

Año 28 No. 103  
JULIO-SEPTIEMBRE, 2023



Año 28 No. 103

JULIO-SEPTIEMBRE, 2023

# Revista Venezolana de Gerencia



UNIVERSIDAD DEL ZULIA (LUZ)  
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales  
Centro de Estudios de la Empresa

ISSN 1315-9984

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons  
Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported.  
[http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed.es\\_ES](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed.es_ES)



# Mercado de valores, contagio financiero y efecto Covid-19 en Perú

Chambi Condori, Pedro Pablo\*  
Saravia Ticona, Telma Raquel\*\*

## Resumen

La crisis sanitaria de COVID-19 ha provocado una versión diferente y más severa del fenómeno del contagio financiero. El estudio tiene como objetivo examinar la incidencia de la pandemia COVID-19 en la presencia de contagio financiero entre el mercado de valores del Perú y mercados bursátiles de varios países emergentes y desarrollados durante la crisis sanitaria Covid-19. La metodología del estudio se basó en la aplicación del método de correlación dinámica condicional para modelos generalizados auto regresivos condicionalmente heterocedásticos multivariantes y la estimación de correlaciones dinámicas condicionadas. Los resultados arrojan incrementos significativos en el periodo de crisis COVID-19 respecto a periodos prepandemia, como evidencia empírica de contagio financiero. Los hallazgos de correlación dinámica condicionada significativos que llaman la atención son los índices de contagio financiero entre el mercado bursátil peruano y los mercados bursátiles de Estados Unidos, Alemania, México y Brasil. La principal conclusión es que los hallazgos de contagio financiero en este trabajo tienen implicaciones para los responsables de formulación de políticas, los inversionistas y los administradores de portafolios de inversión en el Perú.

**Palabras clave:** Contagio financiero; mercados bursátiles; correlación dinámica condicional; rendimiento bursátil; portafolios de inversión.

---

**Recibido:** 30.01.23

**Aceptado:** 02.05.23

\* Docente Investigador de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de la ciudad de Tacna. Tacna-Perú. Email: [pchambic@unjb.edu.pe](mailto:pchambic@unjb.edu.pe) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8628-6825>

\*\* Asistente investigador de la Escuela de Ingeniería Comercial de la Universidad Nacional Jorge Basadre. Tacna- Perú. Email: [biasedarmyjim@gmail.com](mailto:biasedarmyjim@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3890-6695>

# Stock market, financial contagion and Covid-19 effect in Peru

## Abstract

The COVID-19 health crisis has provoked a different and more severe version of the phenomenon of financial contagion. The study aims to examine the incidence of the COVID-19 pandemic in the presence of financial contagion between the Peruvian stock market and stock markets of various emerging and developed countries during the Covid-19 health crisis. The study methodology was based on the application of the conditional dynamic correlation model for multivariate conditional heteroskedastic generalized autoregressive models and the estimation of conditional dynamic correlations. The results show significant increases in the Covid-19 crisis period compared to pre-pandemic periods, as empirical evidence of financial contagion. The significant conditional dynamic correlation findings that draw attention are the indices of financial contagion between the Peruvian stock market and the stock markets of the United States, Germany, Mexico, and Brazil. The main conclusion is that the financial contagion findings in this paper have implications for policymakers, investors, and investment portfolio managers in Peru.

**Keywords:** Financial contagion; stock markets; conditional dynamic correlation; stock performance; investment portfolios.

## 1. Introducción

La economía peruana adoptó el modelo de libre mercado a partir del año 1992 y, desde entonces, había venido construyendo de manera intensiva sus relaciones comerciales y financieras con economías desarrolladas, emergentes y con Brasil, Colombia y Chile suscribiendo sendos acuerdos bilaterales y tratados de libre comercio entre los más importantes el tratado de libre comercio con Estados Unidos, tratado de libre comercio con la Unión Europea, Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico.

