TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA Y DE NEGOCIOS

"Pronóstico del rendimiento y volatilidad del Mercado de Valores Peruano mediante anuncios de cifras y búsquedas en Google sobre el Covid-19"

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO ECONOMISTA

Presentado por:

Juan Carlos Rojas Flores (0000-0002-9572-0371)

Frank Clever Roque Merma (0000-0002-8486-5188)

Asesor:

Erick Wilfredo Lahura Serrano: (0000-0001-9199-4677)

Lima – Perú

2023

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 02 de octubre de 2023.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mag. María Paula Vargas Romero	☐
Miembro: Mag. César Antonio Ordóñez Zúñiga	
Miembro: Mag. Alexander Grande Espino	

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

"Pronóstico del rendimiento y volatilidad del Mercado de Valores Peruano mediante anuncios de cifras y búsquedas en Google sobre el Covid-19"

Presentada por los bachilleres:

- **Juan Carlos Rojas Flores. DNI 71001228**
- **Frank Clever Roque Merma. DNI 73988494**

Para optar el titulo profesional de **Ingeniero Economista**

Asesorada por: **PhD. Erick Wilfredo Lahura Serrano**

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño del estudiante de la Carrera de Ingeniería Económica y Negocios en la sustentación, se concluyen de:
Manera unánime (X) Por mayoría ( )
Calificar a:

Tesistas:	Nota (en letras):
Juan Carlos Rojas Flores	19
Frank Clever Roque Merma	Diecinueve

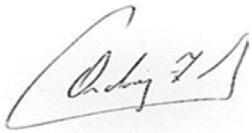
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena ( )	Aprobado - Sobresaliente (X)	Desaprobado ( )

Completar con un aspa x: Desaprobado (0-12); Aprobado (13-15); Aprobado con mención muy buena (16-18); Aprobado con mención Sobresaliente (19-20).

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Mag. María Paula Vargas Romero
Presidenta del Jurado
DNI. 46386142



Mag. César Antonio Ordóñez Zúñiga
Miembro 2
DNI. 07467402

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR



_____

Mag. Alexander Grande Espino
Miembro 1
DNI.70664302



_____

PhD. Erick Wilfredo Lahura Serrano
Asesor
DNI. 09952822

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS[1]

Lima, 13 de octubre del 2023

Señor, Dr.
Carlos Zavalaga Reyes
Director General de Investigación, Desarrollo e Innovación
Universidad Científica del Sur
Presente. –

De nuestra consideración,

Rojas Flores Juan Carlos y Roque Merma Frank Clever, egresado de la carrera de INGENIERIA ECONOMICA Y NEGOCIOS de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con el asesor de tesis Erick Wilfredo Lahura Serrano, declaramos que este informe final de tesis/trabajo de investigación titulado: **Pronóstico del rendimiento y volatilidad del Mercado de Valores Peruano mediante anuncios de cifras y búsquedas en Google sobre el Covid-19**, sustentado para obtener el título de ECONOMISTA es original.

Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de nuestra investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos[2], que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado,

LAHURA SERRANO ERICK WILFREDO	**ROJAS FLORES JUAN CARLOS**	**ROQUE MERMA FRANK CLEVER**
09952822	**71001228**	**73988494**

[1] En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-2022-SUNEDU/CD
[2] Los documentos están en: https://investigacion.cientifica.edu.pe/reglamentos/

INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

Título del documento evaluado. Pronóstico del rendimiento y volatilidad del Mercado de Valores Peruano mediante anuncios de cifras y búsquedas en Google sobre el Covid-19

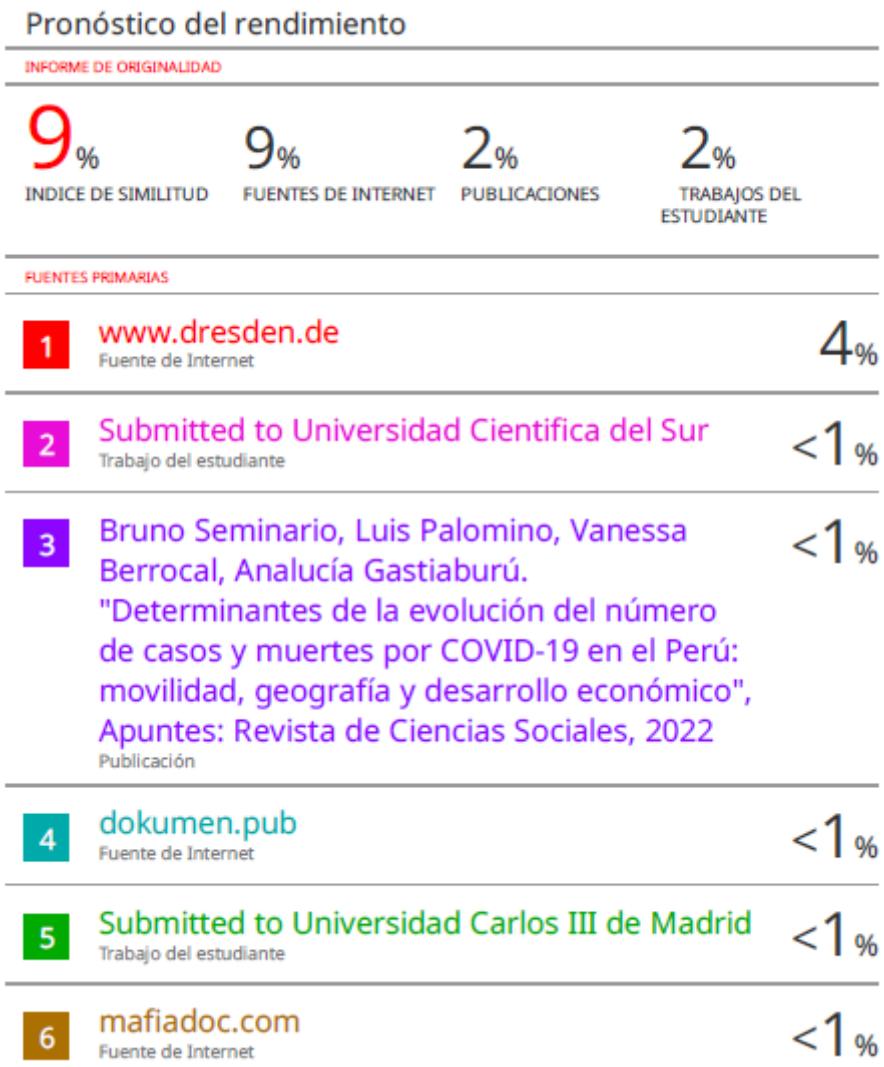
Autores. Juan Carlos Rojas Flores; Frank Clever Roque Merma.

Mecanismo de revisión de originalidad. Evaluación con Turnitin (ID 2222103890).

Resultado de la evaluación. 9%

Revisado por. Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

Comentarios sobre la revisión. Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras.



Pronóstico del rendimiento

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%	9%	2%	2%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.dresden.de Fuente de Internet	4%
2	Submitted to Universidad Cientifica del Sur Trabajo del estudiante	<1%
3	Bruno Seminario, Luis Palomino, Vanessa Berrocal, Analucía Gastiaburú. "Determinantes de la evolución del número de casos y muertes por COVID-19 en el Perú: movilidad, geografía y desarrollo económico", Apuntes: Revista de Ciencias Sociales, 2022 Publicación	<1%
4	dokumen.pub Fuente de Internet	<1%
5	Submitted to Universidad Carlos III de Madrid Trabajo del estudiante	<1%
6	mafiadoc.com Fuente de Internet	<1%

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

INDICE

RESUMEN 4

1. INTRODUCCION 6

2. MARCO TEORICO Y REVISION DE LA LITERATURA 6

2.1. Marco teórico 8

2.2. Revisión de la literatura 9

3. DATOS 12

3.1. Descripción del origen de datos 12

3.2. Descripción de las variables y de las fuentes de información 13

3.3. Análisis de estadísticos descriptivos de las variables 19

4. METODOLOGIA EMPIRICA 20

5. RESULTADOS Y DISCUSION 23

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 29

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 31

ANEXOS 34

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Coronavirus de frecuencia semanal vs Coronavirus concatenado 14

Figura 2: Covid de frecuencia semanal vs Covid concatenado 15

Figura 3: Covid 19 de frecuencia semanal vs Covid 19 concatenado 15

Figura 4: Covid-19 de frecuencia semanal vs Covid-19 concatenado 15

Figura 5: Evolución de casos de infectados y muertes 17

Figura 6: Grafica de las series originales 34

Figura 7: Grafica de las series en logaritmos 35

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Figura 8: Grafica de la tasa de crecimiento de las series 36

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Correlación entre los datos originales semanales y los datos concatenados llevado a promedio semanal..... 16

Tabla 2: Resumen de las variables transformados 19

Tabla 3: Estadísticos descriptivos 20

Tabla 4: Causalidad de Granger..... 23

Tabla 5: Resumen de los modelos dinámicos..... 24

Tabla 6: Modelos GARCH/TARCH 28

Tabla 7: Pruebas de raíz unitaria DF-GLS..... 37

Tabla 8: Prueba de factor de inflación de variable 38

Tabla 9: Prueba ARCH para el modelo dinámico 5 39

Tabla 10: Prueba de Breush-Godfrey 39

Tabla 11: Prueba ARCH para el modelo GARCH 39

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESUMEN

El objetivo de esta investigación es determinar cómo la preocupación por el COVID-19, la información disponible sobre su evolución y las medidas para enfrentarlo afectaron el pronóstico del rendimiento y la volatilidad diaria del mercado de valores peruano. La preocupación o interés por el COVID-19 se mide a través del índice del volumen de búsquedas de Google de palabras relacionadas al COVID-19 e índices de sentimiento, mientras que la información disponible se mide a través de los anuncios de cifras de muertes e infectados y políticas de restricción social relacionadas con el COVID-19. A través de la estimación de modelos uniecuacionales GARCH-TARCH, se encuentra que las búsquedas de palabras en Google y el anuncio de la tasa de muertes han contribuido en la predicción del rendimiento y volatilidad del índice bursátil en el Perú.

Palabras clave : Covid-19, Google Trends, Rendimiento, Volatilidad, Mercado de Valores.

