líquidos, compuesta por la suma de los fondos disponibles y las inversiones del sector financiero privado. Los resultados permitieron determinar la incidencia que ejercen las variables del sistema financiero privado en la liquidez de las Instituciones Financieras Ecuatorianas.

En dicha investigación se aplica la metodología de “Box Jenkins”, siendo esta metodología de los modelos ARIMA y los modelos de auto regresión normalizada por Box y Jenkins en 1976, por lo que también se les denomina modelos Box Jenkins. Este enfoque parte del hecho de que la serie temporal que se trata de predecir es generada por un proceso estocástico cuya naturaleza puede ser caracterizada mediante un modelo. (Mauricio J. A.)

Para efectuar la estimación de un modelo de auto regresión/ ARIMA se requiere de una serie temporal mensual o trimestral y en algunos casos semestrales y anuales, que cuente con un elevado número de observaciones.

En términos del uso de modelos de series de tiempo, la literatura examinada demuestra que estos métodos son ampliamente utilizados en la previsión económica, además eficaces en la identificación de patrones y tendencias (Marco Veloz Jaramillo, 2023) En los modelos ARIMA y de auto regresión la variable de interés Y se pronostica utilizando una combinación lineal de valores pasados (componente autoregresivo) de la variable y/o errores de proyecciones pasadas (medias móviles). (Athanasopoulos, 2021) presentan el sustento teórico para desarrollar el modelo de series de tiempo, específicamente se estudia la teoría de modelos ARIMA. Así mismo se revisan los métodos de: estimación de los coeficientes del modelo; selección del modelo más adecuado y proyecciones. Una serie de tiempo es considerada un proceso estocástico o aleatorio en el que una colección de variables aleatorias Y_1, Y_2, \dots, Y_N ordenadas en el tiempo t_1, t_2, \dots, t_N que cumplen con estacionariedad ya que la media μ , la varianza σ y la autocovarianza γ son constantes (Athanasopoulos, 2021), es decir cada punto es independiente del otro. Además, la literatura examinada destaca la importancia de validar los resultados de los modelos de series temporales con información y datos del mundo real, como la oferta y demanda de acciones en el mercado ecuatoriano para garantizar que las predicciones de los modelos sean precisas y prácticas. Se destaca la importancia de utilizar múltiples modelos para el análisis de series temporales, ya que diferentes modelos pueden proporcionar diferentes resultados y conocimientos.

Vectores Auto Regresivos

Frente a las alternativas de elegir el enfoque apropiado para estimar el modelo de valoración de activos que explique los rendimientos de los Fondos de Inversión, que incorpore las variables subyacentes y además refleje la dinámica de los resultados empíricos, se presenta la opción de utilizar los modelos de Vectores Auto Regresivos de series de tiempo, denominados VAR.

Los modelos VAR se popularizaron en econometría por (Sims, 1980) como una generalización natural de los modelos auto regresivos univariados. Bajo estos modelos, todas las variables en un sistema VAR se tratan típicamente como endógenas, aunque pueden imponerse restricciones de identificación basadas en modelos teóricos o en procedimientos estadísticos para desentrañar el impacto de los choques exógenos en el sistema.

Un VAR es un modelo de regresión de sistemas (es decir, hay más de una variable dependiente) que puede considerarse como un híbrido entre los modelos de series de tiempo de una variable y los modelos de ecuaciones simultáneas, de acuerdo con (Sims, 1980) se expresa mediante la siguiente ecuación:

donde es un vector ($n \times 1$) que contiene cada una de las n variables incluidas en el VAR, es un vector ($n \times 1$) con los términos de intersección, son matrices ($n \times n$) con coeficientes, es un vector ($n \times 1$) con términos de error.

La metodología de Sims implica no solo la determinación de las variables apropiadas para incluir en el VAR, también es necesario determinar la longitud de retardos apropiada. Las variables que se incluirán en el VAR se seleccionan de acuerdo con el modelo económico relevante. (Sims, 1980)

Contexto Financiero en Ecuador

A pesar de haber reducido el déficit fiscal que amenazaba la estabilidad económica, el país aún requiere recuperar la confianza de los mercados de capitales y generar amortiguadores fiscales para poder afrontar los devenires del contexto internacional y climático. Además, el sector público requiere reducir su dependencia del sector petrolero que además de ser afectado por la maduración de los pozos e inversión insuficiente ahora tiene que encarar la decisión de referéndum de paralizar de las operaciones en el parque nacional Yasuní. A largo plazo, el sector público requiere generar espacio fiscal no sólo para las inversiones destinadas a atenuar los efectos de los desastres climáticos y promover la descarbonización de las economías, sino también para afrontar la reducción esperada de los precios del petróleo asociada a los esfuerzos globales de descarbonización. (Mundial, 2023)

Según lo expone el Banco Mundial en el párrafo anterior el sector financiero a pesar de las dificultades que ha vivido aun se encuentra en crecimiento, de hecho, una de las apuestas para mejorar la economía es las inversiones y que mejor que los fondos de inversión. En referencia al cambio climático podemos decir que se puede destinar inversión a estos fondos para tener un capital de respaldo sobre posibles desastres climáticos y así como los fondos a mas de guardar su capital entrega los rendimientos respectivos para el incremento del presupuesto para estos desastres, pero esto no aplica únicamente al gobierno si no también a las personas naturales y entre mas confianza otorgue el Gobierno a los fondos de inversión mas confianza de una u otra manera se genera en personas naturales o jurídicas.

La industria de gestión de fondos de inversión ha experimentado un crecimiento constante en Ecuador en los últimos años. Según datos del Banco Central del Ecuador (BCE) desde el 2017 al 2022 se ha incrementado alrededor del 30% (Ecuador, 2022) las inversiones en este sector, la economía ecuatoriana ha

experimentado una serie de reformas y estabilidad macroeconómica desde 2017, lo que ha contribuido a la confianza de los inversores y a un aumento en la demanda de instrumentos de inversión como los fondos administrados por empresas administradoras de fondos y fideicomisos.