Este proceso de integración al mercado globalizado le ha permitido participar de las bondades del flujo de comercio internacional y del flujo

de fondos, así como de sus efectos adversos ocasionados por las diversas crisis que han ocurrido en los mercados globales, por ejemplo el impacto de la crisis financiera del 2008 que afectó sustancialmente al proceso de crecimiento que desde el año 2001 venía mostrando la economía peruana y consecuentemente una afectación considerable hacia la baja en la cotización de los activos de renta variable ocurrido en el mercado de valores del Perú, provocando la salida de inversionistas hacia otros mercados que mostraron mejores respuestas a la crisis o adoptando refugios en mercados de otros activos como bonos o de productos.

El brote de COVID-19 había sido declarado como pandemia mundial el 11 de marzo de 2020 por la Organización

Mundial de la Salud cuando el virus ya estaba presente en 116 países a nivel mundial, incluyendo al Perú, a la par que, desde el punto de vista económico, la pandemia empezaba a sacudir los mercados financieros mundiales. En este contexto de COVID-19, el gobierno del Perú mediante el DS No. 044-2020-PCM con vigencia desde el 16 de marzo 2020, decretó, al igual que en la mayoría de los países latinoamericanos, las primeras medidas de restricciones a la actividad económica y confinamientos (Molero-Oliva, 2022), en concreto se determinó inicialmente el cese de actividades productivas por quince días, con excepción de bancos, farmacias y comercio de rubros de primera necesidad. Asimismo, se decretó el cierre de fronteras, restricciones que posteriormente, luego de 107 días, el 01 de julio de 2020 serían parcialmente levantadas.

En este contexto, el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) había tomado medidas monetarias y financieras vinculadas a promover el normal funcionamiento de los mercados, medidas orientadas a la reducción de costos de financiamiento, provisión de liquidez al sistema financiero y la mitigación de la volatilidad de las tasas de interés de largo plazo y del tipo de cambio (Vega et al, 2020).

Por otro lado, es pertinente hacer una breve referencia del mercado bursátil peruano, llamado Bolsa de Valores de Lima, mercado organizado con capitalización bursátil de 141.057 mil millones de dólares al 23 de marzo del 2022, así mismo se hace referencia de los agentes inversores que actúan en el mercado bursátil peruano, siendo ellos inversionistas institucionales que gestionan fondos colectivos, en primer lugar con un 50% de importancia,

están los administradores de fondos privados de pensiones (AFP) que tienen autorización de invertir el 50% de los fondos en mercados bursátiles globales y que gestionan tres productos diferenciados: uno, llamado fondo III con autorización de invertir el 80% en activos de renta variable y la diferencia en activos de renta fija, el segundo, llamado fondo II con autorización de invertir el 50% en activos de renta variable y otros 50% en activos de renta fija, y uno tercero, que tiene autorización de invertir el 80% de los fondos en activos de renta fija y otros 20% en activos de renta variable.

El otro agente privado que gestiona fondos colectivos con otros 50% de presencia, llamado Fondos Mutuos, siendo fondos privados, por acuerdo de las partes, estos fondos pueden ser organizados con activos financieros globales dependiendo del perfil de riesgo que estén dispuestos a asumir los inversionistas privados. Los otros agentes que operan en el mercado bursátil peruano esta la SMV (Superintendencia de Mercado de Valores) como ente regulador del mercado organizado, y alrededor están los agentes de bolsa (Sociedades Agente de Bolsa).

El hecho de que el Perú estuviera integrado a mercados de capitales internacionales le tocó experimentar los impactos de contagio financiero provocada por la crisis financiera del 2008, experimentando cambios bruscos en los precios de activos de renta variable, que según Rajhans & Jain (2015), existen muchos factores que provocan cambios en los precios de los activos financieros de renta variable, como son el incremento de expectativas inflacionarias y restricciones en la política monetaria.

