



**Efectos de variables macroeconómicas sobre los rendimientos del mercado de valores:
Evidencia de países de Latinoamérica.**

Mónica Cecilia Zapata Gómez

Tesis de grado para optar al título de Magister en Finanzas

Asesores

Lorena Vásquez Arango

Carlos Andrés Barrera Montoya

Universidad de Antioquia
Facultad de Ciencias Económicas
Maestría en Finanzas

2024

Cita	(Zapata Gómez, 2024)
Referencia	Zapata Gómez, M., (2024). Efecto de variables macroeconómicas sobre los rendimientos del mercado de valores: Evidencia de países de Latinoamérica, 2009 - 2019 [Tesis de maestría]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Maestría en Finanzas, Cohorte VII



Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. El autor asume la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

A mi familia por su apoyo, ánimo y comprensión. Su complicidad en este proyecto fue pieza fundamental.

Agradecimiento

A todas las personas cercanas, que de una u otra manera se involucraron en la realización de este trabajo, en especial a Dios, mi familia, asesores, amigos y compañeros.

Tabla de contenido

• Introducción	10
• Planteamiento del problema	12
• Justificación	14
• Objetivos	15
• Hipótesis	16
• Marco teórico	16
• Metodología	21
• Resultados	26
• Conclusiones	33
• Bibliografía	35

Lista de tablas

• Tabla 1 – Índices bursátiles de países emergentes	22
• Tabla 2 – Variables del modelo	25
• Tabla 3 – Estadísticas descriptivas de variables macroeconómicas de México	27
• Tabla 4 – Estadísticas descriptivas de variables macroeconómicas de Perú	28
• Tabla 5 – Estadísticas descriptivas de variables macroeconómicas de Chile	28
• Tabla 6 – Estadísticas descriptivas de variables macroeconómicas de Colombia	29
• Tabla 7 – Estadísticos Globales del modelo	29
• Tabla 8 – Resultados promedio de la prueba de causalidad	30
• Tabla 9 – Resultados promedio regresión lineal en Latinoamérica	31
• Tabla 10 – Resultados promedio regresión GLM y GAM en Latinoamérica	32
• Tabla 11 – Estadísticos Criterio de Información de Akaike (AIC) y criterio de Schwarz (SBC)	33

Lista de gráficos

- **Gráfico 1** – Relación de TMR vs los índices de mercado 11

Siglas, acrónimos y abreviaturas

GLM	Modelo lineal generalizado
GAM	Modelo aditivo generalizado
TRM	Tasa representativa del mercado
IPC	Índice de precios al consumidor
PIB	Precio interno bruto
CAPM	Capital Asset Pricing Model
APT	Teoría de precios de arbitraje

Resumen

El contexto macroeconómico de un país se convierte en una herramienta para la evaluación de la estabilidad de su economía, además de un proxy para conocer el posible comportamiento de los precios de los activos, ya que permiten cuantificar cómo las variaciones del contexto económico impactan los mercados de valores. Por lo anterior, el propósito de este trabajo fue identificar las implicaciones que tienen variables macroeconómicas en los rendimientos del mercado de valores de países de Latinoamérica en el periodo 2009-2019. Para lograrlo, se plantea un modelo lineal y lineal generalizado (GLM), modelo aditivo generalizado (GAM), para lograr identificar la relación entre variables macroeconómicas (TRM, tasa de interés, desempleo, IPC) y el retorno accionario de empresas pertenecientes al índice bursátil de Brasil, Colombia, México, Chile y Perú. Los resultados obtenidos indican que la TRM es una variable fundamental a la hora de explicar los retornos de las acciones en cada uno de los mercados analizados, además, en países como Colombia, México y Perú la tasa de desempleo y TRM, además el modelo de mejor carácter predictivo para la relación propuesta en la investigación entre los 3 estimados es el modelo aditivo generalizado (GAM).

Palabras clave: Retorno accionario, variables macroeconómicas, Latinoamérica, GAM.

Abstract

The macroeconomic context of a country becomes a tool for evaluating the stability of its economy, as well as a proxy for understanding the potential behavior of asset prices, since they allow quantifying how variations in the economic context impact stock markets. Therefore, the purpose of this study was to identify the implications of macroeconomic variables on stock market returns in Latin American countries during the period 2009-2019. To achieve this, a linear and generalized linear model (GLM), generalized additive model (GAM), is proposed to identify the relationship between macroeconomic variables (exchange rate, interest rate, unemployment, CPI) and the stock returns of companies belonging to the stock index of Brazil, Colombia, Mexico, Chile, and Peru. The results indicate that the exchange rate is a fundamental variable when explaining stock returns in each of the analyzed markets. Additionally, in countries like Colombia, Mexico, and Peru, the unemployment rate and exchange rate are important, and the model with the best predictive ability for the proposed relationship in the research among the three estimates is the generalized additive model (GAM).

Keywords: Stock return, macroeconomic variables, Latin America, GAM.

Introducción

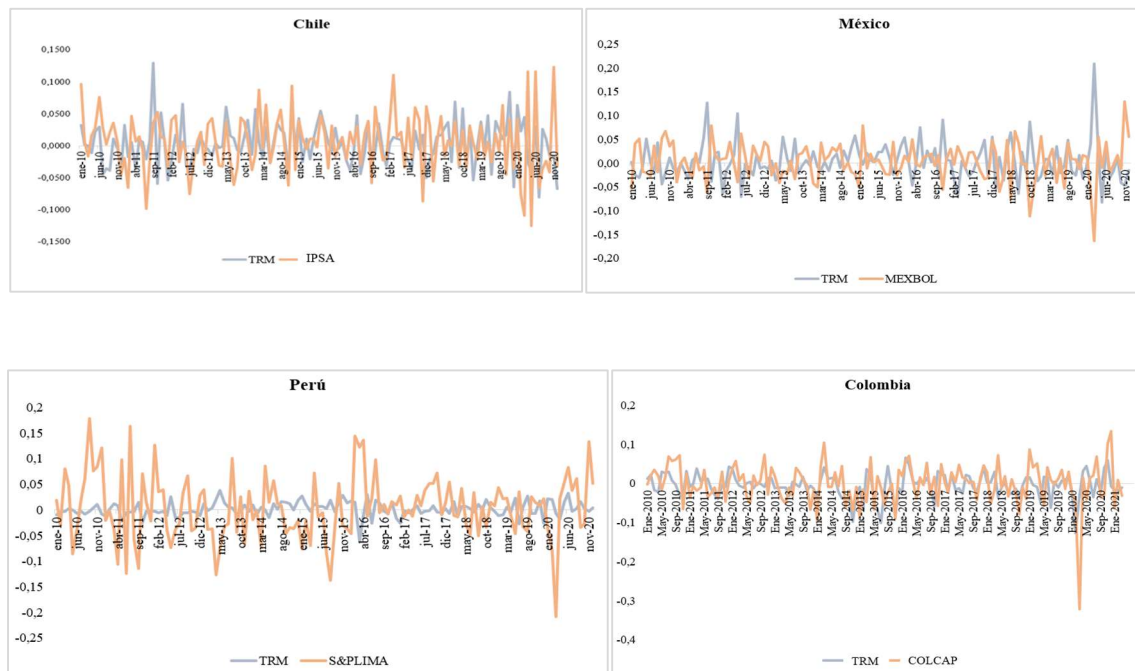
La volatilidad en el mercado de valores y el riesgo que se presenta en este, son datos que constantemente están consultando los usuarios de la información para tenerlos en cuenta en la toma de decisiones de inversión, dado que esto ayuda a identificar cambios, no solo de precios de las acciones, sino también el riesgo que tienen los inversionistas cuando depositan sus excedentes de capital en una compañía, estos actúan según la situación financiera de la empresa y del entorno económico, derivando la toma de decisiones de los inversionistas y como consecuencia la posible variación o fluctuación del mercado accionario (Mendonça et al., 2012).

En este sentido, la gestión de riesgos ha sido fundamental para los inversores y los reguladores a la hora de buscar oportunidades de diversificación de portafolios y desarrollar estrategias para garantizar la estabilidad del mercado, así las variables macroeconómicas se convierten en una herramienta fundamental para el proceso de toma de decisiones de los agentes que demandan información oportuna sobre la actividad económica y bursátil de un país (Aruoba & Diebold, 2010). Por lo tanto, las empresas deben estar atentas al entorno macroeconómico en el que se insertan para tomar decisiones de inversión o desinversión, así como posiciones económicas y financieras, ya que estos aspectos no solo podrían impactar la estructura financiera de una compañía sino también en los retornos de los activos que cotizan en los mercados bursátiles (Jeon & Nishihara, 2014).