Clasificación JEL : I18,G1, G14

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ABSTRACT

The objective of this research is to determine if the Google search volume index and the announcements of figures and measures related to COVID 19 will contribute to predicting the performance and volatility of the Peruvian Stock Market during the COVID 19 period. For this Finally, the following were used: (i) official figures of the number of confirmed cases and deaths from COVID-19, (ii) Google search volume index for words related to COVID 19, (iii) index of restrictions imposed by governments to following COVID-19, (iv) the rates of panic and feelings generated by COVID 19, and (v) the number of recovered cases. With these data, Granger Causality tests were carried out to determine the predictive capacity of the variables on the performance of the Peruvian stock index. Uniequational dynamic regression models with GARCH-TARCH errors were also estimated to observe the relationship of the proposed variables with the performance and volatility of the Peru General Stock Index. The results showed that government restriction policies and panic index have predictive abilities on the performance of the stock index, while Google searches and death rate have predictive abilities on the performance and volatility of the stock index. Finally, the presence of asymmetric effects of the advertisements (news) will be observed.

Keywords: Covid-19, Google Trends, Performance, Volatility, Stock Market.

JEL Classification: I18, G1, G14

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

1. INTRODUCCION

El mercado de valores permite captar recursos para invertir y generar rentabilidad, sin embargo, también puede generar pérdidas importantes como las registradas a nivel mundial con la llegada de la pandemia del COVID-19. Según Bloomberg, durante los primeros tres meses del 2020 los mercados de valores de todo el mundo sufrieron pérdidas sin precedentes: el índice S&P 500 disminuyó 27%, el DAX de Alemania se redujo en 38%, el Nikkei de Japón disminuyó en 29% y la S&P/BVL Perú General cayó 34.7%. Esta situación motiva el desarrollo de modelos de predicción de rentabilidad que incluya información de eventos extremos como el COVID-19.

Por otro lado, el uso del internet y las redes sociales se ha intensificado en los últimos años, especialmente durante la pandemia del COVID-19. Según IEBS (2023), 64.6% de la población mundial usa internet mientras que 59.9% usan redes sociales. Debido a esto, el internet y las redes sociales se han convertido en fuentes alternativas de información muy importantes, las cuales pueden ser utilizadas en modelos de proyección.

Tomando en cuenta la importancia de considerar eventos extremos como el COVID-19 y el uso de fuentes alternativas de información para implementar modelos de proyección de la rentabilidad del mercado de valores, el objetivo de esta investigación es determinar si la preocupación por el COVID-19, la información disponible sobre su evolución y las medidas para enfrentarlo afectaron el pronóstico del rendimiento y la volatilidad diaria del mercado de valores peruano. La preocupación por el COVID-19 se mide a través del índice del volumen de búsquedas de Google de palabras relacionadas al COVID-19 e índices de sentimiento, mientras que la información disponible se mide a

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

través de los anuncios de cifras de muertes e infectados y de políticas de restricción social relacionadas con el COVID 19.

En esta investigación se utilizará como variable endógena el índice representativo del mercado de valores peruano (S&P/BVL Peru General). Como predictores, se utilizará el índice de volumen de búsqueda sobre COVID-19 en Google, información disponible en Google Trends; específicamente, se analizará la intensidad de búsqueda de las siguientes palabras: covid 19, covid, coronavirus y covid-19, los cuales reflejan, entre otras cosas, el sentimiento de las personas respecto al tema. Además, se emplearán cifras oficiales del número de casos confirmados de COVID 19 y número de muertes, los cuales están disponibles en el reporte del MINSA. Adicionalmente, se empleará el índice de restricción impuesta por el gobierno, que se obtuvo de la página Oxford, y los índices de pánico, sentimientos y casos recuperados de COVID 19 disponibles en la página ravenpack.com. Para determinar si las búsquedas de Google y anuncios relacionados al COVID 19 contribuyen en la predicción del rendimiento y la volatilidad del mercado de valores peruano, se estimarán modelos dinámicos y modelos GARCH-TARCH.

Algunas de las investigaciones pioneras sobre el COVID-19 y el pronóstico del mercado de valores incluyen a Biktimirov et al., (2020) y Cepoi (2020), quienes utilizaron las noticias sobre COVID 19 para predecir el comportamiento del mercado de valores de EE.UU.; también Salisu y Vo (2020), Chundakkadan y Nedumparambil (2022), quienes utilizaron las búsquedas en Google de ciertas palabras como ``coronavirus'' para predecir el rendimiento y la volatilidad del mercado de valores. Otros autores como Bakry et al., (2022), Baig et al., (2021), Malgorzata et al., (2020), Saumya et al., (2022) y Harjoto (2021) emplearon los anuncios sobre el número de infectados por coronavirus

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

y el grado de restricciones de los gobiernos para evaluar la respuesta del mercado de valores. La presente investigación contribuye a esta literatura al ser la primera que estudia el rendimiento y volatilidad del mercado de valores peruano utilizando información de búsquedas de palabras en Google, noticias y anuncios sobre COVID 19.

El resto del documento está organizado de la siguiente manera. En la sección 2 se presentará el marco teórico y la revisión de la literatura. En la sección 3 se describirán los datos utilizados y se realizará un análisis estadístico preliminar. En la sección 4 se explicará la metodología empírica. En la sección 5 se presentarán y discutirán los resultados. Finalmente, en la sección 6 se presentarán las principales conclusiones detallando los alcances y limitaciones.

MARCO TEORICO Y REVISION DE LA LITERATURA

2.1. Marco teórico

Desde el punto de vista de las finanzas conductuales, son importantes las reacciones emocionales de los participantes del mercado ante los shocks externos (Kumar, 2016), de ello podemos suponer que la pandemia como shock externo puede afectar el estado emocional de los participantes del mercado de valores, además estas emociones pueden ser intensificadas por los medios de comunicación masivos que tienen potencial para moldear nuestro estado de ánimo y comportamiento (Nepp et al., 2020).

La cobertura que tuvieron los medios de comunicación sobre la pandemia generó un entorno que probablemente causó cambios en el comportamiento de las personas, haciendo que este dependa mucho de las emociones. En el caso de los inversionistas bursátiles, dicho entorno probablemente disminuye su disposición a asumir riesgos, lo cual impacta en el rendimiento y la volatilidad del mercado de valores (De Bondt y

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Thaler, 1985). Teniendo en cuenta estas investigaciones, se presume que el impacto de la pandemia de COVID 19 afectó el sentimiento y las decisiones de los inversionistas. Una forma de capturar el cambio en el sentimiento del inversionista es a través de las búsquedas en internet (Hsu y Tang, 2022).

Por otro lado, ante el brote de COVID 19 los gobiernos tomaron medidas para evitar su expansión, estas medidas consistían en restricciones que afectaron el mercado de valores, mediante canales racionales e irracionales, este último está relacionado con las finanzas conductuales, el cual afirma que las restricciones producen incertidumbre y estrés en los inversionistas las cuales afectan la construcción de carteras de inversión (Zaremba et al., 2020).

2.2. Revisión de la literatura

Durante la pandemia del COVID 19 los medios de comunicación mostraron una cobertura del tema por encima de los niveles normales en comparación a otros temas, por ello algunos investigadores estudiaron la exageración de los medios sobre el COVID 19 y el comportamiento del mercado de valores. Biktimirov et al., (2020) utilizó puntajes de exageración a partir de los temas significativos relacionados al COVID 19 de la edición de Wall Street Journal para evaluar el impacto de la exageración de los medios sobre el rendimiento de las S&P 500; los resultados indicaron que los puntajes de exageración son positivos y tienen una relación significativa con el rendimiento de las S&P 500. Utilizando regresiones de cuantiles para datos de panel, Cepoi (2020) investigó la relación entre las noticias sobre COVID 19 y los rendimientos del mercado de valores en los seis países más afectados por el COVID 19 mediante índices de exageración y noticias falsas; sus resultados mostraron que la cobertura mediática tiene un impacto negativo

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

y decreciente desde el percentil 50 del rendimiento del mercado de valores, mientras que las noticias falsas mostraron un impacto negativo entre los percentiles 25 al 75.

Otra fuente de noticias que ha sido tomada en cuenta por los investigadores para evaluar la volatilidad del mercado de valores proviene del reporte diario del número de contagios, muertes por COVID 19, así como los casos de recuperados. Bakry et al., (2022) y Baig et al., (2021) estudiaron la respuesta de la volatilidad del mercado de valores ante los anuncios sobre tasas de contagio y recuperación; sus resultados mostraron que la tasa de contagio tiene un impacto positivo en la volatilidad del mercado de valores, mientras que la tasa de recuperación amortigua la volatilidad de mercado. Los autores justifican sus resultados aludiendo a que un aumento en los casos de COVID 19 puede generar incertidumbre sobre la duración y la gravedad de la pandemia, lo cual produciría cambios en el comportamiento del inversionista reflejándose en una mayor volatilidad del mercado de valores. Sin embargo, autores como Malgorzata et al., (2020) y Saumya et al., (2022) encontraron que para mercados emergentes solo el número de muertes era significativo.

Algunos autores evaluaron la respuesta de mercado de valores ante los anuncios de restricciones por parte del gobierno. Bakry et al., (2022) estudiaron como las respuestas de los gobiernos ante la pandemia afecta a los mercados financieros, para ello compararon 27 mercados emergentes y 23 mercados desarrollados. Sus resultados sugieren que existen diferencias entre ambos mercados; específicamente, las respuestas de gobierno tienen un impacto positivo y significativo en la volatilidad de las acciones solo en mercados emergentes, mientras que en los mercados desarrollados tiene un impacto negativo. Baig et al., (2021) también concluyen que la respuesta del

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

gobierno tuvo un impacto negativo en la volatilidad del mercado de valores en Estados Unidos, para lo cual analizó las respuestas del gobierno y su influencia en las acciones del índice S&P 500.

Algunas investigaciones utilizaron el volumen de búsqueda de Google para capturar el interés por las noticias de COVID 19. Por ejemplo, Nepp et al., (2020) encontraron que las búsquedas en Google se intensificaron a medida que se incrementó el grado de exageración de los medios durante la cobertura del COVID 19. Salisu y Vo (2020) utilizaron el volumen de búsqueda de Google relacionadas con noticias sobre COVID 19 para predecir el rendimiento de los índices bursátiles de los 20 países más afectados por la pandemia; el principal resultado es que un modelo que incluye el índice de volumen de búsquedas de Google pronostica mejor el rendimiento de las acciones que un modelo que no incluye este índice. Chundakkadan y Nedumparambil (2022) midió el interés de los inversionistas de 59 países sobre temas de coronavirus a través del volumen de búsqueda de Google y encontró que la atención al nuevo coronavirus creó un sentimiento general negativo entre los participantes del mercado, lo cual generó un exceso de volatilidad. De forma similar, Baig et al., (2021) estudiaron el impacto del sentimiento negativo generado por las noticias en la volatilidad del mercado a través del índice de opinión mundial sobre el coronavirus y el índice de tendencias de Google; en este caso, los resultados indican que el incremento del pánico y los sentimientos negativos contribuyeron al incremento de la volatilidad del mercado.