En relación al análisis empírico de contagio financiero realizado por

Akhtaruzzaman et al, (2021) muestran en sus hallazgos conducta de empresas que cotizan en bolsa de valores experimentando incrementos en las correlaciones dinámicas condicionales entre sus rendimientos bursátiles durante el COVID-19 entre las empresas localizadas en los mercados bursátiles de China y las empresas que operan en los mercados bursátiles de los países del G7. Por el lado de inversores Lehnert (2022) estudió el comportamiento de los inversores en el contexto del Covid-19 identificando el sentimiento de miedo como factor importante a tener en cuenta en el análisis de contagio financiero.

Los vínculos bursátiles internacionales son de gran importancia para las decisiones financieras de inversionistas internacionales relacionado a la organización de carteras de inversión con activos de renta variable, así como las estrategias de salida y entrada hacia otros mercados de renta fija y otros. Desde los trabajos iniciales de Markowitz (1991) y la evidencia empírica de Grubel (1968) han sido ampliamente aceptados las posiciones de que las decisiones de la diversificación internacional de portafolios de inversión conducen a la reducción del riesgo total de una cartera de inversiones. Por otro lado, el modelar la expresión de comovimientos de las series de tiempo de los rendimientos de los mercados de valores resultan tareas desafiantes por tratarse de series de tiempos del tipo heterocedástico condicionada, que en diversas investigaciones han sido expresados en modelos del tipo GARCH (Engle, 1982).

Baumhl et al, (2020) y Karungu et al, (2020) analizaron el tema de concentración bancaria en mercados globalizados, evidenciando que el tamaño también tiene incidencia en la

transmisión de riesgos financieros y que se transmiten entre los mercados los riesgos financieros, a estos eventos los investigadores han denominado como contagio financiero, que Hansen (2021) define como la propagación de choques entre los actores de los mercados. Por otro lado, Nica (2020) sostiene que en los últimos años los accidentes bancarios han provocado una volatilidad significativa del sistema financiero en el mundo.

Lo antes expuesto destaca el objetivo del estudio, el cual se centra en examinar el surgimiento de la pandemia de COVID-19 en el contexto de contagio financiero entre la bolsa de valores peruana y las bolsas de valores de diversos países no solo en desarrollo sino aquellos desarrollados durante la crisis sanitaria del Covid-19.

El método de investigación empleado se basa en la aplicación del método de correlación dinámica condicional en el modelo autorregresivo generalizado heterocedástico condicional multivariante y la estimación de esta correlación dinámica condicional.

## **2. Contagio financiero: Revisión de la literatura**

En las investigaciones revisadas sobre el contagio financiero aplicando el modelo de correlación dinámica de heterocedasticidad condicionada propuesto por Engle (2002), se encontró un número significativo de estudios realizados y contextualizados en diferentes escenarios de crisis financiera, tales como el análisis de correlación dinámica de la rentabilidad diaria de nueve mercados de la Zona Euro realizado por Trabelsi & Hmida (2018), quienes encontraron indicadores de correlación condicionada (DCC)

incrementados como evidencia de contagio financiero. Seth & Panda (2018) a través de un estudio de revisión sistemática identificaron 151 artículos que analizaron el problema de contagio financiero mediante el modelo DCC MGARCH. Vera (2019) analizó el problema de contagio financiero en el contexto 2001 a 2010 en los mercados de Colombia, México, Perú, Chile y Argentina.

El análisis de fenómenos de contagio financiero con modelos de serie de tiempo autoregresivos y de heterocedasticidad condicionada tiene sus inicios con el trabajo realizado por Engle (1982), donde se introdujo el modelo ARCH (Autoregressive Conditional Heterocedasticity) al estudio de la variación de la inflación ocurrida en Reino Unido, evidenciando que el efecto ARCH es significativo y las varianzas estimadas aumentan sustancialmente durante los caóticos años setenta.

Bollerslev (1986) propone una generalización del proceso ARCH sobre la base del trabajo de Engle (1982), llamando procesos GARCH, derivando las condiciones de estacionariedad y la estructura de autocorrelación para esta nueva clase de modelos paramétricos, también consideran la estimación y las pruebas de máxima verosimilitud. Chiang et al, (2007), estudiaron el modelo DCC asimétrico para capturar los efectos del desbordamiento y el grado de interacción en el mercado de capitales de Alemania, en el índice bursátil DAX, verificando incrementos significativos en las correlaciones dinámicas y visto como un factor significativo el aumento en los comovimientos de los rendimientos del mercado bursátil.