Fondos de Inversión en Ecuador

La gestión de fondos de inversión en Ecuador ha sido liderada por empresas administradoras de fondos y fideicomisos, que han desempeñado un papel fundamental en la creación de opciones de inversión diversificadas para los inversores locales. La variedad de fondos ofrecidos por estas empresas ha abarcado desde fondos de deuda hasta fondos de acciones, ofreciendo una gama completa de opciones para los inversores. (Ecuador, 2022)

Factores Relevantes

Es importante destacar que la predicción del número de nuevos participantes, así como el activo total administrado, patrimonio total y rendimientos de un fondo de inversión no solo se basa en modelos estadísticos, sino también en factores económicos y políticos. Cambios en la regulación financiera, tasas de interés, estabilidad política y económica, así como eventos externos, como crisis económicas globales, pueden influir significativamente en la afluencia de nuevos inversores en estos fondos. (Management, 2018)

La literatura financiera relacionada con la gestión de fondos de inversión en Ecuador y el uso de modelos de pronóstico de series temporales ofrece una visión integral de la dinámica de esta industria en el país. La estabilidad económica, las políticas gubernamentales y la capacidad de las empresas administradoras de fondos para adaptarse a las condiciones cambiantes del mercado son factores críticos que influyen en la predicción de nuevos participantes.

La predicción precisa de estas variables descritas anteriormente en nuestro caso de estudio entre 2015 y 2023 tiene implicaciones significativas para la toma de decisiones financieras y estratégicas. Los modelos de pronóstico de series temporales serán una herramienta valiosa en la gestión de fondos de inversión en Ecuador en el futuro.

5. Identificación del objeto de estudio

Esta investigación se centra en el análisis y la evaluación de la situación financiera y el desempeño del "Fondo de Inversión Administrado Futuro Ahorro Programado" en el año 2023. Además, busca prever y pronosticar la incorporación de nuevos participantes, así como el incremento o disminución del

rendimiento, en este fondo durante el período comprendido entre 2015 y 2023 mediante la aplicación de modelos de pronóstico de series temporales.

El Análisis situacional del fondo de inversión: para este aspecto del objeto de estudio implica una evaluación de la situación financiera y el rendimiento del "Fondo de inversión administrado futuro ahorro programado" durante el año 2023. esto incluirá la revisión de los activos bajo administración, las estrategias de inversión, los rendimientos pasados y actuales, así como cualquier otro indicador relevante que pueda proporcionar una comprensión completa del estado actual del fondo.

Pronóstico de Nuevos Participantes: Este componente se enfoca en aplicar modelos de pronóstico de series temporales para estimar el número de nuevos participantes que se unirán al fondo entre 2015 y 2023. El objetivo es utilizar técnicas estadísticas y de modelado para anticipar el crecimiento del fondo y su atractivo para los inversores en el futuro.

Pronostico del rendimiento: Este componente se enfoca en aplicar modelos de pronóstico de series temporales para estimar el incremento o la disminución del rendimiento tomando en consideración las variables del porcentaje de inflación que es una variable que podría estar directamente relacionada con el tema anterior sobre los partícipes e igualmente en los rendimientos del fondo.

Es importante tener en cuenta que este objeto de estudio se enmarca en el contexto financiero y económico del Ecuador. La investigación se llevará a cabo considerando las condiciones económicas, políticas y regulatorias específicas que afectan al mercado de fondos de inversión en Ecuador, lo que puede influir en el desempeño del fondo y en la atracción de nuevos inversores. Para esto es importante tener claro la ley de mercado de valores vigente en el Ecuador.

El estudio busca proporcionar información valiosa para los inversores, las autoridades reguladoras y la empresa que administra este fondo, permitiéndoles tomar decisiones informadas en relación con el fondo de inversión y su estrategia de crecimiento.

Este objeto de estudio proporcionará una comprensión detallada de la situación financiera y el potencial de crecimiento del "Fondo de Inversión Administrado Futuro Ahorro Programado" en Ecuador, contribuyendo así al conocimiento en el campo de la gestión de fondos de inversión y la aplicación de modelos de pronóstico de series temporales en el contexto financiero ecuatoriano.

6. Planteamiento del problema

La industria de gestión de fondos de inversión en Ecuador ha experimentado un crecimiento constante en los últimos años como lo indica el Banco Central del Ecuador (Ecuador, 2022) En este contexto, el "Fondo de Inversión Administrado Futuro Ahorro Programado", ha adquirido una relevancia significativa en el

mercado financiero ecuatoriano debido a su patrimonio actual administrado siendo este el 2do con mas patrimonio administrado de los Fondos de inversión que actualmente tiene el Ecuador (Superintendencia de Compañías Valores y Seguros, 2022). Sin embargo, es fundamental abordar diversas cuestiones críticas relacionadas con su situación actual y su futuro desarrollo.

El primer aspecto del problema se enfoca en realizar un análisis situacional del "Fondo de Inversión Administrado Futuro Ahorro Programado" durante los años 2015 - 2023. Esto incluye evaluar su rendimiento, la evolución de sus activos, su capacidad de gestión de riesgos y su competitividad en el mercado de fondos de inversión en Ecuador.

El segundo aspecto del problema se relaciona con la necesidad de prever y pronosticar la incorporación de nuevos participantes en el fondo durante el período comprendido entre 2015 y 2022 es decir a años posteriores a este rango. Esta predicción es esencial para la planificación estratégica de la administradora de fondos y fideicomisos, ya que le permite anticipar el crecimiento del fondo y adaptar sus estrategias de marketing y gestión de activos.

El tercer aspecto del problema se relaciona igualmente con la necesidad de prever y pronosticar el incremento o disminución de los rendimientos dentro del Fondo de inversión. Esta predicción es igualmente esencial para la planificación estratégica de la administradora ya que permitirá evaluar los posibles rendimientos a través del tiempo, permitiendo adaptar las estrategias de inversión al igual que el tipo de portafolio en donde se invierte. También se debe considerar que el mayor atractivo de un fondo de inversión está en su rendimiento y es más que lógico ya que todo inversionista quiere obtener mayores márgenes de ganancia de la inversión que hagan, es por ello que a partir de este antecedente es importante esta predicción ya que permitirá construir políticas de inversión más sólidas, diversificación de las inversiones buscando mejorar los rendimientos del Fondo de inversión y así hacerlos más atractivos a actuales y futuros inversionistas como también gestionar correctamente la estrategia de marketing.

Un desafío importante en esta investigación es la aplicación de modelos de pronóstico de series temporales para llevar a cabo la predicción de nuevos participantes e igualmente de los rendimientos del fondo. Estos modelos deben poder capturar patrones estacionales y tendencias en los datos históricos del fondo, considerando factores económicos y regulatorios específicos de Ecuador.

Finalmente, el problema se plantea en el contexto de contribuir al conocimiento financiero en Ecuador. La investigación busca llenar lagunas en la comprensión de la gestión de fondos de inversión y la aplicación de modelos de pronóstico en el mercado financiero ecuatoriano, lo que puede beneficiar tanto a los inversores como a las autoridades reguladoras.

En resumen, el problema de investigación se centra en el análisis situacional y la predicción de nuevos participantes en el "Fondo de Inversión Administrado Futuro Ahorro Programado", con el objetivo de proporcionar información valiosa para la toma de decisiones financieras y contribuir al conocimiento en el campo financiero del país.