Los modelos GARCH son utilizados ampliamente para estimar modelos con volatilidad cambiante; sin embargo, una limitación de estos modelos es que asumen que la información financiera tiene distribuciones simétricas. Para enfrentar este problema,

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Bakry et al., (2022) usaron un modelo GJR-GARCH para capturar el impacto asimétrico producido por las malas y buenas noticias sobre la volatilidad del mercado. De forma similar, Hsu y Tang (2022) emplearon un modelo GJR-GARCH para evaluar la relación del índice de búsqueda de Google y la volatilidad del mercado de valores; además, utilizaron un modelo E-GARCH como medida de robustez. Los resultados de Hsu y Tang (2022) muestran que existe una relación positiva entre el aumento de búsquedas en Google sobre coronavirus y la volatilidad del mercado. Dey et al. (2022) usan un modelo E-GARCH para evaluar si los índices de búsqueda pueden predecir la caída del mercado de valores de EE.UU. y encuentran que las actividades de búsqueda de Google relacionadas con COVID 19 ayudan a predecir precios anormales de las acciones y están correlacionados contemporáneamente con estos.

Finalmente es importante mencionar que no existe un estudio específico sobre el tema para el caso del mercado de valores peruano. Bakry et al., (2022) incluye a Perú en un estudio que analiza la relación de anuncios sobre COVID 19 y medidas restrictivas en la volatilidad de mercados emergentes y desarrollados. Chundakkadan y Nedumparambil (2022), estudiaron la relación de las búsquedas en Google sobre COVID 19 y el rendimiento de los índices bursátiles de 59 países, donde se incluyó a Perú como parte de su muestra. De esta forma, este trabajo sería el primero en analizar el caso específico de Perú incluyendo tanto anuncios oficiales como búsquedas en Google.

3. DATOS

3.1. Descripción del origen de datos

Se utilizaron datos históricos de diferentes fuentes desde 01 de enero de 2020 hasta 30 de agosto de 2022. El inicio de la muestra responde a la disponibilidad de los datos

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

asociadas al COVID 19. Por otro lado, a diferencia de artículos revisados como Bakry et al., (2022), Chundakkadan y Nedumparambil (2022), Chatterjee y French (2020) y Baig et al., (2021), en esta investigación estudiará el caso particular de Perú y se utilizará un período de tiempo mayor.

3.2. Descripción de las variables y de las fuentes de información

Para investigar el desempeño del mercado de valores peruano se utilizará el índice bursátil más representativo, denominado ``S&P/BVL Perú General'', disponible en la página web del Banco Central de Reserva del Perú (https://www.bcrp.gob.pe), para el período comprendido entre el 1 de enero de 2020 hasta 30 de agosto del 2022. Según la página web de la Bolsa de Valores de Lima (BVL), este índice se ha construido de tal forma que sea una referencia (benchmark) general de las cotizaciones de la BVL. Este índice es una ponderación de activos que cumplen con requisitos mínimos de capitalización ajustada al capital flotante o free-float (mínima de S/ 33 millones), de frecuencia de negociación y liquidez. Desde el año 2014 (cuando empieza la alianza S&P/BVL), la cartera del índice ha estado constituida por un número de acciones que fluctúa entre 29 y 41, siendo las acciones de los sectores minero y financiero las que tienen mayor ponderación.

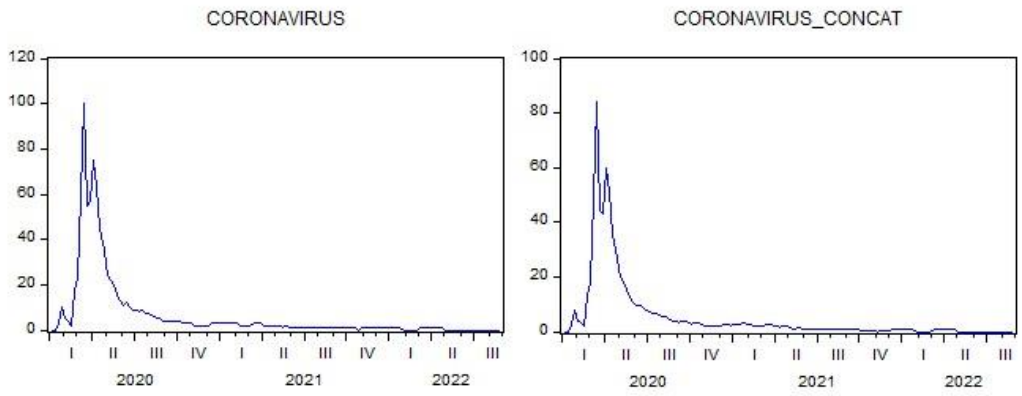
Los datos de búsqueda de Google se descargaron de la página web https://trends.google.com/. Esta información está resumida en un índice proporcionado por Google Trends, el cual oscila entre 0 y 100. Un valor de 100 corresponde al volumen relativo más alto que indica el pico de popularidad del término buscado, mientras que 0 indica la ausencia de datos suficientes para el término buscado. El uso de este índice permite medir el interés por un tema en particular. Los términos que se usarán para

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

captar la atención de los inversionistas sobre la pandemia serán ``coronavirus'', ``covid'', ``covid 19'', ``covid-19''.

Debido a que Google Trends solo permite descargar datos con frecuencia diaria hasta 270 días, fue necesario concatenar los datos empleando un multiplicador, ya que, los datos que utilizamos en nuestra investigación son de frecuencia diaria y la muestra sobrepasa los 270 días. Para esto, se realizó lo siguiente: (i) se fijó el rango de la muestra, el cual será desde el 01 de enero 2020 al 30 de agosto de 2022, (ii) se identificó el período de la serie donde se encontraba el pico, y (iii) se descargaron los datos de frecuencia diaria para los 270 días disponible. Ambas series tienen una intersección de 60 días; a partir de esta información, se obtuvo el multiplicador teniendo como referencia a la serie con el pico más alto. En las figuras 1, 2, 3 y 4 se muestran las gráficas de las series original de Google Trends (datos originales) y las gráficas de las series diarias concatenadas (datos diarios concatenados llevados a promedios semanales).

Figura 1: Coronavirus de frecuencia semanal vs Coronavirus concatenado



Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Figura 2: Covid de frecuencia semanal vs Covid concatenado

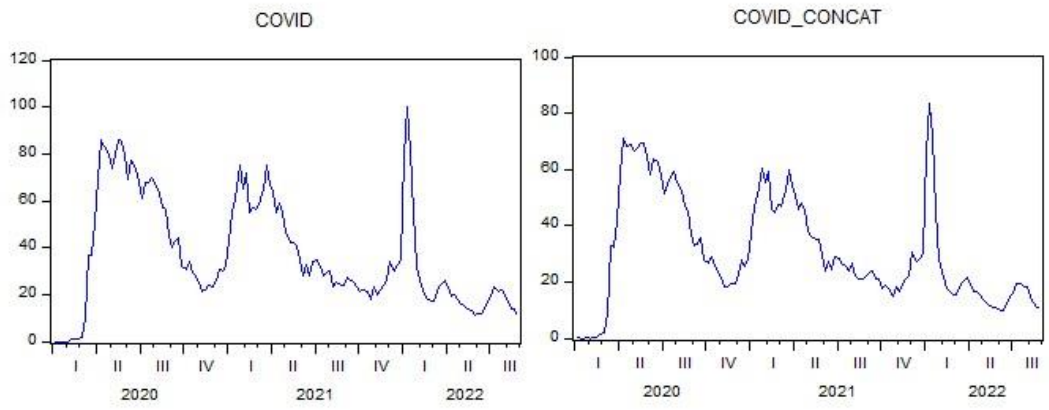


Figura 3: Covid 19 de frecuencia semanal vs Covid 19 concatenado

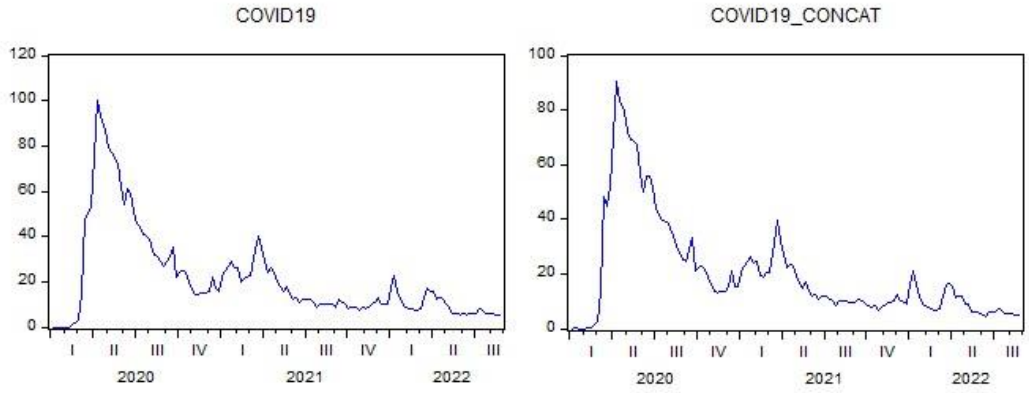
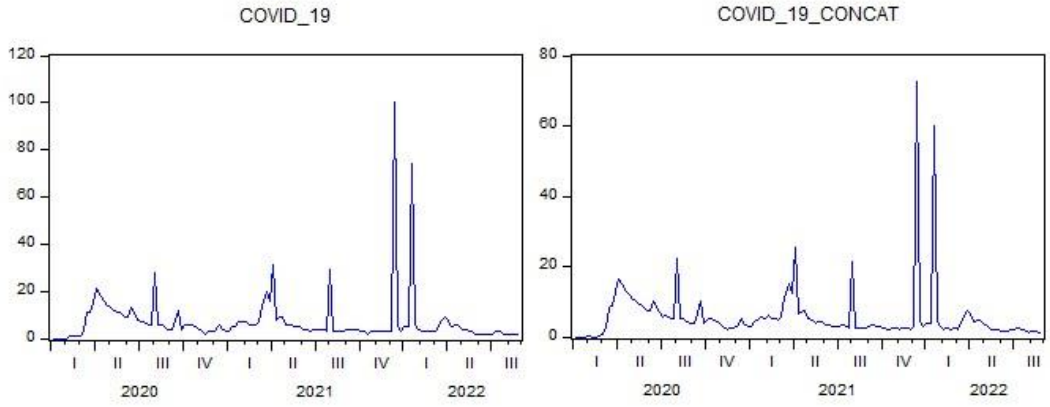


Figura 4: Covid-19 de frecuencia semanal vs Covid-19 concatenado



Por otro lado, realizamos pruebas de correlación que se muestran en la tabla 1 entre los datos originales semanales y datos diarios llevados a promedio semanales, donde los resultados muestran que existe relación lineal significativa y positiva entre los datos

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

originales y datos concatenados, lo que nos indica que los datos concatenados son una buena aproximación de los datos originales.