Si se analiza la figura 1, como lo sucedido durante los periodos muy cercanos a la pandemia COVID-19, se ilustra una caída marcada en los retornos de los precios de los índices de los 4 países analizados, pero un incremento en los retornos de la variable macroeconómica tasa de cambio, permitiendo mostrar una posible relación inversa ante este escenario, lo que da respuesta de los índices del mercado de valores ante variaciones del tipo de cambio parece ser opuesta ante eventos tan marcados como es el COVID-19. Adicionalmente, la emergencia sanitaria generó grandes costos económicos, financieros y sociales, ya que llegó a mercados con un débil desempeño, con

bajo crecimiento promedio de sus economías y progreso limitado en los indicadores económicos y sociales. Según resultados del banco mundial, esta emergencia del COVID-19 tendrá un impacto durante un largo periodo sobre las economías emergentes de la región, en la cual aumentara el desempleo, los ingresos futuros, generar altos niveles de endeudamiento público y privado, los cuales pueden generar tensión en el sector financiero y frenar la recuperación económica. Aunque el inicio de la pandemia genera alto impacto en estos mercados se espera que mejore las perspectivas económicas y financieras para los países de la región, tras la caída del PIB a nivel regional del 6.7%, se prevé un crecimiento esperado del 5% para el 2022.

Figura 1. Relación de TMR vs los índices de mercado



Fuente: Elaboración propia

Los factores macroeconómicos inciden en la dinámica de los mercados accionarios y en su volatilidad, por lo cual se deben diseñar políticas económicas y financieras estables, eficaces y bien dirigida, con el fin de evitar efectos que desestabilicen el sistema financiero y bursátil (Corradi et al., 2012). Esto es debido a que estos factores afectan el rendimiento de las acciones, entre estas variables se destacan la inflación, las tasas de interés y el tipo de cambio (Iqmal & Putra, 2020),

además según Omay & Yuksel (2015) y Khezi et al. (2019) la tasa de inflación posee una relación negativa significativa entre la rentabilidad real de las acciones por otro lado, la tasa de crecimiento del PIB se correlaciona positivamente con el mercado de valores (Gatuhi & Mouni, 2015).

Así, el entorno macroeconómico puede convertirse en un elemento de la predictibilidad del precio de un activo en los mercados accionarios, por lo que este se debería relacionar con variables como, por ejemplo, el crecimiento económico (Afzal & Hossain, 2011) y las tasas de interés y la inflación, que podrían ser factores determinantes del retorno de un activo de inversión (McMillan, 2017). Además, en la medida que la economía es estable en un país, el mercado de valores es eficiente y tiene crecimiento económico (Abdullahi, 2020), y dado que los inversores están pendientes de los cambios en el entorno económico para realizar sus inversiones, las variables como la oferta monetaria, producto interno bruto (PIB), tasa de interés, índice de precios al consumidor (IPC) e inflación, que en diferentes investigaciones como la de Camilleri et al., 2019; El Abed & Zardoub, 2019, presentaron relaciones significativas con las dinámicas del mercado accionario.

1 Planteamiento del problema

El mercado accionario y la macroeconomía

Los inversionistas constantemente se encuentran en la búsqueda de distintos mercados y activos financieros en los cuales invertir su excedente de capital, es así como los mercados emergentes - como el caso de los Latinoamericanos - se vuelven relevantes para hacer estas inversiones, ya que ayudan a aumentar la eficiencia de los intermediarios financieros, reduce los costos de capital, la asimetría de información, y atrae la inversión (Lee & Chou, 2018). Aunque los inversores constantemente están en la búsqueda de portafolios de inversión que les generen mejores retornos esperados, al invertir en economías emergentes se espera mayores riesgos y posiblemente mayor rentabilidad (Simbolon & Purwanto, 2018).

Respecto al riesgo que se podría asumir en estas inversiones, se puede afirmar que está formado tanto por factores internos como externos de las empresas, de estos últimos se espera influencia de factores macroeconómicos como lo indica (Fujiki, 2020). Ahora, estos factores macro de la economía se deben tener en cuenta a la hora de realizar inversiones, dado algún cambio en la economía, el precio de las acciones podría cambiar, así como el valor de la empresa. Así las fluctuaciones de variables como las tasas de interés y la inflación, determinantes del nivel de poder adquisitivo de las personas, se convierten en un indicador del desempeño de la economía de un país (Musthafa, 2017; Guru & Yadav, 2019).

La tasa de inflación puede ilustrar una condición económica poco saludable porque los precios de los bienes en general aumentan de modo que debilita el poder adquisitivo de las personas, por tanto, afectará a la motivación o interés de inversión que podría reducirá el nivel de ingresos reales que obtienen los inversores (Wu, 2012; Muange & Maru, 2015). Además, ciertas noticias, sobre cambios en las variables macroeconómicas, ayudan a predecir la rentabilidad de las acciones como lo afirma (Akinchi & Chahrour, 2018). En este sentido, los rendimientos de las acciones se pueden establecer o explicar en gran porcentaje por los cambios en la dinámica de las variables macroeconómicas previamente identificadas (Bhattacharya & Dasat, 2014), caso de esto variables como la inflación, tasa de interés y el tipo de cambio han sido utilizadas como variables predictivas en la dinámica de los precios de las acciones (Elfiswandi, et al, 2020).

Es así como la relación entre el mercado de valores y la macroeconomía ha atraído la atención en todo el mundo durante mucho tiempo, dado que la macroeconomía es el elemento fundamental del desempeño del mercado de valores. Autores como Borjigin et al.(2018) y Pan & Mishra (2018) han enfocado dicha relación en si los factores macroeconómicos son un indicador del precio de las acciones. Hallazgos de estudios como los de Chang, Meo, Syed & Abro (2019), Loo, Anuar & Ramakrishnan (2016) y Masduzzaman (2012), sugieren que las variables macroeconómicas tienen un papel significativo y pueden considerarse importantes para tomar decisiones de inversión actual y futuras, además de que dichas variables tienen un efecto significativo en los retornos de los activos de inversión.

2 Justificación

A la hora de analizar el comportamiento de los precios de los activos las variables macroeconómicas se convierten en un elemento para tener en cuenta, así como las mismas variables financieras y el contexto político. Estas variables, pueden ser claves para analizar los cambios en los precios de los activos, su volatilidad y factores de riesgo que puedan incidir de manera significativa en los mercados de valores. (Diebold & Yilmaz, 2015). Por otro lado, Abbas, et al. 2019; Morales & Vélez, 2020, afirman que las noticias negativas o recesiones tienen un impacto significativo en la volatilidad de los rendimientos del mercado de valores, al igual que el comportamiento positivo y las buenas noticias de contextos macroeconómicos.

Así, no solo cobra relevancia evaluar la relación entre retorno accionario y variables macroeconómicas por los factores ya descritos, sino que desde modelos financieros como el de descuento de dividendos (DDM) y la teoría de precios de arbitraje (APT) que son usados como herramientas de valoración de activos, tienen como fundamento el comportamiento de variables macroeconómicas en los precios de las acciones, estos modelos se fundamentan en que cualquier cambio en sus variables macroeconómicas influirá en los dividendos o flujos de efectivo esperados de las empresas, en consecuencia, la rentabilidad de las empresas cotizadas cambiará, lo que afectaría aún más los rendimientos del mercado de valores (Chinzara, 2011).

Por tanto, este estudio está motivado principalmente por la intención de apoyar los avances de investigación en lo que respecta al análisis de variables macroeconómicas y su impacto en los mercados financieros. Dado esto, la investigación cobra relevancia, pues con la metodología planteada no se identifican trabajos similares en los mercados accionarios latinoamericanos, en los cuales se pueda analizar el impacto que tienen eventos externos como el COVID-19 en la relación de las variables que se plantean dentro del estudio.

Otro aspecto importante para resaltar es que los cuatro países analizados forman parte del Mercado Integrado Latinoamericano (MILA), el cual ha permitido a los inversionistas la diversificación de sus portafolios de inversión, y ha aumentado la competitividad del mercado de

capitales de los países miembros, llevando esto a que los inversionistas busquen herramientas de información para la toma de decisiones de inversión y evaluación del riesgo. Así, esta relación entre las variables macroeconómicas y los rendimientos de las acciones podría llevar a que los usuarios tomen decisiones de inversión o desinversión que generaría un cambio en los precios de las acciones. Adicionalmente, su realización es la incidencia de cara a futuras investigaciones, ya que proporciona no solo una base para que los inversionistas actuales evalúen el desempeño de estos mercados en la última década, sino también para fomentar la creación de metodologías de análisis futuras más elaboradas que permitan prever de manera oportuna el impacto de las variables macroeconómicas, y de esta manera, minimizar el riesgo provocado por eventos internos y externos.

3 Objetivos

3.1. Objetivo general

El objetivo de esta investigación es evaluar las incidencias de las variables macroeconómicas en los rendimientos de las acciones ordinarias de las empresas que cotizan en los mercados de valores de países de Latinoamérica en el periodo 2009-2019.

