

INFORME PRACTICA EMPRESARIAL Y PLAN DE MEJORA EN FIDUPREVISORA S.A.



LIZETH KARINA BARRETO PACHECO



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE NEGOCIOS INTERNACIONALES
VILLAVICENCIO

2024

INFORME PRACTICA EMPRESARIAL Y PLAN DE MEJORA EN FIDUPREVISORA S.A.

LIZETH KARINA BARRETO PACHECO

Informe de práctica presentado como requisito para optar al título de Profesional en Negocios
Internacionales

Asesor

Mg. JUAN FELIPE GONZALEZ DIAZ
Administración y Dirección de Empresas (MBA)

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE NEGOCIOS INTERNACIONALES
VILLAVICECIO
2024

Autoridades Académicas

P. Álvaro José ARANGO RESTREPO, O.P.

Rector General

P. Mauricio Antonio CORTÉS GALLEGO, O.P.

Vicerrector Académico General

P. José Antonio BALAGUERA CEPEDA, O.P.

Rector Seccional Villavicencio

P. Rodrigo GARCÍA JARA, O.P.

Vicerrector Académico Seccional Villavicencio

Mg. JULIETH ANDREA SIERRA TOBÓN

Secretaria General Seccional Villavicencio

Mg. JAVIER HUMBERTO TRILLOS CELIS

Decano de la Facultad de Negocios Internacionales

Dedicatoria

Quiero dedicar este trabajo de grado, así como toda mi carrera universitaria a aquellos que me impulsaron a ser mejor y que sin su apoyo y amor no lo hubiese logrado sola:

Mis papás, Clara y Hans cuyo amor es el motor de mis decisiones,

Mi Nona y mi Tata, Yolanda y Edgar porque su amor me acompañó en todo este proceso y me motivaron a seguir adelante siempre,

A mi hermanita Majo, con quién tuve la fortuna de compartir mi vida universitaria y siempre fue un pilar en todo el proceso y a quién admiro mucho.

Los adoro.

Agradecimientos

Agradezco inmensamente a mis padres que me brindaron la oportunidad de crecer profesionalmente y siempre me inculcaron el valor de aprender, a mi papito Edgar que me preparó para muchas cosas en la vida y me enseñó el valor del ser humano; quién me hubiese encantado que me acompañara en este logro, a mi mamita Yolanda que con su amor me enseñó muchas de las virtudes que cargo y el amor de familia, a mis hermanas, de las cuales aprendí mucho, Majo y Laura, mis tías Mari, Caro y Albita, mi tío José; a mi novio, Nicolás que me acompañó en una parte de mi carrera y me motivó a seguir creciendo y que sin él, hubiese sido más duro el proceso.

También quiero darles agradecimientos especiales a los docentes que me formaron y compartieron su sabiduría y paciencia conmigo, así como mis compañeros y amigos que fueron parte clave en mi desarrollo personal.

En conclusión, mis agradecimientos van dirigidos a todos aquellos quienes en el proceso me enseñaron, aquellos de los que aprendí.

Tabla de contenido

	Pág.
Glosario.....	12
Resumen.....	14
Abstract.....	15
Introducción	16
1. Objetivos	17
1.1 Objetivo General	17
1.2 Objetivos Específicos.....	17
2.Perfil de la empresa.....	18
2.1 Razón social:	18
2.2 Historia de la Fiduprevisora:	18
2.3 Alcance y responsabilidades operativas de la empresa.....	19
2.4 Ubicación Oficinas administrativas	20
2.5 Misión	21
2.6 Visión.....	22
2.7 Valores Corporativos	22
2.8 Certificaciones	22
2.9 Responsabilidad social.....	24
2.10 Estructura organizacional.....	25
3. Cargos y Funciones.....	26
3.1 Mejores por Colombia 2.0	26
3.2 Proceso de licitación	27
3.3 Cargo.....	29
3.4 Funciones	29
3.5 Plan de trabajo.....	30
4. Diagnóstico de la Empresa.....	31
4.1 Análisis DOFA.....	31
5.Plan de Mejora.	36
5.1 Área de oportunidad.....	36
5.2 Estrategias	38

5.2.1	<i>Regresión Lineal Simple</i>	39
5.2.2	<i>Regresión Lineal Múltiple</i>	53
5.2.3	<i>Investigación de modelos de pronóstico</i>	82
5.3	Cronograma de desarrollo del Plan de Mejora.....	88
5.4	Resultados	89
6.	Impactos y Limitaciones	90
6.1	Impactos.....	90
6.2	Limitaciones.....	90
7.	Aportes.....	91
7.1	Mis aportes.....	91
7.2	Los aportes de la empresa	91
8.	Conclusiones	92
9.	Referencias.....	93
10.	Anexos	96

Lista de figuras

Figura 1. Ubicación geográfica Fiduprevisora.....	20
Figura 2. Edificio Fiduprevisora.	21
Figura 3. Organigrama de la empresa.	25
Figura 4. Análisis DOFA.	35
Figura 5. Regresión lineal PIB-Dólar.	41
Figura 6. Regresión lineal variación PIB-Dólar.	42
Figura 7. Regresión tendencia del Dólar.....	43
Figura 8. Regresión tendencia IPC.	43
Figura 9. Regresión lineal Dólar-IPC.	44
Figura 10. Regresión lineal variación IPP-Exportaciones.	45
Figura 11. Tendencia del IPP.....	46
Figura 12. Tendencia de las exportaciones.	46
Figura 13. Regresión polinómica IPP-Exportaciones.	47
Figura 14. Tendencia del IPP.....	48
Figura 15. Regresión lineal 5 años TPM-IPC.	49
Figura 16. Regresión lineal 10 años TPM-IPC.	50
Figura 17. Regresión lineal anual TPM-IPC.....	50
Figura 18. Regresión polinómica TPM-IPC.	51
Figura 19. Tendencia de la TPM.....	52
Figura 20. Tendencia del IPC.	52
Figura 21. Regresión lineal TPM-IPC.	53
Figura 22. Tendencia del dólar y sus variables independientes.	55
Figura 23. Gráfico de probabilidad normal dólar.	56
Figura 24. Curva de regresión ajustada de x_1	57
Figura 25. Curva de regresión ajustada de x_2	57
Figura 26. Curva de regresión ajustada de x_3	58
Figura 27. Gráfico de probabilidad normal PIB.	59
Figura 28. Curva de regresión ajustada de x_1	60
Figura 29. Curva de regresión ajustada de x_2	60
Figura 30. Curva de regresión ajustada de x_3	61
Figura 31. Curva de regresión ajustada de x_4	62
Figura 32. Curva de regresión ajustada de x_5	63

Figura 33. Tendencia del IPC y sus variables independientes.	65
Figura 34. Gráfico de probabilidad normal IPC.	66
Figura 35. Curva de regresión ajustada de x_1	66
Figura 36. Curva de regresión ajustada de x_2	67
Figura 37. Curva de regresión ajustada de x_3	67
Figura 38. Tendencia del IPP y sus variables independientes.	70
Figura 39. Gráfico de probabilidad normal.....	71
Figura 40. Curva de regresión ajustada de x_1	71
Figura 41. Curva de regresión ajustada de x_2	72
Figura 42. Curva de regresión ajustada de x_3	73
Figura 43. Tendencia del IPP y sus variables independientes.	75
Figura 44. Gráfico de probabilidad normal.....	76
Figura 45. Curva de regresión ajustada de x_1	76
Figura 46. Curva de regresión ajustada de x_2	77
Figura 47. Curva de regresión ajustada de x_3	77
Figura 48. Tendencia de las exportaciones y sus variables independientes.....	79
Figura 49. Gráfico de probabilidad normal exportaciones.	80
Figura 50. Curva de regresión ajustada de x_1	80
Figura 51. Curva de regresión ajustada de x_2	81
Figura 52. Curva de regresión ajustada de x_3	81

Lista de tablas

Tabla 1 Plan de mejora..... 37

Tabla 2. Cronograma Plan de mejora..... 88

Lista de anexos

Anexo 1.	Inducción equipo de evaluación FOMAG 002 de 2023.....	96
Anexo 2.	Compromiso de confidencialidad FOMAG 002 del 2023	96
Anexo 3.	Comité economico semanal.	97
Anexo 4.	Presentación de glosario de investigación de variables macroeconómicas.....	97
Anexo 5.	Informes y procesos del cargo I.	98
Anexo 6.	Informes y procesos del cargo II.	98
Anexo 7.	Presentación económica como función del cargo.	99
Anexo 8.	Realización de actas mensuales como función del cargo.....	99
Anexo 9.	Minería de bases de datos para el plan de mejora I.....	100
Anexo 10.	Minería de bases de datos para el plan de mejora II.	100
Anexo 11.	Minería de bases de datos para el plan de mejora III.	101
Anexo 12.	Minería de bases de datos para el plan de mejora IV.....	101
Anexo 13.	Minería de bases de datos para el plan de mejora V.	102
Anexo 14.	Minería de bases de datos para el plan de mejora VI.....	102
Anexo 15.	Presentación y elaboración de informes económicos semanales.	103
Anexo 16.	Investigación de modelos de pronóstico I.	103
Anexo 17.	Investigación de modelos de pronóstico II.....	104
Anexo 18.	Investigación de modelos de pronóstico III.	104

Glosario

Modelos de Pronóstico: Los modelos de pronóstico son métodos matemáticos o estadísticos que utilizan datos históricos para prever o estimar futuros valores. Estos modelos ayudan a entender patrones, tendencias y comportamientos en conjuntos de datos, permitiendo hacer proyecciones informadas.

Regresión Lineal Simple: La regresión lineal simple es una técnica estadística que busca modelar la relación lineal entre una variable independiente (predictora) y una variable dependiente (respuesta) a través de una línea recta. Esta línea se ajusta de manera que minimiza la suma de los cuadrados de las diferencias entre los valores observados y los predichos.

Regresión Lineal Múltiple: La regresión lineal múltiple es una extensión de la regresión lineal simple que implica dos o más variables independientes para predecir una variable dependiente. Este enfoque permite modelar relaciones más complejas entre las variables, capturando la influencia simultánea de múltiples factores en la variable de interés.

Coefficiente de Determinación (R cuadrado): El coeficiente de determinación, denotado como R^2 , es una medida que explica la proporción de la variabilidad total de la variable dependiente que puede ser explicada por las variables independientes en un modelo de regresión. Un valor cercano a 1 indica un buen ajuste del modelo.

Coefficiente de Correlación: El coeficiente de correlación mide la fuerza y la dirección de una relación lineal entre dos variables. Puede variar entre -1 y 1. Un valor de 1 indica una correlación positiva perfecta, -1 indica una correlación negativa perfecta, y 0 indica ausencia de correlación.

Residuos del Modelo: Los residuos son las diferencias entre los valores observados y los valores predichos por un modelo estadístico. Analizar los residuos es crucial para evaluar la calidad del modelo, ya que proporcionan información sobre cómo se desvían las predicciones del modelo con respecto a los datos reales.

Pendiente: En el contexto de la regresión lineal, la pendiente representa la tasa de cambio en la variable dependiente por unidad de cambio en la variable independiente. Una pendiente positiva indica un aumento, mientras que una pendiente negativa indica una disminución en la variable dependiente por unidad de cambio en la variable independiente.

Ordenada de Origen (Intercepto): La ordenada de origen es el punto donde la línea de regresión corta el eje vertical (eje y) en un gráfico. Representa el valor estimado de la variable dependiente cuando todas las variables independientes son iguales a cero.

Variable Dependiente: En un modelo estadístico, la variable dependiente es la variable que se estudia o analiza. Se presume que su valor depende de una o más variables independientes. Es la variable de interés cuyas variaciones se buscan explicar o prever.

Variable Independiente: En un modelo estadístico, la variable independiente es aquella que se utiliza para predecir o explicar las variaciones en la variable dependiente. Su valor se considera no afectado por otras variables en el modelo y se utiliza para entender cómo cambios en esta variable afectan a la variable dependiente.

Resumen

El presente trabajo de grado se fundamenta en la experiencia adquirida durante las prácticas realizadas en Fiduprevisora S.A., por medio del programa “Mejores por Colombia 2.0,” el cual fui beneficiaria por excelencia académica. Teniendo la oportunidad de desarrollarme laboralmente en una empresa reconocida a nivel nacional por su gestión en el ámbito fiduciario con excelentes rentabilidades, reconocimiento y políticas de bienestar para sus empleados.

Como estudiante de Negocios Internacionales, mi participación se dividió en dos componentes, la licitación pública 002 de 2023 ejecutando el rol de evaluadora y en la dirección de investigaciones económicas siendo practicante, en este último desarrollé el plan de mejora sustentado en el presente documento, el cual busca construir herramientas de pronóstico de variables económicas y con dichos modelos mejorar las operaciones y procesos de la vicepresidencia de inversiones.

Palabras clave: *Prácticas empresariales, modelos de pronóstico, investigación, Matriz de impacto*

Abstract

This degree work is based on the experience acquired during the internship at Fiduprevisora S.A., through the program “Mejores por Colombia 2.0”, which I was a beneficiary for academic excellence. I had the opportunity to develop my career in a nationally recognized company for its management in the fiduciary field with excellent profitability, recognition, and welfare policies for its employees.

As a student of International Business, my participation was divided into two components, the public bid 002 of 2023 executing the role of evaluator and in the direction of economic research as an intern, in the latter I developed the improvement plan supported in this document, which seeks to build forecasting tools for economic variables and with these models improve the operations and processes of the vice-presidency of investments.

Key words: Internship, *forecasting models, research, Impact Matrix*

Introducción

La globalización y la creciente complejidad de los mercados financieros exigen un enfoque estratégico y una visión a largo plazo, pues los escenarios económicos del futuro plantean la necesidad de comprender a fondo las variables macroeconómicas para la toma de decisiones informadas en el ámbito de las inversiones financieras. En este contexto de aprendizaje y constantes retos, he desarrollado el presente trabajo de grado, fundamentado en las experiencias adquiridas durante mi período de prácticas en Fiduprevisora S.A., firma destacada por su excelencia en la gestión fiduciaria. Lo anterior, sirve como respaldo final a mi formación como estudiante de negocios internacionales, siendo partícipe activa de procesos de licitación, y propendí por el desarrollo de un plan de mejora centrado en el fortalecimiento de la capacidad predictiva de la vicepresidencia de inversion

es.

Este proyecto académico se erige como una oportunidad para integrar teoría y práctica, profundizando en el análisis de variables clave de la macroeconomía. La construcción de herramientas efectivas para la toma de decisiones en inversiones se presenta como el objetivo central, contribuyendo a mi desarrollo académico y profesional. A lo largo de estas páginas se examinarán de manera detallada los procesos, resultados y reflexiones derivadas de la experiencia en Fiduprevisora S.A, explorando los aciertos y desaciertos que conllevan la investigación económica aplicada a la gestión fiduciaria.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Construir herramientas eficaces para la toma de decisiones en materia de inversiones asegurando una mejor comprensión de las tendencias del mercado y la optimización de recursos conforme a las necesidades y objetivos de la empresa, contribuyendo en mi proceso académico y profesional en el proceso.

1.2 Objetivos Específicos

- Identificar las principales variables macroeconómicas para entender su funcionamiento e influencias.
- Construir una matriz de regresión lineal simple con las variables macroeconómicas estudiadas para determinar de manera directa la incidencia de una variable sobre otra
- Crear una matriz de regresión lineal múltiple con las variables macroeconómicas estudiadas para determinar de manera directa la incidencia de diversas variables sobre otra.
- Analizar modelos de pronóstico de distintas variables macroeconómicas, sus alcances y la necesidad de recursos para ejecutarlos en la vicepresidencia.
- Sugerir a la vicepresidencia de inversiones los modelos de pronóstico de variables que se ajusten a sus necesidades.

2.Perfil de la empresa

2.1 Razón social

Fiduciaria la Previsora S.A.

2.2 Historia de la Fiduprevisora

En 1984, Fiduprevisora S.A. se estableció como una respuesta crucial del Gobierno Nacional ante las calamidades que afectaron al país. A través del Decreto Extraordinario 1547 del 21 de junio de 1984, se creó el Fondo Nacional de Calamidades, autorizando a la Previsora S.A. Compañía de Seguros y otras entidades públicas a constituir una sociedad fiduciaria. Así nació Fiduciaria La Previsora Ltda., la primera fiduciaria pública no bancaria del país, encargada de gestionar los recursos del Fondo y celebrar nuevos contratos fiduciarios. María José García asumió el cargo de presidenta, marcando el inicio de una gestión liderada por talento destacado.

En 1985, Fiduciaria La Previsora fue oficialmente constituida como una sociedad de responsabilidad limitada, autorizada por el decreto 1547 de 1984. La entidad recibió la autorización de funcionamiento mediante la Resolución 2521 del 27 de mayo de 1985. María José García se destacó como la primera presidenta de la fiduciaria, contribuyendo al establecimiento de un sólido liderazgo (Fiduprevisora, sf).

En 1987, Fiduprevisora S.A. dio pasos significativos al suscribir los primeros grandes negocios de Fiducia Pública y recibir el primer aporte del Fondo Nacional de Calamidades. Se firmaron contratos con el ICBF para la administración de recursos destinados a madres comunitarias. Estos hitos marcaron el inicio de una etapa de crecimiento y consolidación en el ámbito de los negocios públicos para la fiduciaria.

En 1994, Fiduciaria La Previsora S.A. experimentó una transformación significativa al cambiar su naturaleza jurídica de Sociedad de Responsabilidad Limitada a Sociedad Anónima. Este cambio, formalizado mediante la Escritura Pública No. 0462 del 24 de enero de 1994 de la Notaría 29 del Círculo Notarial de Bogotá, marcó un hito en su evolución. La implementación del UNIFILE, el primer sistema de plataforma tecnológica acompañó esta transición, evidenciando el

compromiso de la empresa con la innovación y la eficiencia en sus operaciones fiduciarias.

En el año 2012, Fiduprevisora S.A. consolidó su posición en el ámbito de la gestión fiduciaria. Fue designada como liquidador del ISS y participó en la creación del negocio Colpensiones, demostrando su capacidad para asumir roles estratégicos en el sector. La obtención de la calificación P AAA en Calidad en la Administración de Portafolios por parte de BRC y las calificaciones AAA para Riesgo de Contraparte y Calidad en la Administración de Portafolios por parte de BRC Investor Services S.A. y Value and Risk Ratings, reforzaron la reputación de la empresa en términos de calidad y gestión financiera. Además, la obtención de la Certificación NTCGP 14001:2004 en Gestión Ambiental resalta su compromiso con la sostenibilidad y el cumplimiento de estándares ambientales.

En 2018, Fiduprevisora S.A. asumió un papel destacado como fiduciaria de gestión en el Consorcio Fondo Colombia en Paz, contribuyendo a iniciativas significativas en el contexto nacional. La inauguración de 11 nuevas oficinas en diversas regiones del país no solo evidenció su crecimiento, sino también su enfoque en incrementar su presencia regional. En 2022, la Fundación Másfamilia certificó a Fiduprevisora S.A. como una Empresa Familiarmente Responsable, validando su modelo de gestión EFR conforme a las directrices y requisitos de la norma EFR 1000-1 edición 5. La certificación como "Great Place to Work" por segunda vez consecutiva en 2023 reafirma su compromiso con la calidad laboral y la construcción de un ambiente de trabajo excepcional, consolidándola como una organización líder en Colombia (Fiduprevisora, sf).

2.3 Alcance y responsabilidades operativas de la empresa

Fiduprevisora S.A. es una Sociedad de Economía Mixta de carácter indirecto y del orden nacional que opera dentro del marco normativo establecido por el régimen de Empresa Industrial y Comercial del Estado. Su vinculación al Ministerio de Hacienda y Crédito Público y la supervisión de la Superintendencia Financiera de Colombia subrayan su rol estratégico en el ámbito financiero nacional. La empresa, sujeta al control fiscal reglamentado por la Contraloría General de la República, opera con un alto nivel de transparencia y rendición de cuentas.

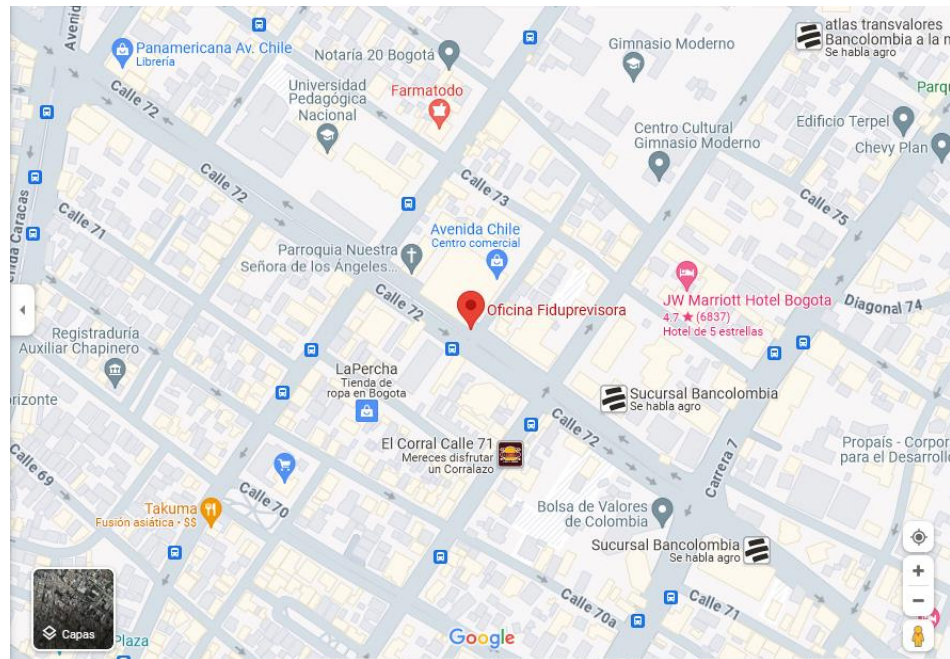
Bajo la vigilancia de la Revisoría Fiscal de BDO Audit S.A.S. BIC, Fiduprevisora S.A. desempeña un papel crucial en la administración de recursos fiduciarios, abarcando desde la

gestión de fondos nacionales hasta la participación en iniciativas estratégicas como la liquidación del ISS y la administración de 18 negocios; entre ellos: Fondo Nacional de Prestaciones Sociales Del Magisterio (FOMAG), Fondo Colombia en Paz, Fondo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, Obras por Regalías, Obras por Impuestos y más.

2.4 Ubicación Oficinas administrativas

Cl. 72 #10 - 03, Bogotá

Figura 1. Ubicación geográfica Fiduprevisora.



Nota: Esta figura muestra la ubicación del edificio de la Fiduprevisora S.A. ubicado sobre la calle 72 en el centro bancario de Bogotá, zona central, de fácil acceso y estratégico para el desarrollo de las actividades propias de la entidad.

Figura 2. *Edificio Fiduprevisora.*



Nota: Imagen de la Fiduprevisora recuperada desde Google Images (sf)

2.5 Misión

Contribuir al desarrollo económico y social del país a través de soluciones financieras para la administración y gestión transparente y eficiente de recursos públicos y privados, mediante la prestación de servicios innovadores y confiables (Fiduprevisora, 2023).

2.6 Visión

Al 2025, nos afianzaremos como una fiduciaria socialmente responsable, enfocada en la solución de las necesidades de nuestros clientes a través de servicios fiduciarios innovadores, generando valor para nuestros accionistas y demás grupos de interés y siendo uno de los mejores lugares para trabajar en Colombia (Fiduprevisora, 2023)

2.7 Valores Corporativos

Los valores que caracterizan a los trabajadores de la Fiduprevisora S.A. son:

HONESTIDAD: Actuar siempre con fundamento en la verdad, cumpliendo los deberes con transparencia, rectitud y siempre favoreciendo el interés general.

RESPETO: Reconocer, valorar y tratar de manera digna a todas las personas, con sus virtudes y defectos, sin importar su labor, procedencia, títulos o cualquier otra condición.

COMPROMISO: Ser consciente de la importancia del rol personal en el empleo y estar en disposición permanente para comprender y resolver las necesidades de las personas, con las que se tiene mayor relación en las labores cotidianas, buscando siempre mejorar su bienestar.

DILIGENCIA: Cumplir con los deberes, funciones y responsabilidades asignadas de la mejor manera posible, con atención, prontitud, destreza y eficiencia, para así optimizar el uso de los recursos del Estado.

JUSTICIA: Actuar con imparcialidad, garantizando los derechos de las personas, con equidad, igualdad y sin discriminación. (Fiduprevisora, 2023)

2.8 Certificaciones

Fiduprevisora S.A., como actor destacado en el sector financiero colombiano, ha consolidado su compromiso con la excelencia y buenas prácticas a lo largo de los años, evidenciado a través de diversas certificaciones que respaldan su gestión y su impacto en los negocios internacionales. La obtención de la Certificación ISO 9001 en el año 2000 marcó un hito crucial para la empresa, validando sus rigurosos estándares de calidad en la gestión de servicios fiduciarios. Este

reconocimiento internacional subraya la dedicación de Fiduprevisora a la mejora continua de sus procesos operativos y a la satisfacción de sus clientes, elementos fundamentales en el entorno global de negocios.

En 2012, Fiduprevisora S.A. dio un paso significativo al obtener la Certificación ISO 14001, demostrando su compromiso con la gestión ambiental sostenible. Esta certificación respalda la responsabilidad social y medioambiental de la empresa, aspectos cruciales en un contexto internacional donde las organizaciones son cada vez más evaluadas por su impacto en la sostenibilidad global. Asimismo, la obtención de la Certificación en Seguridad de la Información ISO 27001 en 2013 fortaleció la posición de Fiduprevisora como un actor confiable y seguro en la administración de activos, protegiendo la información crítica y salvaguardando la confianza de sus clientes en transacciones nacionales e internacionales (Fiduprevisora, sf).

Además de estas certificaciones, la empresa ha demostrado su compromiso con la gobernanza y transparencia al obtener la Certificación NTCGP 1000:2004 en 2009, y posteriormente, la Certificación NTCGP 1000:2009 en todos sus procesos en 2010. Estos logros respaldan la estructura organizativa y la toma de decisiones éticas de Fiduprevisora en el ámbito internacional. La incorporación de la Norma ISO 26000 en 2014 enfatiza su enfoque holístico hacia la responsabilidad social corporativa, consolidando su posición como una entidad que va más allá del cumplimiento normativo para contribuir positivamente en la comunidad global de negocios.

Fiduprevisora S.A. se destaca no solo en las certificaciones de normas corporativas sino también en su compromiso integral con el bienestar corporativo. En 2022, la empresa se convirtió en la primera fiduciaria en Colombia en obtener la certificación de Empresa Familiarmente Responsable en el marco del EFR 1000-1 edición 5, demostrando su liderazgo en prácticas laborales que promueven la conciliación, equidad de género y el bienestar general de sus empleados. Este reconocimiento, otorgado por la Fundación Másfamilia, se suma a la certificación Great Place to Work obtenida en el mismo año (Masfamilia, sf), y que siguen vigentes en el presente año, donde Fiduprevisora alcanzó una destacada puntuación del 94% en satisfacción de empleados. Estos logros consolidan la posición de la empresa como un referente en la gestión de operaciones internacionales, donde la calidad, la seguridad y el compromiso con el bienestar se entrelazan para forjar un ambiente laboral excepcional.

2.9 Responsabilidad social

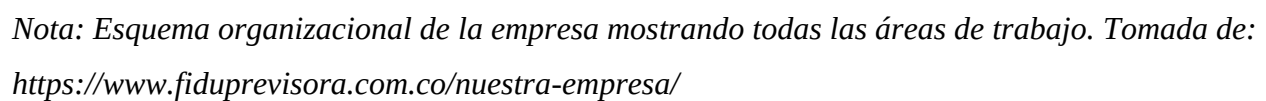
Fiduprevisora S.A. se distingue por su participación activa en programas de responsabilidad social que contribuyen al desarrollo sostenible de Colombia. Un claro ejemplo es su involucramiento en el programa Obras por Impuestos (Caracol Radio, 2023). Este esquema, enmarcado en la legislación colombiana, permite a las empresas destinar una porción de sus impuestos para financiar proyectos de desarrollo en regiones afectadas por conflictos armados o con elevados índices de pobreza. La fiduciaria administró con éxito 156 proyectos en el año 2023, con una inversión significativa de 424 mil millones de pesos. Este enfoque no solo fortalece la presencia de Fiduprevisora en el ámbito de la responsabilidad social empresarial, sino que también fomenta la inversión privada en infraestructura, impulsando el progreso en áreas clave como la construcción de carreteras, escuelas y hospitales.

Adicionalmente, Fiduprevisora S.A. ha sido reconocida por su compromiso con la inversión responsable al convertirse en signataria de los Principios para la Inversión Responsable (PRI), una iniciativa de la ONU. Este reconocimiento destaca la adhesión de la empresa a seis principios fundamentales que buscan integrar aspectos ambientales, sociales y de gobernanza en las decisiones de inversión, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. La participación en el PRI refleja el compromiso de Fiduprevisora con prácticas éticas y sostenibles en sus operaciones financieras a nivel internacional (Fiduprevisora, sf).

Por último, el programa "Los Mejores por Colombia 2.0" de Fiduprevisora S.A. se erige como un ejemplo de excelencia institucional. Con un presupuesto de 1.230 millones de pesos destinado en el año 2023 y una segunda edición proyectada para el 2024 con un presupuesto de 1.344 millones de pesos, este programa busca impulsar el primer empleo de jóvenes colombianos a través de prácticas laborales, profesionales, empresariales o judicaturas en diversas áreas de la entidad (La República, 2023). Como beneficiaria de este programa, he experimentado de primera mano la contribución de Fiduprevisora al desarrollo del país y la transformación positiva en la calidad de vida de los jóvenes. Este programa no solo refleja el compromiso de la empresa con la formación de nuevas generaciones, sino también su impacto en la construcción de un futuro laboral más inclusivo y prometedor.