Tabla 1: Correlación entre los datos originales semanales y los datos concatenados llevado a promedio semanal

Series	**Originales**			
Concatenadas *	Coronavirus	Covid	Covid 19	Covid-19
Coronavirus *	**0.999079**			
Covid *		**0.998184**		
Covid 19 *			**0.998613**	
Covid-19 *				**0.99753**

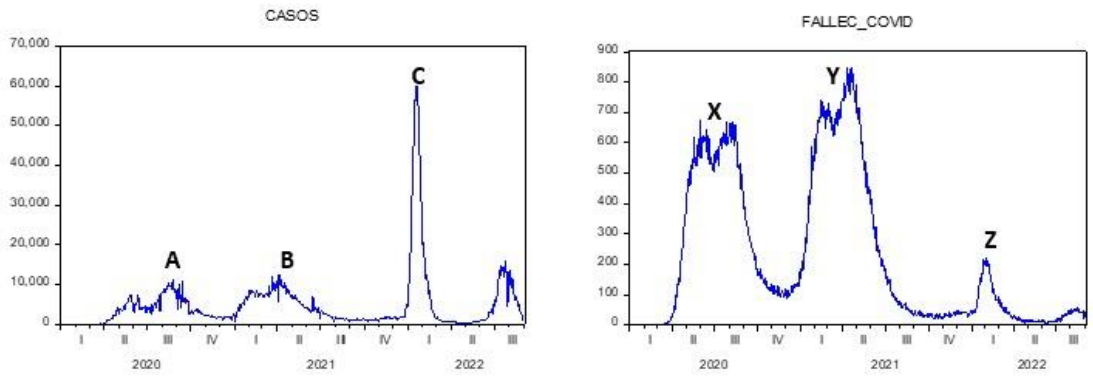
La información del índice de rigor de la respuesta gubernamental frente a COVID 19 se obtuvo de https://covidtracker.bsg.ox.ac.uk/stringency-map. Este índice mide cómo las políticas e intervenciones del gobierno han evolucionado durante el periodo de COVID 19. Toma valores de 1 a 100, siendo 100 el máximo valor que representa mayor restricción y políticas de confinamiento riguroso para controlar la propagación de COVID 19.

El número de casos positivos diarios y muertes por COVID 19, se obtienen del reporte del MINSA (Ministerio de Salud del Perú), el cual se recuperó de la página web https:www.datosabiertos.gob.pe/group/datos-abiertos-de-covid-19. En la siguiente figura 5 se puede observar la evolución de número de casos y muertes por COVID 19.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Figura 5: Evolución de casos de infectados y muertes



Con respecto a la evolución de casos de contagios, se observó que pese a la declaración de cuarentena realizada el 16 de marzo de 2020 el número de casos se incrementó, esto debido al incumplimiento de la cuarentena alcanzándose un pico en el tercer trimestre del 2020, su disminución posterior se debe a que el gobierno decreto cuarentenas focalizadas en 5 departamentos y 34 provincias, incluyendo la inmovilización obligatoria en todo el país. Sin embargo, a finales del cuarto trimestre de 2020, debido al estancamiento del número de casos el gobierno decidió abrir vuelos comerciales con Europa, ello produjo la aparición de la nueva variante y en consecuencia un incremento en el número de casos alcanzando un nuevo pico a mediados del segundo trimestre del 2021, para frenar el incremento el gobierno anunció la suspensión de vuelos procedentes de Europa y la ampliación de inmovilización social obligatoria. A inicios del primer trimestre del 2022, el número de casos alcanzo un nuevo máximo, reportándose hasta 60000 casos por día, esto debido a la aparición de variante Ómicron y la reducción de las medidas restrictivas del gobierno inducida por el avance de la vacunación, en este periodo el número de contagios incremento en más de 50% a nivel nacional, por lo que se llamó la tercera ola de COVID 19.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

En tanto la evolución de casos de muertes esta principalmente explicada por la primera y segunda ola del COVID 19, mayores casos de infectados produce mayores casos de muertes. Sin embargo, en el pico Z pese a un incremento del número de contagiados las muertes disminuyeron significativamente esto se debió a un incremento en el número de vacunados.

Debido a que el MINSA no muestra los casos de recuperados de COVID , estos datos se obtuvieron de https://coronavirus.ravenpack.com/. Para el índice de pánico y de sentimiento generado por el coronavirus utilizamos los datos que ofrece la plataforma de https://coronavirus.ravenpack.com/. El índice de pánico es un indicador de noticias relacionadas al pánico o la histeria vinculadas al Covid-19, cuyo rango de valores está entre 0 y 100: a mayor valor, mayor el número de referencias al pánico identificadas en los medios. El ``sentiment index`` mide el nivel de sentimiento de los medios de comunicación con respecto al COVID-19, cuyo rango de valores está entre -100 y 100: los sentimientos son negativos si el índice toma valores entre -100 y 0, son positivos si toma valores 0 y 100 y son neutrales si el índice es igual cero.

En resumen, las variables analizadas son: número de casos positivos, número de muertes, número casos recuperados, la respuesta del gobierno, los índices de pánico y los índices de intensidad de búsqueda de Google de las palabras coronavirus, covid, covid 19 y covid-19. Todas las variables se expresan en logaritmos; en aquellos casos donde la intensidad de búsqueda es cero, se imputa el valor 1 para que la transformación logarítmica este bien definida. De ser necesario, se aplicará la primera diferencia a las series para hacerlas estacionarias.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Tabla 2: Resumen de las variables transformados

Variable	Descripción
R	Rendimientos S&P/BVL Peru General, calculados como $ln(precio_t) - ln(precio_{t-1})$
MUERTES	Tasa de fallecidos diarios calculados como $ln(fallec_t) - ln(fallec_{t-1})$
INFECT	Tasa de casos positivos diarios, calculados $ln(infectados_t) - ln(infectados_{t-1})$
RECUP	Tasa de recuperados diarios, calculados como $ln(recuperados_t) - ln(recuperados_{t-1})$
COR	Tasa de volumen total de búsqueda de la palabra "coronavirus" calculados como $ln(coronavirus_t) - ln(coronavirus_{t-1})$
COV	Tasa de volumen total de búsqueda de la palabra "covid" calculados como $ln(covid_t) - ln(covid_{t-1})$
COV19	Tasa volumen total de búsqueda de la palabra "covid 19" calculados como $ln(covid19_t) - ln(covid19_{t-1})$
COV-19	Tasa de volumen total de búsqueda de la palabra "covid-19" calculados como $ln(covid{-}19_t) - ln(covid{-}19_{t-1})$
RESP-GOB	Tasa de respuesta del gobierno frente a COVID 19 calculados como $ln(indexgovernment_t) - ln(indexgovernment_{t-1})$
PANICO	Mide el nivel de pánico que se encuentran en las noticias que hacen referencia al pánico.
SENTIMENT	Mide el nivel de sentimiento de los medios de comunicación relacionados con el coronavirus.

3.3. Análisis de estadísticos descriptivos de las variables

En el cuadro 3 se detallan los estadísticos descriptivos de las variables, podemos observar que en promedio el rendimiento del índice bursátil Perú General fue -0.012922, con una desviación estándar 1.510825 respecto a la media. Por otro lado, la tasa de número de infectados por COVID 19 en promedio fue 0.492681, con una desviación estándar de 21.96950 respecto al promedio, también se observa que la tasa de número de fallecidos diarios por COVID 19 en promedio fue de 1.170107, así mismo,

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

la respuesta del gobierno ante COVID 19 en promedio tiene una tasa de crecimiento positivo de 0.543479. Las búsquedas de palabras diarias en Google como coronavirus, covid, covid 19 y covid-19 alcanzaron una tasa de crecimiento 0.000000, 0.344031, 0.198894 y 1.63E-16 diarios en el índice de intensidad de búsqueda respectivamente, finalmente el índice de pánico en promedio fue de 0.001836 puntos, mientras que la media del índice de sentimiento fue positiva.

Tabla 3: Estadísticos descriptivos

Variables	Mean	Std. Dev.	Max.	Min.
R	-0.012922	1.510825	5.406094	-11.00938
MUERTES	0.492681	21.96950	160.9438	-144.6919
INFECT	1.052832	27.32419	160.944	-130.3580
RECUP	1.170107	91.78476	660.496	-594.0171
COR	0.000000	18.20078	158.697	-91.62907
COV	0.344031	15.05521	160.944	-69.31472
COV19	0.198894	18.86318	207.944	-69.31472
COV-19	1.63E-16	42.61565	386.073	-286.7899
RESP-GOB	0.543479	7.586538	138.750	-19.98671
PANIC	0.001836	9.857565	73.670	-73.28000
SENTIMENT	-0.001191	4.763327	19.920	-23.77000

4. METODOLOGIA EMPIRICA

El primer paso para el análisis empírico es determinar si las series son estacionarias o raíz unitaria, para lo cual se aplicará la prueba eficiente DF-GLS propuesta por Elliot y otros (1996) para determinar si las series temporales analizadas son raíz unitaria o estacionarias. Segundo, se aplicará la prueba de causalidad en el sentido de Granger, la cual permitirá establecer si las variables propuestas contribuyen en la predicción del rendimiento del Índice bursátil Perú General. Para esto, será necesario estimar un modelo VAR entre el rendimiento del IGBVL y cada término propuesto (se debe verificar que las series sean estacionarias) y determinar el número de rezagos óptimos a través

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

de los criterios de información de Akaike (AIC), Bayesiano de Schwarz (BIC) y Hannan-Quinn (HQ).