7. Objetivo General

Evaluar la situación financiera y el desempeño del "Fondo de Inversión Administrado Futuro Ahorro Programado" durante los años 2015 - 2023 en Ecuador, así como pronosticar el incremento o disminución del rendimiento diario, así como la incorporación de nuevos participantes en el período comprendido entre 2015 y 2022 mediante la aplicación de modelos de pronóstico de series temporales.

8. Objetivos Específicos

1. Realizar un análisis de la situación financiera del "Fondo de Inversión Administrado Futuro Ahorro Programado" al finalizar el año 2022, evaluando sus activos bajo gestión, y su rentabilidad.
2. Identificar y analizar los factores macroeconómicos, regulatorios y financieros que han influido en el desempeño del fondo durante el año 2022, con un enfoque en el contexto ecuatoriano.

Análisis exploratorio de los objetivos 1 y 2.

Objetivo 1

Recopilación de datos: Recolectar datos financieros relevantes del fondo para el año 2023. Esto incluye información sobre activos bajo gestión, rendimientos pasados, ingresos y gastos, entre otros.

Análisis de datos: Realizar un análisis cuantitativo de los datos recopilados. Esto puede incluir cálculos de rentabilidad, volatilidad y otros indicadores financieros clave. Utiliza herramientas estadísticas y software especializado si es necesario.

Comparación con benchmarks: Comparar el rendimiento y la situación financiera del fondo con benchmarks de la industria o índices relevantes. Esto ayudará a evaluar su desempeño en relación con el mercado en general.

Evaluación cualitativa: Además de los datos cuantitativos, realizar una evaluación cualitativa de la estrategia de inversión del fondo, su gestión y cualquier factor interno que pueda haber influido en su situación financiera.

Objetivo 2:

Análisis de series temporales: Utilizar modelos de pronóstico de series temporales como el Vector de autor regresión para analizar y prever factores específicos, como los partícipes, que puedan haber afectado al fondo.

Análisis comparativo: Comparar el entorno económico y regulatorio de Ecuador con otros países o regiones para contextualizar los desafíos y oportunidades específicos que enfrenta el fondo en el contexto ecuatoriano.

En ambos objetivos, es fundamental combinar el análisis cuantitativo con el cualitativo para obtener una comprensión completa de la situación financiera del fondo y los factores que influyeron en su desempeño. El análisis exploratorio puede incluir la exploración inicial de datos y la identificación de tendencias o patrones, pero también debe ir acompañado de análisis más profundos y específicos para abordar los objetivos de investigación de manera integral.

1. Aplicar modelos de pronóstico de series temporales, como los vectores de auto regresión, para prever la incorporación de nuevos partícipes en el "Fondo de Inversión Administrado Futuro Ahorro Programado" al igual que medir su rendimiento diario durante el período de siete años comprendido entre 2015 – 2023 e igualmente predecir los años siguientes, en función de esto elaborar estrategias para incrementar y mantener los partícipes dentro del fondo
2. Evaluar la efectividad de los modelos utilizados y su capacidad para capturar patrones estacionales y tendencias en los datos históricos del fondo.
3. Dar recomendaciones estratégicas basadas en los resultados del análisis situacional y las predicciones de nuevos participantes, para optimizar la gestión y el crecimiento del fondo.
4. Contribuir al conocimiento financiero al hacer publica esta investigación en el Ecuador y generar información relevante sobre la gestión de fondos de inversión y la aplicación de modelos de pronóstico en el mercado financiero del país.

9. Justificación y aplicación de Metodología

La investigación posee una relevancia significativa en el panorama financiero ecuatoriano. El análisis del fondo no solo aporta a la comprensión de su situación actual, sino que también abre oportunidades para optimizar estrategias de inversión y promover la confianza de los partícipes (inversionistas) en el mercado.

La capacidad de prever la incorporación de nuevos participantes se convertirá en una herramienta estratégica, permitiendo una adaptación proactiva a las dinámicas económicas y regulatorias.

La aplicación de tecnologías emergentes, como los modelos de pronóstico de series temporales, no solo refleja la innovación en la investigación financiera, sino que también demuestra el compromiso de mejorar la toma de decisiones en el sector. Este enfoque es esencial en un contexto donde la inteligencia artificial y el análisis de datos están ganando relevancia en la toma de decisiones financieras a nivel global.

Además, la investigación no solo busca resolver desafíos específicos del fondo en cuestión, sino que también contribuye al conocimiento financiero y tecnológico en el Ecuador, enriqueciendo la comprensión de la gestión de fondos de inversión y la aplicación de modelos de pronóstico en el contexto local.

9.1 Datos

Para garantizar la integridad de la investigación, se llevará a cabo una recopilación de datos financieros relevantes del "Fondo de Inversión Administrado Futuro Ahorro Programado" para los años 2015 - 2023. Se utilizará principalmente la base general de todos los fondos de inversión en el Ecuador que se encuentra en la superintendencia de compañías, cabe mencionar que estos datos son de acceso libre.

https://appscvsmovil.supercias.gob.ec/PortalInformacion/mercado_valores.html

Se realizó un tratamiento especial con la finalidad de presentar información precisa para obtener predicciones correctas, por tal motivo, para el pre - procesamiento de los datos y el modelamiento estadístico del estudio se utiliza Excel y Python, lo que permitirá analizar y predecir el comportamiento de las variables.

Se valida que en las bases de datos no exista errores en los formatos de las variables temporales, que el nombre de las variables se encuentre correctamente, y se elimina las columnas que no se van a utilizar que hacen ruido únicamente.

En el preprocesamiento de datos se tiene como objetivo principal obtener un data set de calidad y útil para la investigación.