Figura 3. Organigrama de la empresa.

Figura 3. Organigrama de la empresa.



3. Cargos y Funciones

3.1 Mejores por Colombia 2.0

Mi participación en el programa "Los Mejores por Colombia" de Fiduprevisora S.A. ha sido una experiencia integral que va más allá de un simple proceso de selección. Conforme a la Resolución N°21 de 2023, este programa representa un compromiso de excelencia institucional por parte de la empresa, enfocado en promover el primer empleo de jóvenes colombianos mediante prácticas laborales, profesionales, empresariales o judicaturas en diversas áreas de la entidad. La motivación principal es incentivar y contribuir al desarrollo del país, así como transformar la calidad de vida de los jóvenes.

Mi primera toma de contacto con este programa fue a través de noticias donde conocí sus objetivos y el impacto positivo que generaba. Con el deseo de ser parte de esta iniciativa, me postulé y, tras enviar mi historial de notas y hoja de vida, fui convocada para la prueba y entrevista el 2 de agosto. El proceso de selección, rigurosamente estructurado, ponderó diferentes aspectos, asignando el 40% al promedio académico, el 30% a la prueba de conocimiento y otro 30% a la entrevista. El 4 de agosto, recibí la grata noticia de haber superado la convocatoria, asegurando así uno de los 52 cupos en total y uno de los 10 de mi área de estudio disponibles entre más de 200 aspirantes.

La formalización de mi participación en el programa se llevó a cabo con la firma del contrato el 1 de septiembre. Sin embargo, durante el siguiente mes y medio, fui parte de una evaluación de licitación dirigida por Fiduprevisora. Este período, en el que más allá de ser una aprendiz, asumí un rol activo en la dinámica de la empresa, marcó el inicio de una experiencia que no solo promete el desarrollo de habilidades profesionales, sino también la contribución a proyectos significativos que impactan positivamente en el país. La admisión en "Los Mejores por Colombia" representa no solo un logro personal sino también la oportunidad de formar parte de una empresa comprometida con el crecimiento profesional de los jóvenes colombianos.

3.2 Proceso de licitación

Durante el desarrollo de mis prácticas en Fiduprevisora S.A., se delinearon dos fases fundamentales que estructuraron mi experiencia en la empresa. En una primera etapa, durante un mes y medio, participé activamente en un proceso de la licitación pública 002 de 2023 del FOMAG, asumiendo el rol de evaluadora. Este proceso, de naturaleza rigurosa y estratégica, me proporcionó una visión integral de las dinámicas que rigen la toma de decisiones en la empresa. Como evaluadora, me enfrenté a desafíos significativos al analizar propuestas, calcular riesgos y evaluar estrategias financieras, lo cual amplió mi comprensión de los procesos de licitación y me sumergió en la complejidad del entorno empresarial. Este período inicial constituyó una base sólida para mi inmersión posterior en el área de inversiones, permitiéndome comprender a fondo la intersección entre la gestión financiera y las decisiones estratégicas en una entidad como Fiduprevisora S.A.

Mi participación en el proceso de licitación pública se derivó directamente de las obligaciones específicas establecidas en mi contrato en Fiduprevisora S.A. En calidad de evaluadora, tuve la responsabilidad de respaldar la revisión de dicho proceso de selección liderados por la entidad, alineándome con el mandato explícito de mi contrato. Este enfoque proactivo fortaleció mi comprensión de los protocolos de selección en el contexto empresarial y público.

El proceso de licitación pública en el que participé fue particularmente relevante, ya que buscaba seleccionar los mejores oferentes a nivel nacional para la prestación de servicios de salud y prestaciones sociales destinados a los docentes afiliados al FOMAG (Fondo Nacional de Prestaciones Sociales del Magisterio). La Fiduprevisora S.A., actuando como administradora de los recursos y vocera de la cuenta especial de la Nación, emitió la Invitación Pública No. 002 de 2023. Esta iniciativa tenía como objetivo central contratar entidades capaces de garantizar la atención integral en salud, la gestión de riesgos laborales y la implementación del Sistema General de Seguridad y Salud en el Trabajo para los afiliados al Fondo en todo el territorio nacional. La complejidad y amplitud de las responsabilidades asociadas con este proceso subrayaron la importancia estratégica de mi participación, contribuyendo no solo a mis conocimientos académicos sino también al impacto directo en la prestación de servicios fundamentales para el sector educativo en Colombia.

En la primera fase del proceso de licitación, desempeñé un papel fundamental en la

evaluación financiera, un componente crucial que buscaba seleccionar a los oferentes más idóneos para la prestación de servicios de salud y seguridad y salud en el trabajo. La rigurosidad de esta evaluación se evidenció en la exhaustiva revisión de los "Requisitos Habilitantes Financieros", que abarcaban indicadores de capacidad financiera, tales como la Razón Corriente, la Razón de Endeudamiento y la Razón de Cobertura de Intereses. Asimismo, se evaluaron indicadores de capacidad organizacional, incluyendo la Razón de Rentabilidad del Patrimonio y la Razón de Rentabilidad de los Activos, mediante un análisis minucioso de los estados financieros. Este proceso demandó un estudio meticuloso de los estados de resultados financieros y otros requisitos esenciales, como la presentación del certificado de la Junta Central de Contadores del Revisor Fiscal, para asegurar la solidez y solvencia de los proponentes.

La segunda parte de la evaluación financiera, conocida como "Oferta Económica", concentró su atención en la revisión detallada de las propuestas presentadas por los proponentes para el presupuesto destinado a las prestaciones de salud y seguridad y salud en el trabajo. Esta fase implicó un análisis exhaustivo de la oferta económica, asegurando la coherencia, viabilidad y eficiencia de las propuestas presentadas. Al sumergirme en esta tarea, no solo fortalecí mi comprensión de los aspectos financieros de la gestión empresarial, sino que también contribuí al proceso integral de selección, garantizando que la elección final estuviera respaldada por criterios financieros sólidos y orientada a la excelencia en la prestación de servicios. Estuve inmersa en este proceso del 8 de septiembre del 2023 al 17 de septiembre del 2023.

En la fase subsiguiente del proceso de licitación, mi participación se extendió desde el 18 de septiembre hasta el 11 de octubre, donde desempeñé un rol esencial como integrante del equipo evaluador encargado de los requisitos técnicos. Este segmento abordó la evaluación detallada de aspectos fundamentales, incluyendo la experiencia general del proponente, exigencia mínima de 5 años, y la experiencia específica en salud, con la condición de contar con al menos 2 contratos previos en licitaciones de naturaleza similar a la presente. La evaluación se amplió a la red de servicios mínima, la dispensación de medicamentos con su correspondiente red de farmacias, y, de manera crucial, la verificación de la coherencia entre los servicios ofertados en el formulario de licitación, la promesa de sociedad futura y el perfil registrado en el Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud - REPS. Este último es el registro oficial del estado, utilizado para confirmar el cumplimiento efectivo de los servicios de salud declarados por los oferentes para la licitación.

En este proceso, la meticulosidad fue imperativa, ya que cada oferente y sus sedes debían ser verificados exhaustivamente. Personalmente, me responsabilicé de evaluar más de 10.000 servicios ofertados por seis proponentes diferentes, realizando un cotejo minucioso entre los formatos de licitación, las promesas de sociedad futura y los perfiles del REPS. Este procedimiento implicó la validación individual de cada servicio, asegurando la coherencia y conformidad en los tres contextos mencionados. Cabe destacar que, para cumplir con los plazos establecidos, se requirió trabajar incluso los fines de semana y dedicar horas adicionales en algunos días, subrayando el compromiso y la dedicación del equipo evaluador en aras de garantizar la integridad y exhaustividad en la evaluación técnica.

A partir del 12 de octubre, inicié una nueva etapa dentro de Fiduprevisora S.A., incorporándome a la Vicepresidencia de Inversiones como practicante de la Dirección de Investigaciones Económicas, bajo la supervisión del Vicepresidente de Inversiones, Carlos Cristancho, y el Director de Investigaciones Económicas, Jorge Muñoz. Esta experiencia ha ampliado mi perspectiva en el ámbito económico, proporcionándome la oportunidad de trabajar directamente con profesionales destacados en el campo.

3.3 Cargo

Practicante Mejores por Colombia 2.0 dirección de investigaciones económicas.

3.4 Funciones

- Monitorear y comentar las noticias económicas y políticas locales internacionales que puedan tener impacto en el mercado de valores.
- Administrar y actualizar las bases de datos de los indicadores macroeconómicos diseñadas para los modelos de proyecciones estadísticas.
- Presentar comentarios de análisis de coyuntura económica.
- Realizar las tareas definidas para la presentación de informes semanales, trimestrales y semestrales.
- Soporte en minería de datos para las investigaciones y análisis realizados por toda la

vicepresidencia.

- Apoyar en la administración de los planes de acción de la vicepresidencia
- Apoyar en la revisión de los diferentes procesos de selección que adelante la Fiduprevisora S.A., en posición propia y en general de los procesos de selección en contratación derivada que sean adelantados por la Entidad como vocera de los demás negocios que administra la Fiduprevisora S.A.
- Cuidar y mantener los activos fijos asignados para la correcta ejecución de sus actividades.
- Actuar de acuerdo con las normas (ambiental, laboral, de Seguridad y Salud en el Trabajo, SARLAFT, SARO) y procedimientos emanados de la Fiduciaria o entes de control.
- Las demás obligaciones que sean relacionadas con el objeto contractual que sean asignadas por el supervisor del contrato.

3.5 Plan de trabajo

Durante mi participación en Fiduprevisora S.A., mi plan de trabajo estuvo diseñado para optimizar mi contribución a la Vicepresidencia de Inversiones, fusionando la teoría aprendida en mi formación académica con la práctica empresarial. En consonancia con esta estrategia, cada semana me comprometí a presentar informes de noticias económicas, participar activamente en los comités económicos semanales y examinar a fondo las noticias económicas locales y globales, así como las variables macroeconómicas de relevancia para el mercado de valores. Adicionalmente, mi responsabilidad incluyó la revisión y aporte de datos macroeconómicos para las presentaciones económicas relacionadas con investigaciones y proyectos iniciados por la vicepresidencia. En el ámbito de las investigaciones, me enfoqué en análisis a corto plazo de variables que podrían impactar en inversiones, tesoros y la bolsa de valores. Además, contribuí activamente a la documentación y presentación de las actas de los comités mensuales dirigidos por la vicepresidencia, colaborando estrechamente con el Director de Investigaciones Económicas, Jorge Muñoz, para estructurar y presentar informes económicos semanales basados en datos proporcionados por él. Este enfoque metodológico permitió fusionar mi formación académica con la aplicación práctica de mis conocimientos, proporcionando un valor añadido a la vicepresidencia y consolidando mi desarrollo profesional en el ámbito de los negocios internacionales.

4. Diagnóstico de la Empresa

4.1 Análisis DOFA

La matriz DOFA, también conocida como SWOT en inglés, es una herramienta de análisis estratégico que evalúa las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas que enfrenta una organización. Proporciona una visión de la posición competitiva, facilita la toma de decisiones y contribuye a la formulación de estrategias efectivas. En resumen, identifica los elementos internos que son favorables y desfavorables para el logro de las metas y los factores externos que pueden facilitar o poner en peligro la consecución del objetivo. El análisis DOFA es fundamental para la planificación estratégica y la gestión efectiva (Teoli; Sanvictores & Anj, 2019)

Debilidades:

1. La vicepresidencia no cuenta con modelos de pronóstico propios para variables macroeconómicas necesarias para la investigación del mercado y por lo tanto prever afectaciones en las inversiones, dependiendo de modelos de terceros para hacer las respectivas investigaciones.
2. La intervención política no resulta ajena a la entidad debido a su naturaleza mixta, lo que conlleva a decisiones políticas que la afectan o escándalos políticos que puedan dañar su imagen.
3. Al ser de naturaleza mixta, los procesos de selección y contratación de personal o proveedores podrían verse afectados por la rigurosidad pública, lo que afecta las gestiones y procesos que adelante la Fiduprevisora donde no se haya contratado al personal necesario.
4. Se presentan deficiencias en los procesos de licitación y contratación en los negocios que adelanta la Fiduprevisora, sin sistemas de evaluación eficaces para la correcta toma de decisiones, además que genera más gasto, recursos y tiempo en procesos que deberían automatizarse.
5. Debido a el capital que se maneja en la entidad, a lo largo de su historia la Fiduprevisora ha sido víctima de corrupción en el manejo de inversiones y dineros estatales

que han afectado negativamente su imagen, y podrían seguirse dando incluso después de la implementación del sistema SARLAFT.

Oportunidades:

1. Alto posicionamiento del mercado por recursos bajo su administración, lo cual permite mayor reconocimiento de potenciales clientes.
2. Mayor posibilidad de administración de negocios fiduciarios estatales al ser aliada del Ministerio de hacienda y, por ende, más proyección de inversión
3. Proyección a alianzas estratégicas financieras con entidades nacionales e internacionales, de índole público o privado.
4. Mayor posibilidad de abrirse al mercado internacional debido a la obtención del certificado de Principios para la inversión Responsable, iniciativa promovida por la ONU.
5. La confianza de potenciales clientes e inversores que estén interesados en incursionar en el mercado fiduciario debido a los excelentes rendimientos de la entidad en los últimos años.
6. La entidad cuenta con un ente interno que aprueba los límites de exposición de finanzas e inversiones, a diferencia de otras entidades que se regulan con el libre mercado, esto permite que la Fiduprevisora tenga más control sobre las inversiones y garantiza mejores resultados a clientes y el Estado
7. La normativa de creación de fondos de administración de políticas públicas del estado exige que dichos fondos sean administrados por fiduciarias, por lo que la Fiduprevisora entraría a competir contra solo 27 fiducias del país, y en algunos casos especiales, dichos fondos solo pueden ser administrados por fiducias públicas y en dicho campo la Fiduprevisora lleva la ventaja de ser la mejor de las 4 fiducias públicas existentes.
8. Si la entidad destina recursos y talento humano para poner en marcha modelos de pronóstico, podría ser la Fiduprevisora un referente en investigación económica en el mercado.

Fortalezas:

1. La comunicación fluida entre los componentes de la Fiduprevisora y la vicepresidencia permiten que haya mayor eficiencia en los distintos procesos que se adelanten
2. Adecuada gestión de procesos y de bases de datos para investigación y administración que se adelanten en la entidad.
3. Cuenta con talento humano de calidad, con profesionales a la altura de las necesidades de la empresa.
4. Cuenta con 35 años de experiencia en el sector fiduciario y de inversiones.
5. Tiene sólido posicionamiento en el mercado, siendo la segunda Fiducia más grande del país en cuanto a rendimientos totales y la primera en comisiones por negocios fiduciarios.
6. Cuenta con el respaldo del Ministerio de Hacienda y Crédito público y la aseguradora La Previsora Compañía de Seguros, esta última siendo su mayor accionista, este respaldo permite tener mayor direccionamiento en la búsqueda de nuevos negocios e inversiones.
7. La entidad cuenta con los negocios fiduciarios estatales con mayores recursos debido a su naturaleza de entidad mixta, esto le permite tener mayor rentabilidad y manejo de activos.
8. Tiene un muy buen manejo de los recursos, activos e inversiones que percibe para generar mayor rentabilidad.
9. Cuenta con un excelente plan y sistema anticorrupción denominado SARLAFT, que le permite a la entidad ser más transparente en los procesos y negocios.

Amenazas:

1. Posibles pérdidas o proyección negativa en la rentabilidad de la vicepresidencia por la falta de modelos de pronóstico necesarios para el estudio de los procesos que adelante el área.
2. Posibles mayores rendimientos de fiducias privadas que son competencia,

debido a que dichas fiducias no tienen ente regulador de límite de inversión a diferencia de la Fiduprevisora

3. Al ser una entidad mixta y su presidente es elegido por el Ministerio de Hacienda, distintas decisiones políticas podrían afectar a la entidad y sus intereses

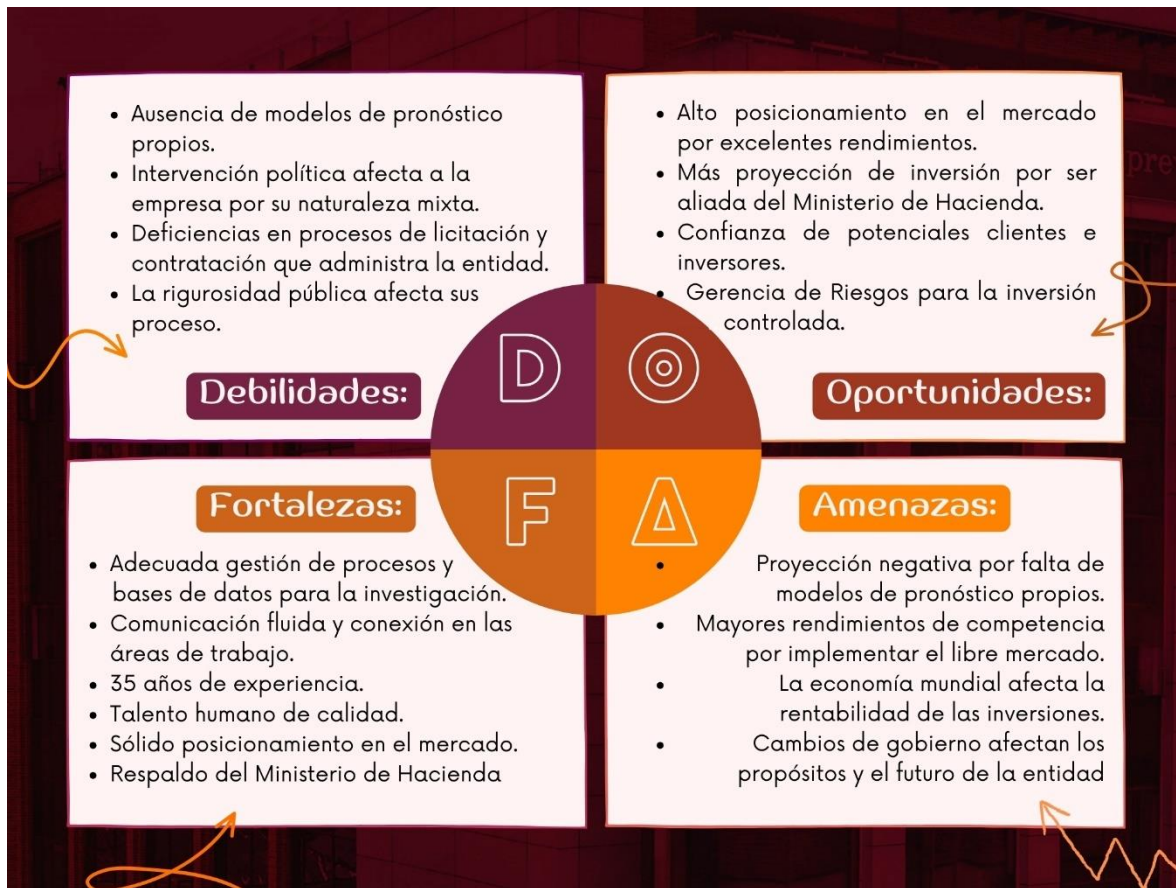
4. Debido a la naturaleza pública de la entidad, muchos procesos administrativos son demasiado rígidos comparado al de otras empresas en su sector, lo que resulta en posibles ineficiencias al momento de necesitar modificar procesos según las necesidades del mercado y de la entidad.

5. La Fiduprevisora al ser mixta, también debe regirse ante normativas estatales que están sujetas a cambios que serían inevitables para la entidad, por lo tanto, es posible que las modificaciones que se hagan podrían afectar directamente a la Fiduprevisora.

6. La economía mundial puede tener una alta influencia en las decisiones y/o negocios, inversiones y procesos que adelante la Fiduprevisora ya que la entidad invierte sus recursos y los de sus clientes en el mercado bursátil, el cual es volátil, lo que incide en los rendimientos obtenidos.

7. Al tener naturaleza estatal, los cambios en el gobierno pueden afectar directamente a la Fiduprevisora, esto debido a que el presidente de la entidad es elegido por el Ministerio de Hacienda, haciendo que cada cuatrienio haya la posibilidad de que los lineamientos, propósitos y futuro de la entidad cambien de acuerdo con la posición del nuevo gobierno.

En la siguiente figura se podrán observar las características más relevantes del análisis previo.

Figura 4. Análisis DOFA.

Nota: Cuadro DOFA donde se evidencia los elementos específicos relacionados las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, que se lograron observar en la Fiduprevisora.

5. Plan de Mejora.

5.1 Área de oportunidad

Al iniciar mis prácticas profesionales en Fiduprevisora S.A., identifiqué un área de oportunidad que podría convertirse en el foco central para el desarrollo del plan de mejora. Esta oportunidad surge de la debilidad detectada en la vicepresidencia de inversiones, que actualmente carece de modelos de pronóstico propios para variables macroeconómicas esenciales en la investigación de mercado. La dependencia de modelos de terceros ha demostrado ser una vulnerabilidad, especialmente al considerar la amenaza de posibles pérdidas o proyecciones negativas en la rentabilidad de la vicepresidencia.

La propuesta de mejora se basa en capitalizar una de las fortalezas de la Fiduprevisora: su adecuada gestión de procesos y bases de datos para investigación y administración. La entidad cuenta con recursos tecnológicos y talento humano que pueden ser empleados estratégicamente para abordar esta debilidad. La idea es utilizar eficientemente las bases de datos disponibles en la entidad, aprovechando la capacidad de gestión de procesos, para desarrollar modelos de pronóstico internos que fortalezcan las investigaciones de mercado y permitan anticipar posibles afectaciones en las inversiones.

Esta estrategia no solo aborda la amenaza identificada, sino que también alinea la iniciativa con la oportunidad de posicionar a Fiduprevisora como referente en investigación económica en el mercado. La asignación de recursos y talento humano para la implementación de modelos de pronóstico podría consolidar la entidad como líder en la generación de conocimiento económico, contribuyendo al prestigio de la vicepresidencia en el ámbito financiero. En el próximo apartado de mi trabajo de grado, detallaré las estrategias específicas y pasos que se realizaron para llevar a cabo este plan de mejora.

Tabla 1 Plan de mejora

Aspectos a mejorar	Metas	Acciones	Indicador	Recursos	Planeación
Determinar las variables macroeconómicas relevantes para el pronóstico de las inversiones y procesos del área.	Crear un glosario y una investigación estructurada de las variables relevantes para los procesos del área.	1. Investigar las variables macroeconómicas y su impacto 2. Creación de un glosario de dichas variables	100%	Bases de datos gubernamentales: Banco de la república y DANE. Bloomberg	Octubre
Modelo de pronóstico de las variables previamente investigadas	Investigar y crear un modelo de pronóstico que pueda usar el área de investigaciones económicas para tener mejor manera de las inversiones y el proceso.	1. Investigar modelos de pronóstico para matrices de impacto. 2. Investigación y análisis de regresión lineal simple y múltiple de las variables macroeconómicas. 3. Análisis de bases de datos de dichas variables para la regresión lineal simple y regresión lineal múltiple. 4. Creación de las tablas e información en Excel y previa construcción de los modelos de regresión lineal simple y múltiple por medio de análisis de datos. 5. Análisis de resultados.	100%	Bases de datos gubernamentales: Banco de la república y DANE. Bloomberg Bases de datos de la Fiduprevisora. Herramientas de investigación de la empresa. Office empresarial.	Noviembre – Febrero

Tabla 1. Continuación

Modelos de pronóstico que se puedan usar en otras variables a futuro.	Investigar y proponer modelos de pronóstico que se puedan usar en el área con herramientas más especializadas como Python, modelos de series temporales, Machine learning, vectores autorregresivos y más en variables previamente no especificadas, como el Petróleo Brent y el Salario mínimo.	1. Investigar las variables que no se tuvieron en cuenta en la regresión lineal simple. 2. Investigar modelos de pronóstico más especializados para dichas variables. 3. Recomendar al área la formación de capital humano en herramientas de machine learning o programación para implementar dichos modelos a futuro.	100%	Bloomberg Herramientas de investigación de la empresa y de instituciones educativas.	Febrero
---	--	---	------	--	---------

5.2 Estrategias

Para comprender las regresiones lineales simples y múltiples debemos conocer los conceptos de las principales variables macroeconómicas.

Dólar: El dólar es la unidad de moneda de distintos países, Estados Unidos, Canadá, Australia y más. Desde 1971 es usado el dólar estadounidense para el comercio internacional como moneda de intercambio y actualmente es una moneda fiduciaria. (elEconomista.es, 2013)

Tasa representativa del mercado: La Tasa representativa del mercado o TRM por sus siglas, es según la página oficial del Banco de la República de Colombia (sf) “la cantidad de pesos colombianos por un dólar estadounidense y se calcula con base en las operaciones de compra y venta de divisas que transan en el mercado cambiario colombiano”.

Títulos de tesorería: Los títulos de tesorería TES por sus siglas, son una forma de

financiamiento del gobierno y emitidos por el ministerio de hacienda que funcionan a plazos de acuerdo con una tasa fija o variable (Títulos de Tesorería (TES) | Banco de La República, 2023)

Producto Interno Bruto: El producto interno bruto, PIB por sus siglas, es el indicador más utilizado para conocer el estado de la economía de un país o región que refleja su actividad productiva (Producto Interno Bruto (PIB) | Banco de La República, 2023)

Índice de precios al consumidor: El índice de precios al consumidor, IPC por sus siglas, es un índice que nos permite medir la evolución del costo promedio de una canasta de bienes y servicios representativos del consumo final de los hogares en el país. (Índice de Precios al Consumidor (IPC) | Banco de La República, 2023)

Importaciones: La importación es la compra de bienes o servicios a un país extranjero para ser usado en el territorio nacional. (Banco Santander, 2023)

Exportaciones: La exportación es la venta de bienes o servicios por parte del territorio nacional a un país extranjero. (Exportación | ICESI Consultorio de Comercio Exterior, 2013)

Balanza comercial: La balanza comercial es la diferencia que existe entre el total de las exportaciones e importaciones de un país. (DANE - Balanza Comercial, 2023)

5.2.1 Regresión Lineal Simple

Para la matriz de impacto se categorizaron las variables según su prioridad y relevancia para la creación y el análisis de la regresión lineal simple. Algunas de estas variables son: el Dólar, Producto interno bruto, Índice de precios al consumidor, exportaciones, Tasa de política monetaria e importaciones.

PIB & dólar: para esta regresión se tuvo en cuenta los datos del PIB trimestral de hace 18 años, corte a 2005 debido a que son los datos más antiguos registrados en la página del DANE y los datos de la variación de la TRM en la página oficial del Banco de la República, tomando el mismo corte para coincidencia de los datos, se tomaron estos datos debido a que en la teoría el dólar afecta al crecimiento económico debido a que fluctuaciones en dicha variable influyen en el consumo personal (uno de los principales factores impulsores del crecimiento económico) además de afectar la producción debido a la fluctuación de los precios de las importaciones, entendiendo que el PIB es la variable dependiente y el dólar la independiente, realizamos el ejercicio en Excel y el resultado de la ecuación fue la siguiente: $y = 31,661x + 101643$ lo cual

nos indica que:

$y = \text{PIB}$

$x = \text{dólar}$

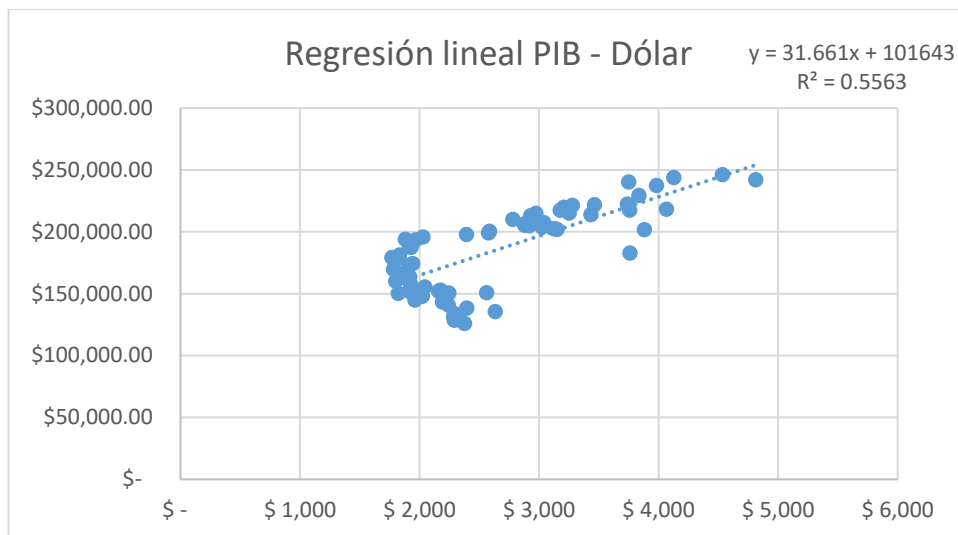
La pendiente = 31,661

La ordenada de origen = 101643

La ecuación nos muestra que, por cada unidad adicional del dólar, el PIB aumenta 31,661 unidades; la ordenada de origen nos indica el valor del PIB cuando el dólar es 0 pero no tiene ningún significado práctico en este ejercicio debido a que económicamente no es posible el dólar en 0.

El porcentaje que afecta el Dólar al PIB o de manera abreviada (R^2) que brinda la ecuación es de 0,5563, lo que indica en términos simples que la variabilidad del PIB puede ser explicada en un 55,63% con la variabilidad del dólar, pero este coeficiente de determinación por sí solo no brinda información completa del modelo o de la causalidad del PIB, al entender que puede haber más factores que afecten el PIB o que estén en medio de la relación de ambas variables, un ejemplo podría ser las medidas que toma el Banco de la Republica para manejar la fuerza del peso respecto al dólar, estas medidas son importantes y pueden estar afectando en distinta medida al PIB pero al ser regresión lineal simple, no se pueden tener en cuenta estas otras variables.