3.2. Objetivo específico

Demostrar un modelo econométrico que mejor se adapta a la relación existente entre las variables de la investigación y según el modelo planteado lograr contrastar las hipótesis de investigación

Plantear tres modelos con el objetivo de evaluar cual posee mejor carácter predictivo para identificar variables macroeconómicas (TRM, tasa de interés, desempleo, IPC) y el retorno accionario de empresas pertenecientes al índice bursátil de los países observados.

4 Hipótesis

Con el fin de satisfacer los objetivos de la investigación, se buscó el modelo econométrico que mejor se adapta a la relación existente entre las variables de la investigación y según el modelo planteado lograr contrastar las siguientes hipótesis de investigación.

H_0 : Variables macroeconómicas afectan significativamente el rendimiento de los activos de renta variable del mercado de valores de países de Latinoamérica

Versus la hipótesis alternativa.

H_a : Variables macroeconómicas no afectan significativamente el rendimiento de los activos de renta variable del mercado de valores de países de Latinoamérica.

Se partió inicialmente en el análisis metodológico con un modelo lineal APT el cual tiene la siguiente estructura:

$$Y_t = \alpha + \beta_2 \Delta IPC_t + \beta_3 TasaInteres_t + \beta_4 \Delta PIB_t + \beta_5 \Delta TRM_t + \epsilon_t$$

5 Marco teórico

Relación de las variables macroeconómicas con los retornos accionarios

La relación entre la rentabilidad de los precios de los activos y variables macroeconómicas ha sido ampliamente investigada, tanto en países desarrollados y subdesarrollados, por medio de los modelos de valoración de activos financieros, esto es, los modelos que analizan como cambia la rentabilidad de las acciones de una empresa en el mercado accionarios. Entre los modelos de valoración de activos financieros se encuentra en primer lugar el desarrollado por Sharpe en 1964, cuando construye el Capital Asset Pricing Model (CAPM) y seguido de la Teoría de Precios de Arbitraje (APT), desarrollada por Ross, (1976), los cuales han sido el motivo principal de estudios

y pueden considerarse como un activo global modelos de precios, que hasta hoy en día se sigue utilizando.

Ahora bien, el retorno accionario y su relación con variables macroeconómicas evaluado en los mercados como los Latinoamericanos se encuentran como estudios principales los desarrollados por Cardoso et al.(2020), Chávez et al. (2020), Martins & Tibúrcio (2019) De Sousa (2018), Agudelo & Gutiérrez (2011), donde los principales resultados obtenidos son una relación entre los retornos accionario y variables como inflación, TRM y tasa de interés en algunos países de Latinoamérica como Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú. Dichos estudios permiten identificar que las variables macroeconómicas afectan los precios de las acciones y otros índices del mercado, por tanto, una bolsa de valores eficiente y estable depende en gran medida del entorno macroeconómico (Celebi & Hönig, 2019), ya que estos cambios en la economía puede convertirse en un factor de riesgo para el precio y retorno de un activo, donde este se origina de cambios en algunas variables económicas fundamentales, como las tasas de interés, la inflación, la oferta monetaria, el tipo de cambio, entre otros (Martín, 2011; Uwubanmwen & Eghosa, 2015; Milani, 2017; Ho, 2019).

La relación entre los precios de las acciones y las variables macroeconómicas, según Wickremasinghe (2011) y Antonakakis et al. (2017), es una relación causal tanto a corto como a largo plazo teniendo estas implicaciones en la toma de decisiones de los inversores tanto nacionales como internacionales. Sin embargo, dicha relación sea positiva o negativa, varía dependiendo del tipo de variable macroeconómica que se analice.

La relación entre el producto interno bruto (PIB) visto como el crecimiento esperado de una economía, tiene una correlación positiva con el precio de los índices de mercado (Radke, 2020), teniendo que este indicador en ciclos económicos altos (auge) obtienen rendimientos más altos en relación con las acciones de ciclo económico bajo (recesión) (Goetzmann, Watanabe, & Watanabe, 2012), llevando esto a que los inversionistas usen el PIB como indicador de comportamiento de los precios de las acciones (Kuosmanen & Vataja, 2017).

Por otro lado, la tasa de interés puede afectar negativamente los precios de las acciones (Hussain, Rafique, Khalil, & Nawaz, 2013), ya que las fluctuaciones de las tasas de interés afectan el valor actual de los dividendos y, por lo tanto, los precios de las acciones, otra explicación va enfocada en que a medida que aumentan las tasas de interés, los inversores sustituyen las acciones por bonos ya que estos generarían mayor rentabilidad (Alam, 2017) (Assefa, Esqueda, & Mollick, 2017), también, las tasas de interés se utilizan para descontar los flujos de efectivo futuros esperados, esto reducirá las ganancias, los dividendos y, por lo tanto, la rentabilidad de las acciones (Anyalechi, Chikezie, & Onwumere, 2019).

Así como la tasa de interés afecta la volatilidad del mercado de valores, la oferta monetaria también tiene un impacto (Kumari & Mahakud, 2015), ya que el aumento de la oferta monetaria a través de las tasas de interés más bajas lleva a que los inversores se retiren del mercado local, haciendo que el mercado de valores sea poco atractivo, dando como resultado una menor demanda de acciones y, en consecuencia, menores volúmenes y valores de las acciones negociadas, dando como resultado que la oferta monetaria y los rendimientos de las acciones se relacionen negativamente (Chatziantoniou et al., 2013; El Abed & Zardoub, 2019).

Por otro lado, variables como la inflación y el índice de precios al consumidor (IPC) están correlacionados negativamente con los precios de las acciones a largo plazo (Benli, Durmuskaya, & Bayramoglu, 2019), sin embargo estos dos elementos no solo refleja la cantidad de dinero por unidad de producción, sino que también influye en el mercado de valores (Suhaibu, Harvey, & Amidu, 2017; Otieno, Ngugi, & Muriu, 2019), así, la inflación representa una de las principales preocupaciones de los inversores a largo plazo, ya que esta puede deteriorar tanto los ahorros como el retorno potencial una inversión, ya que si un inversor no protege sus activos, la inflación puede dañar su rentabilidad real (Bai & Gree, 2011; Katzur & Spierdijk, 2013).

De acuerdo con lo anterior, se identifican algunas variables macroeconómicas que son un indicador determinante del precio de las acciones en los mercados de valores, otra variable económica que afecta el precio de un activo es la tasa representativa ya que eventos como la apreciación de la moneda de un país conduce a un aumento de los rendimientos de las acciones del país de origen, o en caso contrario reduce los rendimientos, (Muzindutsi & Sekhampu, 2013), así

la maximización de la rentabilidad de las acciones está influenciada principalmente por la oferta monetaria, el tipo de cambio, oferta monetaria y otras como lo son las letras del tesoro (Mazuruse, 2014).

Antecedentes en Latinoamérica: retorno accionario y contexto macroeconómico

La relación entre el retorno de las acciones de las empresas que cotizan en los diferentes mercados latinoamericanos y variables macroeconómicas, también han sido estudiado en estos mercados, se destaca es estudio de (De Sousa et al, 2018), en el cual variables como TRM y PIB, arrojan una relación positiva con los retornos, pero una relación negativa con entre los retornos y el Producto Interno Bruto. Por otro, el estudio de Martins y Tibúrcio (2019) para los mercados de Argentina, Brasil, Chile, Perú y México, encontró que existe una relación positiva de causalidad entre el tipo de cambio, la variación del PIB con los retornos accionarios y la tasa de interés real no presentó una relación de causalidad.

Por otro lado, Chávez, Ríos y Carmona (2020) al analizar los mismos países mencionados encuentra que el mercado chileno se ve explicado por la variable macroeconómica tasa de interés de intervención, en Colombia solamente la tasa de desempleo explica positivamente a las carteras, México están influenciadas negativamente por la tasa de inflación, positivamente por las importaciones, y negativamente por la tasa de interés; en Perú, la oferta monetaria ampliada M2 presenta una relación directa.

Según Agudelo y Gutiérrez (2011) los efectos de los anuncios de variables macroeconómicas no presentan la misma reacción en todos los países, por ejemplo, en su estudio solo son significativos la inflación en México, la tasa de interés en Chile y en Colombia y para el desempleo en estos tres mercados, teniendo que México desempeña un papel crucial en la transmisión y recepción de choques provenientes de los mercados accionarios de la región (Rodríguez et al., 2021).

Los mercados latinoamericanos tuvieron beneficios de diversificación en sus acciones durante las recesiones, con impacto más significativo en PIB e IPC. La presencia de efectos

monetarios y temporales sobre las estructuras de dependencia sugiere que los inversionistas pueden obtener ganancias en épocas de recesión (Cardoso et al., 2020).