9.2. Identificación, Descripción y selección de Variables.

Tabla 1. Variables. Descripción

Variable/Fuente de Datos	Naturaleza/Tipo de Datos	Descripción
FECHA DE CORTE	Fecha	La fecha en que se realiza el corte de los datos.
VALOR DE LA UNIDAD	Numérico (Decimal)	El valor de la unidad en la fecha de corte.
NUMERO TOTAL DE UNIDADES	Numérico (Decimal)	El número total de unidades en la fecha de corte.
NUMERO DE UNIDADES PERSONAS NATURALES	Numérico (Decimal)	El número de unidades pertenecientes a personas naturales.
NUMERO DE UNIDADES PERSONAS JURIDICAS	Numérico (Decimal)	El número de unidades pertenecientes a personas jurídicas.
NUMERO_UNIDADES_NUEVOS_PARTICIPES	Numérico (Decimal)	El número de nuevas unidades de participantes.
NUMERO_UNIDADES_INCREMENTOS	Numérico (Decimal)	El número de unidades que ha experimentado un incremento.
NUMERO DE UNIDADES POR RESCATES PARCIALES	Numérico (Decimal)	El número de unidades rescatadas parcialmente.
NUMERO DE UNIDADES POR RESCATES DEFINITIVOS	Numérico (Decimal)	El número de unidades rescatadas definitivamente.
NUMERO TOTAL DE PARTICIPES	Numérico (Entero)	El número total de participantes en la fecha de corte.
NUMERO DE PARTICIPES PERSONAS NATURALES	Numérico (Entero)	El número de participantes personas naturales.
NUMERO DE PARTICIPES PERSONAS JURIDICAS	Numérico (Entero)	El número de participantes personas jurídicas.
NUMERO DE PARTICIPES NUEVOS	Numérico (Entero)	El número de nuevos participantes en la fecha de corte.
NUMERO DE PARTICIPES RETIRADOS	Numérico (Entero)	El número de participantes que se han retirado.
ACTIVO TOTAL	Numérico (Decimal)	El activo total en la fecha de corte.
PATRIMONIO NETO	Numérico (Decimal)	El patrimonio neto en la fecha de corte.
RENDIMIENTO ANUAL	Numérico (Decimal)	El rendimiento anual en la fecha de corte.
RENDIMIENTO MENSUAL	Numérico (Decimal)	El rendimiento mensual en la fecha de corte.
RENDIMIENTO DIARIO	Numérico (Decimal)	El rendimiento diario en la fecha de corte.
TASA DE INFLACIÓN ANUAL	Numérico (Decimal)	La tasa de inflación anual en la fecha de corte.

Tabla 2. Limpieza y Selección de Variables:

Para este caso de estudio únicamente vamos a utilizar las siguientes variables, mismas que ya han sido tratadas previamente mediante Excel su limpieza:

Variable/Fuente de Datos	Naturaleza/Tipo de Datos	Descripción
FECHA DE CORTE	Fecha	La fecha en que se realiza el corte de los datos.
VALOR DE LA UNIDAD	Numérico (Decimal)	El valor de la unidad en la fecha de corte.
NUMERO TOTAL DE PARTICIPES	Numérico (Entero)	El número total de participantes en la fecha de corte.
ACTIVO TOTAL	Numérico (Decimal)	El activo total en la fecha de corte.
RENDIMIENTO DIARIO	Numérico (Decimal)	El rendimiento diario en la fecha de corte.

9.3 Análisis Exploratorio

El análisis exploratorio abordará tanto aspectos cuantitativos como cualitativos. Utilizando herramientas estadísticas, se realizarán cálculos de rentabilidad, volatilidad y otros indicadores clave. Este análisis se complementará con una evaluación cualitativa de la estrategia de inversión y la gestión interna del fondo, proporcionando una visión completa de su situación financiera.

9.3.1. Visualización de variables.

9.3.1.1 Visualización Activo Total



Figura 1 – Evolución del Activo Total. Enero 2015 – Agosto 2023
Fuente: Autores

En este gráfico podemos visualizar que la tendencia en los primeros años va en aumento hasta llegar al 2019 en el cual por motivos del Paro y la pandemia cayo un poco. En los años de pandemia no se observa una afectación significativa debido a que existía una fuerte confianza en el fondo de inversión y la colocación de recursos en sectores estratégicos para que no exista una afectación.

Durante el 2022, las condiciones del mercado financiero fueron generalmente positivas, con un aumento en la valoración de activos y una mayor confianza de los inversores. Sin embargo, a medida que avanzó el 2023, se observaron señales de desaceleración económica y posiblemente eventos de corrección del mercado. Factores como cambios en las tasas de interés, fluctuaciones en los precios de los activos y tensiones geopolíticas contribuyeron a la variación en el Activo Total.

Las decisiones estratégicas de inversión, produjeron un cambio a gran escala dentro del fondo en el cual incluye mas servicios como seguro médico, desgravamen y demás servicios a cambio de un 1% del valor de las inversiones que se encontraban dentro del fondo, esto no obtuvo la aceptación que se esperaba por parte de los inversionistas y por este motivo empezaron a retirar sus inversiones, es por ello que en el año 2023 la tendencia del activo cae y predictivamente lo hará aún más pero lo veremos mas adelante. Igualmente cabe mencionar que las cooperativas de ahorro y crédito ofrecen tasas de interés mas competitivas dentro del mercado financiero lo que provoco la atracción de los inversionistas a este sector lo que desencadena la disminución del patrimonio administrado.

9.3.1.2 Visualización Número Total de Participes

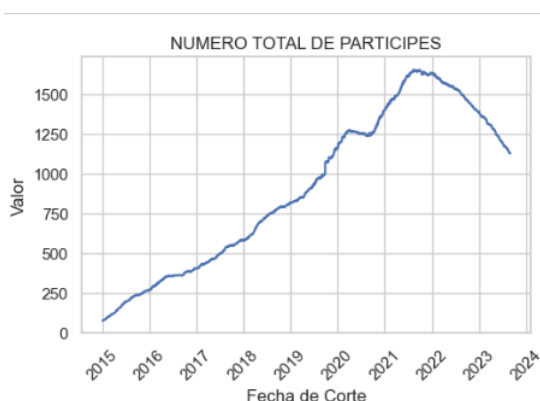


Figura 2 – Número total de participes. Enero 2015 - Agosto 2023
Fuente: Autores

Podemos observar en estos gráficos que hasta el 2021 el incremento de los partícipes era positivo, debido a las estrategias de inversión y las condiciones del mercado hacían más atractivo a los fondos de inversión. También podemos evidenciar la tendencia a la baja sobre el numero de partícipes dentro del fondo que se da a partir del año 2022 siendo algunos aspectos exógenos los que provocaron esta disminución entre ellos están:

El incremento de precios debido al conflicto Ruso - Ucraniano, la crisis de contenedores, la no aprobación de la ley de inversiones que afecto al Sector Financiero, la crisis de seguridad, el paro nacional y el toque de queda que limitó las ventas para múltiples comercios. Adicionalmente también la competencia

como las cooperativas de crédito y ahorro, que implementaron mejores beneficios a los inversionistas como por ejemplo en la cooperativa Jeep que ofrece una mayor rentabilidad de hasta el 8% vs el 5.60% del Fondo de inversión.