El ejercicio gráfico dio como resultado:

Figura 5. Regresión lineal PIB-Dólar.

Nota: Grafica del comportamiento del PIB en relación al Dólar

IPC & Dólar: En esta regresión lineal simple, se buscó determinar la relación entre la variabilidad del dólar y del IPC, es decir, entender la influencia del dólar en la inflación partiendo de la teoría que la inflación puede ser determinada en cierta medida por la fluctuación de la Tasa representativa del mercado, ya que como explicamos en la regresión anterior el dólar puede afectar las importaciones y el consumo. Se utilizaron datos oficiales del Banco de la República desde el 2003, abarcando un período de 20 años. Los resultados del análisis revelaron la siguiente ecuación: $y = -0,5049x + 0,3949$ lo cual nos indica:

$y = \text{IPC}$

$x = \text{dólar}$

La pendiente = $-0,5049x$

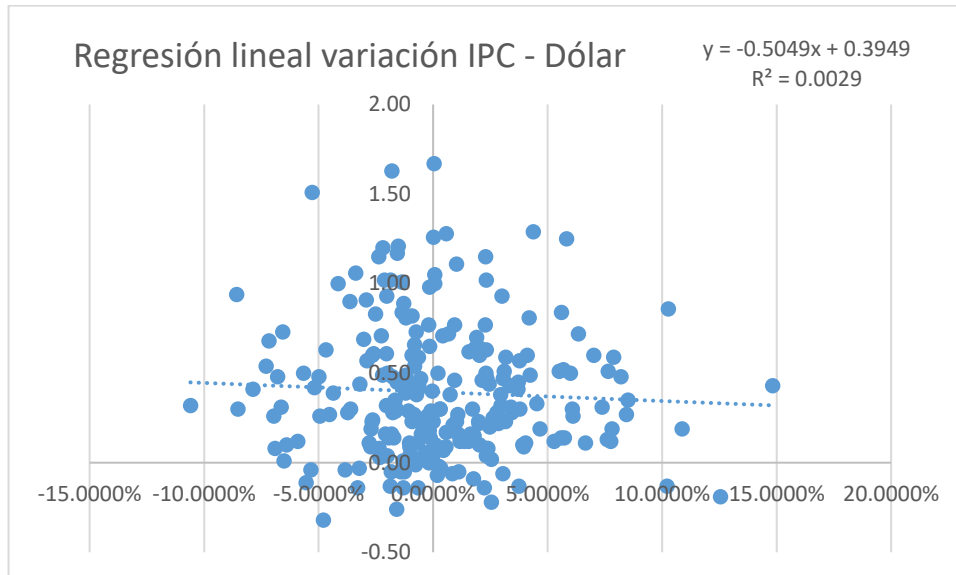
La ordenada al origen = $0,3949$

Esta ecuación muestra que a cada unidad adicional en el valor del dólar el IPC disminuye 0,5049 y la ordenada de origen indica el valor que tiene el IPC cuando el dólar es 0, pero nuevamente no tendría peso en efectos prácticos debido a que es económicamente improbable el dólar en 0.

El Coeficiente de determinación (R^2) nos da un valor de 0,0029 lo cual expone que aproximadamente el 0,29% de la variabilidad del IPC puede ser explicada o influenciada por la variabilidad del dólar, lo cual es bastante bajo como para considerarlo causalidad o un factor

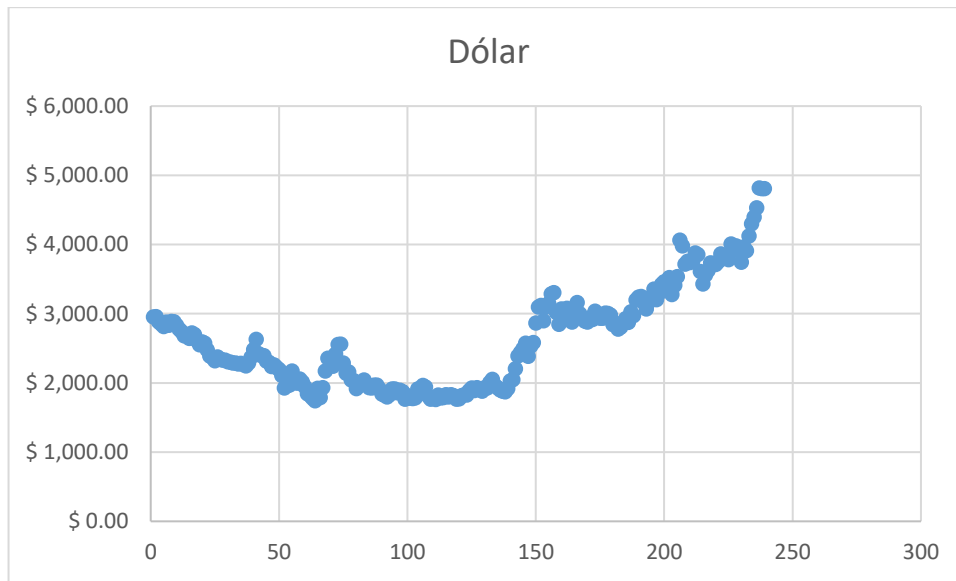
determinante o si quiera influenciable en dicha variable. El ejercicio gráfico dio como resultado:

Figura 6. *Regresión lineal variación PIB-Dólar.*

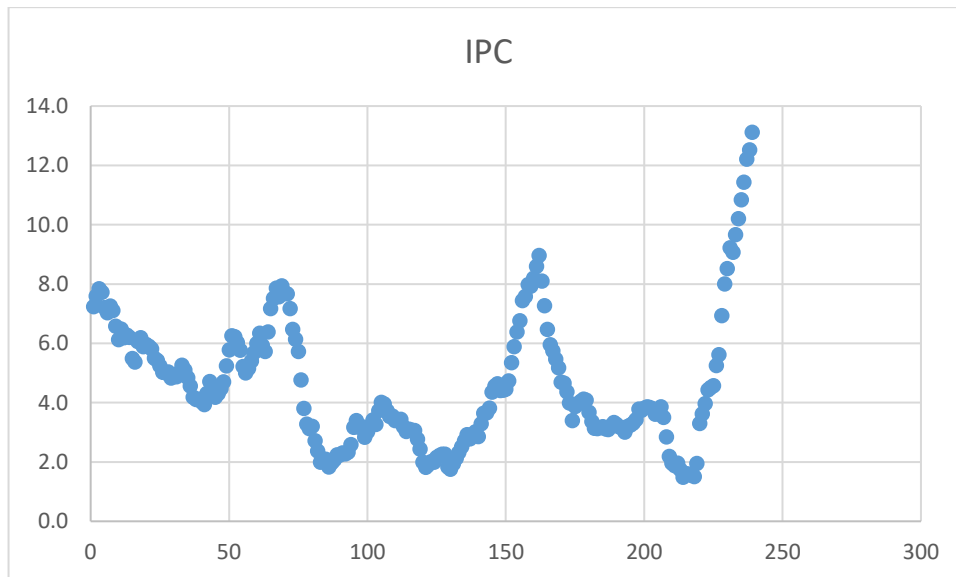


Nota: Comportamiento variable del PIB en relación con el Dólar

Por lo tanto, se procedió a hacer una revisión de los datos con números enteros dándonos las líneas de tendencia de la siguiente manera:

Figura 7. Regresión tendencia del Dólar.

Nota: Tendencia del Dólar.

Figura 8. Regresión tendencia IPC.

Nota. Tendencia del IPC.

De esta manera se pudo evidenciar que debe haber cierta relación debido a que las líneas de tendencia son semejantes, por consiguiente, realizamos la regresión lineal con números enteros como resultado obtuvimos la fórmula: $y = 0,0012x + 1,5043$ lo cual nos indica:

$$y = \text{IPC}$$

$x = \text{dólar}$

La pendiente = $0,0012x$

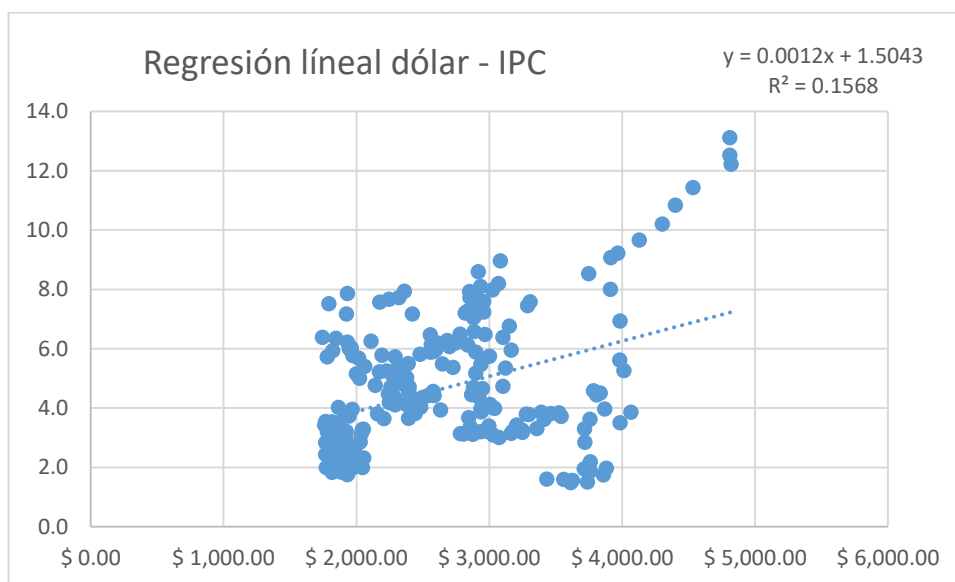
La ordenada al origen = $1,5043$

Esta ecuación muestra que, por cada unidad adicional en el valor del dólar, el IPC aumentará $0,0012$ unidades, mientras que la ordenada de origen indica el valor que tiene el IPC cuando el dólar es cero, que de igual forma como se menciona anteriormente no es práctico para el ejercicio debido que es improbable que el dólar tenga un valor de 0.

En cuanto al R^2 en este caso se obtuvo un valor de $0,1568$ lo cual indica que el IPC puede ser explicado en un $15,68\%$ por el valor del dólar, lo cual no es un valor elevado, pero sí significativo para ser determinante en la inflación.

El ejercicio gráfico dio como resultado:

Figura 9. Regresión lineal Dólar-IPC.



Nota: Regresión lineal del dólar en relación al IPC

Exportaciones e IPP: Ahora bien, en cuanto a la influencia del IPP en la variabilidad de las exportaciones sustentado en la teoría de que los precios de producción podrían afectar aquellos productores que exportan de Colombia al mundo, se tomaron datos oficiales con corte del 2003 mensuales de ambas variables para una trazabilidad de 20 años, dando como resultado lo siguiente: $y = 0,943x + 0,0087$ lo cual indica:

$y = \text{Exportaciones}$

$x = \text{IPP}$

La pendiente = $0,943x$

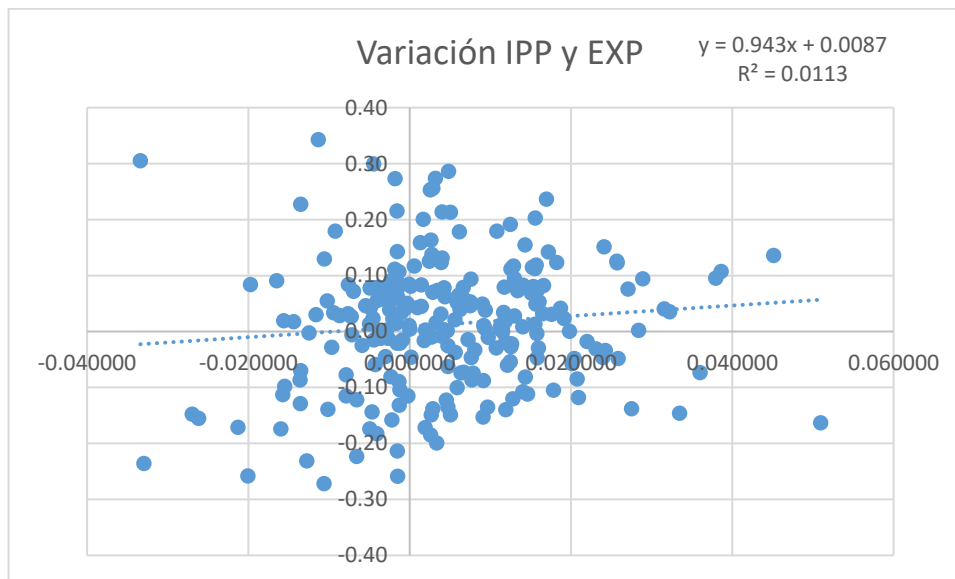
La ordenada al origen = $0,0087$

En esta ecuación se pudo evidenciar que a cada unidad adicional en el IPC las exportaciones aumentan en 0,943 unidades, la ordenada de origen es el valor que de las exportaciones cuando el IPC es igual a 0, pero igualmente a los ejercicios previos, es impráctico debido a que el IPC es muy improbable que llegue a 0 absoluto.

El R^2 da un valor de 0,0113 lo cual indica que aproximadamente el 0,1% de explicación de variabilidad de las exportaciones se ajusta desde la variabilidad del IPC, en este sentido según esta ecuación el IPC no tiene influencia directa en la variación de las exportaciones.

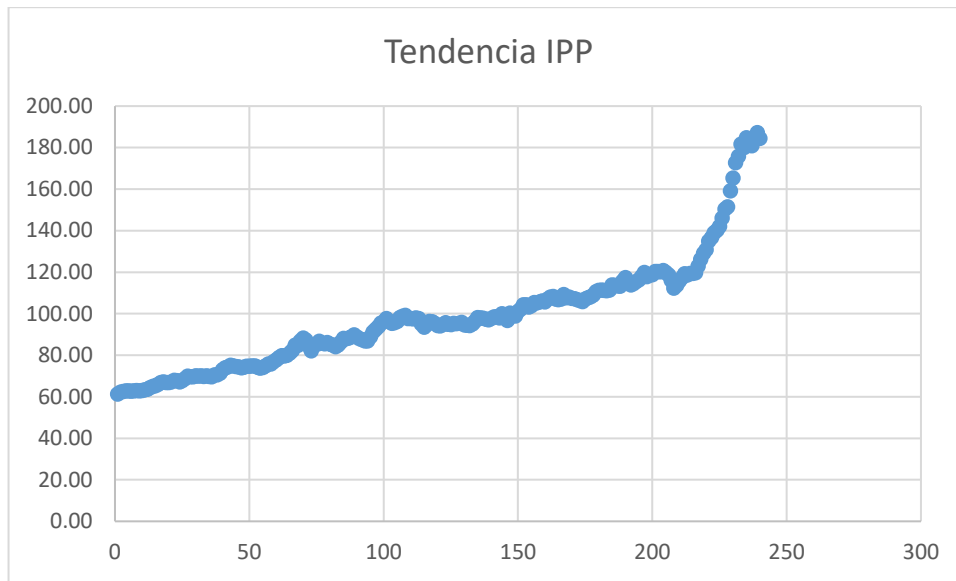
El gráfico de regresión lineal de variación se evidencio así:

Figura 10. Regresión lineal variación IPP-Exportaciones.

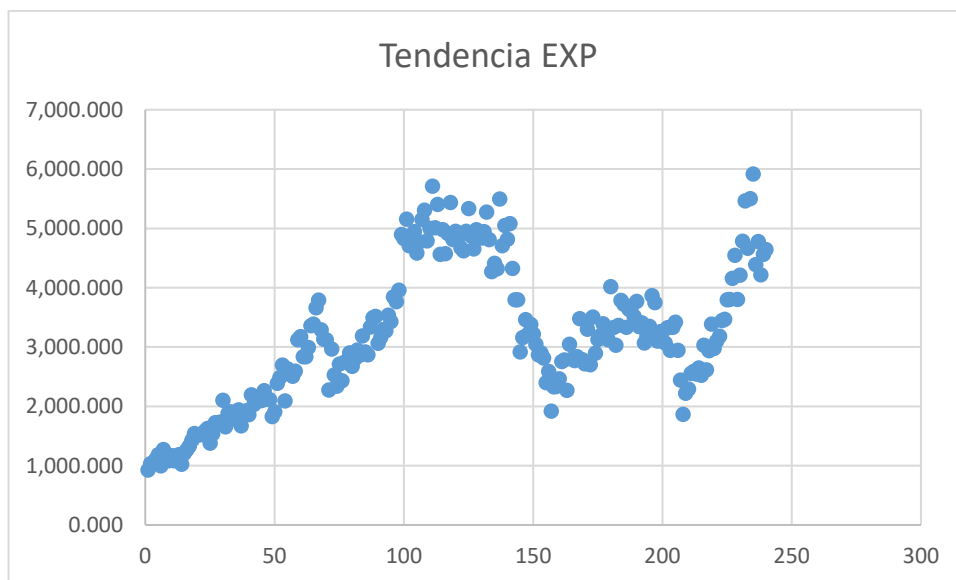


Nota: Variabilidad del comportamiento del IPP en relación a las Exportaciones.

Teniendo en cuenta el resultado con los datos de variación se optó por revisar la regresión lineal con los datos enteros de las variables de manera independiente para verificar la relación visible entre dichas variables mencionadas, y se estructuró en base a los datos las siguientes líneas de tendencias:

Figura 11. *Tendencia del IPP.*

Nota: Tendencia de IPP

Figura 12. *Tendencia de las exportaciones.*

Nota: Tendencia de las Exportaciones.

Con dichas líneas de tendencia se observa una relación no significativa entre la influencia del IPP a las exportaciones, el resultado que se halló para observar la regresión lineal de los datos de ambas variables fue de la siguiente ecuación: $y = 24,321x + 780,13$ lo cual nos indica:

y= Exportaciones

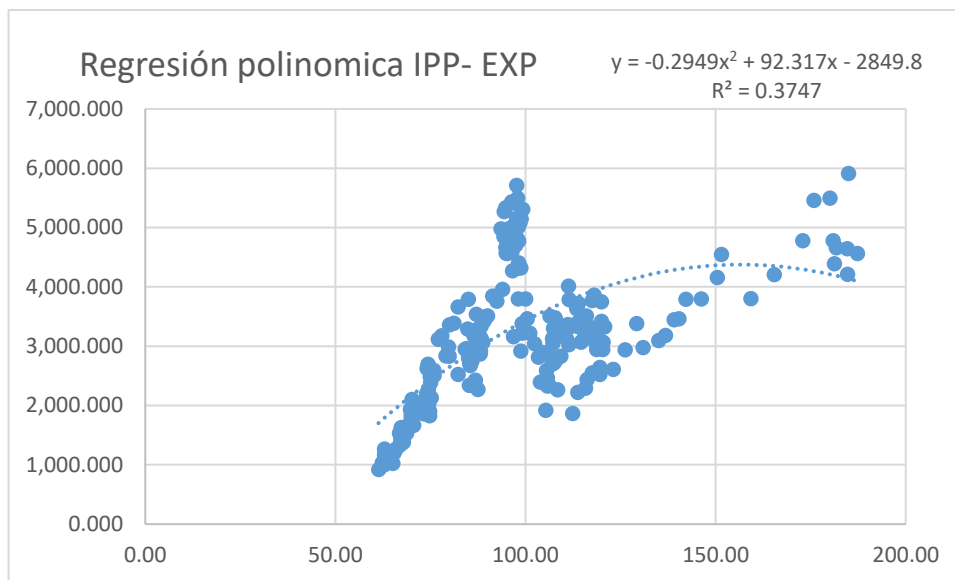
x= IPP

La pendiente= 24,321x

La ordenada de origen= 780,13

En esta ecuación la pendiente explica que por cada unidad adicional en el valor del IPP las exportaciones aumentan en 24,321 unidades; no obstante, esto se aleja desde la perspectiva teórica que nos indica que un IPP más elevando genera menos producción y, por ende, menos exportaciones, para ratificar si había una relación lineal entre dichas variables realizamos una regresión polinómica que nos explica si hay o no una relación lineal, dicho gráfico nos dio por resultado el siguiente gráfico:

Figura 13. Regresión polinómica IPP-Exportaciones.



Nota: Regresión Polinómica IPP en relación a las Exportaciones.

Lo que podemos evidenciar en esta grafica es que la posible NO linealidad en la relación de las exportaciones con el IPP es de -0,2949 mientras que el valor de posible linealidad entre dichas variables es de 92,317 lo cual indica que ciertamente hay una relación lineal, pero debido a las limitaciones del modelo, no es posible ver numéricamente la relación inversamente proporcional entre dichas variables.

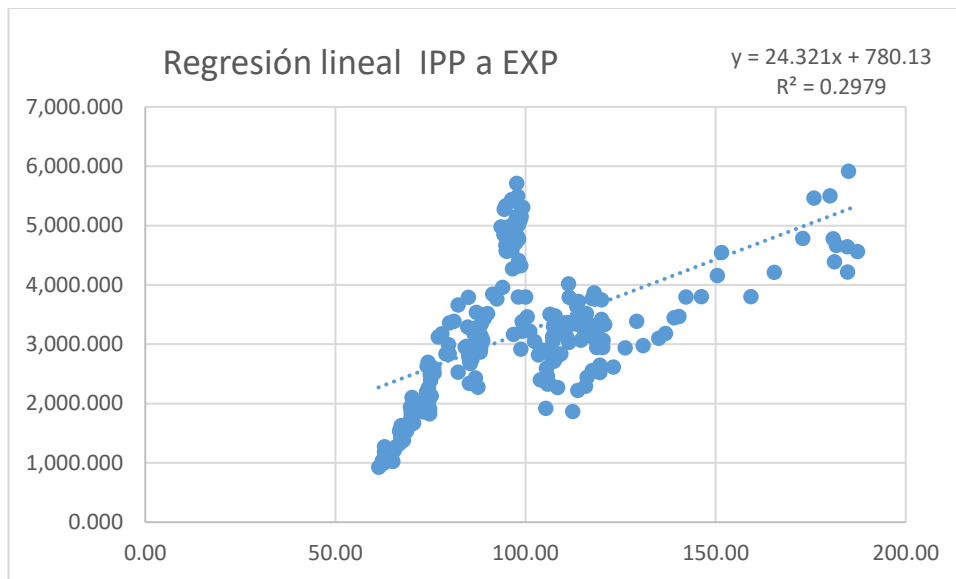
La ordenada de origen indica el valor de las exportaciones en caso de que el IPP sea 0, lo

cual es impráctico para el ejercicio debido a que es improbable que el IPP tenga por valor 0.

El R^2 que obtuvo en el ejercicio fue de 0,2979 lo cual nos indica que hay una relación de 29% entre las variables, explicando que el IPP sí tiene una influencia en las exportaciones.

Este fue el resultado gráfico de la regresión lineal entre las variables:

Figura 14. *Tendencia del IPP.*



Nota: Tendencia del IPP comparada con Exportaciones

Tasa de política monetaria e IPC: Para esta regresión se tomó en cuenta la teoría de que la Tasa de Política Monetaria es la medida que usa el Banco de la República para controlar los precios en el mercado y mantenerlos en el margen ideal del 3%, se tomaron los datos oficiales del Banco de la Republica y el DANE con corte al 2003 en ambas variables para una trazabilidad de 20 años, dando como resultado a la hora de elaborar el ejercicio la siguiente fórmula: $y = 0,7775x + 0,5166$ lo cual indica que:

$y = \text{IPC}$

$x = \text{TPM}$

La pendiente= 0,7775

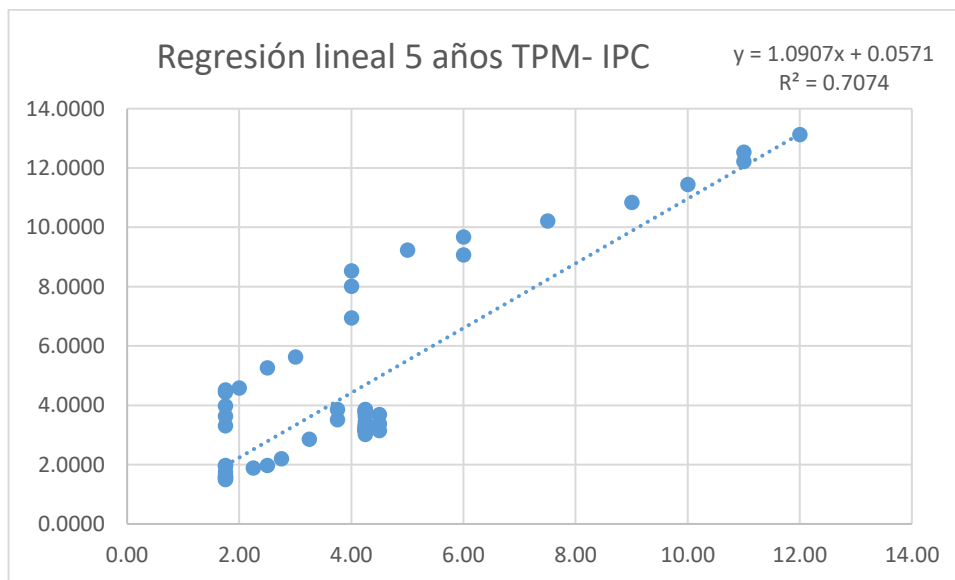
La ordenada de origen= 0,5166

En este ejercicio se puede evidenciar que, por cada unidad adicional de la Tasa Política

Monetaria el IPC aumenta en 0,7775, lo cual contrasta con la teoría que indica que por cada valor que aumente la TPM el IPC debería disminuir, puesto que la TPM es la herramienta que usa el banco central (Banco de la Republica) para controlar los precios en subida de la canasta, por lo tanto, intentar mantener la inflación en los tres puntos porcentuales ideales en los que debería estar.

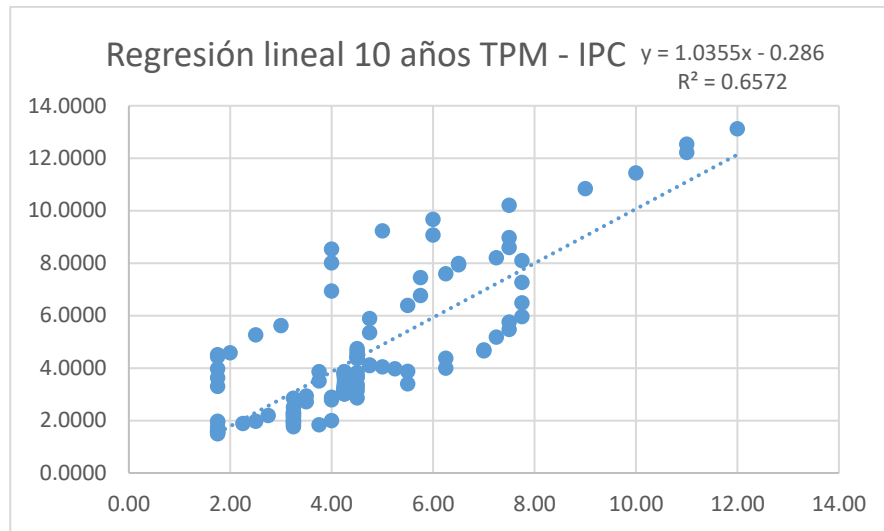
Debido a que el modelo no retrata la relación entre variables como inversa proporcional se decidió mirar otros factores que pudieran estar influyendo en los resultados del modelo, fue tomado la trazabilidad de los años con el fin de identificar si era un tema de cantidad de datos, pero el resultado no se mostró de una manera diferente:

Figura 15. Regresión lineal 5 años TPM-IPC.



Nota: Regresión líneas TPM en relación con el IPC

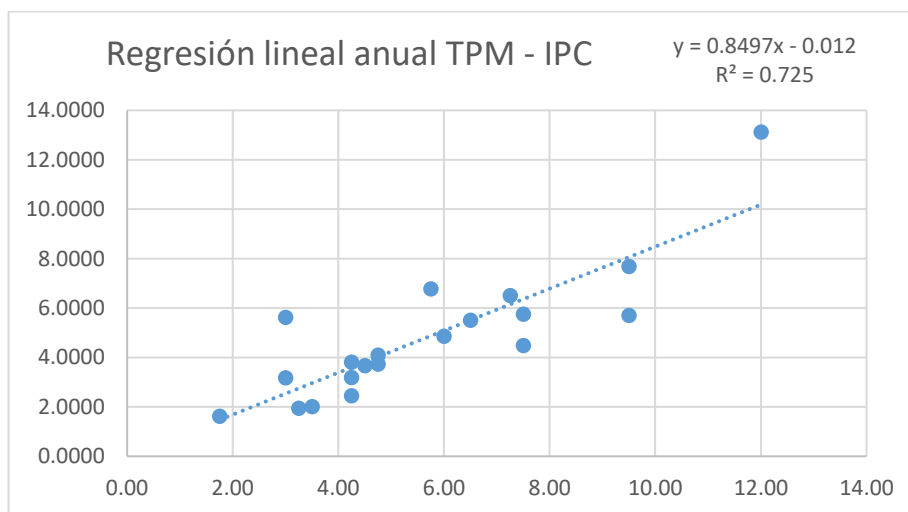
En este grafico podemos ver que la relación sigue siendo directamente proporcional e indica que por cada unidad de la TPM que aumente, el IPC aumenta en 1,090 unidades, también con trazabilidad de 10 años y el resultado fue parecido:

Figura 16. Regresión lineal 10 años TPM-IPC.

Nota: Regresión lineal de TPM en relación con el IPC

En este caso la ecuación indica que por cada unidad de TPM que aumente, el IPC aumenta 1,0355 unidades que, de nuevo muestra una relación directamente proporcional.