Al hacer una revisión de antecedentes no de manera general en Latinoamérica sino por cada país se identifica que para el mercado mexicano existe un equilibrio en el largo plazo entre el precio de las acciones y las variables macroeconómicas, la inflación tiene signo negativo, es decir, cuando hay inflación; el precio de las acciones baja, por lo cual el inversionista prefiere invertir a consumir bienes de la canasta. La oferta monetaria, aunque es significativa, su impacto es despreciable, llevando a concluir que el dinero en circulación no tiene evidencia de un impacto en la BVM. (Lorenzo, et al., 2013). Además, existe una relación positiva y significativa entre uso de variables macro en política monetaria en los rendimientos de las acciones, siendo las variables económicas dólar, PIB e IPC las más significativas en el mercado mexicano (Téllez & Valverde, 2018; Morales & López, 2021).

En Colombia las fluctuaciones de la ratio precio del mercado accionario colombiano se explican principalmente por variaciones en los rendimientos futuros, lo que implica que el mercado está sujeto a ciclos y la prima de riesgo es variante en el tiempo, además de relación inversa entre la tasa de interés y retorno accionario (López, 2019). Por otro lado, la tasa representativa del mercado (TRM) tienen incidencia inversa sobre el índice accionario y retornos, la tasa de intervención del banco de la república tiene efecto inverso sobre el retorno del índice bursátil, mientras que, la producción real del país es directamente proporcional (Acevedo, Jiménez, & Castaño, 2017). Los factores macroeconómicos como tasa de interés, PIB y TRM son las variables más representativas en este mercado que influyen en los retornos de los activos en el mercado bursátil colombiano (Carmona & Criollo, 2015).

Finalmente, una variable de suma importancia en Colombia es el precio del petróleo ya que ante un choque de precios provoca una depreciación real y un aumento de la deuda pública, que conlleva a posibles efectos negativos en los precios de acciones (Melo, et al.2020).

El mercado accionario brasilero presenta una relación significativa entre variables macroeconómicas en los indicadores económicos y financieros, ya que ante cambios en variables

como el PIB y la inflación llevan a cambios en los retornos accionarios, (Pandini, Stüpp, & Fabre, 2018), dichos retornos pueden ser representados a través de cambios en los precios de las acciones o por el índice de la Bolsa de Valores BOVESPA que se encuentra positivamente afectado por la producción agregada y negativamente con la inflación y el tipo de cambio nominal, además, no se identifica evidencia de una relación significativa con la tasa de interés (Silva, Coronel, & PBI Vieira, 2014).

Además, durante subperíodos de alta inflación, las tasas de interés son relevantes para explicar los cambios futuros en la inflación y la rentabilidad de las acciones, en condiciones de baja inflación, los inversores en acciones anticipan mejor los movimientos en las tasas de interés, lo que sugiere una mayor eficiencia del mercado que en circunstancias de alta inflación (Pimentel & Choudhry, 2014). De los análisis mencionados, se puede concluir que la existencia de un equilibrio de largo plazo en el que el desempeño de la bolsa de Brasil se ve afectado positivamente por la credibilidad del régimen de metas de inflación, también está influenciado por la política fiscal y el escenario macroeconómico, principalmente por la deuda pública, la tasa de interés y el tipo de cambio (Caluz et al. 2020). En Perú se identifican resultados similares a los países ya mencionados, donde hay una incidencia positiva del PIB y tipo de cambio sobre los retornos de la Bolsa de Valores de Lima, además, efectos negativos del tipo de interés e inflación sobre los retornos (Chambi, 2020).

6 Metodología

Para llevar a cabo este trabajo, se iniciará dando una contextualización sobre mercado accionario y la macroeconomía, posterior a esto, se dio una revisión a la literatura en la que se refleje que tipo de relación se ha dado entre las variables macroeconómicas con el precio de las acciones y las posibles metodologías para estimarla, adicional a estos también se revisó los antecedentes de investigaciones en Latinoamérica respecto a este tema, luego se presenta la metodología donde se estima un modelo lineal y lineal generalizados (GLM), modelo aditivo generalizado (GAM), finalmente resultados y conclusiones.

Esta investigación es de carácter cuantitativo ya que se fundamenta en información real de variables financieras y económicas que se construyeron a partir de diversos estudios realizados anteriormente en diferentes trabajos empíricos, por expertos en finanzas y economía los cuales por medio de los estudios presentados lograron mostrar la incidencia que tuvieron las diferentes variables macroeconómicas sobre los rendimientos del mercado de valores, Martins & Tibúrcio, (2019).

Adicionalmente, el estudio es de carácter descriptivo y correlacional ya que se enfocó en definir y caracterizar el problema planteado por medio de tablas, la relación existente entre las variables de tipo financiero y macroeconómico en la cual se pueden evidenciar los cambios que han sufrido los mercados donde se tuvo como objetivo evaluar las variables macroeconómicas como el PIB, tasa de interés, TRM e IPC en los rendimientos de las acciones de las empresas pertenecientes a los diferentes mercados accionarios de latino América entre el periodo 2009-2019, evaluando en cada uno de ellos las empresas pertenecientes al índice bursátil de cada país (ver tabla 1).

Tabla 1. Índices bursátiles de países emergentes

País	Índice	Número de Empresas
Colombia	COLCAP Índice	20
Chile	IPSA Índice	30
México	MEXBOL Índice	35
Perú	SPBLPGPT Índice (S&P/BVL Lima 25)	25

Fuente: elaboración propia

Así, la población inicial a tomar fue el conjunto de empresas de acciones ordinarias que conforman los índices de los mercados accionarios de los países de referencias, como lo son Colombia, México, Chile, Perú. Estas empresas se seleccionan ya que son las empresas que cuentan con mayor bursatilidad y permitirán obtener presencia de retornos a lo largo del periodo de estudio,

lo anterior va en vía también a los criterios de Fu (2009) donde considera que cada acción debe cotizar un mínimo de 15 días durante cada mes del período de la muestra para asegurar la presencia de retornos. así los datos muestrales de la investigación están relacionados con empresas del mercado de valores de los países del MILA entre los años 2010-2020 para un total de 132 meses de información, considerando sólo las acciones ordinarias que estaban presentes en los meses del periodo de estudio.

Además, a lo anterior, se seleccionan las empresas en la investigación porque, se destacan por tener alta participación en estos mercados o alto volumen transaccional, es decir son las más atractivas para los inversionistas de estos mercados. Las fuentes de información fueron tomadas de Herramientas para el análisis de acciones y de fondos de inversión, de las diferentes páginas Web de las bolsas de valores y de los respectivos bancos de cada país. Es importante resaltar que la información tomada para cada país fue tomada en dólares para tener una misma moneda para que los resultados encontrados sean comparables.

De acuerdo con el objetivo planteado anteriormente y bajo los países a analizar, de estas empresas o acciones se tomaron sus valores históricos de rentabilidad de forma mensual, los cuales fueron calculados por medio de la expresión para retornos continuos $\ln\left(\frac{Y_t}{Y_{t-1}}\right)$, en la cual Y_t representa el precio de la acción en el instante t y Y_{t-1} el precio de la acción en el instante $t - 1$.

Ahora, con todo lo definido anteriormente se analizó en primer lugar cuales variables macroeconómicas han tenido incidencias significativas en los comportamientos de los índices de estos mercados o en las acciones que lo conforman, por lo tanto, fue importante analizar según el modelo econométrico que se planteó una prueba de Causalidad de Granger (1969), con el fin de establecer que variables macroeconómicas tienen mayor relación con los retornos de las acciones de las empresas pertenecientes. Esta prueba consistió en probar si los resultados de una variable sirven para predecir a otra variable, si esta relación tiene un carácter unidireccional o bidireccional, en este sentido la relación fue dada en una sola dirección, pues se logró verificar que variables macroeconómicas inciden en los retornos de las acciones de la muestra.

Ahora, en segundo lugar, con el fin de satisfacer los objetivos de la investigación, se buscó el modelo econométrico que mejor se adapta a la relación existente entre las variables de la

investigación y según el modelo planteado lograr contrastar las siguientes hipótesis de investigación.

H_0 : Variables macroeconómicas afectan significativamente el rendimiento de los activos de renta variable del mercado de valores de países de Latinoamérica

Versus la hipótesis alternativa.

H_a : Variables macroeconómicas no afectan significativamente el rendimiento de los activos de renta variable del mercado de valores de países de Latinoamérica.

Se partió inicialmente en el análisis metodológico con un modelo lineal APT el cual tiene la siguiente estructura:

$$Y_t = \alpha + \beta_2 \Delta IPC_t + \beta_3 \text{TasaInteres}_t + \beta_4 \Delta PIB_t + \beta_5 \Delta TRM_t + \epsilon_t$$

Ahora, es importante resaltar que según las relaciones encontradas en las pruebas de causalidad y de correlación se puede cambiar la estructura funcional de este. Por tanto, también en la investigación se toman 2 modelos adicionales como el Modelo lineal generalizado y el Modelo Aditivo Generalizado

Modelo lineal generalizados (GLM)

$$E(Y_t) = \mu = g^{-1} (\beta_n X_t)$$

Donde, $E(Y_t)$ es el valor esperado de la variable dependiente, $\beta_n X_t$ es el predictor lineal de los parámetros de cada de las variables macroeconómicas y g es la función. Este se usó ya que es una extensión de las regresiones lineales clásicas que permite acercarse de una manera más adecuada para modelos de dependencia con datos no métricos (McCullagh & Nelder, 2019).