En lo que se refiere al modelamiento de fenómenos de contagio financiero, destaca el estudio de Dajčman & Festić

(2012), que han analizado las dinámicas de comovimiento y desbordamiento de rendimientos bursátiles entre el mercado bursátil de Eslovenia y los mercados de valores de algunos países europeos como Reino Unido, Alemania y Francia con el modelo DCC MGARCH para el periodo comprendido entre 1997 y 2010, evidenciando en el periodo de crisis financiera observada, el incremento en el comovimiento entre los mercados bursátiles de Eslovenia y de algunos países europeos, llegando a mostrar de esta forma la evidencia empírica de contagio financiero.

Así, además, los cambios dinámicos en la volatilidad en los mercados bursátiles tienen incidencia en la composición de la cartera de inversiones, tal cual fue el resultado encontrado en el estudio realizado por Righi & Ceretta (2012), haciendo notar que frente a estos eventos de alta volatilidad las carteras de inversiones tengan que optar también por cambios dinámicos. Sin embargo, si la correlación entre dos mercados es tradicionalmente alta, incluso si su correlación estuviera aumentando después de que un mercado experimente una crisis económica, esto no necesariamente genera contagio (Celik, 2012).

Sobre el tema de correlación dinámica condicionada (DCC), es de sumo interés evidenciar el estudio realizado por Gorun (2013), vinculada a la captura de efectos indirectos y el grado de interacción con el mercado de capitales de Europa.

Continuando con las referencias de estudios vinculados a fenómenos de contagio financiero, denotamos el estudio realizado por Yilmaz & Unal (2016) sobre la heterocedasticidad condicional autorregresiva generalizada fraccionadamente integrada (FIGARCH) cuyo estudio fue orientado

principalmente al modelado de series de tiempo financieras, sustentado en el sistema de ecuaciones diferenciales estocásticas no lineales para escenarios caóticos, así como el estudio de Tayefi & Ramanathan (2016) que revisa la teoría y las aplicaciones relacionadas con el análisis fraccionado heterocedástico condicional autorregresivo generalizado integrado.

Por consiguiente, el modelo utilizado principalmente para describir la persistencia observada en la volatilidad de una serie de tiempo financiera, y, por otro lado, permite a los modelos FIGARCH ser un mejor candidato para modelar la volatilidad de series de tiempo financieras. Además, es necesario remarcar, como un antecedente notable, el análisis empírico realizado por Piffaut (2016) para detectar el contagio financiero entre los mercados bursátiles de Estados Unidos, de Europa y Asia, bajo el enfoque del modelo DCC MGARCH.

Asimismo, Rodríguez & Perrotini (2018) analizaron el contagio financiero de Estados Unidos y América Latina. Andries & Galasan (2020) se ocuparon de la medición de contagio financiero entre los bancos europeos utilizando el modelo de correlación dinámica, encontrando evidencias resaltantes de la propagación de los efectos del contagio.

Por su parte, Studies & Trifu (2020) estudiaron, en el contexto del mercado bursátil de Rumanía, el impacto negativo de la crisis sanitaria Covid-19 en la rentabilidad diaria del mercado de valores. Chevallier (2020) analizó las manifestaciones de contagio financiero combinando metodologías de DCC, MGARCH y el modelo de Valor en Riesgo, encontrando evidencias de contagio en 31 mercados de capitales analizados. Gutiérrez & Raúl (2020)

analizaron el efecto de contagio financiero en los mercados de acciones de América Latina ocurrido durante la crisis financiera del 2008. Por otro lado, Hongsakulvasu et al, (2020) analizaron el rendimiento del mercado de valores de Tailandia en el periodo 2016 a 2020.