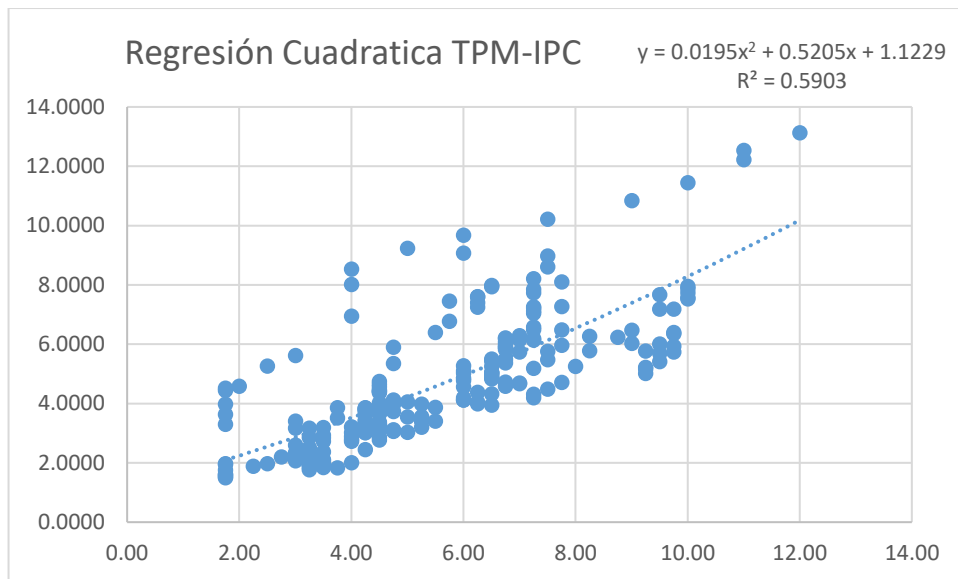
También se intentó a partir de datos anuales enteramente, para una muestra más corta y revisar en dicho modelo la relación si pudiese cambiar, el ejercicio resultó así:

Figura 17. Regresión lineal anual TPM-IPC.

Nota: Regresión lineal del TPM- IPC anualmente.

Como es posible evidenciar, el modelo sigue dando una relación directamente proporcional, es por esto por lo que se decidió realizar una regresión polinómica, para evidenciar si hay o no una relación lineal, y quizá sea por esto por lo que el modelo no capture la naturaleza de la relación, debido a que puede haber una relación no lineal entre variables. El ejercicio polinómico resultó de la siguiente manera:

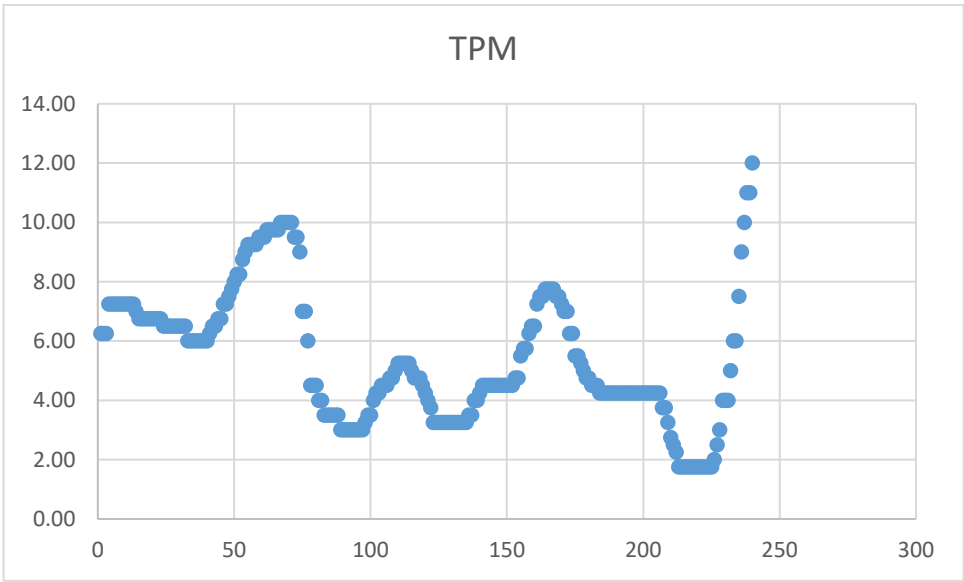
Figura 18. Regresión polinómica TPM-IPC.



Nota: Regresión cuadrática del TPM-IPC.

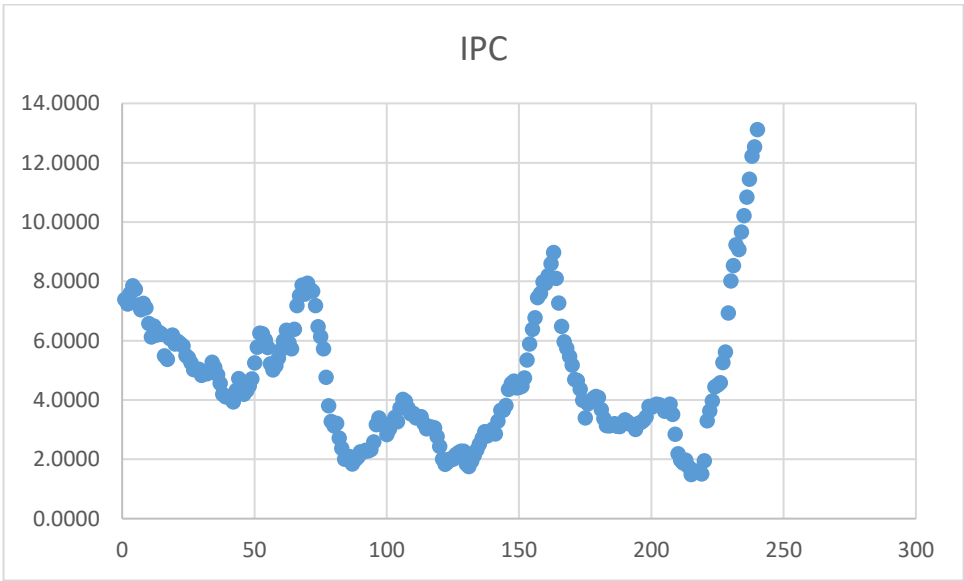
En este modelo se evidencia que según la ecuación, la posibilidad de que la relación NO sea lineal es de 0,019 mientras que posibilidad de una relación lineal entre variables es de 0,5205, esto indica que en efecto hay una relación lineal entre las variables, y al no poder obtener el resultado teórico en el modelo lineal se analizaron las líneas de tendencias de ambas variables por separado para ver si visualmente hay alguna relación entre las variables, dichas graficas muestran lo siguiente:

Figura 19. Tendencia de la TPM.



Nota: Tendencia del TPM

Figura 20. Tendencia del IPC.



Nota: Tendencia del IPC

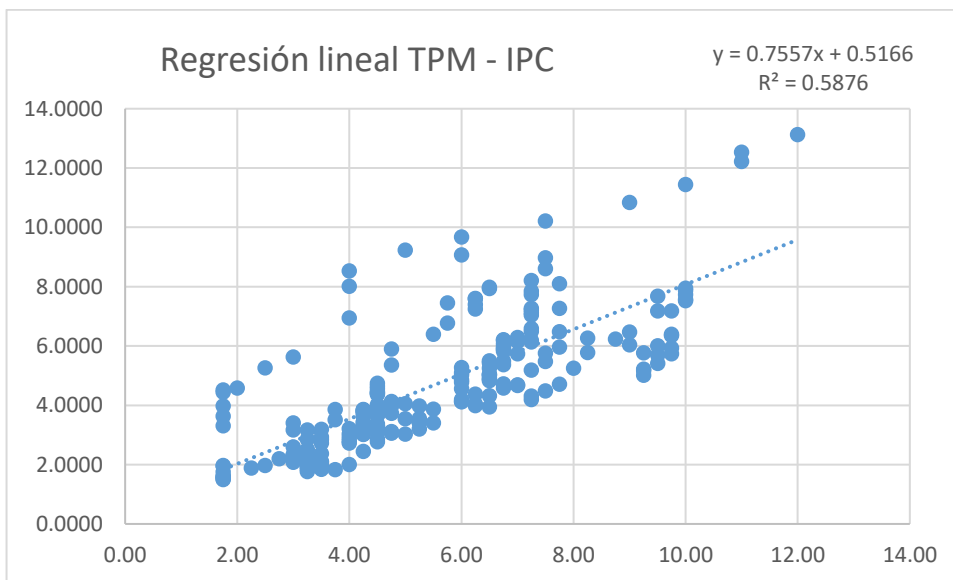
En ambas gráficas, efectivamente hay una relación inversamente proporcional, en los picos en los que aumenta la TPM en los siguientes datos en el IPC se observa una disminución, el posible factor que afecte el resultado matemático en la regresión lineal de dichas variables es el

tiempo de reacción, es decir, el tiempo que tarda el IPC en reaccionar a la medida tomada por el Banco Central, al subir las Tasas de interés la inflación demora cierto tiempo en bajar, no es un efecto inmediato, por lo que el modelo tiene la limitación de mostrar la relación inversamente proporcional.

El R^2 da un valor de 0.5876 que equivale a un 58,7% de influencia del IPC a la TPM, lo cual es bastante alto considerando que es casi la mitad de la influencia del IPC, esto debido a la naturaleza de la TPM, la cual una de sus funciones principales es mantener la inflación controlada.

El ejercicio gráfico dio como resultado:

Figura 21. Regresión lineal TPM-IPC.



Nota: Regresión lineal TPM-IPC.

5.2.2 Regresión Lineal Múltiple

Partiendo de la base producto del resultado de la regresión lineal simple, se decidió realizar regresión lineal múltiple de seis variables con respectivas variables independientes.

Dólar: Para esta regresión se tuvo en cuenta los datos de las variables de las bases de datos del Dane y el Banco de la República sin embargo, en los datos para importaciones y

exportaciones en la balanza comercial el dato más antiguo encontrado fue desde el año 2007, entendiendo las influencias del dólar, fueron escogidas tres variables que pudiesen incidir en la variación de la variable dependiente, dichas variables independientes son: Importaciones, Exportaciones y Tasa de Política Monetaria. Entendiendo el ejercicio de la siguiente manera:

y = Dólar

x_1 = Importaciones

x_2 = Exportaciones

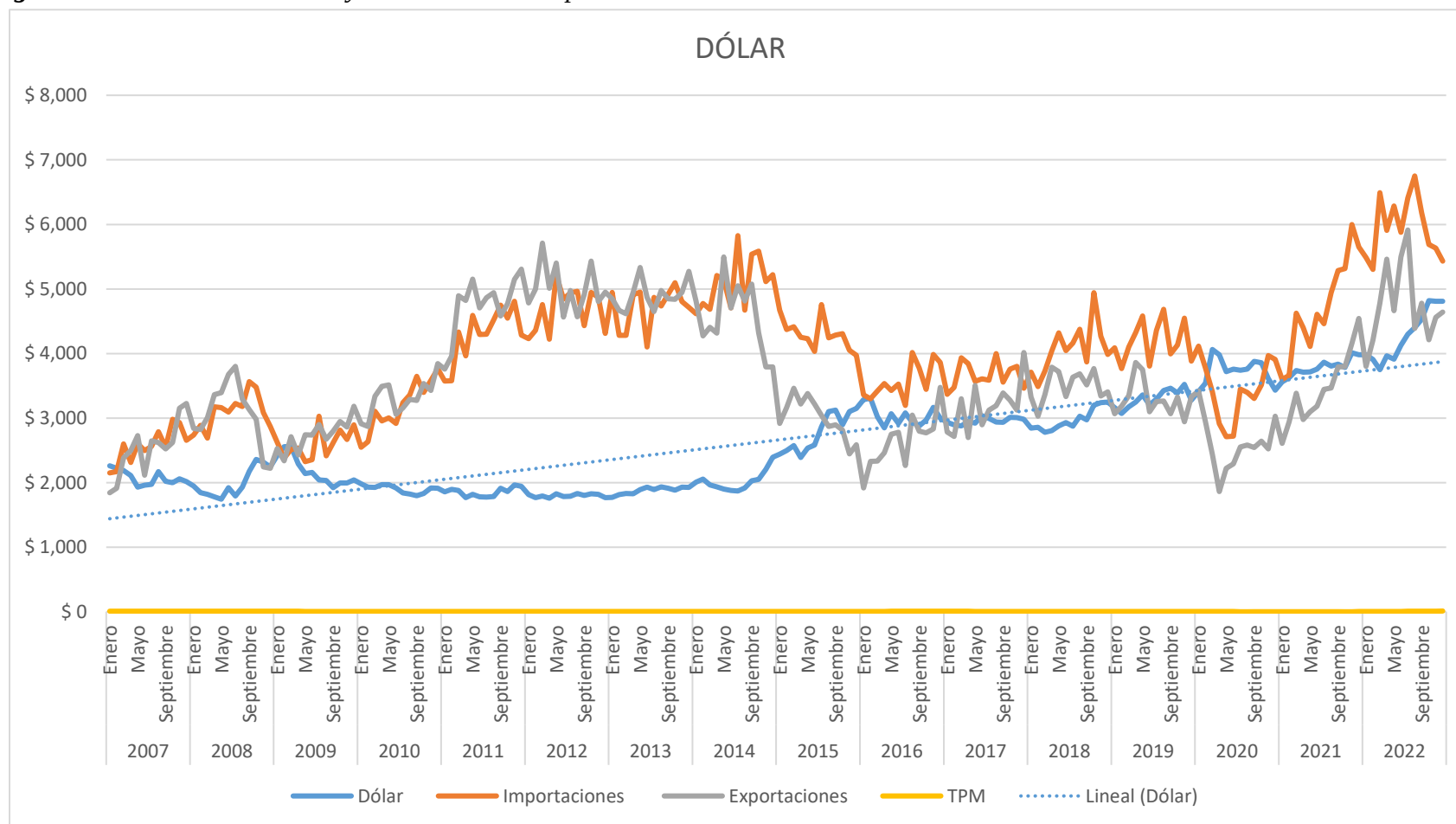
x_3 = Tasa de política monetaria

El ejercicio matemático nos dio como resultado un *Coefficiente de correlación múltiple*, el cual nos explica la fuerza y dirección de la relación entre la variable dependiente y las variables independientes, este coeficiente se mide con valores entre -1 y 1, indicando -1 una correlación negativa perfecta, 1 una correlación positiva perfecta y el 0 absoluto indicando que no existe correlación entre las variables.

En el presente ejercicio el resultado del coeficiente de correlación múltiple fue de 0,749 lo que nos indica que la correlación es fuerte y positiva entre las variables.

El resultado del coeficiente de determinación (R^2) el resultado fue de 56,12%, lo que nos puede indicar que a pesar de que las variables tienen una relación fuerte y positiva, en el momento de la determinación de la variable dependiente no obtienen un resultado significativo, indicando solo la mitad de la determinación.

Para la relación entre las variables independientes y la variable dependiente podemos observar la siguiente gráfica que nos revela la naturaleza de dichas variables y su resultado en el ejercicio:

Figura 22. Tendencia del dólar y sus variables independientes.

Nota: Grafico del dólar con sus variables independientes desde el 2007 al 2022.

El *gráfico de probabilidad normal* el cual nos indica la relación de los residuos del ejercicio y qué tan confiable es nuestro modelo nos muestra el siguiente resultado:

Figura 23. Gráfico de probabilidad normal dólar.



Nota: Estadística normal del Dólar.

Cómo podemos observar en el gráfico, la relación positiva de la tendencia nos indica que el modelo es bastante confiable y que en efecto la relación entre las variables independientes con la variable dependiente es positiva fuerte.

En cuanto a los pronósticos de la variable dependiente, dólar, respecto a cada una de las variables independientes podemos verlos en *Curva de regresión ajustada* en la gráfica podremos observar los datos en color rojo, los cuales nos indican el pronóstico de la variable dependiente respecto a la variable x que se esté estudiando, mientras que los datos en color azul nos indican los valores reales de y respecto a x, con esta información podemos deducir que la gráfica nos brinda la información de la diferencia entre el pronóstico del modelo respecto a la variación de las variables, contra los datos reales que nos brindó el mercado en dichas gráficas.

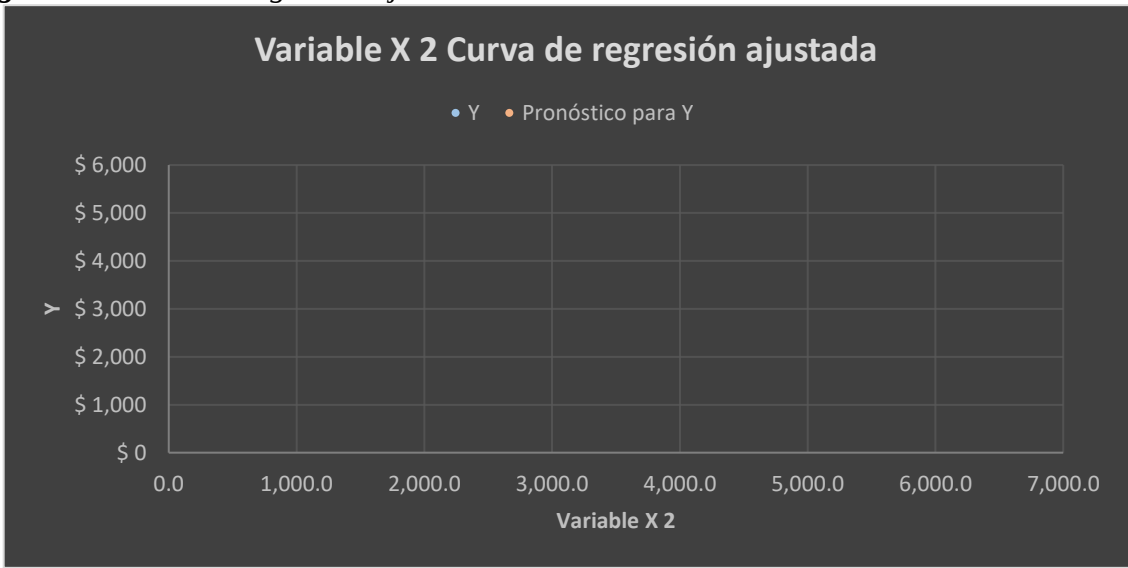
Figura 24. Curva de regresión ajustada de x_1 .



Nota: Variable de regresión lineal

En este gráfico podemos deducir que el pronóstico del dólar no es muy alejado del dato real que se presentó, lo cual nos indica que la relación entre las importaciones y el dólar es lo suficientemente fuerte como para poder pronosticar, no con exactitud, pero sí de manera cercana los datos del dólar.

Figura 25. Curva de regresión ajustada de x_2 .

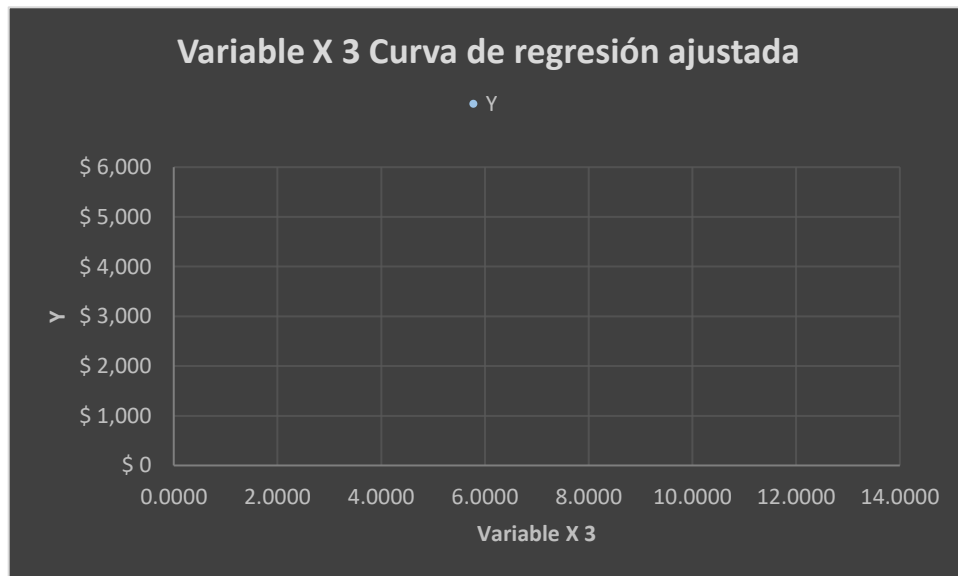


Nota: Variable de regresión lineal.

En la curva de regresión ajustada para la variable de las exportaciones respecto al dólar, podemos

observar que, aunque los datos no están muy dispersos, tienen más dispersión que en la relación con las importaciones, lo que nos indica que en esta variable el modelo no sería tan cercano para pronosticar valores a futuro, sin embargo, la dispersión entre ejes no es muy alejada de los datos pronóstico como con los reales.

Figura 26. Curva de regresión ajustada de x_3 .



Nota: Variable de regresión lineal.

Para la última variable, la Tasa de Política monetaria podemos observar una curva de regresión ajustada de los valores pronóstico en medio de los valores reales y con pronósticos muy lineales así como los datos reales, esto se debe a la naturaleza de estabilidad de la variable independiente, la cual no muestra cambios muy bruscos debido a las decisiones del Banco de la República, y podemos intuir que el pronóstico del dólar basándonos en la tasa de política monetaria es un poco más disperso que las anteriores, viendo datos del pronóstico más alejados que los del valor real.

Teniendo en cuenta los conceptos previamente comprendidos, los siguientes ejercicios de regresión lineal múltiple serán explicados bajo las mismas métricas previas.

PIB: Para esta regresión se tuvo en cuenta los datos disponibles de las variables de las bases de datos del Dane y el Banco de la República, sin embargo, la información de los datos para PIB más antigua encontrado fue desde el año 2007 y en periodicidad trimestral, entendiendo las influencias del PIB, fueron escogidas cinco variables que pudiesen incidir en la variación de

la variable dependiente, dichas variables independientes son: Dólar, IPC, IPP, Exportaciones e Importaciones. Entendiendo el ejercicio de la siguiente manera:

$$y = \text{PIB}$$

$$x_1 = \text{Dólar}$$

$$x_2 = \text{IPC}$$

$$x_3 = \text{IPP}$$

$$x_4 = \text{Exportaciones}$$

$$x_5 = \text{Importaciones}$$

Obteniendo el resultado del ejercicio de regresión lineal múltiple en Excel el siguiente:

Coefficiente de correlación múltiple: 0,93

Coefficiente de determinación R^2 : 0,87

Con dichos resultados podemos observar que el coeficiente de correlación múltiple es fuerte positiva, lo que muestra una clara correlación fuerte entre las variables, mientras que el coeficiente de determinación nos muestra que el 87% de la variación del crecimiento económico puede ser explicado por las cinco variables independientes.

Figura 27. Gráfico de probabilidad normal PIB.



Nota: Gráfico de probabilidad normal del PIB.

El gráfico de probabilidad normal nos indica que el modelo es muy confiable debido a que los residuos tienen una tendencia positiva y que, en efecto, el resultado del coeficiente de

correlación múltiple puede verse reflejado en el gráfico, mostrando una tendencia fuerte positiva.

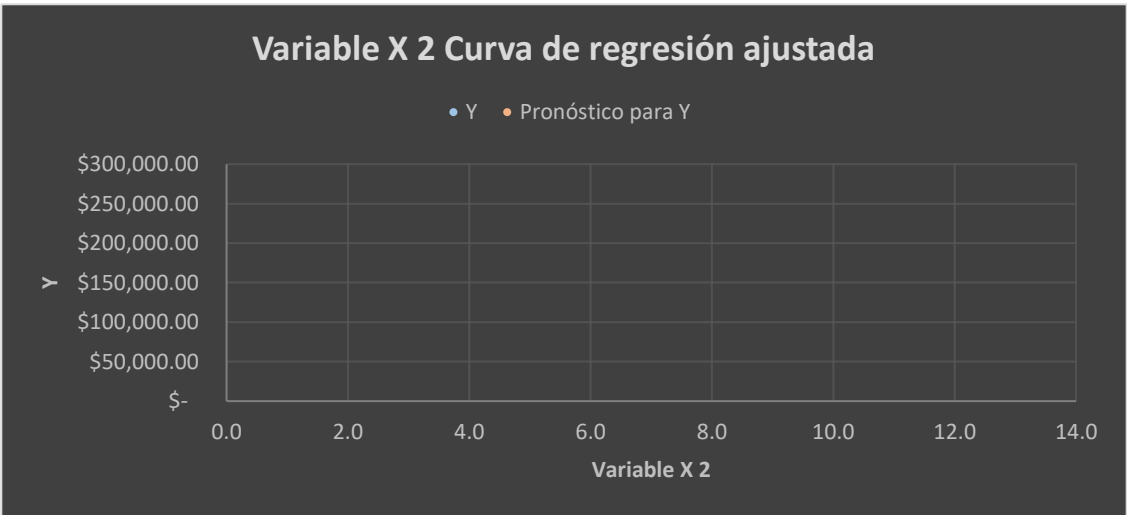
Figura 28. Curva de regresión ajustada de x_1 .



Nota: Variable de regresión lineal ajustada.

En la curva de regresión ajustada del dólar podemos observar que es la relación más fuerte de las cinco variables estudiadas, ya que la diferencia entre el pronóstico del PIB basándonos en la variación del dólar es bastante reducida en comparación a los datos reales.

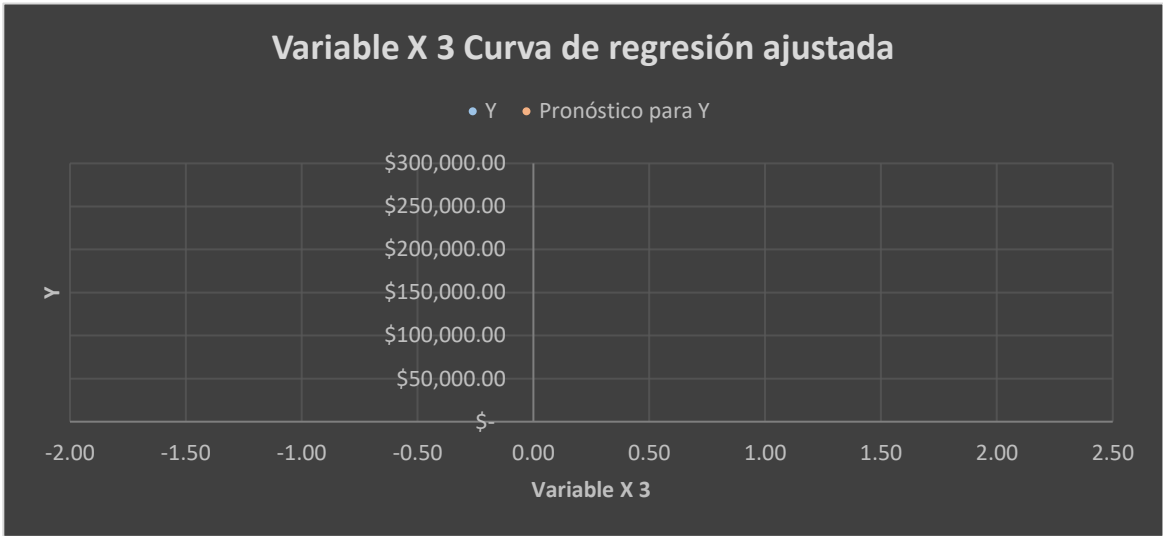
Figura 29. Curva de regresión ajustada de x_2 .



Nota: Variable de regresión lineal ajustada.

En cuanto a la curva de regresión ajustada del IPC podemos observar que, aunque la diferencia no es tan cerrada como la del dólar, sigue siendo un buen pronóstico ya que los datos no están muy dispersos en los ejes.

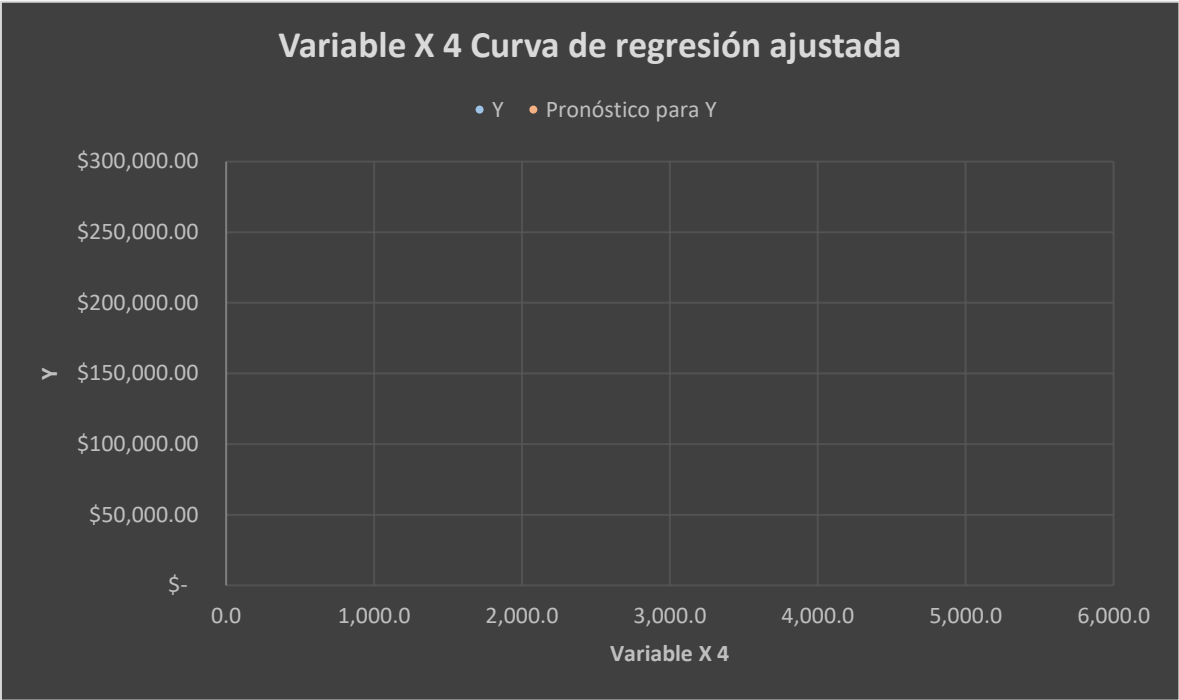
Figura 30. Curva de regresión ajustada de x_3 .