Modelo Aditivo Generalizado (GAM)

$$Y_t = \phi_1 Y_t + \beta_1 X_t$$

Y_t es la variable dependiente, X_t las variables explicativas y $\phi_1 Y_t$ son los rezagos de la relación de retornos accionarios, es decir, el comportamiento actual de la variable Y_t en parte está explicado por su mismo comportamiento en periodos anteriores

Este último modelo permite estimar las variables y parámetros del modelo de manera no lineal y no paramétrica; obteniendo ajustes no lineales empleando múltiples predictores, al ser un modelo aditivo permite analizar la influencia de cada predictor, es decir cada variable explicativa, sobre la variable respuesta (variable dependiente) de forma individual, que permite hacer inferencia sobre cada variable (Hazelton, 2013; Hastie, 2017).

Ahora bien, como se mencionó en los modelos el parámetro Y_t y X_t representan las variables dependientes e independientes respectivamente, en la tabla 2 se describen cada una de ellas.

Tabla 2. variables del modelo

Variable	Tipo de variable	Descripción
Y_t	Dependiente	Retorno accionario de los activos de los índices bursátiles de países de América Latina, donde Y_t están dados por $\ln\left(\frac{Y_{i,t}}{Y_{i,t-1}}\right)$.
X_t	$\beta_1 PIB$	Explicativa, expresado como el producto interno Bruto (PIB)
	$\beta_2 IPC$	Explicativa Índice de precios al consumidor (IPC).
	$\beta_3 TasaInte$	Explicativa La tasa de interés de depósito es la tasa que pagan los bancos comerciales o similares por depósitos a la vista, a plazo o de ahorro.
	$B_6 TRM$	Explicativa Tasa Representativa del Mercado (TRM - Peso por dólar USD/Moneda de cada país analizado)

Fuente: elaboración propia

Adicional al modelo planteado anteriormente, es relevante identificar cambios en las series de tiempo para así poder determinar el efecto de un determinado acontecimiento sobre los activos de un mercado de capitales específico, para el caso del estudio las variables macroeconómicas. Para lo anterior se evalúa la estabilidad de los precios de los activos de los mercados analizados ya que pueden o no comportarse de forma estacional debido a la oferta y la demanda en momentos de mercado distintos (Zivot & Wang, 2007), es por esto, que se realiza una prueba de raíz unitaria a través de Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) con el fin de determinar la estacionariedad de las series financieras objeto de estudio, se evalúa la hipótesis nula de que la serie tiene raíz unitaria, es decir, no es estacionaria y de lo contrario la serie es estacionaria.

Adicional, se realizan pruebas de especificación del modelo con una prueba RESET de Ramsey con el fin de evaluar la especificación lineal del modelo; por otro lado, estima la prueba de Breusch Godfrey con el fin de determinar si los residuales del modelo planteado no muestran autocorrelación ya que en caso de existir autocorrelación sugiere una mala especificación dinámica del modelo (Scott, 2017). También, se realiza prueba de Causalidad de Granger (1969), con el fin de establecer que variables macroeconómicas pueden explicar el comportamiento de la variable dependiente retorno accionario, considerando solo aquellas variables que mejor se correlacionaron con la dependiente o según la prueba de Granger fuera un factor casual de esta.

Los procedimientos metodológicos mencionados anteriormente permiten contrastar la hipótesis de investigación que las variables macroeconómicas afectan significativamente el rendimiento de los activos de renta variable del mercado de valores de países de Latinoamérica.

7 Resultados

En las Tablas 4, 5, 6 y 7 se identifican las estadísticas descriptivas (media, varianza, curtosis y coeficiente de simetría) de las variables macroeconómicas utilizadas para Colombia, México, Perú y Chile, durante el periodo del 2009 al 2019. En este caso las mismas 4 variables fueron utilizadas en cada uno de los mercados accionarios estudiados en la investigación para que los resultados encontrados fueran comparables. En dichas tablas se puede evidenciar que en promedio

las 4 variables utilizadas en la investigación son positivas a excepción de los valores del IPC en México y Colombia que son negativos. En lo que respecta al análisis de la estadística descriptiva de las tablas mencionadas se puede evidenciar:

- La variable tasa de desempleo presenta en general una curtosis de tipo leptocúrtica en Perú, Chile y Colombia lo que quiere decir que los datos se encuentran muy agrupados alrededor de la media y las colas de la distribución son largas. En cuanto a la media de esta variable, Colombia es la que tiene la tasa de desempleo promedio más alta respecto a los demás países y México es la que menos tiene.

- La variable IPC presenta una media negativa solo en México, mientras que en los otros tres países presenta una media positiva. A su vez, el coeficiente de asimetría en México y Colombia es negativo, lo que denota una cola izquierda más larga que la derecha. Otro aspecto para destacar es que la curtosis de esta variable se aproxima un tipo mesocúrtico, donde los datos están menos concentrados alrededor de la media y las colas de la distribución no son tan largas.

- Por su parte la tasa de interés presenta comportamientos similares de la media en México, Perú y Chile a excepción de Colombia que tiene la media en tasa de interés más alta. Esto es casi similar con la TRM, donde Colombia y Chile son las que tienen la media de TRM más alta, lo que puede dar indicios de que esta variable puede tener gran influencia en los retornos del mercado accionario de estos países.

Tabla 3

Estadísticas descriptivas de variables macroeconómicas de México

Estadística	TRM	Tasa de interés	Tasa de desempleo	IPC
Media	0,00053	0,05143	0,04353	-0,00010
Error típico	0,00060	0,00149	0,00063	0,00032
Mediana	0,00026	0,04530	0,04476	0,00020
Desviación estándar	0,00684	0,01701	0,00727	0,00362
Curtosis	9,32736	-0,95229	-1,46272	2,06092
Coficiente de asimetría	1,34359	0,67299	-0,19468	-0,28753

Fuente: elaboración propia mediante el software R-studio

Tabla 4

Estadísticas descriptivas de variables macroeconómicas de Perú

Estadística	TRM	Tasa de interés	Tasa de desempleo	IPC
Media	0,00006	0,03288	0,07308	0,00266
Error típico	0,00004	0,00099	0,00199	0,00028
Mediana	-0,00001	0,03500	0,06759	0,00255
Desviación estándar	0,00044	0,01129	0,02271	0,00321
Curtosis	3,61377	1,36237	8,84167	2,21078
Coefficiente de asimetría	-0,72365	-1,38741	2,97787	0,55368

Fuente: elaboración propia mediante el software R-studio

Tabla 5

Estadísticas descriptivas de variables macroeconómicas de Chile

Estadística	TRM	Tasa de interés	Tasa de desempleo	IPC
Media	0,0209	0,0332	0,0711	0,0002
Error típico	0,0128	0,0011	0,0011	0,0003
Mediana	0,0105	0,0313	0,0696	0,0290
Desviación estándar	0,1436	0,0128	0,0118	0,0036
Curtosis	1,3002	-0,4086	12,3894	0,3109
Coefficiente de asimetría	0,4954	-0,2456	3,1043	-0,2401

Fuente: elaboración propia mediante el software R-studio

Tabla 6

Estadísticas descriptivas de variables macroeconómicas de Colombia

Estadística	TRM	Tasa de interés	Tasa de desempleo	IPC
Media	0,01196	0,11816	0,10222	-0,00005
Error típico	0,14568	0,00138	0,00186	0,00020
Mediana	0,10690	0,11660	0,09734	0,00008
Desviación estándar	1,62878	0,01546	0,02076	0,00223
Curtosis	1,66126	0,10398	12,14106	0,91988
Coefficiente de asimetría	-0,22310	0,51537	2,88424	-0,35072

Fuente: elaboración propia mediante el software R-studio

Por otro lado, se evaluó la estabilidad de los precios de los activos de Colombia, México, Chile y Perú de 2009-2019 a través del estadístico Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF) (ver tabla 7) donde el P- valor es cercano a cero, indicando que las series no tiene raíz unitaria, es decir, que la media y la varianza no cambian con el tiempo, y tampoco siguen una tendencia.

Tabla 7: Estadísticos Globales del modelo

Estadístico	t-statistic	Prob
Dickey Fuller Aumentado (ADF)	-4,679	0,0042
Ramsey RESET	1,516	0,389
Breusch-Pagan	0,864	0,498

Fuente: elaboración propia mediante el software R-studio

Adicional, se realizan pruebas de especificación (ver tabla 4) y correlación (ver tabla 5) de los retornos y las variables macroeconómicas para la estimación del modelo. En relación con la adecuación de los datos para la especificación se obtienen P- valor mayores al 5% indicando que

los modelos que se plantearon en la investigación están bien especificados y los residuales del modelo no muestran autocorrelación.