Alternativamente, para determinar si alguno de los términos buscados en internet contribuye a mejorar la predicción del rendimiento del IGBVL R_t, se estimarán modelos uniecuacionales dinámicos para el rendimiento del Índice bursátil Perú General. Además, dada la naturaleza de esta serie, los modelos incluirán la posibilidad de que los errores tengan una varianza condicional que cambia en el tiempo; es decir, se asume que el rendimiento experimenta algunos períodos de alta volatilidad y otros de baja volatilidad. Por lo tanto, se estimarán modelos dinámicos con errores GARCH(1,1), los cuales están compuestos por dos ecuaciones: (i) la ecuación principal o de la media, y (ii) ecuación de la varianza condicional.

La ecuación principal o ecuación de la media es:

$$R_t = c + R_{t-1}\phi_t + R_{t-2}\phi_2 + \cdots + R_{t-p}\phi_p + \sum_{j=1}^{p} x_{t-j}^{\wr}\phi_j + u_t$$

donde u_t es un término ruido blanco cuya varianza condicional cambia con el tiempo. El término x_t es un vector que incluye diferentes variables relacionadas al COVID-19: cifras oficiales de COVID-19 (número de casos positivos y número de fallecidos por COVID 19), índice de respuesta del gobierno frente al COVID 19, índice de pánico e índice de sentimientos. Además, se incluye la intensidad de búsqueda a través del motor Google de las siguientes palabras: coronavirus, covid, covid 19 y covid-19, información que se obtiene de Google Trends.

Para la ecuación de la varianza condicional, se consideran 2 posibles especificaciones. La primera es que u_t sigue un proceso GARCH(r,m):

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

$$u_t = \sqrt{h_t} v_t$$

$$h_t = k_0 + h_{t-1}\delta + u_{t-1}^2 \alpha$$

donde h_t representa a la varianza condicional de u_t, es decir h_t = $\mathrm{E}[u_t^2 | u_{t-1}]$, $v_t \backsim i.i.d.(0,1)$, $r = 1$ es el número de rezagos para la variable h_t, $m = 1$ es el número de rezagos de la variable u_t y. La segunda especificación asume que la varianza condicional sigue un proceso TGARCH(1), propuesto por Glosten et al. (1993):

$$u_t = \sqrt{h_t} v_t$$

$$h_t = k_0 + h_{t-1}\delta + u_{t-1}^2 \alpha + u_{t-1}^2 \cdot I_{t-1}\lambda$$

$I_{t-1} = 0$ si $u_{t-1} \geq 0$ y $I_{t-1} = 1$ si $u_{t-1} < 0$. Si $\lambda \neq 0$ entonces se dice que las sorpresas positivas y negativas tienen efectos asimétricos. Una sorpresa positiva tiene un efecto sobre h_t igual a α mientras que el efecto de una sorpresa negativa sobre h_t es igual a $\alpha + \lambda$.

La estimación de los dos modelos se realizará a través del estimador de máxima verosimilitud. De esta manera, se obtendrán inferencias robustas a la heterocedasticidad para la ecuación principal o ecuación de la media. El número de rezagos óptimos de la ecuación principal será elegido tomando en cuenta los criterios de información de Akaike (AIC), bayesiano de Schwarz (BIC) y Hannan-Quinn (HQ).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

5. RESULTADOS Y DISCUSION

En la siguiente tabla se muestran los resultados de la Causalidad de Granger aplicado a cada regresor del Índice Bursátil Perú General, para la elección de los rezagos óptimos se tomó en cuenta los criterios de información, los resultados nos muestran que todas palabras de búsquedas en Google son significativas, las palabras ``coronavirus, covid, y covid 19'' presentan significancia al 1%, mientras, la palabra ``covid-19'' fue significativa al 10%. En tanto las variables relacionados al anuncio de la tasa de infectados por covid y las respuestas restrictivas del gobierno son significativas al 1%, esto implica que las variables mencionadas tienen buenas capacidades predictivas sobre el rendimiento del Índice Bursátil Perú General, sin embargo, las variables de muerte, recuperados y los índices de pánico y sentimiento no fueron significativos.

Tabla 4: Causalidad de Granger

Variable dependiente:	**Rendimiento**		
Variables Independiente	**Chi-sq**	**df**	**Prob.***
MUERTES	7.516794	8	0.4820
INFECT	15.01862	3	0.0018
RECUP	3.915504	8	0.8647
COR	14.17497	2	0.0008
COV	23.86156	7	0.0012
COV19	24.21110	7	0.0010
COV-19	13.68921	8	0.0902
RESP-GOB	87.12686	7	0.0001
SENTIMENT	3.491360	2	0.1745
PANIC	4.382456	6	0.6251

En la tabla 5 se muestra un resumen de los modelos propuestos según las fuentes de donde se obtuvieron los datos, MD1 considera como variables explicativas los valores pasados del rendimiento, MD2 las variables de MINSA, tales como: tasa de infectados y

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

muertes diarios por COVID, MD3 tiene como regresores el índice del volumen de búsqueda de palabras como ``coronavirus, covid, covid 19, covid-19'', mientras, que MD4 toma como variables los índices de pánico y sentimiento generados por medios de comunicación e índice de respuesta del gobierno, finalmente MD5 toma todos las variables explicativas incluyendo los rendimientos pasados.

Se muestra que el modelo MD5 tiene mejor bondad de ajuste bajo los criterios de AIC, BIC Y HQ, además se observa que el R ajustado es mayor al resto de los modelos. Los resultados de este modelo nos muestran que existe una relación significativa y negativa entre la tasa de crecimiento de búsquedas de palabras ``coronavirus, covid-19'' y el rendimiento del Índice Bursátil Perú General. De forma similar, existe una relación significativa y negativa en sus primeros rezagos entre el índice de rigurosidad del gobierno y el rendimiento del Índice Bursátil, por otro lado, aunque no existe una relación significativa entre la tasa de fallecidos diarios y el rendimiento bursátil, si existe una relación negativa y significativa en sus primeros rezagos entre la tasa de crecimiento diario de infectados y el rendimiento del índice.

Tabla 5: Resumen de los modelos dinámicos

Variables	MD1	MD2	MD3	MD4	MD5
C	0.005062	−0.020231	−0.009479	0.022879	0.08216
	(0.917)	(0.7227)	(0.8654)	(0.7473)	(0.1822)
R(-2)	0.117383 **	0.121129 ***	0.0.107943 ***	0.107943 ***	0.104956 ***
	(0.0122)	(0.0013)	(0.0031)	(0.0039)	(0.0043)
R(-9)	0.091236 **	0.089699 **	0.090619 **	0.084994 **	0.061496 *
	(0.0321)	(0.0173)	(0.0146)	(0.0226)	(0.0813)
R(-12)	0.065548 *	0.082699 **	0.082431 **	0.078301 **	0.067732 *
	(0.0827)	(0.0286)	(0.026)	(0.0358)	(0.0533)
INFECT(-5)		0.004296 **			
		(0.0418)			
INFECT(-7)		0.003718 *			
		(0.0803)			

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

MUERTES(-3)		0.00533 **			0.007068 ***
		(0.0426)			(0.0042)
MUERTES(-5)					0.005424 **
					(0.0282)
MUERTES(-9)		−0.006289 **			−0.007329 ***
		(0.0182)			(0.0032)
RECUP(-1)					−0.001244 **
					(0.03169)
COR			−0.008688 ***		−0.00651 **
			(0.0053)		(0.0282)
COR(-1)			−0.012416 ***		−0.009864 ***
			(0.0001)		(0.001)
COV19(-3)			−0.009637 ***		
			(0.0019)		
COV19(-4)			−0.009714 ***		
			(0.0017)		
COV19(-7)			0.007057 **		
			(0.0178)		
RESP-GOB				−0.030124 ***	−0.017711 **
				(0.0001)	(0.0158)
RESP-GOB(-1)				0.016007 **	
				(0.0351)	
RESP-GOB(-2)				−0.013267 *	−0.026078 ***
				(0.0787)	(0.0004)
RESP-GOB(-3)					0.024914 ***
					(0.0006)
RESP-GOB(-4)					−0.029854 ***
					(0.0001)
RESP-GOB(-5)				−0.013114 *	−0.038353 ***
				(0.086)	(0.000)
RESP-GOB(-6)					0.032383 ***
					(0.000)
SENTIMENT(-6)				−0.012203 *	
				(0.0604)	
PANICO				−0.013811	−0.013855 **
				(0.0518) *	(0.038)
R-squared	0.022487	0.055109	0.089206	0.080983	0.198964
Adjusted R-squared	0.031479	0.045339	0.078427	0.068638	0.179777
Akaike info criterion	3.644854	3.611021	3.622712	3.505968	−5.716682
Schwarz criterion	3.697753	3.670532	3.689213	3.618377	−5.611602
Hannan-Quinn criter.	3.665323	3.634049	3.648453	3.549464	−5.676038
Durbin-Watson stat	2.005533	2.086365	2.044653	1.986874	1.987346

Test Heteroskedasticity MD5

ARCH(1)	P.Chi-Sq= 0.0002	ARCH(5)	P.Chi-Sq= 0.0115

Nota: Nivel de Significancia. *** = 1%, ** = 5%, * = 10%. Comparamos los modelos donde MD1 es un modelo estimado con sus valores pasados, MD2 con datos oficiales de MINSA, MD3 con palabras de Google Trends, MD4 con índices creados descargados de la web y MD5 un modelo general con todas las variables

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Los resultados del modelo GARCH nos indican que existe una relación negativa y significativa al 1% en el segundo rezago de la tasa de respuesta del gobierno y el rendimiento, esto implica que un incremento en una desviación estándar en la tasa de respuesta del gobierno estará relacionado con una reducción del índice bursátil en 0.23 p.p. 2 días después del anuncio del gobierno. Bakry et al., (2022) encontró que existe una fuerte relación positiva entre la volatilidad y el rigor de las acciones gubernamentales en los mercados emergentes, algunos autores explican este comportamiento aludiendo que los inversores en los mercados emergentes tienen una mayor sensación de incertidumbre ante los anuncios de acciones gubernamentales, esto puede verse como un reflejo de la mayor fragilidad de estos mercados ante los malos resultados económicos inherentes a estas acciones, cuando un gobierno no responde a una crisis de manera efectiva, surge una mayor incertidumbre.