Nota: Variable de regresión lineal ajustada.

En cuanto a la curva de regresión ajustada del IPP podemos observar que hay más dispersión que en las variables anteriores, sin embargo, incluso siendo la variable que más dispersión tiene en el gráfico entre las cinco, vemos que sigue siendo un pronóstico fuerte del PIB.

Figura 31. Curva de regresión ajustada de x_4 .



Nota: Variable de regresión lineal ajustada.

Para la curva de regresión ajustada de las exportaciones podemos evidenciar que tiene un pronóstico bastante cerca al valor real, lo que nos puede dar una idea, junto con los gráficos anteriores de porqué el coeficiente de determinación es tan elevado.

Figura 32. Curva de regresión ajustada de x_5 .

.Nota: Variable de regresión lineal ajustada.

Por último, vemos la curva de regresión ajustada de las importaciones, mostrando una fuerte relación entre el pronóstico del PIB con los datos reales, esto podría explicarse en la teoría cuando vemos que las importaciones juegan un papel importante en la balanza comercial y el valor de las exportaciones netas, las cuales influyen bastante en el crecimiento económico.

IPC: Para esta regresión se tuvo en cuenta los datos disponibles de las variables de las bases de datos del Dane y el Banco de la República, sin embargo, como previamente fue expuesta la situación, la información de los datos para las importaciones más antigua encontrada fue desde el año 2007, entendiendo las influencias de la inflación, fueron escogidas tres variables que pudiesen incidir en la variación de dicha variable, las variables independientes son: Dólar, TPM e Importaciones. Entendiendo el ejercicio de la siguiente manera:

$y = \text{IPC}$

$x_1 = \text{Dólar}$

$x_2 = \text{TPM}$

$x_3 = \text{Importaciones}$

Obteniendo el resultado del ejercicio de regresión lineal múltiple en Excel el siguiente:

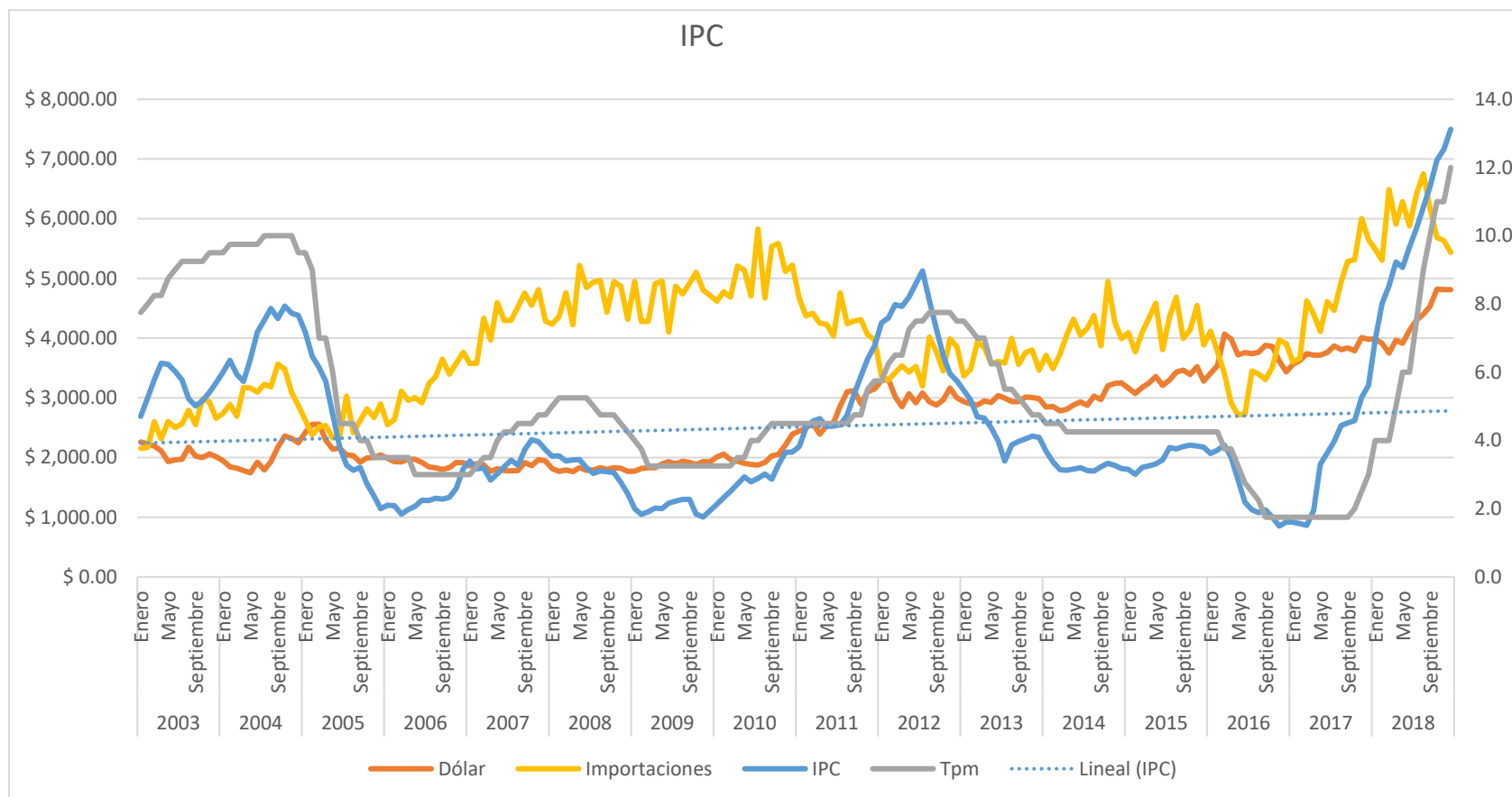
Coefficiente de correlación múltiple: 0,91

Coefficiente de determinación R^2 0,82

Con estos resultados podemos evidenciar que la correlación múltiple es fuerte positiva,

lo que nos indica que las variables independientes efectivamente tienen una fuerte correlación con la variable dependiente, en cuanto al coeficiente de determinación, podemos evidenciar que se encuentra en un valor del 82% el cual es un coeficiente bastante alto, indicándonos que con solo estas tres variables podríamos explicar en un 82% la variabilidad de la inflación.

Dichos valores de correlación y determinación podemos observarlos en la siguiente gráfica:

Figura 33. Tendencia del IPC y sus variables independientes.

Nota: Grafico del IPC y sus variables independientes durante el periodo de 2003 al 2018.

Figura 34. Gráfico de probabilidad normal IPC.



Nota: Grafico de probabilidad normal del IPC

En el gráfico de probabilidad normal podemos observar que la relación de las variables es fuerte y positiva, además de que el modelo es bastante confiable, ya que no hay muchos residuos como para intuir que hay un error en el modelo.

Figura 35. Curva de regresión ajustada de x_1 .



Nota: Grafica Variable de regresión ajustada

En la curva de regresión ajustada del dólar podemos observar que la relación entre el pronóstico de la inflación y el dato real de la misma, en cierta estacionalidad estuvo bastante

alejada de los datos, mientras que en los datos de los extremos si están más cercanos los datos reales del pronóstico.

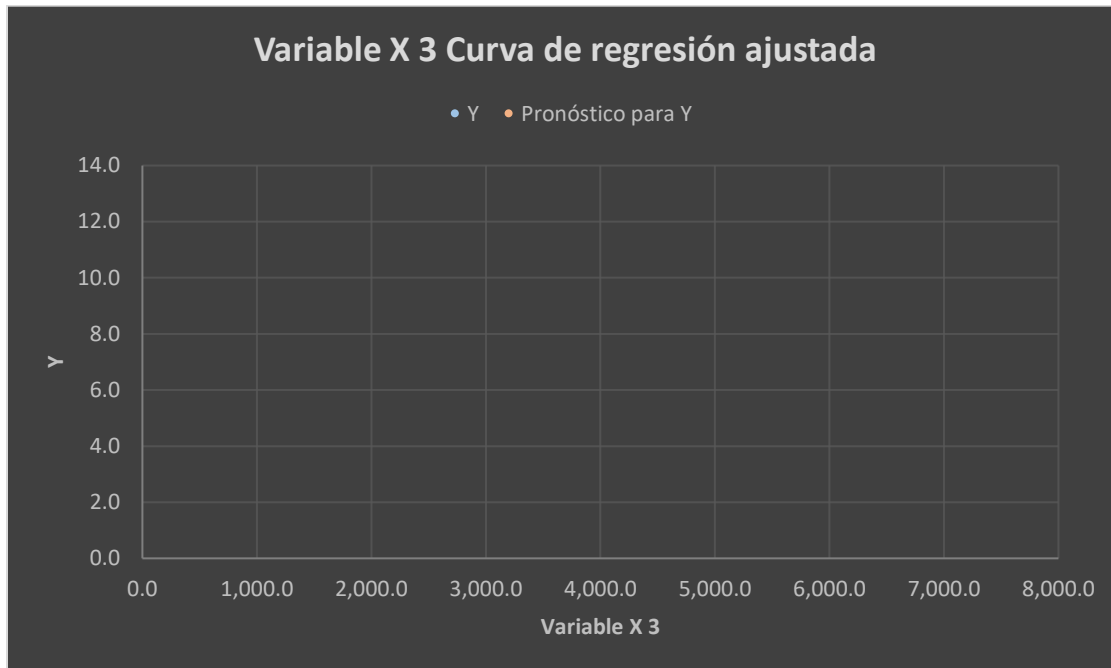
Figura 36. Curva de regresión ajustada de x_2 .



Nota: Grafica variable regresión ajustada.

En la curva de regresión ajustada de la Tasa de política monetaria podemos observar que los datos a pesar de estar en el mismo rango, algunos datos de pronóstico sí estuvieron alejados del dato real de la inflación y se evidencia cierta dispersión de los datos, podemos deducir que este puede ser un efecto retardado y que estamos obteniendo las mismas limitaciones que con el modelo de regresión lineal simple de las mismas variables, en las cuales pudimos ver la fuerte correlación y determinación de la TPM sobre la inflación, pero debido a que dicha influencia se evidencia unos meses después de los cambios a la Tasa de política monetaria no podemos ver reflejada la relación de manera correcta.

Figura 37. Curva de regresión ajustada de x_3 .



Nota: Variable de regresión ajustada

En el gráfico de curva de regresión ajustada de las importaciones podemos observar que los datos no están tan dispersos en los ejes, sin embargo, al igual que con la TPM podemos evidenciar que en ciertas áreas de la gráfica los datos del pronóstico se encuentran alejados del dato real, esto debido al rezago temporal de las importaciones sobre la inflación al igual que con la variable anterior.

IPP: Para esta regresión se tuvo en cuenta los datos disponibles de las variables de las bases de datos del Dane y el Banco de la República, sin embargo, como previamente fue expuesta la situación, la información de los datos para las importaciones más antigua encontrada fue desde el año 2007, entendiendo las influencias de los precios al productor, fueron escogidas tres variables que pudiesen incidir en la variación de dicha variable, las variables independientes son: Dólar, Importaciones y TPM. Entendiendo el ejercicio de la siguiente manera:

$y = \text{IPP}$

$x_1 = \text{Dólar}$

$x_2 = \text{Importaciones}$

$x_3 = \text{TPM}$

Obteniendo el resultado del ejercicio de regresión lineal múltiple en Excel el siguiente:

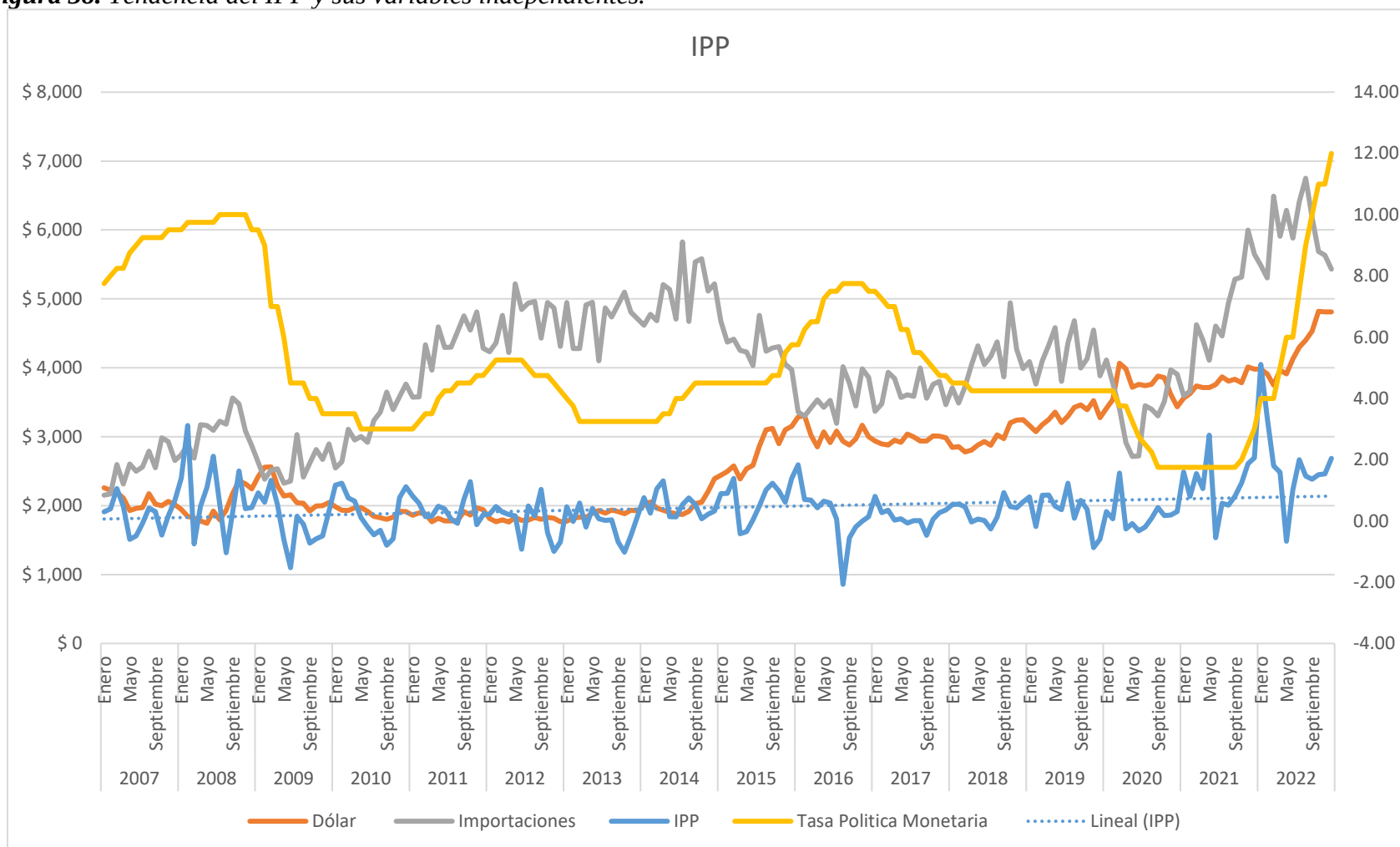
Coeficiente de correlación múltiple: 0,40

Coeficiente de determinación R^2 0,165

Con estos resultados podemos evidenciar que la correlación múltiple es positiva pero no es muy fuerte, lo que nos indica que las variables independientes tienen cierta correlación con la variable dependiente pero no es lo suficientemente fuerte como para confiar en un pronóstico, en cuanto al coeficiente de determinación, podemos evidenciar que se encuentra en un valor del 16,5% el cual es un coeficiente bastante bajo, indicándonos que estas tres variables no nos pueden explicar de manera precisa la determinación del Índice de Precios al Productor, sin embargo, se graficó para ver que dichas variables a pesar de estar relacionadas en la teoría con la variable dependiente, en los ejercicios prácticos nos demuestra lo contrario.

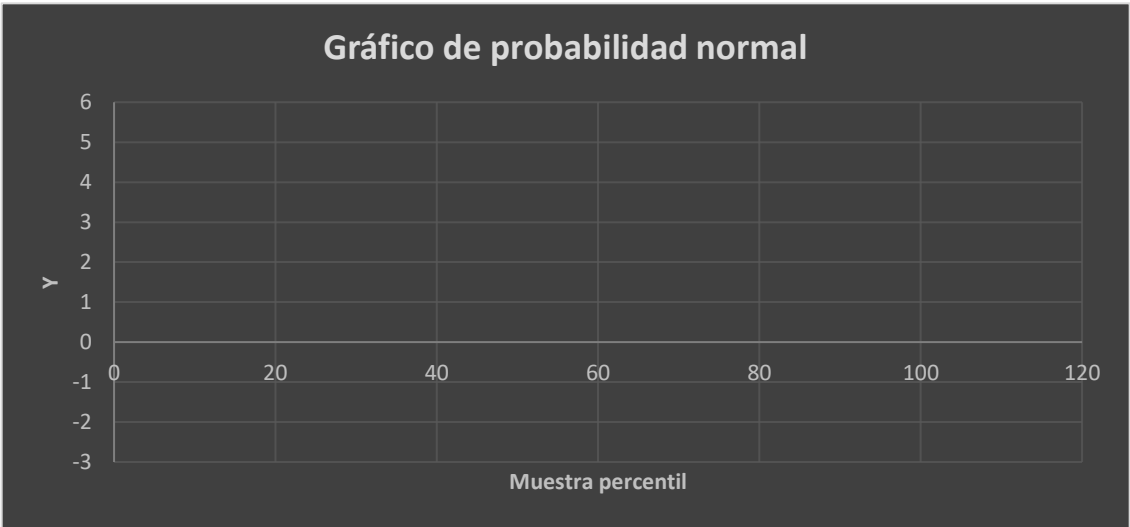
Dichos valores de correlación y determinación podemos observarlos en la siguiente gráfica:

Figura 38. Tendencia del IPP y sus variables independientes.



Nota: Tendencia del IPP y sus variables desde el año 2007 hasta el año 2022.

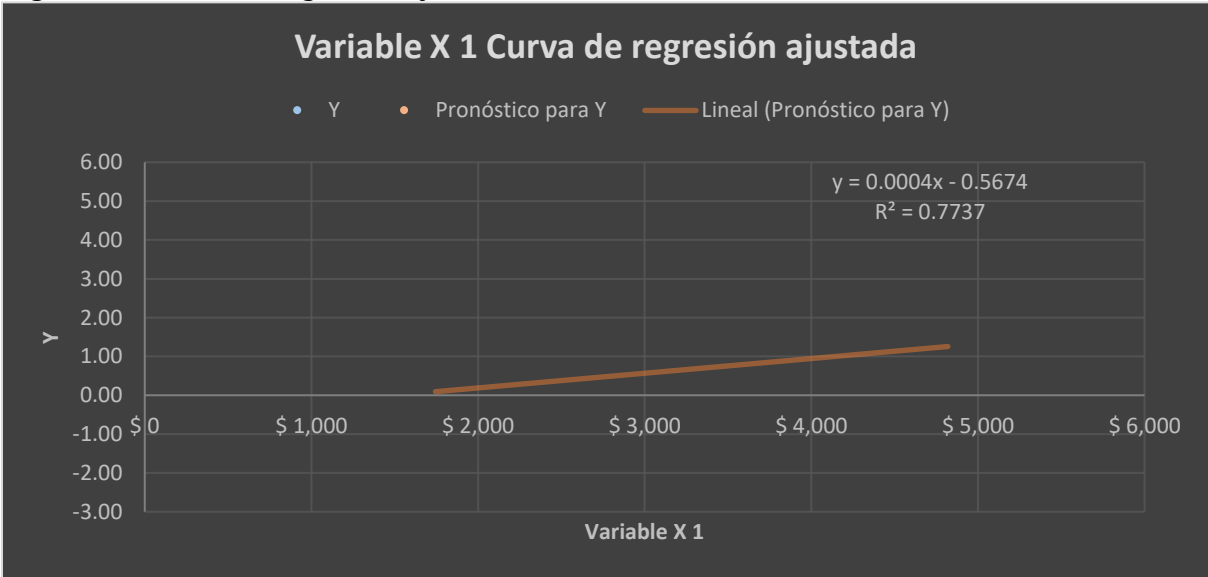
Figura 39. Gráfico de probabilidad normal.



Nota: Grafico de probabilidad normal.

En el gráfico de probabilidad normal de las variables podemos observar que, aunque tiene una tendencia positiva, está entre valores negativos de los residuos, lo que nos indica que el modelo no es muy confiable debido a que los valores de coeficiente de correlación y de determinación son bastante bajos como para ser determinantes de la variable dependiente, no obteniendo ni el 16% de determinación.

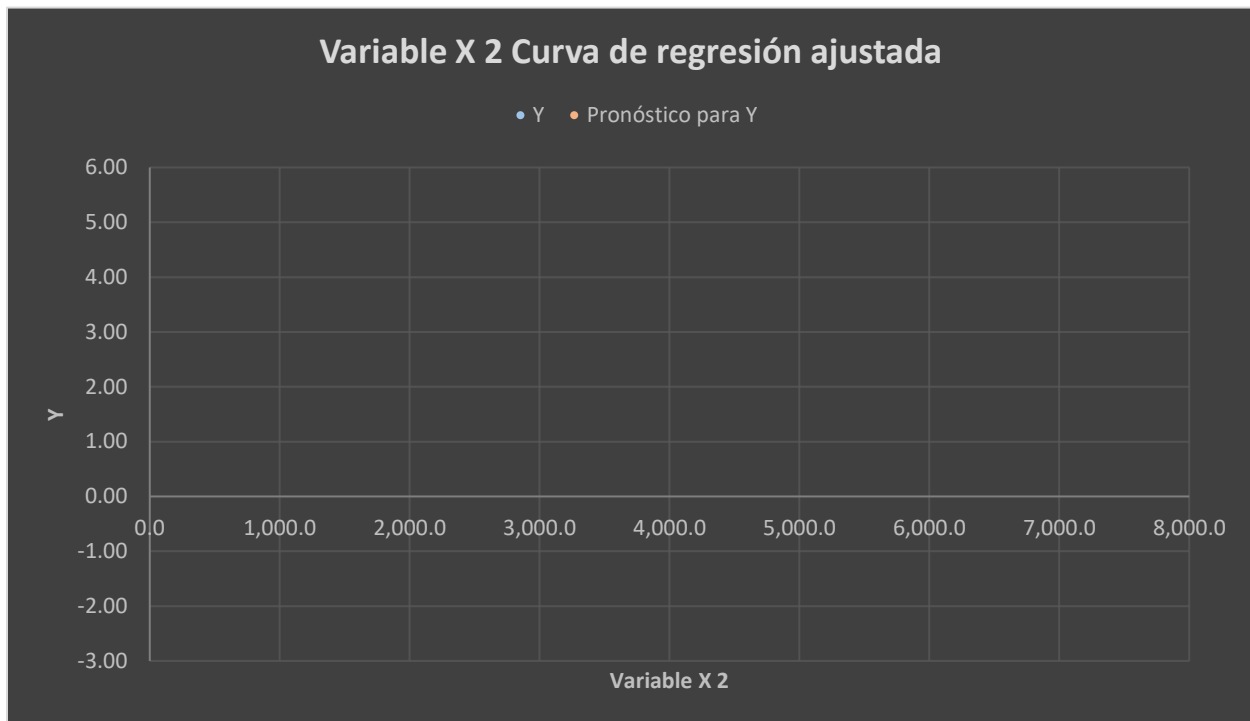
Figura 40. Curva de regresión ajustada de x1.



Nota: Variable curva de regresión ajustada

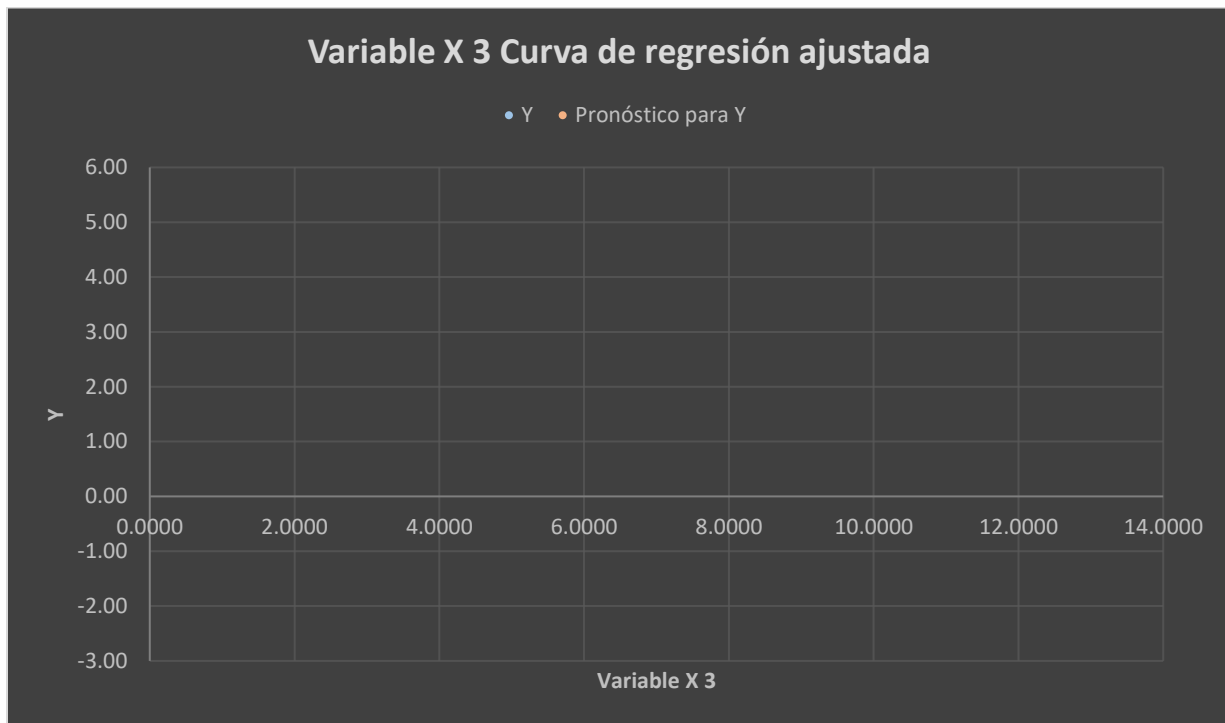
Para la curva de regresión ajustada del dólar, podemos observar que los datos del pronóstico de los precios al productor a pesar de que no estén muy dispersos en los ejes, si están muy alejados de los datos reales, ya que si basáramos el valor del IPC solo por la relación con el dólar tendríamos que evidenciar un IPC menos fluctuante, y es en este ejercicio que nos damos cuenta de que el IPC es una variable más compleja como para ser explicada por 3 variables.

Figura 41. Curva de regresión ajustada de x_2 .



Nota: Variable curva de regresión ajustada.

En el gráfico de la curva de regresión ajustada con la variable de las importaciones podemos evidenciar que al igual que la relación con el dólar del IPP, es muy débil, ya que los datos a pesar de no estar dispersos, si están en valores totalmente diferentes en los esperados en contraste al pronóstico.

Figura 42. Curva de regresión ajustada de x_3 .

Nota: Variable curva de regresión ajustada.

Por último, podemos observar que la curva de regresión ajustada de la TPM, a pesar de no estar muy dispersa en los ejes, distan mucho los datos reales con el pronóstico del modelo, mismo efecto que observamos en las variables anteriores.