9.3.1.3 Visualización Rendimiento Diario



Figura 3 – Evolución del Rendimiento Diario. Enero 2015 - Agosto 2023
Fuente: Autores

En este grafico diario podemos observar que en los primeros años el fondo vivió muchísimas fluctuaciones que con en tiempo empezaron a estabilizarse esto se debe a la política de inversión de la compañía así como las leyes impuestas al sistema financiero como leyes de inversión que permitieron esta estabilidad, entendamos que estabilidad nos referimos a que no han tenido caídas estrepitosas como en los primero años, mas bien mantienen o suben dependiendo del año, las condiciones micro y macroeconómicas.

9.3.1.4 Visualización Tasa de Inflación Anual

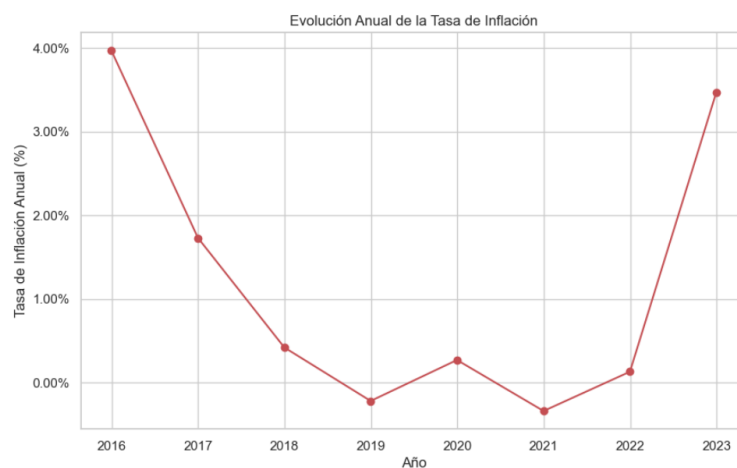


Figura 4 – Evolución de la Tasa de Inflación. Enero 2016 - Agosto 2023

La tasa de inflación anual se ha ido incrementando en los últimos años provocando que las personas gasten mas en sus gastos personales esto desencadena en una disminución en el dinero que tienen ahorrado para inversión por lo que habrá menos participes y el incremento del activo igualmente será menor

9.4 Metodología

La aplicación de modelos avanzados como ARIMA y SARIMA permitirá prever la incorporación de nuevos participantes y medir el rendimiento del fondo entre 2015 y 2023. Estos modelos serán ajustados a las características específicas del mercado ecuatoriano y se evaluará su capacidad para capturar patrones estacionales y tendencias.

9.4.1. Modelo ARIMA (AR)

Un modelo de autorregresión (AR) para series temporales se basa en la idea de que el valor actual de una serie temporal se puede explicar mirando los valores pasados. En un modelo AR, la predicción de un valor en el tiempo actual (Y_t) se calcula tomando una combinación ponderada de los "p" valores anteriores ($Y_t - Y_{t-1} \dots Y_{t-p}$) sumándoles una constante "c" sumándoles un término de error (ϵ_t) En resumen, la fórmula sería:

Valor actual = Constante + Peso anterior \times Valor anterior + Peso anterior \times Valor anterior + ... + Peso anterior \times Valor anterior + Término de error)

Donde los "Pesos anteriores" son los coeficientes de auto regresión ($\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p$), y el "Término de error" es la parte de la variabilidad que el modelo no puede explicar completamente. Estos modelos son útiles para predecir valores futuros en series temporales al tener en cuenta la relación temporal entre las observaciones pasadas y presentes. (Casimiro, 2016). Con este modelo, se realizaron proyecciones para el año 2019 para conocer si han tenido o no fluctuaciones estacionarias, lo cual hace énfasis al análisis de las propiedades probabilísticas o estocásticas de las series del tiempo. Una serie de tiempo es una secuencia de observaciones, medidos en determinados momentos, los mismos que están organizados cronológicamente, siendo estos dependientes entre sí y permiten realizar pronósticos (Villavicencio, 2013) y constan de dos etapas principales:

Identificación: es la determinación del modelo apropiado para reproducir las características de la serie de esta investigación, según lo indiquen los coeficientes.

Estimación: usando el modelo candidato para realizar la serie se procede a cuantificar si los parámetros pertenecen o no a estacionariedad para poder tener el modelo óptimo. (Casimiro, 2016)

La aplicación del modelo ARIMA (AR) nos permitirá no solo comprender mejor las tendencias generales del fondo sino también anticipar y entender patrones estacionales. Esto es crucial para la toma de decisiones estratégicas, ya que se podrá ajustar el enfoque según las condiciones específicas de cada temporada.

Aplicación del Modelo de Auto regresión (AR):

Modelo autorregresivo (AR)

Un modelo autorregresivo (AR, por sus siglas en inglés) es un modelo estadístico en el que la variable de interés se regresa a sí misma en un modelo de regresión lineal. En otras palabras, un modelo AR utiliza una serie de tiempo para predecir su propio futuro.

En inteligencia artificial y machine learning, los modelos autorregresivos se utilizan comúnmente en el análisis de series temporales para predecir el valor futuro de una variable basándose en sus valores pasados. En este tipo de modelo, la variable de interés se descompone en una combinación de sus valores pasados y un término de error aleatorio.

El orden de un modelo AR se refiere al número de valores pasados utilizados para predecir el valor futuro de la variable de interés. Por ejemplo, un modelo AR de orden 1 utiliza solo un valor pasado para predecir el valor futuro, mientras que un modelo AR de orden 2 utiliza dos valores pasados.

Los modelos autorregresivos son útiles para predecir patrones y tendencias en series temporales, como el precio de las acciones, el consumo de energía o el tráfico web. La precisión de un modelo AR depende en gran medida de la elección del orden y la cantidad de datos disponibles para el entrenamiento del modelo. (gamco, 2023)

El valor de «p» se llama orden. Por ejemplo, un AR (1) sería un “proceso autorregresivo de primer orden”. La variable de resultado en un proceso AR de primer orden en algún momento t está relacionada solo con períodos de tiempo separados por un período (es decir, el valor de la variable en $t - 1$). Un proceso AR de segundo o tercer orden estaría relacionado con datos separados por dos o tres períodos.