Con respecto a las palabras de búsqueda en Google se encontró que existe una relación negativa y significativa al 1% entre el primer rezago de la tasa de búsqueda de la palabra coronavirus y el rendimiento del Índice Bursátil Perú General, este resultado muestra que un incremento en una desviación estándar en la tasa de búsquedas en Google sobre coronavirus estará relacionado con una reducción del índice bursátil en 0.17 p.p. En la investigación hecha por Salisu y Vo (2020) encontraron que la búsqueda en Google sobre noticias de salud tuvo un impacto negativo en el rendimiento de las acciones durante la pandemia. También se observó que la tasa de muertes es significativa al 5% en el noveno rezago y tiene una relación negativa con el rendimiento, es decir un incremento en una desviación estándar en la tasa de muertes estará relacionado con una reducción del índice bursátil en 0.12 p.p. 9 días después del anuncio del MINSA. Malgorzata (2020)

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

encontró que los anuncios oficiales de nuevos casos en Italia, los Países Bajos y Suiza no tienen impacto en el rendimiento de las S&P500, sin embargo, el aumento del número muertes si tiene un impacto negativo significativo sobre el índice.

Se observó que el índice de pánico es significativo y negativo al 5%, es decir, el pánico presente en las noticias tiene una relación negativa con respecto al rendimiento del índice bursátil peruano, mientras el índice de sentimiento no fue significativo, buscando una explicación, se rastreó que los medios de prensa que utiliza la página RavenPack para extraer las noticias y construir dichos índices no son consumidos por la comunidad peruana, por ello, las noticias del índice no tendrían un gran efecto el sentimiento de los inversores peruanos.

Muchas de nuestras variables COVID propuestas son altamente significativas en sus primeros rezagos, sin embargo, la tasa de crecimiento diario de infectados no es significativo Saumya (2020) menciona que la mayor percepción de riesgo de los inversionistas en los mercados emergentes se da cuando aumenta la tasa de mortalidad, esto puede estar relacionada con la falta de confianza en la cantidad de casos confirmados informados y en la efectividad de las intervenciones gubernamentales en entornos de gobierno débil.

Al modelar la varianza encontramos que no existen efectos asimétricos de los anuncios, es decir que anuncios negativos tienen el mismo impacto en la volatilidad del índice bursátil que los anuncios positivos, además encontramos que un incremento de búsquedas en palabras referentes al COVID-19 como coronavirus y la tasa del número de muertes incrementan la volatilidad del índice analizado Perú General, resultados similares presentó Chatterjee y French (2020) encontraron que cuando el índice de

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

volumen de búsquedas en internet sobre COVID-19 es mayor dentro de un país, la volatilidad inesperada del mercado de valores de ese país es mayor.

Tabla 6: Modelos GARCH/TARCH

Dependent Variable: REND	GARCH		TARCH	
Variable	**Coefficient**	**Prob.**	**Coefficient**	**Prob.**
C	0.085816	0.1626	0.094312	0.2104
REND(-2)	0.124221	0.0018	0.125432	0.0017
REND(-9)	0.058647	0.0727	0.058507	0.0713
REND(-12)	0.068798	0.0399	0.070186	0.0345
RESP GOB	-0.014374	0.0434	-0.014520	0.0452
RESP GOB(-2)	-0.023632	0.0001	-0.023274	0.0001
RESP GOB(-3)	0.022933	0.1502	0.022768	0.1667
RESP GOB(-4)	-0.033415	0.0029	-0.031488	0.0021
RESP GOB(-5)	-0.036894	0.0000	-0.036286	0.0000
RESP GOB(-6)	0.029129	0.0001	0.029863	0.0000
COR	-0.005844	0.0329	-0.005648	0.0420
COR(-1)	-0.008338	0.0012	-0.008398	0.0011
MUERTES(-9)	-0.006558	0.0031	-0.006809	0.0023
MUERTES(-3)	0.007728	0.0021	0.007970	0.0014
MUERTES(-5)	0.003702	0.0758	0.003499	0.0973
RECUP(-1)	-0.000989	0.0807	-0.000992	0.0797
PANICO	-0.012969	0.0390	-0.012528	0.0595
	Variance Equation			
C	0.810998	0.0000	0.789996	0.0000
RESID(-1)^2	0.185751	0.0000	0.212613	0.0000
RESID(-1)^2*(RESID(-1)<0)			-0.074085	0.2213
GARCH(-1)	0.383678	0.0002	0.403216	0.0003
COR(-3)	0.012695	0.0556	0.013696	0.0241
MUERTES(-1)	0.01141	0.0018	0.010702	0.0064
R-squared	0.196059			0.195689
Adjusted R-squared	0.176803			0.176424
Akaike info criterion	3.450318			3.451826
Schwarz criterion	3.595788			3.603908
Log likelihood	-1159.734			-1159.250
Durbin-Watson stat	1.990785			1.989909

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El objetivo de esta investigación es determinar si la preocupación por el COVID-19, la información disponible sobre su evolución y las medidas para enfrentarlo, afectaron el pronóstico del rendimiento y la volatilidad diaria del mercado de valores peruano. La preocupación por el COVID-19 se mide a través del índice del volumen de búsquedas de Google de palabras relacionadas al COVID-19 e índices de sentimiento, mientras que la información disponible se mide a través de los anuncios de cifras de muertes e infectados y de políticas de restricción social relacionadas con el COVID 19.

El análisis empírico se basó en la estimación de un modelo dinámico con errores GARCH/TARCH. Los resultados obtenidos fueron consistentes con la literatura existente. Por un lado, se encontró que las búsquedas de palabras en Google y el anuncio diario del número de muertes ayudan a predecir el rendimiento y la volatilidad del índice bursátil. No se identificaron efectos asimétricos de los choques sobre la volatilidad del índice bursátil.

Como toda investigación, el presente estudio tiene dos limitaciones que podrían ser superadas en trabajos futuros. La primera es que la investigación al tomar datos solo para Perú podría estar excluyendo el efecto de la preocupación de los inversionistas extranjeros interesados en el mercado de valores peruano. La segunda es que los resultados solo son válidos en situaciones similares a la crisis sanitaria del COVID 19.

Finalmente se recomienda a los inversionistas considerar información de eventos no fundamentales (e.g. COVID-19), aprovechando información relevante de internet antes de tomar decisiones de inversión. También se recomienda al gobierno formular

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

adecuadamente las políticas en situaciones de crisis para evitar generar mayor incertidumbre en los inversionistas.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Al-Maadid, A., Alhazbi, S., y Al-Thelaya, K. (2022). Using machine learning to analyze the impact of coronavirus pandemic news on the stock markets in GCC countries. *Research in International Business and Finance*, *61*. https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2022.101667

Ashraf, B. N. (2020). Stock markets reaction to COVID-19: Cases or fatalities?.*Research in International Business and Finance*, 54, 101249 . https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.10124

Baig, A. S., Butt, H. A., Haroon, O., y Rizvi, S. A. R. (2021). Deaths, panic, lockdowns and US equity markets: The case of COVID-19 pandemic. *Finance Research Letters*, *38*. https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101701

Bakry, W., Kavalmthara, P. J., Saverimuttu, V., Liu, Y., y Cyril, S. (2022). Response of stock market volatility to COVID-19 announcements and stringency measures: A comparison of developed and emerging markets. *Finance Research Letters*, *46*. https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102350

Biktimirov, E. N., Sokolyk, T., y Ayanso, A. (2021). Sentiment and hype of business media topics and stock market returns during the COVID-19 pandemic. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, *31*. https://doi.org/10.1016/j.jbef.2021.100542

Cepoi, C. O. (2020). Asymmetric dependence between stock market returns and news during COVID-19 financial turmoil. *Finance Research Letters, 36*. https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101658

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Chatterjee, U., y French, J. J. (2022). A note on tweeting and equity markets before and during the Covid-19 pandemic. *Finance Research Letters, 46*. https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102224

Chundakkadan, R., y Nedumparambil, E. (2022). In search of COVID-19 and stock market behavior. *Global Finance Journal, 54*. https://doi.org/10.1016/j.gfj.2021.100639

De Bondt, M., y Thaler, R. (1985). Does the Stock Market Overreact? The Journal of Finance, 40(3), 793-805. https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1985.tb05004.x

Dey, A. K., Hoque, G. T., Das, K. P., & Panovska, I. (2022). Impacts of COVID-19 local spread and Google search trend on the US stock market. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 589*. https://doi.org/10.1016/j.physa.2021.126423

Elliott, G., Rothenberg, T.J. y Stock, J. H. (1996). Efficient Tests for an Autoregressive Unit Root. *Econometrica.* 64(4): 813-836. https://doi.org/10.2307/2171846

Glosten, L. R., Jaganathan, R. y Runkle, D. (1993). On the Relation between the Expected Value and the Volatility of the Normal Excess Return on Stocks. *Journal of Finance,* 48, 1779-1801.

Hsu, Y. L., & Tang, L. (2022). Effects of investor sentiment and country governance on unexpected conditional volatility during the COVID-19 pandemic: Evidence from global stock markets. *International Review of Financial Analysis, 82*. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2022.102186

Kumar, R. (2016). Efficient capital markets and its implications. *Valuation.* https://doi.org/10.1016/b978-0-12-802303-7.00003-6

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Montgomery D., Peck E. y Vining G. (2006). Introduction to linear regression analysis. Wiley. 5ta edition.

Nelson, D. B. (1991). Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach. Econométrica, 59, 347-370.

Nepp, A., Okhrin, O., Egorova, J., Dzhuraeva, Z., & Zykov, A. (2022). What threatens stock markets more - The coronavirus or the hype around it? *International Review of Economics & Finance, 78*. https://doi.org/10.1016/j.iref.2021.12.007

Salisu, A. A., & Vo, X. V. (2020). Predicting stock returns in the presence of COVID-19 pandemic: The role of health news. *International Review of Financial Analysis, 71*. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101546

Stock J. H., y Watson M. W. (2012). Introduccion a la Econometria. Pearson Education. 3ra edicion.