Importaciones: Para esta regresión se tuvo en cuenta los datos disponibles de las variables de las bases de datos del Dane y el Banco de la República, sin embargo, como previamente fue expuesta la situación, la información de los datos para las importaciones más antigua encontrada fue desde el año 2007, entendiendo las influencias de las importaciones, fueron escogidas tres variables que pudiesen incidir en la variación de dicha variable, las variables independientes son: IPC, Dólar y TPM. Entendiendo el ejercicio de la siguiente manera:

$$y = \text{IPP}$$

$$x_1 = \text{IPC}$$

$$x_2 = \text{Dólar}$$

$$x_3 = \text{TPM}$$

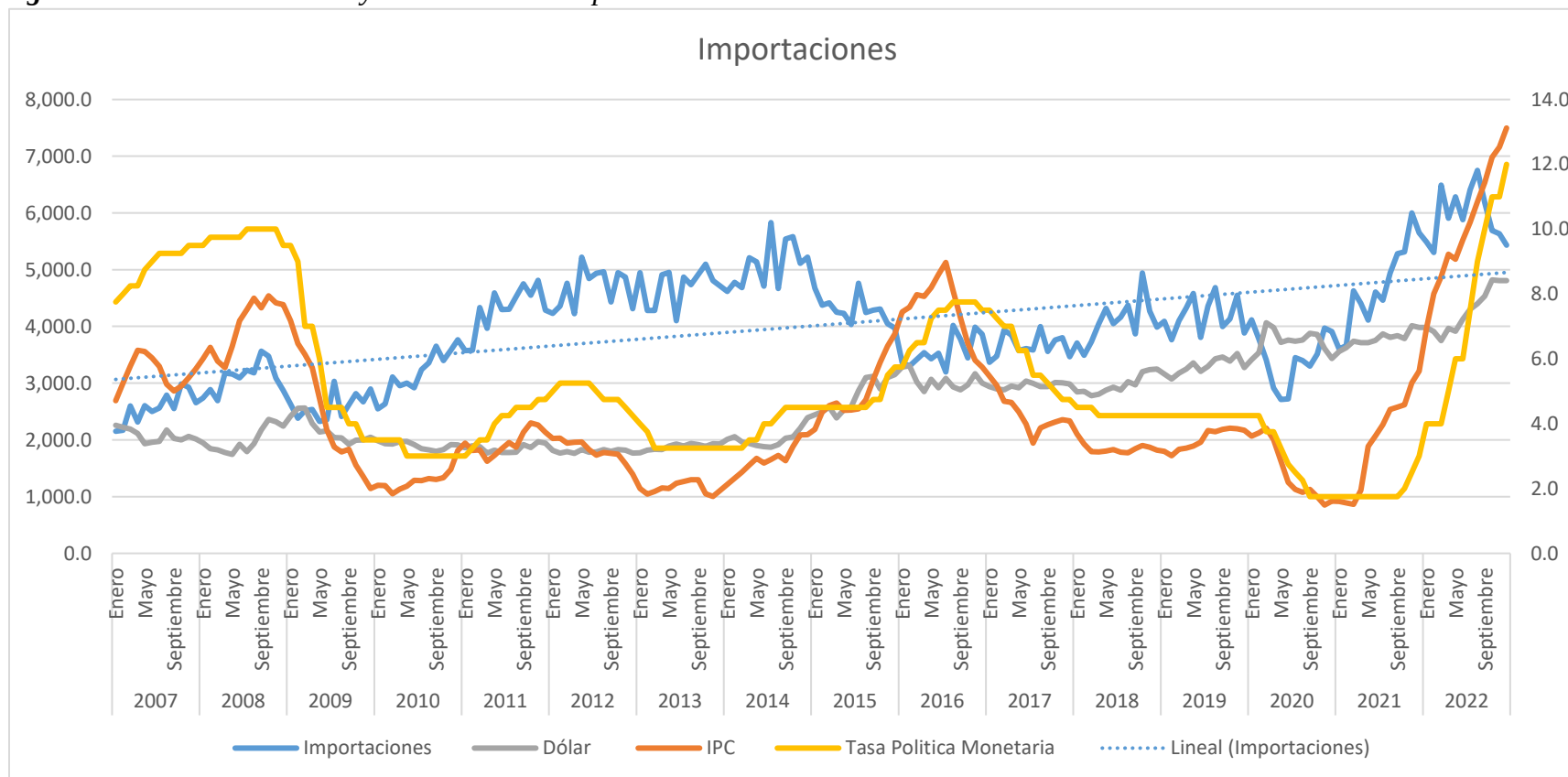
Obteniendo el resultado del ejercicio de regresión lineal múltiple en Excel el siguiente:

Coeficiente de correlación múltiple: 0,56

Coeficiente de determinación R^2 0,317

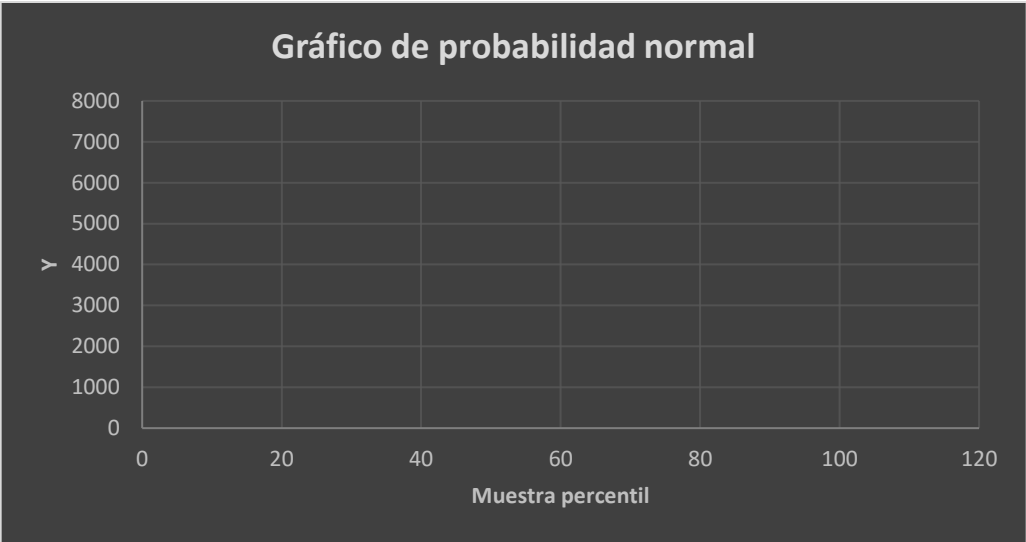
Con estos resultados podemos evidenciar que la correlación múltiple es positiva pero no es muy fuerte, lo que nos indica que las variables independientes tienen cierta correlación con la variable dependiente pero no es lo suficientemente fuerte como para confiar en un pronóstico, en cuanto al coeficiente de determinación, podemos evidenciar que se encuentra en un valor del 31,7% el cual es un coeficiente bajo, indicándonos que estas tres variables no nos pueden explicar de manera precisa la determinación la variación de las importaciones, sin embargo, se graficó para ver que dichas variables a pesar de estar relacionadas en la teoría con la variable dependiente, en los ejercicios prácticos nos demuestra que no tienen fundamento sólido.

Dichos valores de correlación y determinación podemos observarlos en la siguiente gráfica:

Figura 43. Tendencia del IPP y sus variables independientes.

Nota: Tendencia del IPP y sus variables independientes desde el 2007 hasta el 2022.

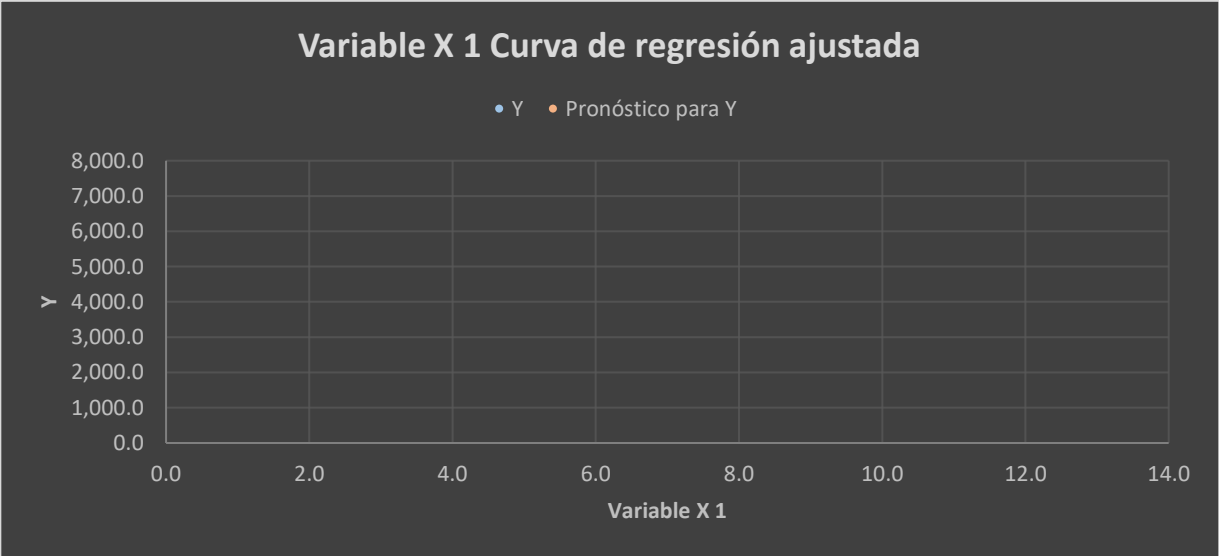
Figura 44. Gráfico de probabilidad normal.



.Nota: Grafico de probabilidad Normal

En el gráfico de probabilidad normal de las variables podemos observar que, tiene una relación positiva entre variables, sin embargo, la misma tendencia de la probabilidad nos indica que esta correlación no es tan fuerte como sería lo ideal en el proceso teórico, aunque se mantiene en valores positivos, por lo que podemos rescatar que en cuestión a os residuos, el nivel de correlación es confiable.

Figura 45. Curva de regresión ajustada de x_1 .



Nota: Variable curva de regresión ajustada.

Para la curva de regresión ajustada del IPC, podemos observar que los datos del pronóstico de las importaciones están muy dispersos en los ejes y que gran parte de los datos de pronóstico no coinciden con los datos reales de las importaciones.

Figura 46. Curva de regresión ajustada de x_2 .



Nota: Variable curva de regresión ajustada.

En el gráfico de la curva de regresión ajustada con la variable del dólar podemos evidenciar que al igual que la relación con el IPC, es débil, ya que los datos a pesar de no estar dispersos en este gráfico, los valores del pronóstico están un poco alejados del valor real percibido, aunque tiene mejores resultados que la variable anterior estudiada.

Figura 47. Curva de regresión ajustada de x_3 .



Nota: Variable curva de regresión ajustada.

Por último, podemos observar que la curva de regresión ajustada de la TPM se encuentra bastante dispersa en los ejes, y aunque muchos de los datos de pronóstico coinciden con los datos reales, hay bastantes datos que no se cruzan entre sí, podemos observar que la TPM tiene más relación con las importaciones que el dólar y la inflación, esto se debe a las restricciones económicas que se presentan al consumidor finar y su mayor fuente de financiamiento: el crédito.

Exportaciones: Para esta regresión se tuvo en cuenta los datos disponibles de las variables de las bases de datos del Dane y el Banco de la República, sin embargo, como previamente fue expuesta la situación, la información de los datos para las exportaciones más antigua encontrada fue desde el año 2007, entendiendo las influencias de las exportaciones, fueron escogidas tres variables que pudiesen incidir en la variación de dicha variable, las variables independientes son: IPP, Dólar y TPM. Entendiendo el ejercicio de la siguiente manera:

y= Exportaciones

x_1 = IPP

x_2 = Dólar

x_3 = TPM

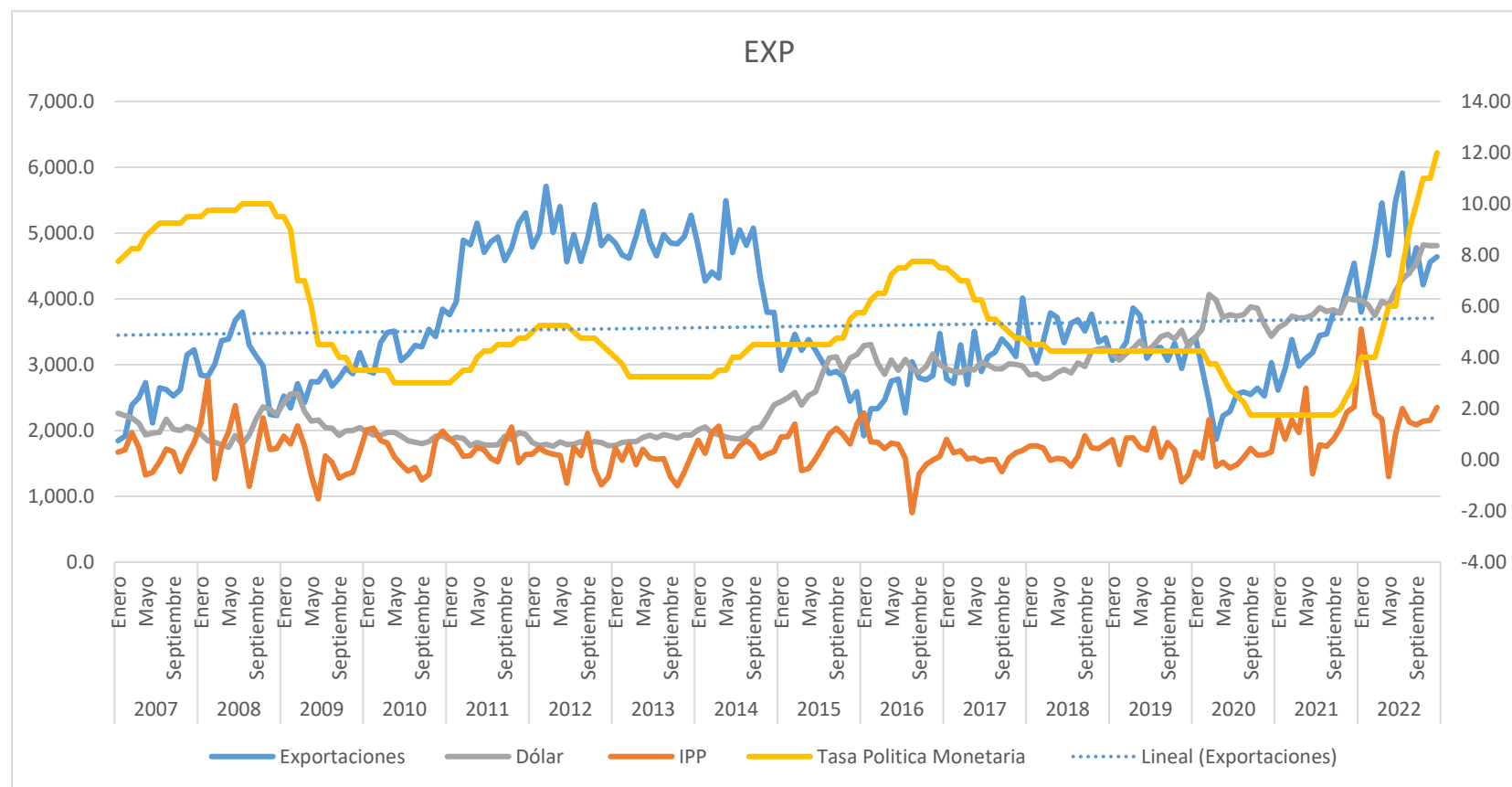
Obteniendo el resultado del ejercicio de regresión lineal múltiple en Excel el siguiente:

Coefficiente de correlación múltiple: 0,350

Coefficiente de determinación R^2 0,122

Con estos resultados podemos evidenciar que la correlación múltiple es positiva pero no es fuerte, lo que nos indica que las variables independientes tienen bajo nivel de correlación con la variable dependiente, lo cual no es suficiente para confiar en un pronóstico, en cuanto al coeficiente de determinación, podemos evidenciar que se encuentra en un valor del 12,2% el cual es un coeficiente bastante bajo, indicándonos que estas tres variables no nos pueden explicar de manera precisa la determinación las exportaciones, sin embargo, se graficó para ver que dichas variables a pesar de estar relacionadas en la teoría con la variable dependiente, en los ejercicios prácticos nos demuestra lo contrario.

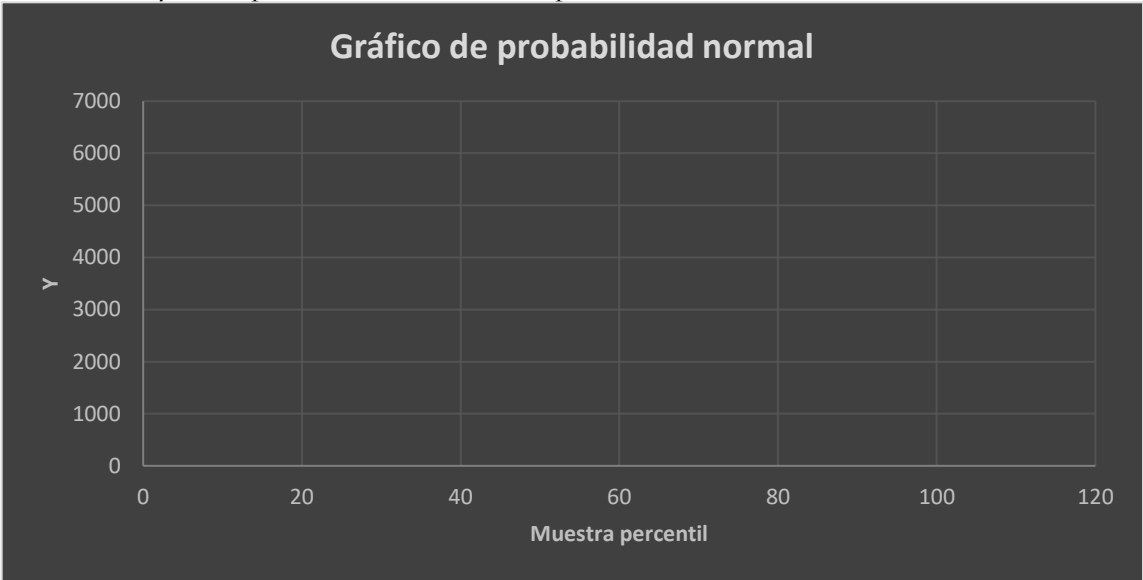
Dichos valores de correlación y determinación podemos observarlos en la siguiente gráfica

Figura 48. Tendencia de las exportaciones y sus variables independientes.

Nota: Tendencia de las Exportaciones y sus variables independientes desde el 2007 hasta el 2022.

Cómo podemos observar en la gráfica, no hay cierta línea de tendencia entre las variables que puedan determinar el valor de las exportaciones.

Figura 49. Gráfico de probabilidad normal exportaciones.



Nota: Grafico de probabilidad Normal.

En el gráfico de probabilidad normal de las variables podemos observar que, tiene una relación positiva entre variables, sin embargo, la tendencia nos muestra que a pesar de ser positiva no es muy fuerte, ya que se encuentra bastante recta, pero por su constante y estar en valores positivos, podemos deducir que el modelo es confiable, por lo cual se confían en los resultados.

Figura 50. Curva de regresión ajustada de x_1 .



Nota: Variable curva de regresión ajustada.

Para la curva de regresión ajustada del IPP, podemos observar que los datos del pronóstico de las importaciones están muy dispersos en los ejes y prácticamente ninguno de los datos de pronóstico coincide con los datos reales.

Figura 51. Curva de regresión ajustada de x_2 .



Nota: Variable curva de regresión ajustada

En el gráfico de la curva de regresión ajustada con la variable del dólar podemos evidenciar que al igual que la relación con el IPP, es muy débil, ya que los datos están dispersos en los ejes y los datos de pronóstico están alejados del dato real de las exportaciones.

Figura 52. Curva de regresión ajustada de x_3 .



Nota: Variable curva de regresión ajustada.

Por último, podemos observar que la curva de regresión ajustada de la TPM se encuentra bastante dispersa en los ejes, y al igual que vimos con las variables anteriores los datos de pronóstico están alejados de los datos reales.

Con estas curvas de regresión podemos observar que efectivamente ninguna de las tres variables tiene una relación lo suficientemente fuerte como para determinar las exportaciones y debido a esto podemos entender que las exportaciones son más complejas como para explicarlas con las variables que en teoría podrían explicarlas, debido a que el dólar puede afectar las ventas de Colombia al exterior, así como el IPP podría afectar las producciones para exportar y la TPM la producción ya que muchas empresas exportadoras y productoras se impulsan con los créditos.

5.2.3 *Investigación de modelos de pronóstico*

Adicional al estudio de regresión lineal tanto múltiple como simple, se realizó una investigación de qué modelos de pronóstico se podrían usar para las variables económicas: Dólar, PIB, Precio del Petróleo Brent y el salario mínimo, esto con el fin de sugerir a la vicepresidencia los modelos que mejor se ajusten a sus necesidades. La respectiva investigación de los modelos usados en cada variable es la siguiente:

Dólar:

Modelo de Paridad del Poder Adquisitivo (PPA):

Función: Este modelo se basa en la teoría de que, en el largo plazo, las tasas de cambio entre dos monedas deben ajustarse para reflejar las diferencias en los niveles de precios entre los países (Krugman & Obstfeld, 2009).

Fórmula:
$$E = \frac{P_1}{P_2}$$
, donde E es el tipo de cambio entre las dos monedas, P_1 es el nivel de precios en un país y P_2 es el nivel de precios en otro país.

Modelo de Expectativas:

Función: Este modelo se basa en las expectativas del mercado sobre factores como tasas de interés, inflación, políticas gubernamentales y eventos económicos que pueden influir en el tipo de cambio (Frankel & Froot, 1987).

Fórmula: No tiene una fórmula específica, ya que se basa en las expectativas de los participantes del mercado.

Modelo de Oferta y Demanda:

Función: Este modelo considera los factores que afectan la oferta y la demanda de una moneda, como tasas de interés, balanza comercial, deuda externa y políticas fiscales (Mishkin, 2009).

Fórmula: $E = f(R, S, D, T)$, donde E es el tipo de cambio, R es la tasa de interés, S es la oferta de la moneda, D es la demanda de la moneda y T son otros factores que afectan la oferta y la demanda.

Modelo de Regresión:

Función: Este modelo utiliza variables económicas clave para prever el tipo de cambio del dólar, como tasas de interés, inflación, balanza comercial, entre otras (Meese & Rogoff, 1983).

Fórmula: $E = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \epsilon$, donde E es el tipo de cambio, $(X_1, X_2, \dots, X_n)$ son las variables independientes y $(\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n)$ son los coeficientes de regresión.

Modelo de Series Temporales:

Función: Utiliza métodos estadísticos para analizar patrones temporales y tendencias en los datos históricos del tipo de cambio, para luego realizar pronósticos (Enders, 2015).

Fórmula: Puede variar dependiendo del método utilizado, como ARIMA o GARCH.

Modelo de Machine Learning:

Función: Utiliza algoritmos de machine learning, como las redes neuronales, para predecir el tipo de cambio basándose en datos históricos y diversas variables económicas.

Fórmula: Depende del algoritmo específico utilizado y de las características de entrada seleccionadas para el modelo.

Realizando el respectivo análisis, se decidió que las mejores opciones para el pronóstico de la variación del dólar podrían ser: Modelos de series temporales por medio de ARIMA o GARCH y modelos de machine Learning, cabe resaltar que para cada uno de los modelos se requieren herramientas específicas, como manejo de análisis de datos o programación (James et al, 2013).

PIB

Modelos de Regresión Económica:

Función: Estos modelos que utilizan variables económicas clave, como el consumo, la inversión, las exportaciones, las importaciones, las tasas de interés y el desempleo, para el crecimiento del PIB (Gujarati & Porter, 2009).

Método: Se utilizan técnicas de regresión lineal o no lineal para estimar la relación entre las variables y el PIB.

Modelos de Serie Temporales:

Función: Estos modelos analizan la evolución temporal del PIB y utilizan métodos como ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) o modelos más avanzados como SARIMA (Seasonal ARIMA) para prever tendencias y patrones estacionales en el PIB (Hamilton, 1994).

Método: Se utilizan datos históricos del PIB para identificar patrones y realizar pronósticos.

Modelos de Equilibrio General Computable (EGC):

Función: Estos modelos simulan el comportamiento de toda la economía, considerando múltiples sectores y sus interacciones. Se-Soto para evaluar el impacto de cambios en políticas económicas, como impuestos o regulaciones, sobre el PIB (Burfisher, 2017).

Método: Utilizan ecuaciones matemáticas que representan la oferta, la demanda y el equilibrio en diferentes sectores económicos

Modelos de Vectores Autorregresivos (VAR):

Función: Estos modelos que consideran las dinámicas relaciones entre múltiples variables macroeconómicas, como el consumo, la inversión, el desempleo y las exportaciones, para prever el comportamiento del PIB (Lütkepohl, 2005).

Método: Utilizar la historia de las variables para estimar relaciones de dependencia temporal.

Modelos de Redes Neuronales:

Función: Estos modelos utilizan algoritmos de aprendizaje profundo para identificar patrones complejos en los datos económicos y hechos pronósticos del PIB (Haykin, S. 2008).

Método: Utilizan redes neuronales artificiales con capas ocultas para aprender no lineales entre las variables predictoras y el PIB.

Modelos de Machine Learning:

Función: Algoritmos de machine learning, como bosques aleatorios, máquinas de soporte vectorial (SVM) o logística, se utilizan para realizar pronósticos del PIB de los que se basa en los patrones en datos históricos (James, Witten, Hastie & Tibshirani 2013).

Método: Estos modelos analizan de datos pasados para prever el PIB futuro, considerando múltiples variables predictoras.

Considerando el análisis de la investigación se concluye que las posibles mejores opciones

para realizar modelos de pronóstico en la dirección para el PIB serían: Modelos de series temporales como ARIMAX, modelos de redes neuronales o modelos de machine learning.

Precio del petróleo Brent:

Modelos de Regresión: Estos modelos utilizan variables relevantes, como la demanda global de petróleo, la producción, las reservas, la geopolítica y factores macroeconómicos, para prever el precio del petróleo Brent (Brooks, 2008).

Función: Estimar la relación entre las variables predictoras y el precio del petróleo Brent.

Método: Utilizar técnicas de regresión lineal o no lineal para realizar pronósticos.

Modelos de Oferta y Demanda: Estos modelos consideran la interacción entre la oferta y la demanda de petróleo en el mercado global (Kilian, 2009).

Evaluar cómo los cambios en la producción, las reservas, la demanda mundial, la capacidad de refinación y los eventos geopolíticos afectan el precio del petróleo Brent.

Método: Analizar datos históricos y tendencias de oferta y demanda para prever futuros cambios en el precio.

Modelos de Serie Temporales: Estos modelos utilizan datos históricos del precio del petróleo Brent para prever futuros movimientos (Hyndman & Athanasopoulos, 2018).

Función: Identificar temporales, estacionales y cíclicos en el precio del petróleo Brent.

Método: Utilizar métodos estadísticos como ARIMA o modelos más avanzados como SARIMA para realizar pronósticos.

Modelos de Mercado Financiero: Estos modelos consideran el comportamiento de los mercados financieros y futuros del petróleo (Bessembinder & Chan, 1998).

Función: Utilizador de contratos futuros, opciones y otros instrumentos financieros relacionados con el petróleo Brent para prever el precio futuro.

Método: Analizar la actividad del mercado, la volatilidad implícita y las posiciones de los operadores para inferir expectativas de precio.

Modelos Económicos Globales: Estos modelos tienen en cuenta factores macroeconómicos a nivel mundial, como el crecimiento económico, las políticas y fiscales, y las condiciones del mercado global (International Monetary Fund - sf).

Función: Evaluar los cambios en la economía global afectan la demanda y el precio del petróleo Brent.

Método: Incorporar datos y proyecciones macroeconómicas en modelos econométricos

para prever el precio del petróleo.

Modelos de Machine Learning: Algoritmos de machine learning, como redes neuronales, bosques aleatorios o máquinas de soporte vectorial, se utilizan para predecir el precio del petróleo Brent en datos históricos y diversas variables económicas y financieras (Hastie, Tibshirani, & Friedman, 2009).

Función: Identificar patrones complejos en los datos y realizar pronósticos precisos del precio del petróleo Brent.

Método: Utilizar algoritmos de aprendizaje automático para aprender relaciones no lineales entre las variables predictoras y el precio del petróleo.

De acuerdo con el análisis de estos modelos de pronóstico podemos sugerir que los mejores modelos para el precio del petróleo Brent podrían ser: Modelos de oferta y demanda, y modelos de machine learning.

SALARIO MINIMO

Modelos de Regresión Económica:

Función: Estos modelos que utilizan variables económicas clave, como la inflación, el crecimiento del PIB, la productividad, el índice de precios al consumidor (IPC) y la tasa de desempleo, para pronosticar el mínimo salario (Wooldridge, 2016).

Método: Se utilizan técnicas de regresión lineal o no lineal para estimar la relación entre estas variables y el mínimo salario. Por ejemplo, un modelo podría incluir el crecimiento del PIB y la inflación como variables independientes para prever el aumento del salario mínimo.

Modelos de los índices de Precios:

Función: Estos modelos se centran en el índice de precios al consumidor (IPC) y otros indicadores de precios para prever ajustes en el salario mínimo que ayuden a mantener el poder adquisitivo de los trabajadores (Gordon, 1988).

Método: Utilizan datos históricos de inflación y proyecciones futuras de precios para calcular en el mínimo salario que compensen la pérdida de poder adquisitivo debido a la inflación.

Modelos de Equilibrio entre Oferta y Demanda Laboral:

Función: Estos modelos consideran la interacción entre la oferta y la demanda de trabajo para determinar el mínimo salario que equilibra ambos factores.

Método: Utilizan datos sobre la cantidad de trabajadores en el mercado y la demanda de

empleo por parte de las empresas para estimar el nivel de salario mínimo que permite un equilibrio entre la oferta y la demanda laboral (Manning, 2003).

Modelos de Benchmarking:

Función: Compara la productividad laboral de una entidad (como una empresa o sector) con un estándar o benchmark de la industria. Este enfoque puede proporcionar perspectivas sobre áreas de mejora y cambios futuros (International Labour Organization sf).

Método: Utilizar datos sobre la productividad por empleado en una bolsa de empresas que puedan establecer un punto de referencia y realizar mediciones partiendo de éste.

Modelos de Consenso Social y Político:

Función: Estos modelos tienen en cuenta de cuenta políticos y sociales, como la opinión pública, la negociación colectiva y las decisiones gubernamentales, para prever cambios en el salario mínimo (Card & Krueger, 1994).

Método: Incorporan datos sobre la dinámica política y social, así como el contexto histórico de las discusiones sobre el salario mínimo, para anticipar posibles ajustes en su nivel.

Teniendo en cuenta la información recolectada, podemos sugerir a la vicepresidencia que el mejor modelo posible a usar para la variación del salario mínimo serían los modelos de Benchmarking estudiando la productividad laboral por medio de la producción por empleado.

5.3 Cronograma de desarrollo del Plan de Mejora

Tabla 2. Cronograma Plan de mejora.