El modelo $AR(p)$ está definido por la ecuación:

$$y_t = \delta + \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + A_t$$

Donde:

y $t-1$, y $t-2$...y $t-p$ son los valores pasados de la serie (retrasos),

A t es ruido blanco (es decir, aleatoriedad),

y δ se define mediante la siguiente ecuación: modelo autorregresivo

donde μ es la media del proceso

Tomado de: (Benites, 2023)

A través del modelo de auto regresión que se aplicó para la predicción de las variables: VALOR DE LA UNIDAD, NUMERO TOTAL DE PARTICIPES, ACTIVO TOTAL, RENDIMIENTO DIARIO se obtuvo los siguientes resultados:

- **Cálculo RMSE**

CALCULO	DETALLE	RESULTADO
RMSE	VALOR DE LA UNIDAD:	0.023652493088237542
RMSE	NUMERO TOTAL DE PARTICIPES:	0.032000421076650100
RMSE	ACTIVO TOTAL:	0.011331055663428800
RMSE	RENDIMIENTO DIARIO:	0.009286770840090094

RMSE para VALOR DE LA UNIDAD:

Interpretación: Este valor sugiere que, en promedio, las predicciones de nuestro modelo para la variable "VALOR DE LA UNIDAD" están desviadas alrededor de 0.0237 unidades de la variable real. Dado que este valor es pequeño, indica que las predicciones son relativamente precisas en relación con la escala de la variable.

RMSE para NUMERO TOTAL DE PARTICIPES:

Interpretación: Este valor sugiere que, en promedio, las predicciones de nuestro modelo para la variable " NUMERO TOTAL DE PARTICIPES " las están desviadas alrededor de 0.033 unidades de la variable real. Dado que este valor es pequeño, indica que las predicciones son relativamente precisas en relación con la escala de la variable.

RMSE para ACTIVO TOTAL:

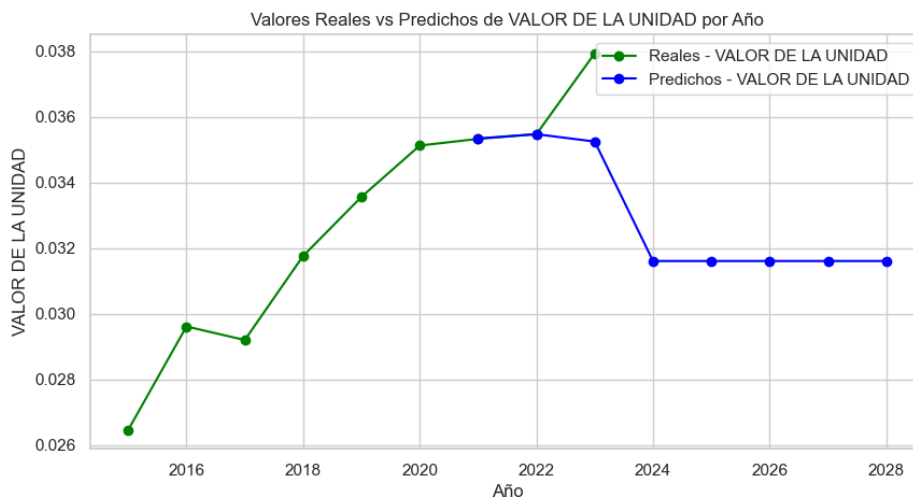
Interpretación: Similar al caso anterior, sugiere que en promedio, las predicciones de nuestro modelo para la variable " ACTIVO TOTAL " están desviadas alrededor de 0.012 unidades de la variable real. Dado que este valor es pequeño, indica que las predicciones son relativamente precisas en relación con la escala de la variable.

RMSE para RENDIMIENTO DIARIO:

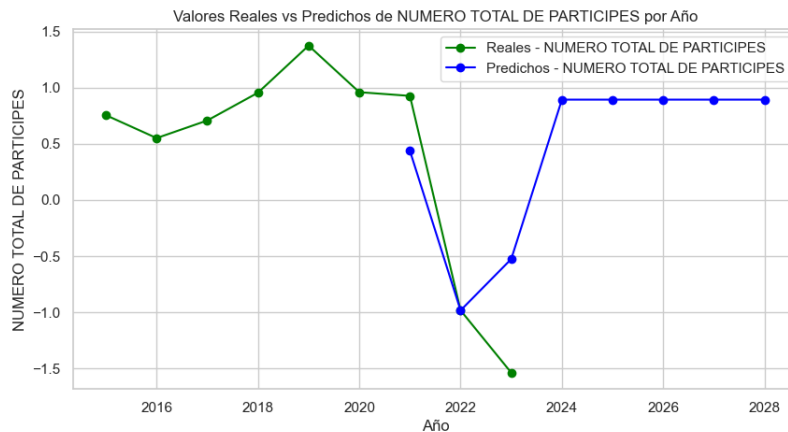
Interpretación: Al igual que el primer caso, este valor pequeño indica que las predicciones para la variable "RENDIMIENTO DIARIO" están relativamente cerca de los valores reales en términos de la escala de la variable.

Es importante tener en cuenta la magnitud relativa de los RMSE en comparación con la escala de las variables. Los valores grandes pueden indicar problemas en la capacidad predictiva del modelo, especialmente en el caso de "NUMERO TOTAL DE PARTICIPES" y "ACTIVO TOTAL". Sería beneficioso analizar más con detalle los resultados y posiblemente explorar mejoras en el modelo si es necesario.

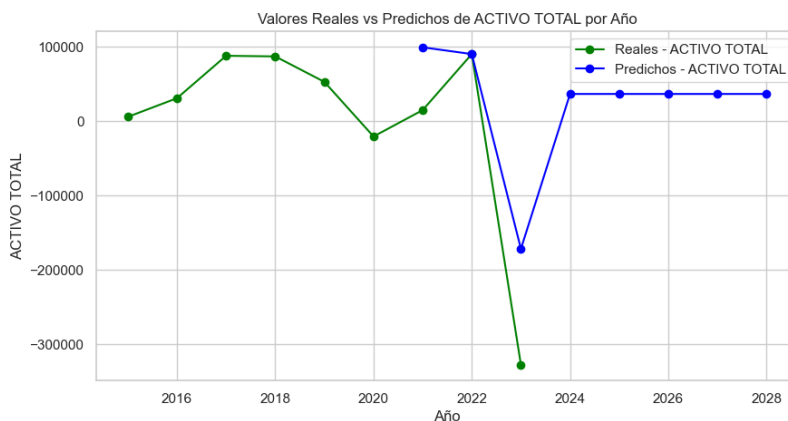
10. Resultados de Predicción:



El hecho de que los valores reales muestren un incremento constante hasta el año 2023 sugiere un crecimiento sostenido del valor de la unidad en ese período. Esto podría ser una señal de un rendimiento positivo o una tendencia alcista en el fondo de inversión. Los valores predichos que se mantienen estables desde 2021 hasta 2023 y luego experimentan una caída drástica en 2024 podrían ser indicativos de un cambio significativo en la dinámica del fondo, como señal de un evento o cambio en las condiciones del mercado que afectará negativamente al fondo de inversión, que podría deberse a resultado de factores externos, decisiones de inversión o cambios en la estrategia del fondo. El mantenimiento de los valores predichos de manera lineal después de la caída podría indicar una estabilidad a largo plazo o un intento de recuperación gradual.