Xu, D. (2022). Canadian stock market volatility under COVID-19. *International Review of Economics & Finance, 77*. https://doi.org/10.1016/j.iref.2021.09.015

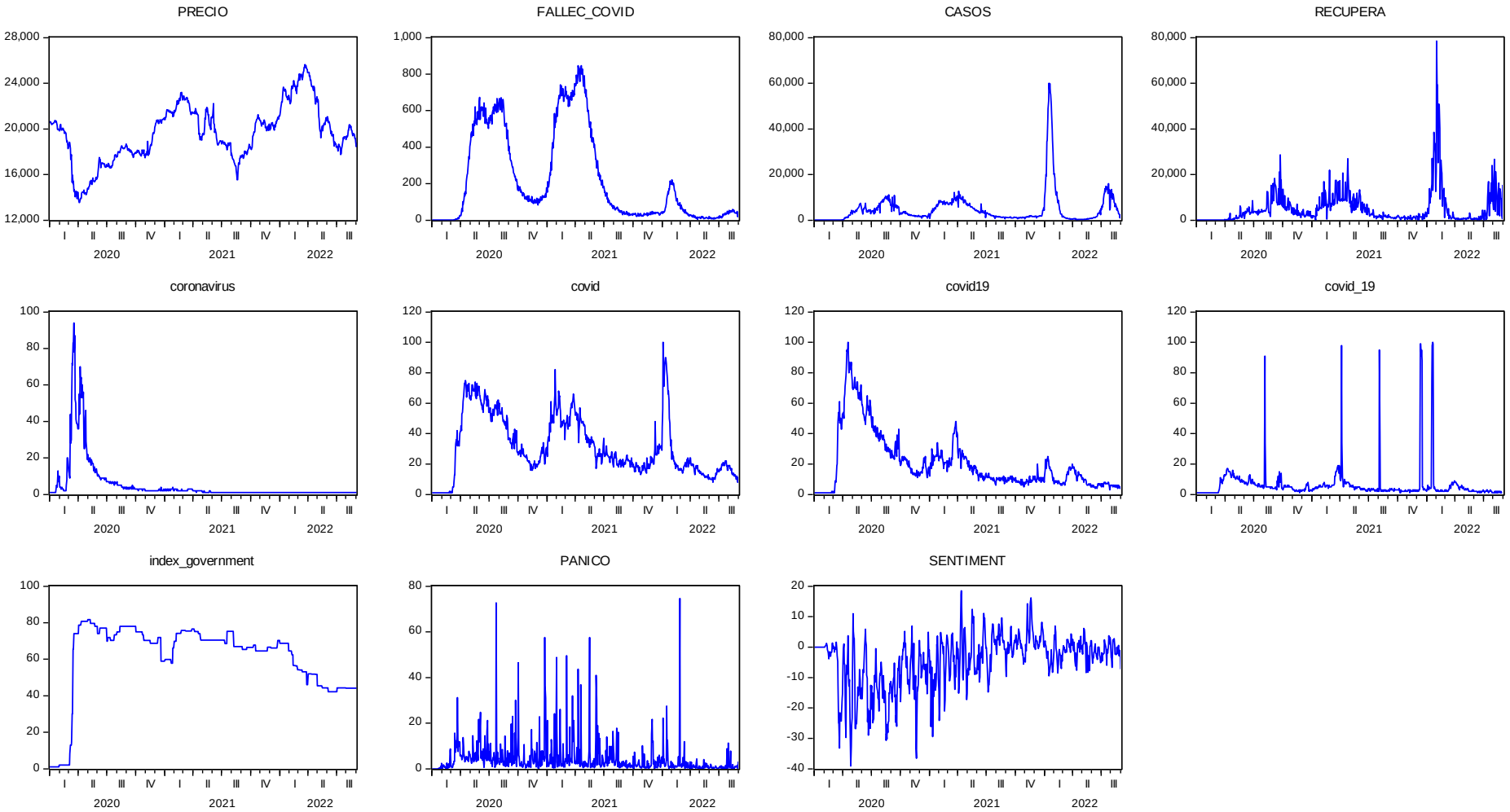
Zaremba, A., Kizys, R., Aharon, D. Y., & Demir, E. (2020). Infected Markets: Novel Coronavirus, Government Interventions, and Stock Return Volatility around the Globe. *Finance Research Letters, 35*. https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101597

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ANEXOS

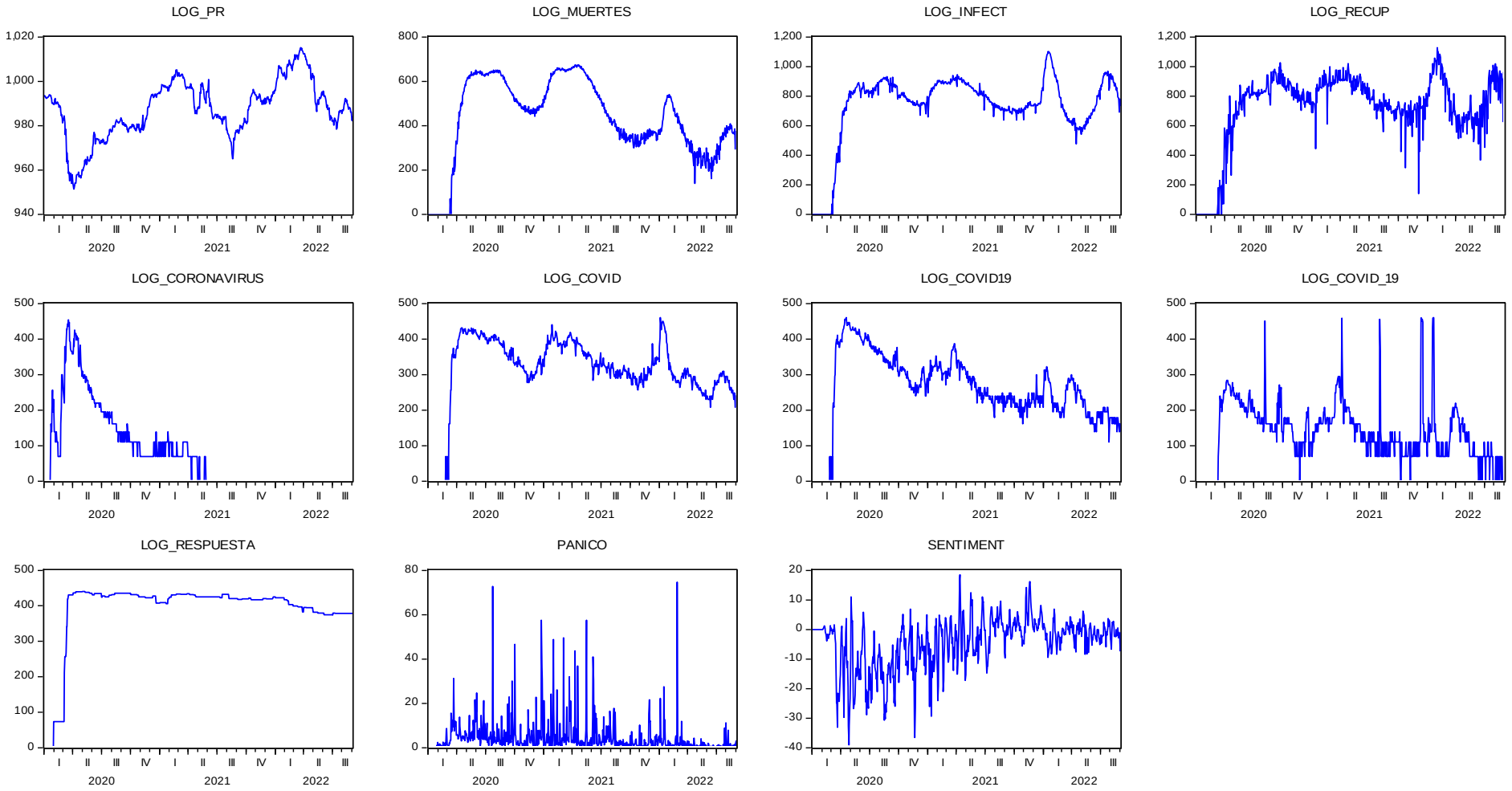
Figura 6: Grafica de las series originales



Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

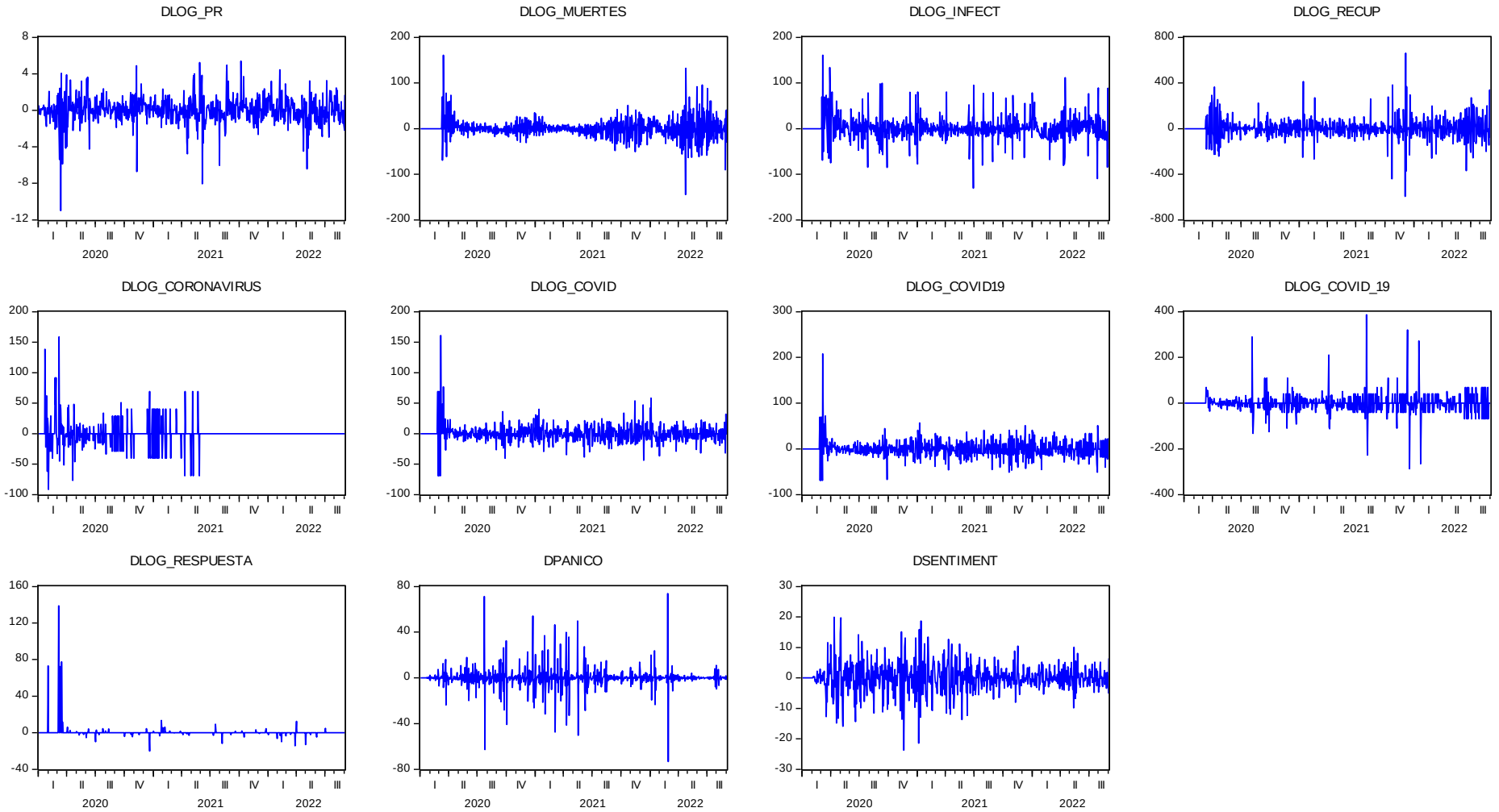
Figura 7: Grafica de las series en logaritmos



Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Figura 8: Grafica de la tasa de crecimiento de las series



Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Para verificar la consistencia y supuestos que deben cumplir los modelos, se realizaron pruebas estadísticos y econométricos al modelo dinámico 5, como se muestra a continuación:

Prueba de Raíz Unitaria

En la tabla 7 desarrollamos la prueba de raíces unitarias de DF-GLS para verificar la estacionariedad de las variables en sus primeras diferencias, a excepción de las variables índice de pánico y sentimiento, ya que estos se trabajaron con los datos originales. Esta prueba se realizó para verificar si las variables no presentan una serie de problemas como: relación espuria entre variables, distribuciones no normales o que los regresores tengan sesgo hacia cero (Stock y Watson, 2012). Los resultados muestran que todas las variables presentan estacionariedad al 1%.

Tabla 7: Pruebas de raíz unitaria DF-GLS

Variable	t-Statistic	Test critical values		
		1% level	5% level	10% level
R	-6.15402	-3.581152	-2.926622	-2.601424
MUERTES	-14.09767	-3.581152	-2.926622	-2.601424
INFECT	-9.057551	-2.616203	-1.94814	-1.61232
RECUP	-9.778802	-2.616203	-1.94814	-1.61232
COR	-7.174738	-3.581152	-2.926622	-2.601424
COV	-7.155047	-2.616203	-1.94814	-1.61232
COV19	-8.862292	-2.616203	-1.94814	-1.61232
COV-19	-12.81424	-2.616203	-1.94814	-1.61232
RESP-GOB	-6.741314	-2.616203	-1.94814	-1.61232
PANICO	-6.800909	-3.581152	-2.926622	-2.601424
SENTIMENT	-2.351158	-3.581152	-2.926622	-2.601424

Prueba de Factor de Inflación de Varianza

Luego de estimar modelos dinámicos, verificamos si el modelo con mejor bondad de ajuste presenta relaciones entre variables, para ello aplicamos la Prueba de Factor de

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Inflación de Varianza (VIF) debido a que es usado ampliamente en la literatura, en el siguiente cuadro se observa que el modelo presenta multicolinealidad débil, esto se puede observar en los valores de VIF ya que son menores que 5 (Montgomery et al., 2006).

Tabla 8: Prueba de factor de inflación de variable

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	0.003784	1.362041	NA
REND(-2)	0.001345	1.116366	1.116288
REND(-9)	0.001241	1.026491	1.026459
REND(-12)	0.001224	1.011393	1.011385
RESP-GOB(-5)	5.65E-05	1.194357	1.188142
RESP-GOB(-4)	5.37E-05	1.136568	1.130654
RESP-GOB(-6)	5.29E-05	1.119835	1.114008
RESP-GOB(-2)	5.43E-05	1.147817	1.141845
RESP-GOB(-3)	5.20E-05	1.100167	1.094443
COR(-1)	8.93E-06	1.081848	1.081848
RESP-GOB	5.35E-05	1.132855	1.126962
MUERTES(-9)	6.14E-06	1.042551	1.041919
MUERTES(-3)	6.06E-06	1.056799	1.056396
COR	8.78E-06	1.063676	1.063676
MUERTES(-5)	6.08E-06	1.033365	1.032748
RECUP(-1)	3.34E-07	1.027027	1.026824
PANICO	4.44E-05	1.365480	1.016747

Pruebas ARCH

Así mismo, realizamos la prueba ARCH para detectar si la varianza es homocedastica, como se puede observar en la tabla 9 la probabilidad es de 0.0265 lo que no indica que la hipótesis nula se rechaza, este resultado es consistente debido a la naturaleza de las series financieras, ya que estas presentan fluctuaciones constantes por lo que la varianza tiene un comportamiento heterocedasticos.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Tabla 9: Prueba ARCH para el modelo dinámico 5

MODEL 5	ARCH(1)	ARCH(5)
Fstatistic	13.84243	2.98945
Obs*R-squared	13.60685	14.75313
Prob.F	0.0002	0.0112
Prob.Chi-Square	0.0002	0.0115

Prueba de Breusch-Godfrey

Por otro lado, en la tabla 10 se muestra la prueba de Breusch-Godfrey para detectar si los residuos pasados son significativos al momento de predecir el rendimiento, se observa que la probabilidad es de 0.2250, la cual nos indica la ausencia de autocorrelación hasta el décimo rezago.

Tabla 10: Prueba de Breush-Godfrey

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
F-statistic	1.302466	Prob. F(10,665)	0.2250
Obs*R-squared	13.29593	Prob. Chi-Square(10)	0.2076

Pruebas ARCH al modelo GARCH

También realizamos pruebas de ARCH de heterocedasticidad al modelo GARCH se puede observar que se soluciona con un ARCH 1 esto nos indica que el modelo resuelve el problema de heterocedasticidad.

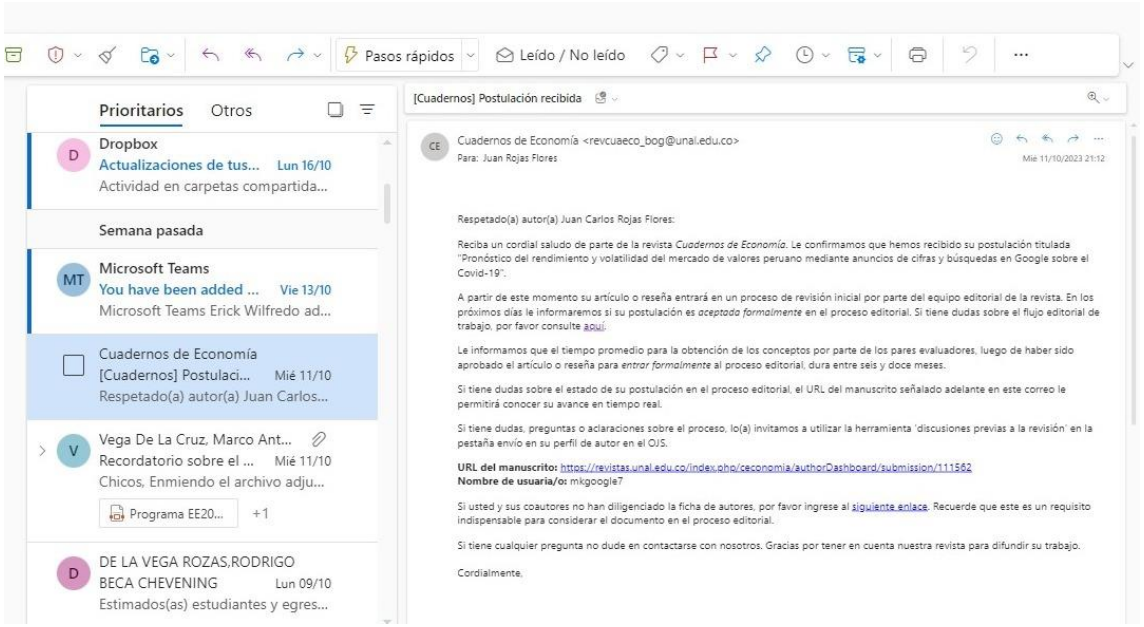
Tabla 11: Prueba ARCH para el modelo GARCH

MODEL GARCH	ARCH(1)	ARCH(5)
Fstatistic	0.239	0.1763
Obs*R-squared	1.205	0.1768
Prob.F(5,674)	0.945	0.6747
Prob.Chi-Square(5)	0.944	0.6742

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR



Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

RESOLUCIÓN DIRECTORIAL DE CARRERA N° 053 - DACIEN--DAFCE–U. CIENTIFICA/VILLA-2023

Lima 25 de marzo de 2023

VISTO:

El informe de revisión independiente académica y la aprobación de un Comité de Ética con CONSTANCIA Nº 061-CIEI-CIENTÍFICA-2023 del proyecto de tesis titulado: Pronóstico del rendimiento y volatilidad del mercado de valores peruano mediante anuncios de cifras y búsquedas en Google sobre el COVID-19, presentado por:

- Juan Carlos Rojas Flores
- Frank Clever Roque Merma

CONSIDERADO:

Que, de acuerdo con el Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y los reglamentos de pregrado para obtener el Título Profesional de Ingeniero Economista en la Facultad de Ciencias Empresariales, se debe desarrollar un trabajo de investigación.

Que, de acuerdo con la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Decano de la Carrera.

SE RESUELVE:

Primero.- Aprobar e inscribir el proyecto de tesis titulado: "Pronóstico del rendimiento y volatilidad del mercado de valores peruano mediante anuncios de cifras y búsquedas en Google sobre el COVID-19" con Número de registro: PRE-13-2023-00170, y establecer el inicio del periodo de ejecución del mencionado proyecto: 25 de marzo de 2023 y el plazo máximo de entrega de la tesis hasta: 25 de marzo de 2024.

Segundo.- Nombrar al docente PhD Erick Wilfredo Lahura Serrano como asesor para el desarrollo de tesis en cuestión.

Regístrese, comuníquese y archívese

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES - UCIENTIFICA - Director Académico de Ingeniería Económica y de Negocios

Mg. Molina Pérez, Alejandro Alfredo
Decano de la Carrera de Ingeniería Económica y de Negocios
Decano de la Carrera de Contabilidad