Finalmente, en la etapa de validación de especificación y relación del modelo y las variables, se analiza la prueba de Causalidad de Granger (ver tabla 8), con el fin de establecer que variables macroeconómicas pueden explicar el comportamiento de la variable dependiente retorno accionario.

Tabla 8: Resultados promedio de la prueba de causalidad

Null Hypothesis: Xt Granger no causa Yt	PROMEDIO		MÉXICO		PERU		CHILE		COLOMBIA	
	F	Prob.	F	Prob.	F	Prob.	F	Prob.	F	Prob.
TRM- Yt	414,5	0,01	645,0	0,01	309,6	0,01	429,3	0,01	274,1	0,01
Yt- TRM	337,9	0,04	860,0	0,1	0,4	0,07	0,0	1,0	491,2	0,1
IPC- Yt	31,7	0,07	126,0	0,03	0,1	0,09	0,1	,09	0,7	0,06
Yt - IPC	241,1	00,2	157,0	0,02	0,6	00,6	174,0	0,02	632,8	0,1
INTERES- Yt	77,7	0,03	106,0	0,04	0,4	0,07	157,7	0,02	46,6	0,01
Yt- INTERES	143,0	0,04	214,0	0,01		1,0	123,6	0,03	234,4	0,01
DESEMPLEO- Yt	153,3	0,02	258,0	0,01	201,0	0,01	0,8	0,04	369,6	0,1
Yt -DESEMPLEO	106,3	0,04	133,0	0,03	136,7	0,03	155,5	0,02	0,1	0,09

Fuente: elaboración propia mediante el software R-studio

En promedio se identifica que todas las variables seleccionadas son causalidad de los retornos de las empresas seleccionadas, dado que se rechaza la hipótesis nula de no causalidad a un nivel de significancia del 10%. Sin embargo, en el caso de Chile el retorno accionario no genera ningún efecto en la TRM ya que es menor al 10% el P-valor y en el caso de Colombia los retornos accionarios del mercado no generan efecto en el IPC y el desempleo no tiene impacto

estadísticamente significativo en los retornos del mercado colombiano. Teniendo en cuenta los resultados anteriores, a continuación, se presentan los resultados de los tres modelos planteados con el objetivo de identificar cuál de los tres modelos tienen mejor carácter predictivo para identificar la relación entre algunas variables macroeconómicas y el retorno accionario

Tabla 9: Resultados promedio regresión lineal en Latinoamérica

		Intercepción	TRM	DESEMPLEO	TASA DE INTERES	IPC	R ² ajust	F	Significancia F
MEXICO	Beta	-0,25	-9,88	5,06	0,88	-0,99			
	t-valor	-2,5	-8,29	3,11	1,26	-0,44	0,39	22,11	0
	p-valor	0,01	0	0	0,21	0,66			
Perú	Beta	-0,19	-72,67	1,98	1,99	-4,62	0,09		
	t-valor	-2,04	-2,81	2,77	1,38	-1,29	0,09	4,19	0
	p-valor	0,04	0,01	0,01	0,17	0,2	0,09		
Chile	Beta	0,1	-0,16	-0,88	-1,08	-0,08			
	t-valor	1,51	-3,43	-1,3	-1,62	-0,05	0,07	3,42	0,01
	p-valor	0,13	0	0,19	0,11	0,96			
Colombia	Beta	-0,22	0,01	0,82	1,15	0,4			
	t-valor	-2,99	-0,97	2,7	2,27	0,63	0,06	3,04	0,02
	p-valor	0	0	0	0,21	0,66			

Fuente: elaboración propia mediante el software R-studio

En la tabla 9 se presentan los resultados promedio por país del modelo de regresión lineal, donde de manera general se muestra que las variables más significativas son TRM y desempleo para la explicación de los retornos de los activos desde el periodo 2009 al 2019, a excepción de Chile donde la única variable significativa es la TRM. Lo anterior se puede explicar en la medida que al presentar variabilidad en la TRM los precios y retornos de las acciones se pueden ver afectados ya que ante alzas en el dólar versus la moneda local de cada país puede valorizar o desvalorizar el precio, además de mandar alertas al mercado de problemas en la economía vía revalorización desvalorización de monedas.

Adicional al modelo lineal se analizó una extensión de las regresiones lineales clásicas a través de GML y GAM (ver tabla 10). Obteniendo que al igual que en el modelo lineal las variables TRM y desempleo son significativas en la explicación del retorno accionario, sin embargo, al tener

estos modelos con estimados de manera no lineal se obtiene que, para el caso de México, Perú y Colombia, que la variable Tasa de Interés si tiene relación significativa, y el Chile sigue siendo solo TRM.

Tabla 10: Resultados promedio regresión GLM y GAM en Latinoamérica

País	Estadístico	GAM		GLM	
		Estimado	P-Valor	Estimado	P-Valor
PERU	Intercepción	-0,2101	0,0231	-0,1882	0,0393
	TRM	-72,8406	0,0044	-72,6701	0,0050
	TASA DE INTERES	1,9848	0,1602	1,9947	0,1627
	DESEMPLEO	2,2831	0,0013	1,9786	0,0054
	IPC	-4,6379	0,1863	-46235,0000	0,1924
	CHILE	Intercepción	0,1026	0,1160	0,0997
	TRM	-0,1563	0,0006	-0,1563	0,0007
	TASA DE INTERES	-1,0756	0,1034	-0,0808	0,1019
	DESEMPLEO	-0,9223	0,1655	-0,8793	0,1859
	IPC	-0,0777	0,9646	0,0823	0,9625
MEXICO	Intercepción	0,3256	0,0006	-2,5040	0,0121
	TRM	-9,3694	0,0000	-9,8815	0,0000
	TASA DE INTERES	1,4330	0,0270	0,8815	0,1995
	DESEMPLEO	6,1277	0,0000	5,0063	0,0018
	IPC	-0,7899	0,7040	-0,9930	0,6514
	Colombia	Intercepción	0,2144	0,0046	-0,2216
TRM		0,0093	0,0243	0,0093	0,0315
TASA DE INTERES		1,1045	0,0160	1,1533	0,0164
DESEMPLEO		0,8059	0,0212	0,8198	0,0242
IPC		0,3776	0,9210	0,4331	0,8992

Fuente: elaboración propia mediante el software R-studio

Tabla 11: Estadísticos Criterio de Información de Akaike (AIC) y criterio de Schwarz (SBC)

Estadísticos		PERU	CHILE	MÉXICO	COLOMBIA
Modelos lineales generalizados (GLM)	Global Deviance	- 171,82	- 311,84	- 274,05	- 298,27
	AIC	- 157,87	- 299,90	- 254,62	- 279,70
	SBC	- 137,88	- 282,06	- 226,70	- 253,45
Generalizado Aditivo (GAM)	Global Deviance	- 168,94	- 311,80	- 259,40	- 288,32
	AIC	- 156,94	- 299,59	- 247,40	- 276,32
	SBC	- 139,73	- 282,64	- 230,15	- 259,35

Fuente: elaboración propia mediante el software R-studio

En la tabla 11 además se muestran los resultados promedio por país de los modelos GLM y GAM, a partir de los estadísticos Criterio de Información de Akaike (AIC) y criterio de Schwarz (SBC), que permite la selección de cual modelo es mejor estimador del modelo a través del índice más bajo que representa la mejor calidad, para el caso del modelo GML y GAM, el de menor AIC en los 4 países en el Generalizado Aditivo (GAM), por tanto estadísticamente entre los 3 modelos analizados el de mejor comportamiento estadístico es el GAM, sin embargo cabe mencionar que la diferencia estadística entre estos no es muy alta.

8 Conclusiones

Los modelos estadísticos analizados permiten concluir que el conjunto de variables macroeconómicas TRM y desempleo influye de forma estadísticamente significativa en el retorno accionario de Colombia, Perú, Chile y México, en la medida que los coeficientes de los modelos son significativos y las correlaciones entre las variables son positivas y explicativas, aunque esto no quiere decir que a mayor desempleo aumentaría la rentabilidad de los mercado, solo que cambios en las medidas que se tomen de esta variable macro, son tomadas de manera positiva por los inversionistas, adicionalmente la tasa de interés e IPC no son estadísticamente significativos,

sin embargo como lo mencionan estudios referidos en el marco teórico, estas variables pueden ser determinantes a la hora de invertir o desinvertir en un mercado accionario.