Además, Zorgati & Garfatta (2021), Paskaleva & Stoykova (2021), Wang et al, (2021), Gunay (2021), Le & Tran (2021) utilizaron el modelo DCC MGARCH para el análisis empírico de problemas de contagio financiero en el contexto de Covid-19. Wu et al, (2022), estudiaron el efecto Covid-19 en el problema de contagio financiero encontrando correlaciones altas de una muestra de 28 mercados bursátiles del mundo.

Corbet et al, (2022) investigaron la presencia de contagio financiero entre varios índices bursátiles como expresión del efecto Covid-19, resaltando que en todos los mercados en el periodo de la crisis mostraron incrementos en las correlaciones dinámicas de heterocedasticidad condicionada. Abduraimova (2022) en su trabajo de análisis de contagio financiero, propuso para su medición de contagio método basado en teorías de cópula. Los autores Yarovaya et al, (2022) en un estudio de revisión sistemática han encontrado cada vez mayor la cantidad de estudios empíricos que evalúan los efectos de contagio financiero por efecto Covid-19 utilizando modelo DCC MGARCH.

### **3. Datos y metodología**

Al respecto, tal cual se ha denotado en la parte de la revisión de la literatura vinculada a la aplicación del modelo DCC MGARCH para la expresión de la correlación dinámica condicionada para el análisis de contagio financiero,

entre los que se pueden mencionar a Engle (2002), Dajeman & Festic (2012), Gutiérrez & Raúl (2020), Gunay et al, (2021).

### 3.1. Principales datos

Con relación a los datos requeridos para llevar a cabo el estudio en referencia, se ha seleccionado los índices bursátiles S&P500 de Estados Unidos, NIKKEI 225 de Japón, CAC 40 de Francia, IBEX 35 de España, DAX de Alemania, Shanghai de China, S&P500 de México, IPSA de Chile, FTSE de Colombia, BOVESPA de Brasil e IGBVL del Perú.

Para examinar el comportamiento temporal de las series de tiempo financieras se ha seleccionado la data de cotización diaria de los índices citados en líneas arriba comprendido en el periodo 3 de enero de 2005 hasta 25 de marzo de 2022, luego se ha fraccionado cada serie de tiempo en cuatro escenarios para efectos de comparar los resultados de correlación dinámica condicionada: un primer escenario comprendido entre 2005-2009.

Adicional a lo antes expuesto se consideró el periodo donde se produce la crisis financiera de Estados Unidos y luego esta se propaga por todo el mundo con consecuencias que después de 60 años la economía global registró una caída en el nivel de actividad, un segundo escenario incluye a 2010 -2015, periodo en el que han ocurrido eventos como el terremoto de Haití en 2010, tifón en Filipinas 2013, guerra en Yemen 2015.

Asimismo, un tercer escenario que involucra a 2016-2019 y un cuarto escenario que incluye a 2020 -2022, el periodo de la pandemia, así mismo en el cuadro 1 se listan los mercados bursátiles involucrados en el estudio

como los respectivos índices bursátiles.

### Cuadro 1 Índices bursátiles de los mercados financieros

Mercado bursátil de	Índice Bursátil
España	Ibex 35
Japón	Nikkei 225
Francia	CAC 40
Alemania	DAX
China	Shanghai
México	S&P/BMV INMEX
Chile	IPSA
Colombia	FTSE Colombia
Brasil	Bovespa
Perú	S&P Lima General (IGBVL)

Fuente: Elaboración propia con base a los datos de los índices bursátiles.

### 3.2. Diseño de la investigación

Se diseña una investigación de tipo cuantitativa con series de tiempo financieras, recogiendo la data diaria de los índices bursátiles citadas en el cuadro 1 con cuya información se preparó la dataset para los propósitos de procesamiento econométrico. En primer lugar, se obtuvieron la rentabilidad diaria de cada serie de tiempo, utilizando la ecuación siguiente:

$$Y_t = 100 * \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \quad (\text{Ecuación 1})$$

En donde es la rentabilidad diaria expresada en términos porcentuales,  $P_t$  es el índice en el día  $t$ ,  $P_{t-1}$  es el índice en el tiempo  $t-1$ .