ACTIVIDADES	Meses	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero			
	Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Inducción a la empresa Fiduprevisora																									
Inducción al proceso de licitación FOMAG 002 de 2023																									
Inducción a evaluación financiera FOMAG 002 de 2023																									
Evaluación financiera Proceso de licitación FOMAG 002 de 2023																									
Inducción a evaluación técnica FOMAG 002 de 2023																									
Evaluación técnica Proceso de licitación FOMAG 002 de 2023																									
Investigación y presentación Glosario de variables macroeconómicas																									
Investigación de construcción de modelo de pronóstico - Matriz de Impacto																									
Investigación de Regresión Lineal Simple como modelo de pronóstico																									
Minería de bases de datos para la investigación de las variables macroeconómicas para la matriz de Regresión Lineal Simple																									
Construcción de Matriz de Regresión Lineal Simple																									
Investigación para construcción de Matriz variables Sociales, Ambientales y Políticas SAP																									
Investigación Regresión Lineal múltiple																									
Minería de bases de datos para la investigación de las variables macroeconómicas para la matriz de Regresión Lineal múltiple																									
Construcción de Matriz de Regresión Lineal Múltiple																									
Investigación y sugerencia a la vicepresidencia de otros modelos de pronóstico a usar																									

Nota: Cronograma de actividades para la implementación de plan de mejora.

5.4 Resultados

Durante el desarrollo del plan de mejora en Fiduprevisora S.A., los resultados obtenidos en las regresiones lineales simples revelaron aspectos alentadores en el estudio de las relaciones entre variables clave. Se observaron resultados positivos en las regresiones del Producto Interno Bruto (PIB) con el dólar como variable independiente, así como en el Índice de Precios al Consumidor (IPC) con la Tasa de Política Monetaria (TPM) como variable independiente. Sin embargo, se encontraron resultados no concluyentes en la regresión de las exportaciones, donde el Índice de Precios al Productor (IPP) actuó como variable independiente. Es relevante destacar que las limitaciones temporales inherentes al modelo de regresión lineal simple pueden influir en la precisión de las variables, como se evidenció en la regresión del IPC con la TPM.

En cuanto a la regresión lineal múltiple, los resultados fueron alentadores en términos de determinación y pronóstico para las variables del dólar, PIB e IPC. La variable de importaciones arrojó resultados aceptables, demostrando una relación significativa. No obstante, se identificaron resultados no concluyentes y deficientes en las regresiones relacionadas con el Índice de Precios al Productor (IPP) y las exportaciones. Es importante señalar que, a pesar de los esfuerzos, la inclusión de una variable que abordara situaciones sociales, ambientales y políticas se vio obstaculizada por la falta de información y la complejidad en la medición de estas variables cualitativas, resultando en su exclusión del proyecto. Estos hallazgos proporcionan insights valiosos para comprender las relaciones económicas, aunque señalan la importancia de abordar las limitaciones y desafíos metodológicos en investigaciones futuras.

En perspectiva hacia el futuro, se proyecta que la Dirección de Investigaciones Económicas de Fiduprevisora profundice en el estudio de las variables clave a pronosticar, tales como el dólar, el Producto Interno Bruto (PIB), el precio del petróleo Brent y el salario mínimo. La aspiración es que el equipo de investigación adquiera un conocimiento más detallado y especializado en estas variables, permitiendo así la implementación efectiva de los modelos sugeridos durante los años 2024 y 2025. Se espera que este enfoque estratégico brinde a la entidad las herramientas necesarias para llevar a cabo procesos más avanzados y precisos en el área de investigaciones económicas.

6. Impactos y Limitaciones

6.1 Impactos

Ampliación del Horizonte de Estudio y Aprendizaje: Durante mi período de prácticas en Fiduprevisora S.A., experimenté un significativo impacto en mi formación académica al dirigir mi enfoque hacia las investigaciones económicas. Esta inmersión en el ámbito de las finanzas y la economía amplió mi panorama de estudio, proporcionándome una comprensión más profunda de la aplicación práctica de los conceptos teóricos aprendidos en mi carrera de Negocios Internacionales. La oportunidad de aplicar mis conocimientos en un entorno laboral real enriqueció mi perspectiva y consolidó mi conexión entre la teoría y la práctica.

Contribución a la Mejora del Área sin Dependencia Externa: Mi participación activa en la identificación y aplicación de mejores procesos para la realización de investigaciones económicas en Fiduprevisora generó un impacto positivo en el área y la empresa en su conjunto. Al evitar depender de terceros para llevar a cabo investigaciones, se logró una mayor autonomía y eficiencia en los procesos internos. Este enfoque independiente no solo optimizó la calidad de las investigaciones, sino que también recibí reconocimientos y felicitaciones por la contribución significativa a la mejora operativa y estratégica de la empresa.

6.2 Limitaciones.

Restricción de Tiempo debido a Proceso de Licitación: Una limitación clave durante mi periodo de prácticas fue la reducción del tiempo disponible, principalmente ocasionada por la necesidad de adelantar un proceso de licitación en el primer mes y medio. Este evento limitó mi margen temporal a solo 4 meses y medio para llevar a cabo mis labores y ejecutar el plan de mejora. A pesar de esta restricción temporal, logré realizar un volumen significativo de trabajo, destacando la efectividad y el compromiso en el cumplimiento de objetivos en un plazo ajustado.

Limitaciones del Cargo de Practicante y Acceso a Datos: Como practicante, experimenté ciertas limitaciones en cuanto al acceso a bases de datos y herramientas necesarias para la investigación económica en el área. La posición jerárquica y la naturaleza del cargo implicaron restricciones en la disponibilidad de recursos clave. Además, la investigación externa se vio afectada por la carencia de información en las bases de datos gubernamentales, las cuales presentaron limitaciones en su periodicidad.

7. Aportes

7.1 Mis aportes

Durante mi participación en Fiduprevisora S.A., realicé valiosos aportes que beneficiaron significativamente a la empresa. En primer lugar, al integrarme junto con 55 beneficiarios del programa Mejores por Colombia, proporcioné una perspectiva fresca y diferente a la empresa, enriqueciendo el aprendizaje con el talento joven. Además, cumplí de manera destacada con mis responsabilidades asignadas en la Dirección de Investigaciones Económicas, brindando apoyo eficiente y responsable, y ajustándome rigurosamente a las normas establecidas por la empresa y el área. Mi contribución más significativa se dio en el proceso de licitación y el diseño del Plan de Mejora, donde desempeñé un papel clave en las evaluaciones financieras y técnicas además de generar un plan de mejora que apunta a fortalecer los procesos futuros de la empresa. Estos aportes reflejan mi compromiso y contribución positiva al desarrollo de Fiduprevisora S.A.

7.2 Los aportes de la empresa

Durante mi experiencia en Fiduprevisora S.A., la empresa ha ofrecido una valiosa contribución a mi desarrollo profesional. En primer lugar, la calidad de la experiencia laboral proporcionada es excepcional, destacándose el reconocimiento nacional de la empresa, lo que ha enriquecido significativamente mi currículum. Además, he tenido la oportunidad de adquirir nuevas habilidades y conocimientos de manera significativa, lo que ha ampliado mi horizonte profesional. La empresa también ha demostrado un compromiso continuo con mi formación, ofreciendo posibilidades de crecimiento interno y desarrollo profesional continuo. Asimismo, gracias a las conexiones y redes profesionales establecidas durante mis prácticas, he ampliado mi círculo de contactos y estoy preparado para aprovechar futuras oportunidades laborales, personales o académicas. Por último, destaco la satisfacción y el apoyo recibido durante todo mi periodo de prácticas, donde mi trabajo fue valorado y reconocido por el área, lo que me brindó un entorno propicio para alcanzar mis objetivos y contribuir de manera significativa al equipo.

8. Conclusiones

En conclusión, el trabajo de grado basado en mis prácticas en Fiduprevisora S.A. ha alcanzado satisfactoriamente los objetivos propuestos. El objetivo general de construir herramientas eficaces para la toma de decisiones en inversiones se logró mediante la identificación y análisis de variables macroeconómicas. Las matrices de regresión lineal simple y múltiple proporcionaron resultados consistentes y pronosticables en la mayoría de las variables estudiadas, generando una satisfacción notable por los logros obtenidos en la labor realizada.

No obstante, se enfrentaron desafíos relacionados con la falta de coincidencia entre los datos y la teoría en algunas variables. Esta discrepancia se atribuye a las limitaciones inherentes a los modelos de pronóstico y a la escasez de datos e información provenientes de fuentes oficiales como el DANE y el Banco de la República. La dificultad para obtener información completa afectó la precisión de ciertos modelos de pronóstico, señalando una oportunidad de mejora en la disponibilidad y acceso a datos relevantes.

A pesar de estos desafíos, el trabajo realizado ha sentado las bases para futuras investigaciones y mejoras. Se recomienda explorar y adoptar más modelos de pronóstico que se adapten a las necesidades específicas de la vicepresidencia de inversiones.

Añadiendo además que este proceso y plan de mejora contribuyó significativamente a mi desarrollo personal y profesional.

9. Referencias

- Banco de la República (2023, Diciembre 28) *Tasa Representativa del Mercado* (TRM - Peso por dólar). banrep.gov.co. <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/trm>
- Banco de la República. (2023, Diciembre 28) *Títulos de Tesorería* (TES). banrep.gov.co. <https://www.banrep.gov.co/es/glosario/tes>
- Banco de la República (2023, diciembre 28) *Producto Interno Bruto* (PIB) . banrep.gov.co. <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/producto-interno-bruto-pib>
- Banco de la Republica (2023, diciembre 28). *Índice de precios al consumidor* (IPC). banrep.gov.co. <https://www.banrep.gov.co/es/estadisticas/indice-precios-consumidor-ipc>
- Banco de Santander. (2023). *¿Qué es la importación y qué tipos hay?* bancosantander.es. <https://www.bancosantander.es/glosario/importacion>
- Bessembinder, H., & Chan, K. (1998). *Market Efficiency and the Returns to Technical Analysis*. Financial Management. Recuperado de: <https://www.jstor.org/stable/3666289>
- Broda, C; Leibtag, E & Weinstein D. (2009) *The Role of Prices in Measuring the Poor's Living Standards*. pubs.aeaweb.org. <https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.23.2.77>
- Brooks, C. (2008). *Introductory Econometrics for Finance*. Cambridge University Press. cambridge.org. <https://www.cambridge.org/core/books/introductory-econometrics-for-finance/4F3AB9473A63F11982D6902D813BC521>
- Burfisher, M. E. (2017). *Introduction to Computable General Equilibrium Models*. Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/core/books/introduction-to-computable-general-equilibrium-models/0BE974BE5210FCD352290A6295F45211>
- Caracol Radio (2023). *Fiduprevisora registró utilidades por más de \$58.000 millones durante 2023*. <https://caracol.com.co/2023/12/12/fiduprevisora-registro-utilidades-por-mas-de-58000-millones-durante-2023/#:~:text=En%202023%2C%20dicho%20fondo%20cont%C3%B3,inversi%C3%B3n%20de%20%24424%20mil%20millones>
- Card, D., & Krueger, A. B. (1994). *"Minimum Wages and Employment: A Case Study of the Fast-Food Industry in New Jersey and Pennsylvania..* davidcard.berkeley.edu. <https://davidcard.berkeley.edu/papers/njmin-aer.pdf>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2023) *Balanza comercial*. dane.gov.co.

- <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/balanza-comercial>
- ElEconomista.es. (2013, June 3). *El dólar lucha por retener su hegemonía como moneda de reserva universal.* eleconomista.es.
<https://www.eleconomista.es/divisas/noticias/4877080/06/13/El-dolar-lucha-por-retener-su-hegemonia-como-moneda-de-reserva-universal.html>
- Enders, W. (2015). *Applied Econometric Time Series*. Wiley. 4a ed
- Fiduprevisora (sf) Información general de la Fiduprevisora. fiduprevisora.com.co.
<https://www.fiduprevisora.com.co/>
- Frankel, J., & Froot, K. A. (1987). Using Survey Data to Test Standard Propositions Regarding Exchange Rate Expectations. nber.org.
 nber.org/https://www.nber.org/system/files/working_papers/w1672/w1672.pdf
- Google maps (sf). *Ubicación geográfica fiduprevisora.* Google.com.
<https://www.google.com/maps>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic Econometrics*. McGraw-Hill Education.
https://www.cbpbu.ac.in/userfiles/file/2020/STUDY_MAT/ECO/1.pdf
- Hamilton, J. D. (1994). *Time Series Analysis.* Princeton University Press.
<https://www.jstor.org/stable/j.ctv14jx6sm>
- Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*. Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-0-387-84858-7>
- Haykin, S. (2008). *Neural Networks and Learning Machines*. Pearson.
<https://dai.fmph.uniba.sk/courses/NN/haykin.neural-networks.3ed.2009.pdf>
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2018). *Forecasting: principles and practice*. otexts.com.
<https://otexts.com/fpp2/>
- International Labour Organization (ILO). "Global Wage Report." ilo.org.
<https://www.ilo.org/global/research/global-reports/global-wage-report/2020/lang-es/index.htm>.
- International Monetary Fund (sf). "World Economic Outlook Database." marketplace.spglobal.com. [https://www.marketplace.spglobal.com/en/datasets/economic-data-\(13\)?cq_cmp=9778467255&cq_plac=&cq_net=g&cq_pos=&cq_plt=gp&utm_source=go](https://www.marketplace.spglobal.com/en/datasets/economic-data-(13)?cq_cmp=9778467255&cq_plac=&cq_net=g&cq_pos=&cq_plt=gp&utm_source=go)

ogle&utm_medium=cpc&utm_campaign=Channels_and_Partnerships_Marketplace_DM
S_Search_Google&utm_term=economic%20database&utm_content=591246304985&_b
t=591246304985&_bk=economic%20database&_bm=p&_bn=g&_bg=133946554926&g
clid=Cj0KCQjwiMmwBhDmARIsABeQ7xRrsVjM7_h8927HeI_UoypWlLkvzJ7bdtu03J
CiUU-VJoX78DKtO_waApvUEALw_wcB

James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). *An Introduction to Statistical Learning*. Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4614-7138-7>

Kilian, L. (2009). *Not All Oil Price Shocks Are Alike: Disentangling Demand and Supply Shocks in the Crude Oil Market*. American Economic Review. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.99.3.1053>

Krugman, P., & Obstfeld, M. (2009). *International Economics: Theory and Policy*. edisciplinas.usp.br. https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/176676/mod_resource/content/1/KRUGMAN.pdf

La República (2023) Fiduprevisora lanzó “Los Mejores por Colombia 2.0” para realizar prácticas laborales. <https://www.larepublica.co/finanzas/fiduprevisora-lanzo-los-mejores-por-colombia-2-0-para-realizar-practicas-laborales-3655714>

Lütkepohl, H. (2005). *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*. Springer. de: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-27752-1>

Manning, A. (2003). "The Real Thin Theory: Monopsony in Modern Labour Markets. Labour Economics. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0927537103000186>

Meese, R. A., & Rogoff, K. (1983). *Empirical Exchange Rate Models of the Seventies: Do They Fit Out of Sample?* Journal of International Economics. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/002219968390017X?via%3Dihub>

Mishkin, F. S. (2009). *Monetary Policy Strategy*. MIT Press

Teoli, D., Sanvictores, T., & An, J. (2019). *SWOT analysis*. europepmc.org. <https://europepmc.org/article/med/30725987>

Universidad ICESI. (2023) *Exportación, Consultorio De Comercio Exterior*. <https://www.icesi.edu.co/blogs/icecomex/2008/01/25/36/>

Wooldridge, J. M. (2016). *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. Cengage Learning.

10. Anexos

Anexo 1. Inducción equipo de evaluación FOMAG 002 de 2023

The screenshot shows a mobile view of a Google Form. At the top, the status bar shows 1:50 PM and 71% battery. The browser address bar shows 'docs.google.com/forms/u/1/'. The form header features the 'fiduprevisora' logo in a red box. Below the logo, the title 'GRUPO EVALUADOR PROCESO SALUD IP 02-2023 - FOMAG' is displayed in bold. A message states 'Se registró tu respuesta.' with a blue link 'Enviar otra respuesta'. At the bottom, there is a Google Forms footer with a disclaimer and the text 'Google Formularios'.

Anexo 2. Compromiso de confidencialidad FOMAG 002 del 2023



COMPROMISO DE CONFIDENCIALIDAD Y NO DIVULGACIÓN DE INFORMACIÓN

En el marco de la evaluación de requisitos habilitantes y ponderables a realizar por parte de **FIDUPREVISORA S.A.**, sociedad de economía mixta del sector descentralizado del orden nacional, identificada con el NIT 860525148-5, como vocera y administradora de los recursos del FOMAG, al proceso de selección **INVITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2023**, suscribo el presente **COMPROMISO DE CONFIDENCIALIDAD Y NO DIVULGACIÓN DE LA INFORMACIÓN**.

Que, Yo Lizeth Karina Barreto, identificado (a) con cédula de ciudadanía No. 1006822619 indico que para efectos de la evaluación de la Invitación Pública No. 002 de 2023 utilizaré única y exclusivamente el siguiente correo Lizeth.barreto.IP02@gmail.com, para los efectos que se estimen pertinentes dentro de la evaluación.

Afirmo que la información que sea conocida, evaluada y me sea compartida en virtud del proceso de evaluación a realizar a la **INVITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2023**, es considerada sensible y de carácter restringido en su divulgación, manejo y utilización.

En consecuencia, **el receptor** se compromete a dar cumplimiento a las siguientes cláusulas:

PRIMERA. Objeto: en virtud del presente **compromiso de confidencialidad**, la **parte receptora**, se obliga a no divulgar directa, indirecta o remotamente, ni a través de ninguna otra persona (ya sea subalternos, funcionarios, asesores o cualquier persona), la **información confidencial** correspondiente al proceso de evaluación a realizar a la **INVITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2023**, así

Anexo 3. Comité económico semanal.

(f) VISIÓN GENERAL :

PRINCIPALES DRIVERS:

- G7 – Contracción PMI Servicios
- USA – Tesoros Máximos históricos. ¿Recesión?
- Recortes TPM LATAM / Devaluación LATAM

TITULARES:

- Revive temores de Recesión. Petróleo Precios Commodities
- Incertidumbre por datos de desempleo en EEUU
- Guerras « Guerras: Níger, Armenia, Ucrania y Palestina Vs. Israel
[Hezbollah amenaza a EEUU -portavoces y destructores- caerán líneas rojas]
¿Irán? Hámas- Hezbollah [L'Invisión]

CALENDARIO ECONÓMICO :

	9	10	11	12	17
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
USA	FESTIVO	REUNIONES FOM WORLD ECONOMIC OUTLOOK	IPP (Δ SEP) 1.6 (P: 1.6) Minutas FED	IPC (Δ SEP) 3.1 (P: 3.4) IPC-N (Δ SEP) 4.3 (P: 4.2) NPDS (S) 207K (P: 210K) RISD (S) 1.494K (P: 1.675K)	
CHINA			IPC (Δ SEP) 3.1 (P: 3.2) IPP (Δ SEP) -3.0 (P: -2.8) EXP (Δ SEP) -0.8 (P: -1.5) NRP (Δ SEP) -7.3 (P: -6.5)		
MEXICO	IPC (Δ SEP) 4.64 (P: 4.47)				
BRAZIL			IPC (Δ SEP) 4.61 (P: 5.27)	FESTIVO	VLM (Δ AOO) -0.3 (P: -0.8) P. IND (Δ AOO) -3.6 (P: -3.4) P. MAI (Δ AOG) -7.2 (P: -5.9)
COLOMBIA			Mercado Laboral Especial		

[M: mes | Δ: año | S: semanal | P: provincia | PP: Primavera | PC: invierno | IPC: inflación núcleo | PIB: producto interno bruto | PIB: tasa política monetaria | IPP: índice de precios al productor | IAP: Índice Mensual | T: tasa de interés | PMM: PMI Manufacturas | PMS: PMI Servicios | Mm: ventas minoristas | NPDS: nuevos pedidos industria manufacturera | RISD: Índice Construcción | DE: indicador seguimiento económica | SD: Salidas Emigración | VAPD: Venta Vivienda Nueva | MMMA: Muestra Nacional No Agrícola | RSD: Producción sectorial desarrollo | PP: Política de Finanzas BRB (planeta y no producción industrial) | P: MAT: Producción Manufacturera]

Munoz Delgado Jorge Arturo

Anexo 4. *Presentación de glosario de investigación de variables macroeconómicas.*

Riesgo Del Mercado

SUBASTA TES
Venta de emisiones

10 años 19 años 27 años

Fecha de vencimiento

9 de febrero de 2023 28 de mayo de 2023 26 de octubre de 2023

Total cupos

13,259 9% 7,20%

Tasa de corte

10% 10,50% 10,50%

Ofertas recibidas

\$1.2 billones \$1.4 billones \$431.000 millones

Monto aprobado

\$341.000 millones \$428.000 millones \$131.000 millones

Fuente: Ministerio de Gobierno (B de R)

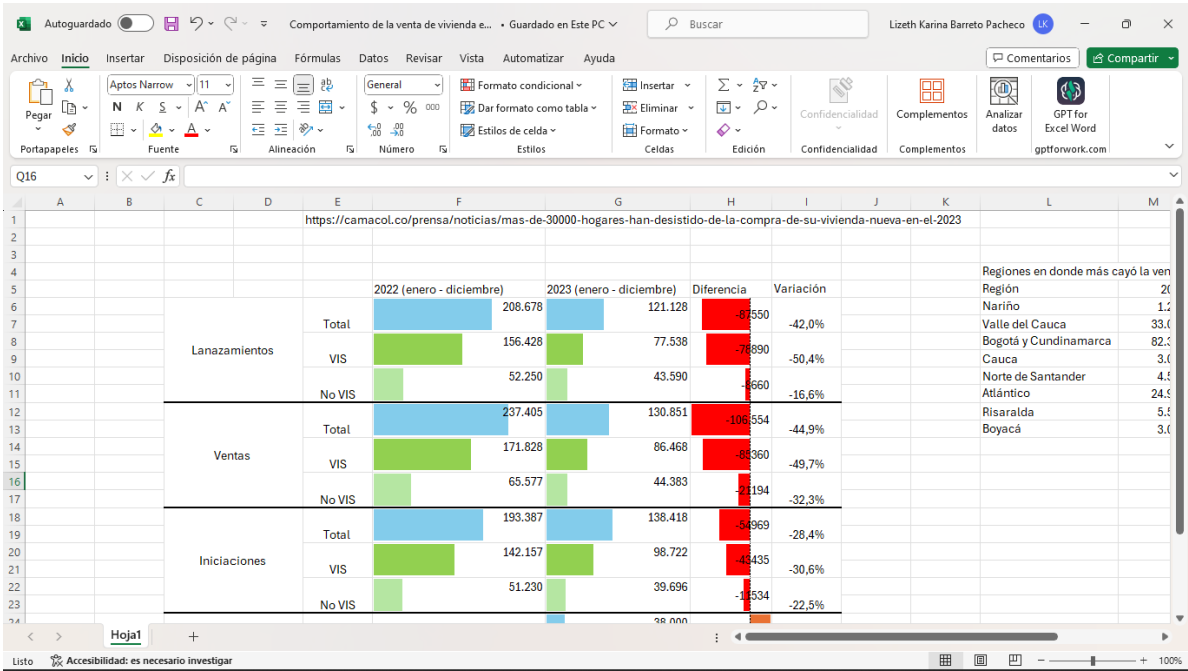
miércoles, 28 de junio de 2023

GUARDAR

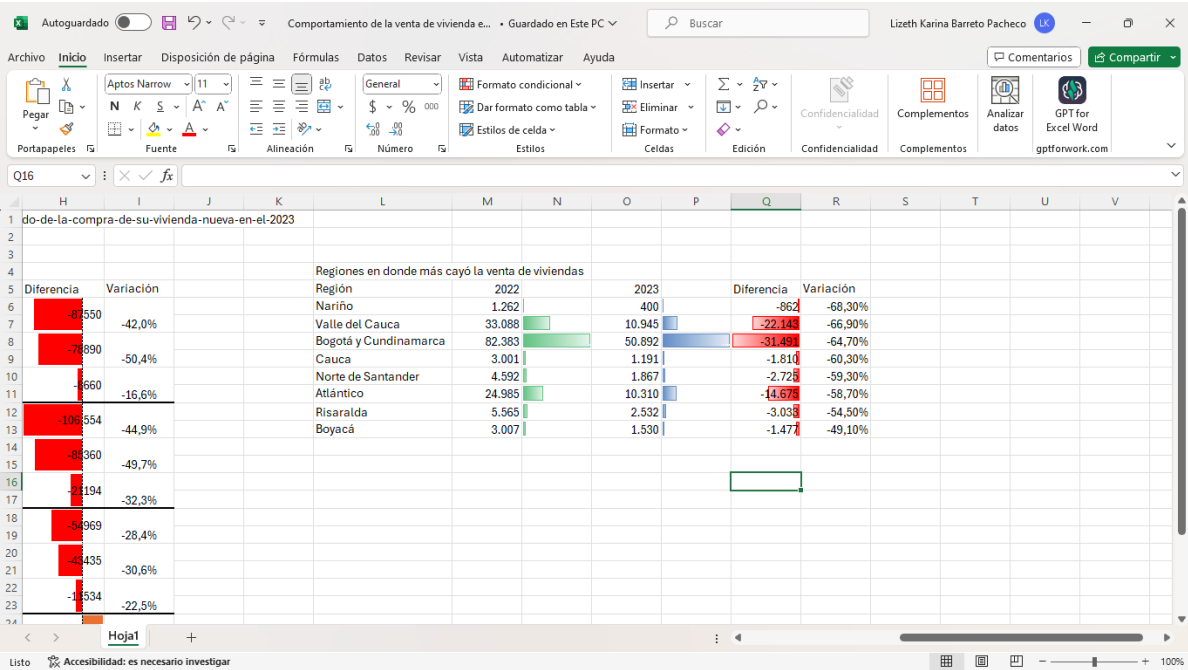
Rodríguez, D. P. (2023, June 28). MinHacienda subasta \$900.000 millones de TES con alta demanda y baja en las tasas. Diario La República; Diario La republica.

Títulos de Tesorería (TES) | Banco de la República. (2023, October 6). Banrep.gov.co. <https://www.banrep.gov.co/es/glosario/tes>.

Anexo 5. Informes y procesos del cargo I.



Anexo 6. Informes y procesos del cargo II.





VISIÓN GENERAL :

PRINCIPALES DRIVERS:

- US –Expectativas IPC.
- G7–Expectativas IPC.
- COL–Expectativas PIB, V. Minoristas.

CALENDARIO ECONÓMICO :

	12 LUNES	13 MARTES	14 MIÉRCOLES	15 JUEVES	16 VIERNES
USA		IPC (Δ-ENE) 3.4 (Pr. 2.9) IPC-N (Δ-ENE) 3.9 (Pr. 3.7)		NPSD (S) 21.9K (Pr. 220K) RSD (S) 1.872K (Pr. 1.880K)	LC (OCT) 1,405 (Pr. 1,515) INCHO-C (OCT) 1,460 (Pr. 1,460)
REINO UNIDO		TD (DIC) 4.2 (Pr. 4.0)	IPC (Δ-ENE) 4.0 (Pr. 4.1) IPC-N (Δ-ENE) 5.1 (Pr. 5.2) Vmin. (Δ-DIC) -3.4 (Pr. -2.3) VPI (Δ-DIC) -3.0 (Pr. -3.1)	PIB (ΔTVar) -0.3 (Pr. 0.8) PIB (ΔT) 7.3 (Pr. 1.1)	
COLOMBIA			MANUF. (A-DIC) 6.4 (Pr. 5.5)	ISE	

M: mes | A: año | S: semanal | P: pronóstico | P: preliminar | IPC: inflación | IPC-N: inflación núcleo | PIB: producto interno bruto | TPM: tasa de política monetaria | IP: índice de precios al productor | VM: ventas minoristas | TD: tasa de desempleo | PM: PM Manufacturero | PM-S: PM Servicios | VMin: ventas minoristas | NPSD: nuevas peticiones subsidio desempleo | LC: Licencias Construcción | ISE: Índice del Seguimiento Económico | SD: Subsidios Desempleo | V-NEU: Venta Viviendas Nuevas | NNHA: Nuevas Nóminas No Agrícolas | RSD: Renovaciones subsidio desempleo | PF: Párfidos de Fabrica BB's (Jubilados y no) | MAF: Índice Materias Primas | P-IND: Producción Industrial | P-MAF: Producción Manufacturera | *: Datos Confirmados | T-Bill: Subasta Deuda Pública EEUU | INCHO-N: Inicio Construcción Viviendas Nuevas.*



Mariana Delgado Jorga A



Mariana Pacheco F. (col. de)

{fiduprevisora)
Comprometidos con
lo que más valoras



OBJETIVO	Seguimiento de los portafolios de inversión y de los Fondos de Inversión Colectiva con corte de septiembre 30 de 2023. Establecimiento de estrategias de inversión, teniendo en cuenta la coyuntura económica actual.	
	IDENTIFICACIÓN	PRÓPOSITO
Fecha: octubre 31 de 2023 Hora inicio: 2:30 pm Hora fin: 4:30pm Lugar: Virtual – Microsoft Teams	☒ Informativa ☒ Búsqueda de alternativas ☒ Toma de decisiones. ☒ Otro: Seguimiento	ÓRDEN DEL DÍA 1. Verificación del Quórum. 2. Aprobación del orden del día. 3. Presentación económica. 4. Presentación portafolios de inversión. 5. Presentación Gerencia de Mercados 6. Fondos de Inversión Colectiva 7. Presentación de Riesgos. 8. Recomendaciones de inversión. 9. Proposiciones y varios.
ASISTENTES Y APROBACIONES		
FUNCIONARIO	CARGO	FIRMA
Carlos Alberto Cristancho Freile	Vicepresidente de Inversiones	
German Delgado Rivera	Gerente de Portafolios	
Manuel Giovanni Peña Pulido	Trader Recursos Propios	
Juan Carlos Prieto Sierra	Gerente de Mercados	
Juan Pablo Cepeda Murcia	Trader de Mercados	
Eduardo Hernandez Morales	Gestor Portafolios	
Marlen Liliana Cruz Redondo	Gestor Portafolios	
Jorge Arturo Muñoz Delgado	Director de Investigaciones Económicas	
Juan Carlos Torres Aviles	Profesional Analista Financiero	

Anexo 9. Minería de bases de datos para el plan de mejora I.