Igualmente, los resultados hallados están relacionados con los encontrados por Carmona & Criollo(2015), Acevedo, Jiménez, & Castaño(2017) y Pandini, Stüpp, & Fabre (2018) donde la tasa representativa de mercado TRM está relacionada positivamente con los retornos de las acciones, además con estudios de Chávez, Ríos y Carmona (2020) , Rodríguez, Muller, & Climent(2021) y Caluz, Magnani, et al (2020) que entraron en sus estudios una relación significativa entre precio de acciones y la tasa de desempleo.

También se identifica que hay relación significativa entre variables macroeconómicas y el retorno accionario, sin embargo, las metodologías más usadas se enfocan en un análisis muchas veces de modelos lineales, correlaciones, modelo ARMA o VaR, pero a través de la metodología principal planteada Modelo Aditivo Generalizado (GAM) que permita identificar la relación de manera no lineal y a partir de funciones suavizadas de las variables predictivas (llamadas spline), no se identificó en la revisión bibliográfica estudios en Latinoamérica. Así, plantear tres modelos con el objetivo de evaluar cual posee mejor carácter predictivo para identificar variables macroeconómicas (TRM, tasa de interés, desempleo, IPC) y el retorno accionario de empresas pertenecientes al índice bursátil de Brasil, Colombia, México, Chile y Perú, el de mejor estadísticos es el modelo GAM, sin embargo no se presenta estadísticamente diferencias significativas para concluir que el modelo lineal y lineal generalizado no sean buenos estimadores para determinar la relación planteada en el estudio.

Sin embargo, a pesar de que no se presente diferencia estadística en los modelos, el estudio cobra relevancia en la medida que a partir de la metodología planteada no se identifican trabajos, además de que este estudio es relevante ya que los países de Latinoamérica como lo son Perú, México, Chile y Colombia son potenciales de desarrollo regional y estos países sobresalen a nivel económico ya que han evidenciado un avance en su crecimiento económico y competitividad en los mercados externos, lo que genera interés en estos y como sus activos se comportan ante cambios de su entorno macroeconómico y al presentar nuevas formas de estimar diferentes a las tradicionales contribuye a la literatura de retornos accionarios y variables macroeconómicas.

Finalmente, para estudios futuros se puede tener en cuenta no solo los países analizados sino más de la región como Brasil, Argentina, Panamá que puedan dar otra perspectiva de comportamiento de estas economías y el mercado accionario, también análisis de más variables macroeconómicas y a la vez financieras que aumenten los factores que pueden tomar en cuenta los inversionistas y puedan ser determinantes en el volumen y precio de una acción.

Bibliografía

- Abbas, G., Hammoudeh, S., Hussain, S., Wang, S., & Wei, Y. (2019). Return and Volatility Connectedness between Stock Markets and Macroeconomic Factors in the G-7 Countries. *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, 28, 1–36.
- Abdullahi, I. (2020). Effect of Unstable Macroeconomic Indicators on Banking Sector Stock Price Behaviour in Nigerian Stock Market. *International Journal of Economics and Financial*, 10(2), 1-5.
- Acevedo, N., Jiménez, L., & Castaño, N. (2017). Relación de causalidad de variables macroeconómicas locales y globales sobre el índice COLCAP. *Revista Espacios*, 38(21), 1-38.
- Afzal, N., & Hossain, S. (2011). An analysis of the relationship between macroeconomic variables and stock prices. *Bangladesh Development Studies*, 34(5), 95-105.
- Agudelo, D., & Gutiérrez, Á. (2011). Anuncios macroeconómicos y mercados accionarios: el caso latinoamericano. *Academia, Revista Latinoamericana de Administración*, 48, 46-60.
- Akinchi, O., & Chahrour, R. (2018). Good news is bad news: Leverage cycles and sudden stops. *Journal of International Economics*, 114, 362-375.
- Alam, N. (2017). Analysis of the impact of select macroeconomic variables on the Indian stock market: A heteroscedastic cointegration approach. *Business and Economic Horizons*, 13(1), 119-127.

- Antonakakis, N., Gupta, R., & Tiwari, A. (2017). Has the correlation of inflation and stock prices changed in the United States over the last two centuries. *Research in International Business and Finance*(42), 1-8.
- Anyalechi, K., Chikezie, E., & Onwumere, J. (2019). Does oil price fluctuation affect stock market returns in Nigeria? *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(1), 194-199.
- Aruoba, S., & Diebold, F. (2010). Real-time macroeconomic monitoring: Real activity, inflation, and interactions. *American Economic Review*, 100(2), 20-24.
- Assefa, T., Esqueda, O., & Mollick, A. (2017). Stock returns and interest rates around the World: A panel data approach. *Journal of Economics and Business*, 89, 20-35.
- Bai, Y., & Gree, C. (2011). Determinants of cross-sectional stock return variations in emerging markets. *Empirical Economics*, 41(1), 81-102.
- Benli, M., Durmuskaya, S., & Bayramoglu, G. (2019). Asymmetric exchange rate pass-through and sectoral stock price indices: Evidence from Turkey. *International Journal of Business and Management*, 7(1), 25-47.
- Bhattacharya, S., & Dasat, J. (2014). Macroeconomic Factors and Stock Market Returns: A Study in Indian Context. *Journal of Accounting – Business & Management*, 21(2), 71-84.
- Borjigin, S., Yang, Y., Yang, X., & Sun, L. (2018). Econometric testing on linear and nonlinear dynamic relation between stock prices and macroeconomy in China. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 493, 107-115.
- Caluz, A., Magnani, V., Gomes, M., & Ambrozini, M. (2020). A relação de políticas econômicas e de fatores macroeconômicos com o desempenho do mercado de ações brasileiro. *Enfoque: Reflexão Contábil*, 40(1), 31-47.
- Camilleri, S., Scicluna, N., & Bai, Y. (2019). Do stock markets lead or lag macroeconomic variables? Evidence from select European countries. *The North American Journal of Economics and Finance*, 48, 170-186.
- Cardoso, G., Ribeiro, K., & Carvalho, L. (2020). Volatility and dependence structures of Latin American stock markets. *Managerial Finance*.

-
- Carmona, D., & Criollo, C. (2015). Determinantes de riesgo en la valoración de acciones en el mercado colombiano: modelo multifactorial comparativo. *Cuadernos de Administración*, 31(53), 68-84.
- Celebi, K., & Hönig, M. (2019). The impact of macroeconomic factors on the German stock market. Evidence for the crisis, pre and post-crisis periods. *International Journal of Financial Studies*, 7(18), 1-13.
- Chambi, P. (2020). El impacto de las variables macroeconómicas en la rentabilidad de la Bolsa de Valores de Lima. *Quipukamayoc*, 28(56), 51-57.
- Chang, B., Meo, M., Syed, Q., & Abro, Z. (2019). Dynamic analysis of the relationship between stock prices and macroeconomic variables: An empirical study of Pakistan stock exchange. *South Asian Journal of Business Studies*, 8(3), 229-245.
- Chatziantoniou, I., Duffy, D., & Filis, G. (2013). Stock market response to monetary and fiscal policy shocks: multi-country evidence. *Economic Modelling*, 30, 754-769.
- Chávez, N., Ríos, N., & Carmona, D. (2020). Determinantes macroeconómicos de la valoración de acciones Caso alianza del pacífico. *Dimensión empresarial*, 18(1), 1-13.
- Chinzara, Z. (2011). Macroeconomic uncertainty and conditional stock market volatility in South Africa. *South African Journal of Economics*, 79(1), 27-49.
- Corradi, V., Distaso, W., & Mele, A. (2012). Macroeconomic determinants of stock market volatility and volatility risk-premiums. *Swiss Finance Institute Research Paper*, 12-18.
- De Sousa, A., Martins, R., Mallmann, C., VaZ, A., & Malta, R. (2018). Relación entre las variables macroeconómicas y el volumen de acciones en empresas del sector financiero y de seguros del mercado accionario latinoamericano. *MULTINACIONALES, INVERSIÓN Y FINANZAS*, 12(3).
- Diebold, F., & Yilmaz, K. (2015). Financial and Macroeconomic Connectedness: A Network Approach to Measurement and Monitoring. *Oxford University Press, USA*.