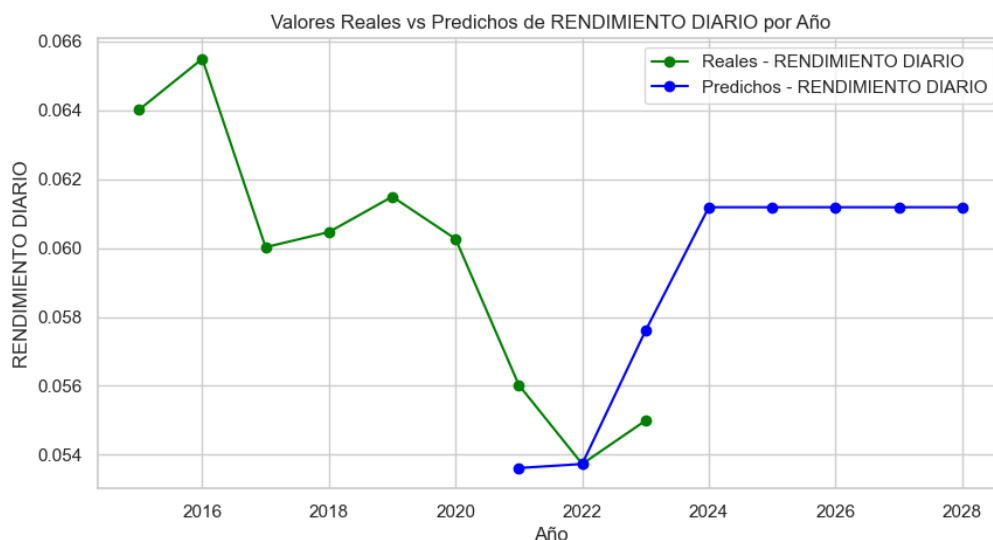
La leve disminución en el número total de partícipes en 2016 podría deberse a factores temporales o estacionales, luego se da a partir de este año un crecimiento constante hasta el 2019 que es una señal positiva y sugiere que el fondo atrajo a más inversionistas durante este período, que se relaciona a un rendimiento sólido o una mayor estrategia promocional de marketing del mismo. La caída del 2020 al 2021 podría haber sido afectada por eventos globales como la pandemia de COVID 19, que afectaron la confianza de los inversores. Luego la drástica caída en 2023 en los datos reales es una señal de preocupación que podría estar relacionada con un evento significativo o un cambio en la estrategia del fondo que desalentó a los inversores. Con relación a la predicción de los valores la caída en 2022 podría deberse a factores internos y externos como la tasa de inflación que subió durante este período y políticas gubernamentales que desalentaron mayor inversión en el fondo. La mejoría que experimenta en el número de partícipes predicha para 2022 al 2024 es una señal optimista y sugiere que el fondo podría implementar medidas exitosas para atraer inversores nuevamente. Y por último el mantenimiento lineal de los valores predichos a partir del 2024 indica una estabilidad a largo plazo en la cantidad de partícipes, lo que podría ser un objetivo deseado para el fondo.



El crecimiento constante del activo total hasta el año 2018 indica un período de crecimiento saludable para el fondo de inversión, pudiendo estar relacionado con

un rendimiento sólido del fondo y un aumento en los activos bajo gestión. La caída en Activo Total desde 2018 al 2020 podría deberse a eventos económicos, decisiones de inversión o factores externos que afectaron negativamente el mismo. La recuperación al 2022 con un crecimiento importante podría sugerir que el fondo tomó medidas exitosas para atraer inversores y aumentar los activos bajo gestión. La caída drástica en 2023 es una señal de preocupación y podría estar relacionada con un evento importante o un cambio en la estrategia de inversión que tuvo un impacto negativo.

La leve caída de los valores predichos del 2021 al 2022 podría reflejar la continuación de tendencias negativas. La drástica caída al 2023 en los valores predichos coincide con la caída en los datos reales, previendo un escenario negativo. Luego la recuperación a partir del año 2024 siguiendo una tendencia de mantenimiento lineal prevén una situación de estabilidad y de optimismo del fondo con medidas exitosas para recuperar los activos bajo gestión.



11. Estrategias e Innovación Empresarial:

11.1 Enfocarse en la Transparencia y Comunicación:

Mejorar la comunicación con los inversionistas para abordar cualquier cambio significativo en la estrategia del fondo esto con el fin de buscar mejorar las condiciones del fondo.

Publicar informes detallados sobre las decisiones de inversión y los factores que afectan el rendimiento.

11.2 Adaptarse a Eventos Externos:

Desarrollar estrategias de gestión de riesgos para hacer frente a eventos externos como crisis económicas, pandemias u otros eventos imprevistos.

Mantener flexibilidad en la estrategia de inversión para adaptarse a cambios en el mercado.

11.3 Mejorar la Estrategia de Marketing:

Reforzar la estrategia de marketing durante periodos de crecimiento sólido para atraer más inversionistas es así que se deberían incluso ejecutar campañas de cómo ser inversor para un fondo de inversión, así como lo hace la BVQ y BVG en su escuela del inversionista. (Quito, 2023)

Utilizar campañas de marketing específicas para contrarrestar caídas en el número de partícipes.

11.4 Diversificación de Activos:

Considerar la diversificación de activos para reducir la vulnerabilidad a eventos económicos específicos.

Evaluar la inclusión de activos resilientes en momentos de incertidumbre.

11.5 Evaluación Continua de Políticas Gubernamentales:

Monitorear de cerca las políticas gubernamentales que puedan afectar la inversión y ajustar la estrategia en consecuencia.

Mantenerse informado sobre cambios en tasas de inflación y políticas fiscales.

12. Conclusiones:

Buscar la Tendencia Positiva a Largo Plazo:

A pesar de las fluctuaciones, la tendencia general sugiere un crecimiento sostenido hasta el 2023, seguido de una recuperación y estabilidad a partir de 2024. Esto indica un potencial positivo a largo plazo para el fondo de inversión.

Impacto de Eventos Significativos:

Las caídas drásticas en 2023 en los datos reales y predichos señalan la influencia de eventos significativos o cambios en la estrategia. La capacidad de anticiparse y gestionar estos eventos será crucial para el éxito futuro.

Importancia de la Transparencia y Comunicación:

La transparencia en las decisiones de inversión y una comunicación efectiva con los inversionistas son fundamentales para mantener la confianza, especialmente durante periodos de incertidumbre.