Autoguardado Regresión Lineal S... Última modificación: Ahora mismo

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Automatizar Ayuda

M10

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1																
2	Año - trimestre	PIB	ISE	Tpm	IPC	Variación IPC	Dólar	Variación Dólar	IPP	Variación IPP	exportacion	Variación				
3	31/03/2005	\$ 126.093,00	Sin Datos ofi	6,25	7,4	1,17	\$ 2.926,46	0	61,33		923,427	0,0000				
4	30/06/2005	\$ 128.906,00	Sin Datos ofi	6,25	7,2	1,11	\$ 2.956,31	1,0200%	62,29	0,015653	1.033,043	0,12				
5	30/09/2005	\$ 128.609,00	Sin Datos ofi	6,25	7,6	1,05	\$ 2.958,25	0,0656%	62,58	0,004656	1.034,233	0,00				
6	31/12/2005	\$ 131.245,00	Sin Datos ofi	7,25	7,9	1,15	\$ 2.887,82	-2,3808%	62,96	0,006072	1.101,056	0,06				
7	31/03/2006	\$ 134.207,00	Sin Datos ofi	7,25	7,7	0,49	\$ 2.853,33	-1,1943%	62,86	-0,001588	1.181,888	0,07				
8	30/06/2006	\$ 135.728,00	Sin Datos ofi	7,25	7,2	-0,05	\$ 2.817,32	-1,2620%	62,72	-0,002227	995,297	-0,16				
9	30/09/2006	\$ 138.486,00	Sin Datos ofi	7,25	7,0	-0,14	\$ 2.880,40	-2,2390%	62,92	0,003189	1.267,598	0,27				
10	31/12/2006	\$ 141.014,00	Sin Datos ofi	7,25	7,3	0,31	\$ 2.832,94	-1,6477%	63,10	0,002861	1.092,850	-0,14				
11	30/03/2007	\$ 143.307,00	Sin Datos ofi	7,25	7,1	0,22	\$ 2.889,39	1,9926%	62,93	-0,002694	1.079,472	-0,01				
12	30/06/2007	\$ 144.901,00	Sin Datos ofi	7,25	6,6	0,06	\$ 2.884,17	-0,1807%	63,02	0,001430	1.169,195	0,08				
13	30/09/2007	\$ 148.000,00	Sin Datos ofi	7,25	6,1	0,35	\$ 2.836,05	-1,6684%	63,42	0,006347	1.082,836	-0,07				
14	31/12/2007	\$ 150.248,00	Sin Datos ofi	7,25	6,5	0,61	\$ 2.778,21	-2,0395%	63,69	0,004257	1.167,620	0,08				
15	31/03/2008	\$ 150.508,00	Sin Datos ofi	7,25	6,2	0,89	\$ 2.742,47	-1,2864%	64,41	0,011305	1.181,332	0,01				
16	30/06/2008	\$ 151.548,00	Sin Datos ofi	7,00	6,3	1,20	\$ 2.682,34	-2,1925%	65,03	0,009626	1.021,499	-0,14				
17	30/09/2008	\$ 152.919,00	Sin Datos ofi	6,75	6,2	0,98	\$ 2.678,16	-0,1558%	65,43	0,006151	1.203,584	0,18				
18	31/12/2008	\$ 150.738,00	Sin Datos ofi	6,75	5,5	0,46	\$ 2.646,99	-1,1639%	65,92	0,007489	1.267,409	0,05				
19	31/03/2009	\$ 150.932,00	Sin Datos ofi	6,75	5,4	0,38	\$ 2.724,92	2,9441%	66,95	0,015625	1.329,284	0,05				
20	30/06/2009	\$ 152.321,00	Sin Datos ofi	6,75	6,1	0,60	\$ 2.699,58	-0,9299%	67,18	0,003435	1.427,219	0,07				
21	30/09/2009	\$ 153.885,00	Sin Datos ofi	6,75	6,2	-0,03	\$ 2.612,44	-3,2279%	66,85	-0,004912	1.538,065	0,08				
22	31/12/2009	\$ 155.477,00	Sin Datos ofi	6,75	5,9	0,03	\$ 2.551,43	-2,3354%	66,97	-0,001795	1.513,162	-0,02				
23	31/03/2010	\$ 156.753,00	Sin Datos ofi	6,75	6,0	0,30	\$ 2.595,17	1,7143%	67,25	0,004181	1.516,371	0,00				
24	30/06/2010	\$ 159.093,00	Sin Datos ofi	6,75	5,9	-0,01	\$ 2.575,19	-0,7699%	68,00	0,011152	1.523,399	0,00				
25	30/09/2010	\$ 160.299,00	Sin Datos ofi	6,75	5,8	0,28	\$ 2.479,10	-3,7314%	67,83	-0,002500	1.582,607	0,04				
26	31/12/2010	\$ 164.006,00	Sin Datos ofi	6,50	5,5	0,30	\$ 2.389,75	-3,6041%	67,24	-0,008698	1.627,057	0,03				
27	31/03/2011	\$ 167.267,00	Sin Datos ofi	6,50	5,4	0,80	\$ 2.367,76	-0,9202%	67,85	0,009077	1.378,362	-0,15				

Selecione el destino y presione ENTRAR o elija Pegar

Anexo 10. Minería de bases de datos para el plan de mejora II.

Autoguardado Regresión Lineal S... Última modificación: Ahora mismo

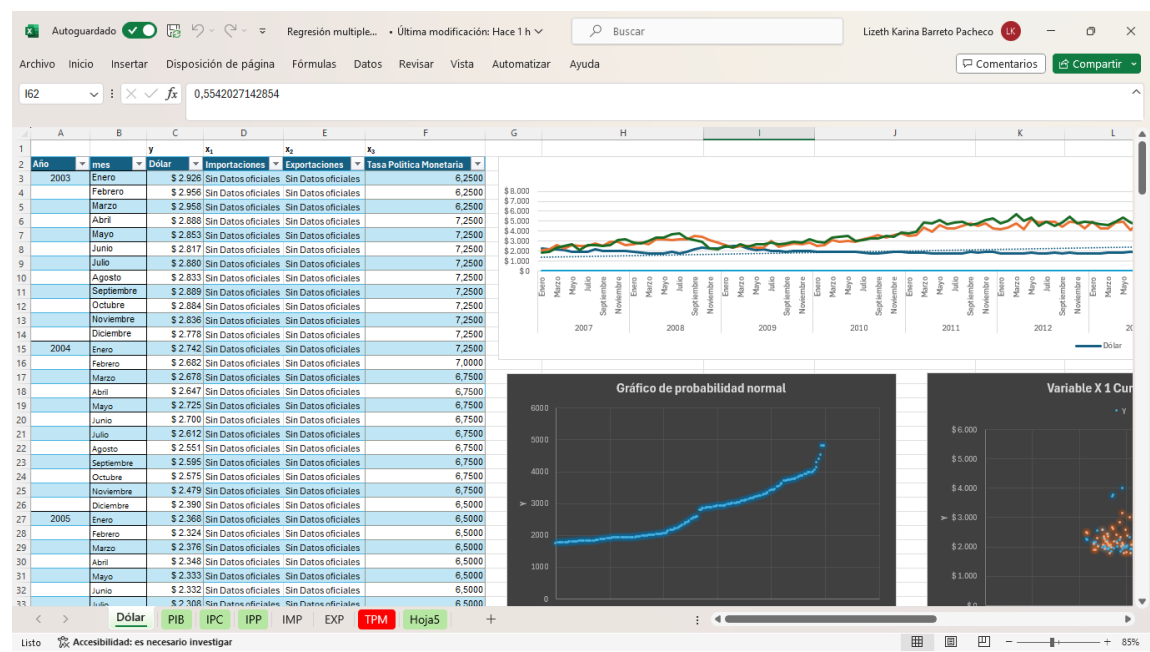
Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Automatizar Ayuda

M10

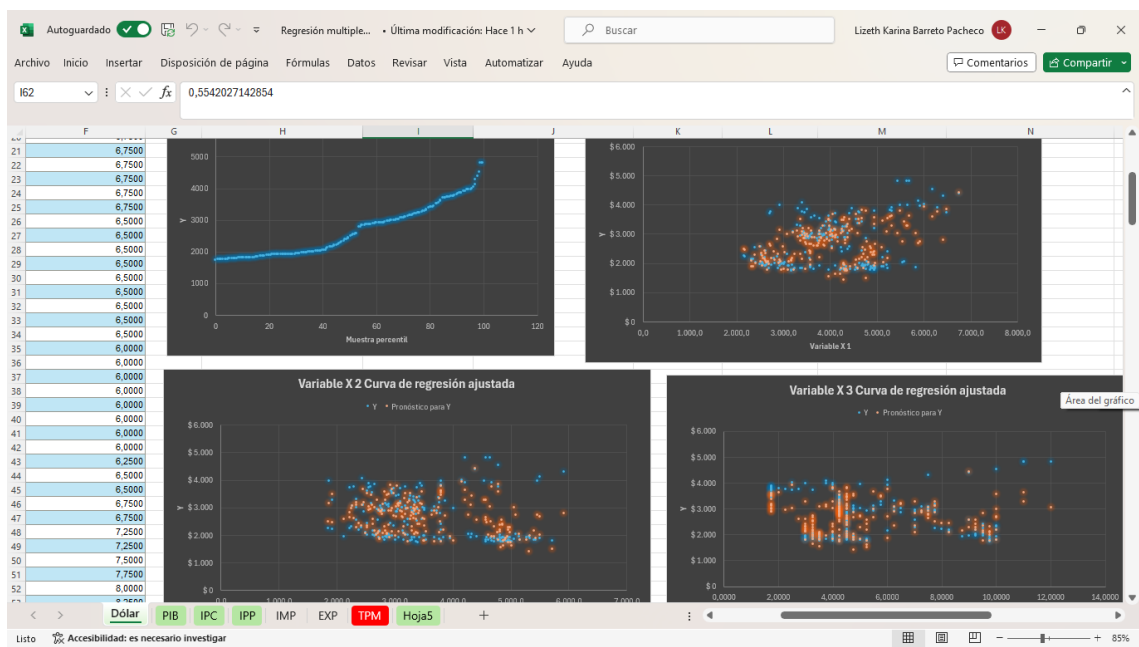
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
41	2014-09	\$ 195.962,00	7,5	6,00	4,1	0,70	\$ 2.289,98	1,8988%	71,43	0,011613	1.925,403	0,03				
42	2014-12	\$ 198.005,00	2,1	6,00	4,1	0,45	\$ 2.375,03	3,7140%	73,16	0,024220	1.860,172	-0,03				
43	2015-03	\$ 199.247,00	6,7	6,25	4,0	0,33	\$ 2.462,41	4,5212%	73,95	0,010798	2.193,275	0,18				
44	2015-06	\$ 200.677,00	5,0	6,50	3,9	0,30	\$ 2.633,12	6,0711%	74,53	0,007843	2.029,893	-0,07				
45	2015-09	\$ 202.694,00	7,1	6,50	4,3	0,41	\$ 2.426,00	-7,8660%	75,20	0,008990	2.129,224	0,05				
46	2015-12	\$ 202.074,00	6,9	6,75	4,7	0,39	\$ 2.396,63	-1,2106%	74,96	-0,003191	2.122,886	0,00				
47	2016-03	\$ 204.041,00	8,2	6,75	4,6	0,29	\$ 2.394,31	-0,0968%	74,69	-0,003602	2.097,088	-0,01				
48	2016-06	\$ 205.088,00	7,8	7,25	4,2	-0,14	\$ 2.315,38	-3,2966%	74,40	-0,003883	2.263,218	0,08				
49	2016-09	\$ 205.615,00	8,5	7,25	4,3	0,24	\$ 2.300,42	-0,6461%	74,08	-0,004301	2.129,306	-0,06				
50	2016-12	\$ 206.745,00	5,1	7,50	4,5	0,23	\$ 2.238,79	-2,6791%	74,37	0,003915	2.111,910	-0,01				
51	2017-03	\$ 206.711,00	6,1	7,75	4,7	0,77	\$ 2.259,72	0,9349%	74,72	0,004706	1.826,235	-0,14				
52	2017-06	\$ 207.592,00	6,5	8,00	5,3	1,17	\$ 2.224,12	-1,5754%	74,79	0,000937	1.904,336	0,04				
53	2017-09	\$ 208.915,00	6,4	8,25	5,8	1,21	\$ 2.190,30	-1,5206%	74,98	0,002540	2.385,702	0,25				
54	2017-12	\$ 209.438,00	6,0	8,25	6,3	0,90	\$ 2.110,67	-3,6356%	74,94	-0,000533	2.485,894	0,04				
55	2018-03	\$ 210.240,00	6,4	8,75	6,2	0,30	\$ 1.930,64	-8,5295%	74,37	-0,007606	2.693,871	0,08				
56	2018-06	\$ 213.301,00	7,5	9,00	6,0	0,12	\$ 1.960,61	1,5523%	73,88	-0,006589	2.092,164	-0,22				
57	2018-09	\$ 215.094,00	6,4	9,25	5,8	0,17	\$ 1.971,80	0,5707%	74,09	0,002842	2.627,899	0,26				
58	2018-12	\$ 215.372,00	6,1	9,25	5,2	-0,13	\$ 2.173,17	10,2125%	74,97	0,011877	2.577,753	-0,02				
59	2019-03	\$ 217.727,00	5,7	9,25	5,0	0,08	\$ 2.023,19	-6,9014%	75,91	0,012538	2.508,160	-0,03				
60	2019-06	\$ 219.873,00	6,3	9,25	5,2	0,01	\$ 1.999,44	-1,1739%	75,83	-0,001054	2.593,613	0,03				
61	2019-09	\$ 222.029,00	6,0	9,50	5,4	0,47	\$ 2.060,42	3,0489%	77,01	0,015561	3.119,414	0,20				
62	2019-12	\$ 221.595,00	6,3	9,50	5,7	0,49	\$ 2.014,76	-2,2161%	77,92	0,011817	3.176,292	0,02				
63	2020-03	\$ 218.531,00	6,5	9,50	6,0	1,06	\$ 1.946,54	-3,3860%	79,01	0,013989	2.834,514	-0,11				
64	2020-06	\$ 182.910,00	6,4	9,75	6,4	1,51	\$ 1.843,59	-5,2889%	79,92	0,011518	2.833,053	0,00				
65	2020-09	\$ 201.960,00	1,5	9,75	5,9	0,81	\$ 1.821,60	-1,1928%	79,69	-0,002878	2.989,443	0,06				
66	2020-12	\$ 213.914,00	7,4	9,75	5,7	0,71	\$ 1.780,21	-2,2722%	80,00	0,003890	3.357,810	0,12				
67	2021-03	\$ 222.507,00	3,4	9,75	6,4	0,93	\$ 1.744,01	-2,0335%	81,12	0,014000	3.386,582	0,01				
68	2021-06	\$ 217.696,00	3,0	9,75	7,2	0,86	\$ 1.923,02	10,2643%	82,26	0,014053	3.660,980	0,08				

Listo Accesibilidad: es necesario investigar

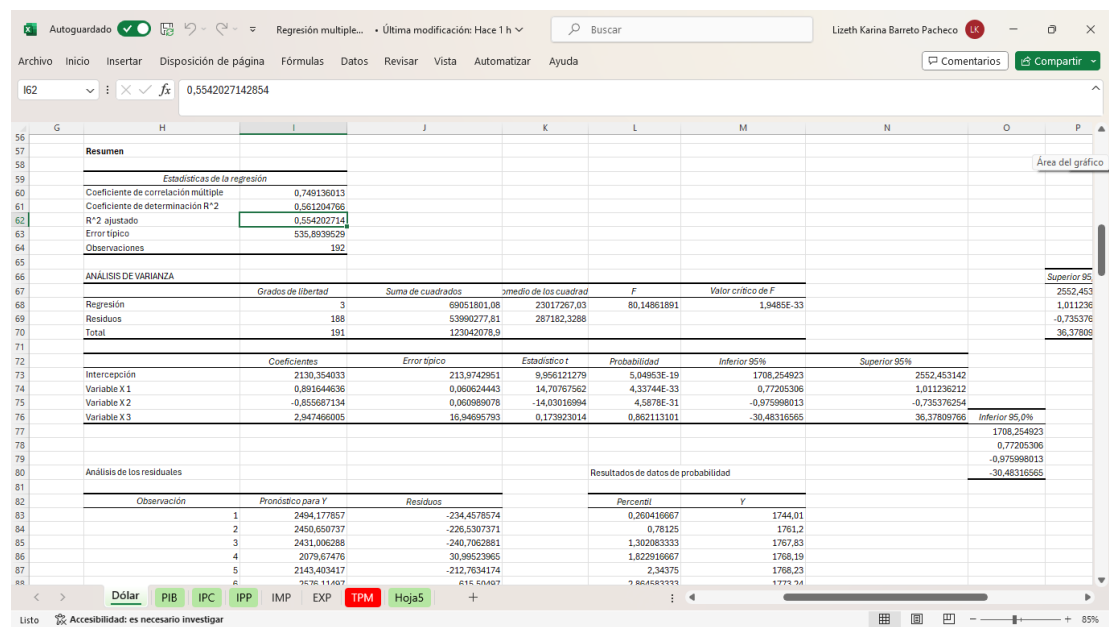
Anexo 11. Minería de bases de datos para el plan de mejora III.



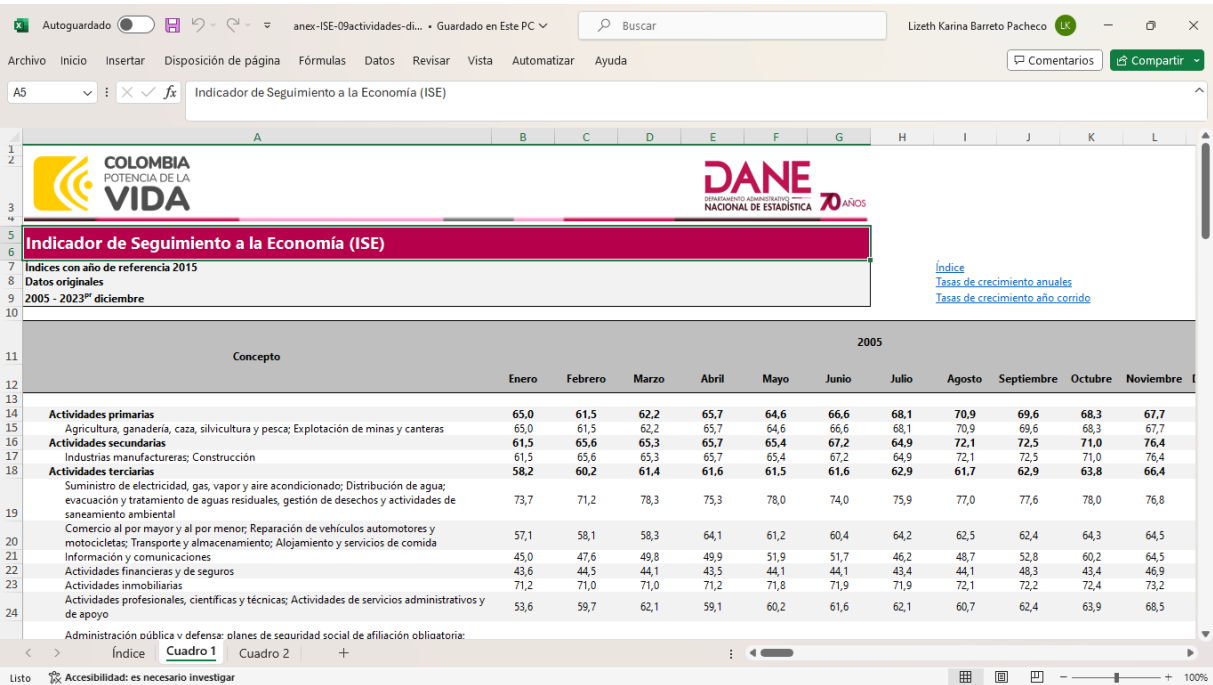
Anexo 12. Minería de bases de datos para el plan de mejora IV.



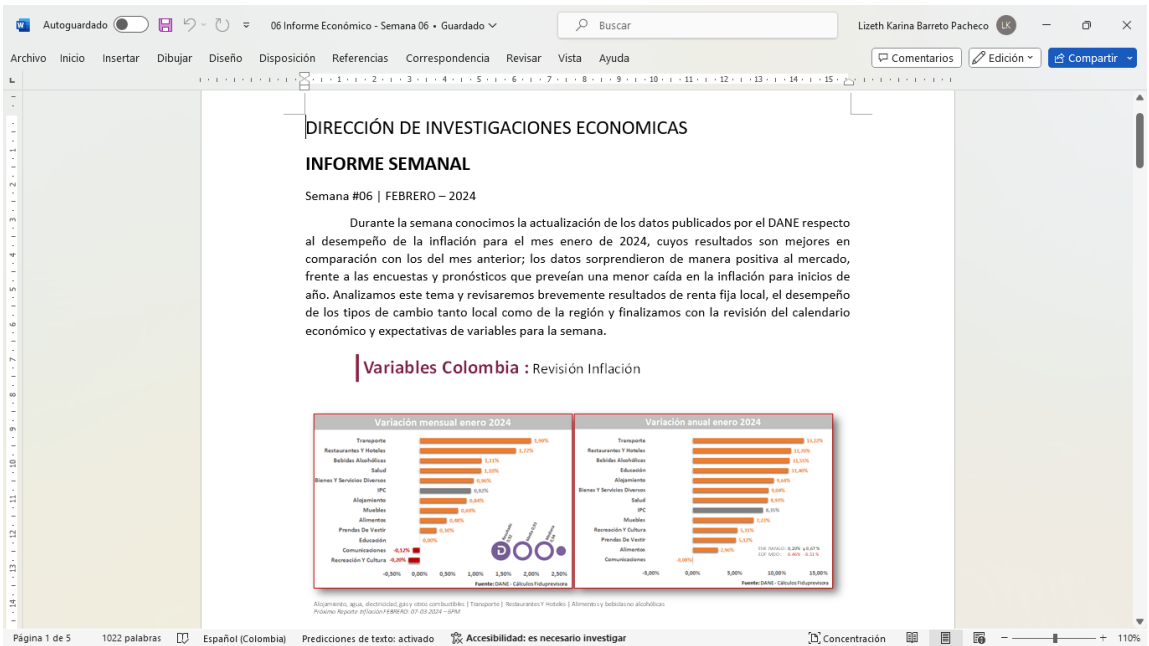
Anexo 13. Minería de bases de datos para el plan de mejora V.



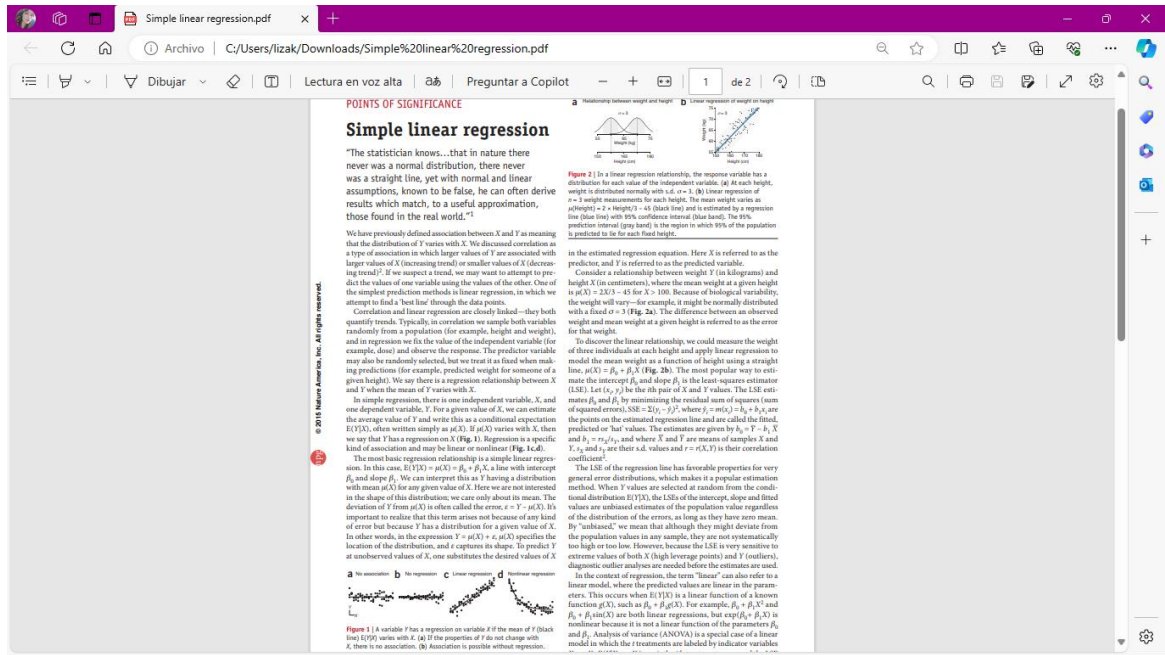
Anexo 14. Minería de bases de datos para el plan de mejora VI.



Anexo 15. Presentación y elaboración de informes económicos semanales.



Anexo 16. Investigación de modelos de pronóstico I.



Anexo 17. Investigación de modelos de pronóstico II.

Multiple linear regression.pdf

C:\Users\lizak\Downloads\Multiple%20linear%20regression.pdf

1 de 2

POINTS OF SIGNIFICANCE

Multiple linear regression

When multiple variables are associated with a response, the interpretation of a prediction equation is seldom simple.

Last month we explored how to model a simple relationship between two variables, such as the dependence of weight on height¹. In the more realistic scenario of dependence on several variables, we can use multiple linear regression (MLR). Although MLR is similar to linear regression, the interpretation of MLR correlation coefficients is confounded by the way in which the predictor variables relate to one another.

In simple linear regression², we model how the mean of variable Y depends linearly on the value of a predictor variable X ; this relationship is expressed as the conditional expectation $E(Y|X) = \beta_0 + \beta_1 X$. For more than one predictor variable $X_1, \dots, X_k$, this becomes $\beta_0 + \sum \beta_j X_j$. As for simple linear regression, one can use the least-squares estimator (LSE) to determine estimates b_j of the β_j regression parameters by minimizing the residual sum of squares, $SSE = \sum (y_j - \hat{y}_j)^2$, where $\hat{y}_j = \beta_0 + \sum \beta_j x_{j,j}$. When we use the regression sum of squares, $SSR = \sum (\hat{y}_j - \bar{y})^2$, the ratio $R^2 = SSR / (SSR + SSE)$ is the amount of variation explained by the regression model and in multiple regression is called the coefficient of determination.

Unrelated predictors
($r(H, J) = 0$)

Regression for unrelated predictors
Weight on height

Regression for unrelated predictors
Weight on jump height

Correlated predictors
($r(H, J) = 0.9$)

Regression for correlated predictors
Weight on height

Regression for correlated predictors
Weight on jump height

Table 1 | Regression coefficients and R^2 for different predictors and predictor correlations

Predictors in model	β_0	β_1	β_2
H, J	0.7	-0.08	-46.5
Predictors fitted	b_0	b_1	R^2
H	0.71	-	-
J	-	-0.088	0.66
H, J	0.71	-0.088	0.85

Uncorrelated predictors, $r(H, J) = 0$

Correlated predictors, $r(H, J) = 0.9$

Actual ($\beta_0, \beta_1, \beta_2$) and estimated regression coefficients (b_0, b_1, b_2) and coefficient of determination (R^2) for uncorrelated and highly correlated predictors in scenarios where r is 0 or 0.9. Both H and J predictors are fitted to the equation. Regression coefficient estimates for all values of predictor sample correlation, $r(H, J)$, are shown in Figure 2. n.s. not significant.

The slope β_j is the change in Y if predictor j is changed by one unit and others are held constant. When normality and independence assumptions are fulfilled, we can test whether any (or all) of the slopes are zero using a t -test (or regression F -test). Although the interpretation of β_j seems to be identical to its interpretation in the simple linear regression model, the innocuous phrase “and others are held constant” turns out to have profound implications.

To illustrate MLR—and some of its perils—here we simulate predicting the weight (W , in kilograms) of adult males from their height (H , in centimeters) and their maximum jump height (J , in centimeters). We use a model similar to that presented in our previous column³, but we now include the effect of J as $E(W|H, J) = \beta_0 + \beta_1 H + \beta_2 J + \epsilon$, with $\beta_0 = 0.7, \beta_1 = -0.08, \beta_2 = -46.5$ and normally distributed noise ϵ with zero mean and $\sigma = 1$ (Table 1). We set β_2 negative because we expect a negative correlation between W and J when height is held constant (i.e., among men of the same height, lighter men will tend to jump higher). For this example we simulated a sample of size $n = 40$ with H and J normally distributed with means of 165 cm ($\sigma = 3$) and 50 cm ($\sigma = 12.5$), respectively.

Although the statistical theory for MLR seems similar to that for simple linear regression, the interpretation of the results is much more complex. Problems in interpretation arise entirely as a result of the sample correlation⁴ among the predictors. We do, in fact, expect a positive correlation between H and J —tall men will tend to jump higher than short ones. To illustrate how this correlation can affect the results, we generated values using the model for weight with samples of J and H with different amounts of correlation.

Anexo 18. Investigación de modelos de pronóstico III.

Linear Regression- Olive.pdf

C:\Users\lizak\Downloads\Linear%20Regression-%20Olive.pdf

34 de 499

22

2 Multiple Linear Regression

Response Plot

Residual Plot

Fig. 2.1 Residual and Response Plots for the Tremearne Data

Definition 2.13. An outlier is an observation that lies far away from the bulk of the data.

Remark 2.2. For MLR, the response plot is important because MLR is the study of the conditional distribution of $Y|x^T\beta$, and the response