- El Abed, R., & Zardoub, A. (2019). Exploring the nexus between macroeconomic variables and stock market returns in Germany: An ARDL Co-integration approach. *Theoretical and Applied Economics*, 619(2), 139-148.
- Elfiswandi, E., Sigit, S., Nila, P., Yosi, Y., & Muhammad, F. (2020). Macroeconomic Factors, Energy Consumption and Firms Performance on Stock Return of Mining and Energy Sector: Evidence From Indonesia. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(6), 229-234.
- Fujiki, H. (2020). Cash demand and financial literacy: A case study using Japanese survey data. *Japan and the World Economy*, 54.
- Gatuhi, S., & Mouni, G. W. (2015). Effect of Macroeconomic Environment on Stock Market Returns of Firms in the Agricultural Sector in Kenya. *International Journal of Management & Business Studies*, 5(3), 9-23.
- Gay, R. (2016). Effect Of Macroeconomic Variables On Stock Market Returns For Four Emerging Economies: Brazil, Russia, India, And China. *International Business & Economics Research Journal (IBER)*, 15(3), 119-126.
- Goetzmann, W., Watanabe, A., & Watanabe, M. (2012). Procyclical Stocks Earn Higher Returns. *SSRN Electronic Journal*.
- Granger, C. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods. *Econometrica*, 37, 424-438.
- Guru, B., & Yadav, I. (2019). Financial development and economic growth: panel evidence from BRICS. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 24(47), 113-126.
- Hastie, T. (2017). *Generalized additive models*. Routledge.
- Hazelton, M. (2013). *Nonparametric Regression*. Palmerston North, New Zealand: Elsevier Ltd.
- Ho, S.-Y. (2019). Macroeconomic determinants of stock market development in South Africa. *International Journal of Emerging Markets*, 14(2), 322-342.

-
- Hussain, A., Rafique, M., Khalil, A., & Nawaz, M. (2013). Macroeconomic determinants of stock price variations: An economic analysis of KSE-100 index. *Pakistan Journal of Humanities and Social Sciences*, 28-46.
- Iqmal, F., & Putra, I. (2020). Macroeconomic Factors and Influence on Stock Return That Impact the Corporate Values. *International Journal of Finance & Banking Studies*, 9(1), 68-75.
- Jeon, H., & Nishihara, M. (2014). Macroeconomic conditions and a firm's investment decisions. *Finance Research Letter*, 11(4), 398-409.
- Katzur, T., & Spierdijk, L. (2013). Stock returns and inflation risk: economic versus statistical evidence. *Applied Financial Economics*, 23(13), 1123–1136.
- Khezri, M., Ghazal, R., & Shokravi, S. (2019). Stock returns and inflation in us: a ms-fitgarch model. *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 53(9), 315-329.
- Kumari, J., & Mahakud, J. (2015). Relationship between conditional volatility of domestic macroeconomic factors and conditional stock market volatility: Some further evidence from India. *Asia-Pac. Financ. Mark*, 22(1), 87-111.
- Kuosmanen, P., & Vataja, J. (2017). The return of financial variables in forecasting GDP growth in the G-7. *Economic Change & Restructuring*, 50, 259–277.
- Lee, C.-H., & Chou, P.-I. (2018). Financial openness and market liquidity in emerging markets. *Finance Research Letters*(25), 124-130.
- Loo, W., Anuar, M., & Ramakrishnan, S. (2016). Integration between the Asian reit markets and macroeconomic variables. *Journal of Property Investment & Finance*, 34(1), 68-82.
- López, J. (2019). Predictibilidad del mercado accionario colombiano. *Lecturas de Economía*, 91, 117-150.
- Lorenzo, A., Durán, R., & Armenta, L. (2013). Evidencia de cointegración en las variables macroeconómicas y contables en los precios accionarios en México. *Análisis Económico*, XXVIII(68), 104-114.

-
- Martín, M. (2011). *Mercado de Capitales: una perspectiva global*. Buenos Aires: Cengage Learning.
- Martins, R., & Tibúrcio, C. (2019). Impact of macroeconomic variables on the components of financial statements of latin american public companies. *Revista Universo Contábil*, 15(3), 47-60.
- Masduzzaman, M. (2012). Impact of the macroeconomic variables on the stock market returns: The case of Germany and the United Kingdom. *Global Journal of Management and Business Research*, 12(16), 23-34.
- Mazuruse, P. (2014). Canonical correlation analysis Macroeconomic variables versus stock returns. *Journal of Financial Economic Policy*, 6(2), 179-196.
- McCullagh, P., & Nelder, J. (2019). *Generalized Linear Models*. New York: Chapman & Hall/CRC.
- McMillan, D. (2017). Stock return predictability: the role of inflation and threshold dynamics. *International Review of Applied Economics*, 31(3), 357–375.
- Melo, L., Parrado, L., Ramos, J., & Zarate, H. (2020). Effects of Booms and Oil Crisis on Colombian Economy: A Time-Varying Vector Autoregressive Approach. *Revista de Economía del Rosario*, 23(1), 31-63.
- Mendonça, F., Klotzle, M., Pinto, A., & Montezano, R. (2012). A relação entre risco idiossincrático e retorno no mercado acionário brasileiro. *Revista Contabilidade & Finanças*, 23(60), 246-257.
- Milani, F. (2017). Learning about the interdependence between the macroeconomy and the stock market. *International Review of Economics & Finance*, 49, 223-242.
- Morales, J., & López, F. (2021). Ganancias cambiarias en empresas mexicanas y variables fundamentales y económicas. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas, Nueva Época*, 16(2), 1-21.
- Morales, N., & Vélez, J. (2020). Cambios estructurales en índices bursátiles del mercado MILA entre los años 2008 y 2018. *Semestre Económico*, 23(54), 21-44 .

- Muange, R., & Maru, L. (2015). Strategic alliances on performance of retail firms in Nairobi county, Kenya. *TQM Journal*, 27(6), 732-740.
- Musthafa, M. (2017). Analisis Pengaruh Faktor Ekonomi Makro Terhadap Harga Saham Pada Perusahaan Manufaktur Yang Go Public Di Bursa Efek Indonesia. *EKUITAS(Journal Ekonomi Dan Keuangan*, 13(1), 1-17.
- Muzindutsi, P., & Sekhampu, T. (2013). Socially Responsible Investment And Macroeconomic Stability In South Africa: An Application Of Vector Error Correction Model. *Journal of Applied Business Research (JABR)*, 29(6), 1623-1630.
- Omay, T. Y., & Yuksel, A. (2015). An empirical examination of the generalized Fisher effect using cross-sectional correlation robust tests for panel cointegration. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 35, 18–29.
- Otieno, D., Ngugi, R., & Muriu, P. (2019). The impact of inflation rate on stock market returns: evidence from Kenya. *Journal of Economics and Finance*, 43, 73–90.
- Pan, L., & Mishra, V. (2018). Stock market development and economic growth: Empirical evidence from China. *Economic Modelling*, 68, 661-673.
- Pandini, J., Stüpp, D., & Fabre, V. (2018). Análise do impacto das variáveis macroeconômicas no desempenho econômico-financeiro das empresas dos setores de Consumo Cíclico e Não Cíclico da BM&FBovespa. *Revista Catarinense Da Ciência Contábil*, 17(51), 2237-7662.
- Perossa, M., Marinaro, A., & Velárdez, W. (2017). evolución De Precios De Acciones De Empresa De Energía Y Su Relación Con Las Variables Macroeconómicas: Evidencia De Argentina. *Revista Internacional Administracion & Finanzas*, 10(4), 1-14.
- Pimentel, R., & Choudhry, T. (2014). Stock Returns Under High Inflation and Interest Rates: Evidence from the Brazilian Market. *Emerging Markets Finance & Trade*, 50(1), 71-92.
- Radke, M. (2020). The position of NewConnect against the Alternative Markets of European countries. The impact of GDP on volatility in the indices and turnover value. *Journal of Economics and Management*, 40(2), 110-131.

- Rodríguez, D., Muller, N., & Climent, J. (2021). Spillovers entre los principales Mercados Accionarios de Latinoamérica, Estados Unidos y el Mercado Petrolero. *Revista mexicana de economía y finanzas*, 16(1), 1-18.
- Scott, D. (2017). *Handbook of Regression Methods*. New York: Chapman and Hall/CRC.
- Silva, F., Coronel, D., & Vieira, K. (2014). Causality and Cointegration Analysis between Macroeconomic Variables and the Bovespa. *Plos ONE*, 9(2), 1-9.
- Simbolon, L., & Purwanto. (2018). The Influence of Macroeconomic Factors on Stock Price: The Case of Real Estate and Property Companies. *Global Tensions in Financial Markets*, 19-39.
- Suhaibu, I., Harvey, S., & Amidu, M. (2017). The impact of monetary policy on stock market performance: Evidence from twelve (12) African countries. *Research in International Business and Finance*, 42, 1372-1382.
- Téllez, G., & Valverde, I. (2018). Política monetaria en México y sus efectos en el mercado accionario. *Economía Informa*, 411, 5- 19.
- Uwubanmwun, A., & Eghosa, I. (2015). Inflation rate and stock returns. Evidence from the Nigerian stock market. *International Journal of Business and Social Science*, 6(11), 155-167.
- Wickremasinghe, G. (2011). The Sri Lankan stock market and the macroeconomy: an empirical investigation. *Studies in Economics and Finance*, 28(3), 179-195.
- Wu, L. (2012). A new paradigm for inflation derivatives modeling. *Contemporary Studies in Economic And Financial Analysis* .
- Zivot, E., & Wang, J. (2007). *Modeling financial time series with S-Plus*. Springer Science & Business Media .