Adaptabilidad como Clave del Éxito:

La capacidad de adaptarse a eventos externos, cambios en políticas gubernamentales y condiciones del mercado es esencial. Estrategias flexibles y ajustes proactivos son necesarios para la resiliencia.

13. Recomendaciones:

Refuerzo de Estrategias de Comunicación:

Mejorar y fortalecer la comunicación con los inversionistas, proporcionando información clara y detallada sobre decisiones y estrategias de inversión.

Desarrollo de Estrategias de Gestión de Riesgos:

Implementar estrategias de gestión de riesgos sólidas para abordar posibles eventos externos y minimizar su impacto en el rendimiento del fondo.

Revisión y Ajuste Continuo:

Establecer un proceso de revisión continua de las tendencias del mercado, políticas gubernamentales y condiciones económicas, ajustando la estrategia según sea necesario.

Enfoque en la Diversificación y Resiliencia:

Considerar la diversificación de activos y la incorporación de medidas para mejorar la resiliencia del fondo ante eventos económicos imprevistos.

Inversión en Estrategias de Marketing:

Invertir en estrategias de marketing específicas para contrarrestar caídas en el número de partícipes y capitalizar periodos de crecimiento sólido.

Para generar la conciencia en la personas y confianza igualmente esta recomendación es muy importante ya que esta como compañía nos traerá partícipes o equiparar si los presentes partícipes (Inversionistas) se marchan.

Foco en la Educación del Inversionista:

Educar a los inversionistas sobre la naturaleza a largo plazo de las inversiones y proporcionar perspectivas realistas para mantener la confianza en momentos de volatilidad.

Inversión en Ciencia de datos, Machine Learning, IA

Dada la creciente importancia de la Ciencia de Datos, Machine Learning e Inteligencia Artificial en el mundo empresarial, se recomienda considerar una inversión estratégica en el desarrollo y aplicación de estas tecnologías en el ámbito del análisis situacional de fondos de inversión.

1. Implementación de Modelos Predictivos Avanzados:

Destinar recursos para desarrollar y aplicar modelos predictivos más avanzados utilizando técnicas de Machine Learning. Estos modelos pueden mejorar la precisión en la predicción de tendencias futuras en los mercados financieros, permitiendo una toma de decisiones más informada.

2. Análisis Avanzado de Datos:

Invertir en tecnologías y herramientas que faciliten un análisis más profundo y detallado de los datos financieros. La aplicación de técnicas de

Ciencia de Datos puede revelar patrones no evidentes a simple vista, proporcionando insights valiosos para la toma de decisiones estratégicas.

3. Automatización de Procesos:

Explorar la automatización de procesos mediante la implementación de algoritmos de IA. Esto no solo puede aumentar la eficiencia operativa, sino también reducir errores humanos, especialmente en tareas repetitivas y propensas a errores.

4. Seguridad y Gestión de Riesgos:

Invertir en soluciones de seguridad basadas en IA para proteger la integridad de los datos y mitigar posibles riesgos cibernéticos. La gestión proactiva de riesgos mediante algoritmos avanzados puede ser crucial para preservar la confianza de los inversionistas.

5. Desarrollo de Capacidades Internas:

Considerar la formación y contratación de profesionales especializados en Ciencia de Datos y Machine Learning. Desarrollar un equipo interno con habilidades sólidas en estas áreas puede impulsar la capacidad de innovación y adaptación del fondo a medida que evolucionan las tecnologías.

6. Integración de Tecnologías Emergentes:

Mantenerse al tanto de las tecnologías emergentes en Ciencia de Datos, Machine Learning e IA, evaluando su aplicabilidad en el contexto del fondo de inversión. La capacidad de adoptar tecnologías innovadoras puede proporcionar una ventaja competitiva.

La inversión estratégica en estas áreas puede no solo mejorar la eficiencia operativa del fondo, sino también potenciar la capacidad de anticiparse a tendencias del mercado y eventos económicos, fortaleciendo así la posición competitiva y la gestión de riesgos.

14. Bibliografía

- AAFFE. (2019). *ASOCIACIÓN ADMINISTRADORAS DE FONDOS Y FIDEICOMISOS*. Obtenido de <https://aaffe.ec/que-es-un-fondo-de-inversion/>
- Arévalo, M. (2016). Ley del Mercado de Valores. Quito. *Lexcorp*.
- Athanasopoulos, R. J. (2021). *Forecasting: Principles and Practice*.
- Benites, L. (2023). *Modelo autorregresivo: definición y el proceso AR*. Obtenido de <https://statologos.com/modelo-autorregresivo/>
- Casimiro, P. (2016). *Análisis de Series Temporales: Modelos ARIMA*.
- Ecuador, B. C. (2022). *Inversiones Sector Financiero*.
- gamco. (2023). *Modelo autorregresivo*. Obtenido de <https://gamco.es/glosario/modelo-autorregresivo/>
- Management, P. A. (Septiembre de 2018). *¿Qué factores influyen en las inversiones?* Obtenido de <https://am.pictet/es/blog/articulos/guia-de-finanzas/que-factores-influyen-en-las-inversiones>
- Marco Veloz Jaramillo, A. C.-P. (2023). *MODELIZACIÓN ECONOMETRICA BAJO LA METODOLOGÍA DE BOX-JENKINS. ESTUDIO EMPÍRICO A LA LIQUIDEZ DEL SISTEMA FINANCIERO ECUATORIANO*.
- Mauricio, A. C. (2023). *Un modelo de series de tiempo ARIMA para pronosticar la variable generadora de ingresos por negociaciones de renta variable en el mercado de valores en Ecuador*.
- Mauricio, J. A. (s.f.). *Introducción al Análisis de Series Temporales*. Universidad Complutense de Madrid.
- Mundial, B. (2023). *El Banco Mundial en Ecuador*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/country/ecuador/overview>
- Nicolás, G. P. (2017). *Estudio de la cultura financiera familiar en la ciudad de Quito, estrato medio, sector norte, a partir de la vigencia de las normativas 2393 y 665 de la Superintendencia de Bancos del Ecuador*.
- Quito, B. d. (2023). *¿LA INVERSIÓN A TRAVÉS DE FONDOS O PRODUCTOS FINANCIEROS DE GESTIÓN PASIVA ES UNA OPCIÓN DE INVERSIÓN?* Obtenido de <https://www.bolsadequito.com/index.php/blog-2/646-la-inversion-a-traves-de-fondos-o-productos-financieros-de-gestion-pasiva-es-una-opcion-de-inversion>
- Sims, C. A. (1980). *Macroeconomics and Reality*. Econometrica.
- Superintendencia de Compañías Valores y Seguros. (2022). Obtenido de <https://www.supercias.gob.ec/portalscv/index.htm>