En segundo término, de acuerdo al

objetivo de la investigación se requiere la determinación de los coeficientes de correlación dinámica condicionada para el propósito de evidenciar el fenómeno de contagio financiero, para cuyo efecto se aplica el modelo DCC MGARCH que fue propuesto por Engle (2002) y que fue expresada de la forma como sigue:

$$Y_t = C X_t + \varepsilon_t \quad (\text{Ecuación 2})$$

$$\varepsilon_t = \sqrt{H_t} * v_t$$

$$H_t = D_t^{1/2} R_t D_t^{1/2}$$

$$R_t = \text{diag}(Q_t)^{-1/2} Q_t \text{diag}(Q_t)^{-1/2}$$

$$Q_t = (1 - \lambda_1 - \lambda_2) R + \lambda_1 \widehat{\varepsilon}_{t-1} \widehat{\varepsilon}_{t-1}' + \lambda_2 Q_{t-1}$$

En donde:

$Y_t$ , vector de variables dependientes de dimensión  $m*1$

$C$ , es una matriz de parámetros de dimensión  $m*k$

$X_t$  es un vector de variables independientes de dimensión  $k*1$ , el cual puede contener rezagos de  $Y_t$ .

$H_t^{1/2}$ , es el factor de Cholesky de la matriz de covarianza condicional  $H_t$ .

$v_t$ , es un vector normal de variable independiente.

$D_t$ , es una matriz diagonal de varianza condicional.

$$D_t = \begin{bmatrix} \sigma_{1,t}^2 & 0 & \dots & 0 \\ \sigma_{2,t}^2 & \dots & 0 & \\ \vdots & & & \\ 0 & \dots & \sigma_{m,t}^2 & \end{bmatrix}$$

En el que cada  $\sigma_{i,t}^2$  evoluciona de acuerdo con un modelo GARCH univariado de la forma:

$$\sigma_{i,t}^2 = s_i + \sum_{j=1}^{p_i} \alpha_j \varepsilon_{i,t-j}^2 + \sum_{j=1}^{q_i} \beta_j \sigma_{i,t-j}^2$$

$R_t$ , es una matriz de cuasi correlaciones condicionales.

$$R_t = \begin{bmatrix} 1 & \rho_{12,t} & \dots & \rho_{1m,t} \\ & 1 & & \\ & & \ddots & \\ \rho_{1m,t} & \dots & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

$\tilde{\varepsilon}_t$ , es un vector de dimensión  $m*1$

de residuos.

$\lambda_1$  y  $\lambda_2$ , son parámetros que gobiernan la correlación dinámica condicional, son valores no negativos que satisfacen la restricción

$$0 \leq \lambda_1 + \lambda_2 < 1.$$

Para efectos de confirmar la evidencia de efecto contagio, adicionalmente se utiliza la técnica de cointegración de las series de rentabilidad de las series de tiempo de los mercados bursátiles, para lo que se tiene en consideración las licencias estadísticas que requiere la realización de cointegración.

Para efectos de comprobar el efecto contagio financiero al mercado bursátil del Perú, se hace uso del estadístico t que tiene el propósito de examinar la consistencia del coeficiente de correlación dinámica condicionada entre los mercados bursátiles en el periodo anterior a la crisis Covid-19, denominado con el nombre de periodo pre-Covid-19 y el periodo de crisis Covid-19, llamado como periodo de crisis Covid-19, tal cual Celik (2012) ha referido en el estudio de existencia de contagio financiero aplicado al mercado de divisas de varios países desarrollados y emergentes durante el periodo de crisis financiera global de 2008.

Tal como se afirma en líneas arriba, se hace uso del método de t medias de muestras apareadas para evaluar el efecto contagio financiero en el mercado bursátil peruano, cuya ecuación se enuncia a continuación:

$$(3)$$

(4) en donde son las medias del coeficiente de correlación dinámica de la población del periodo pre-crisis y del periodo de crisis. En este caso la diferencia de medias se contrasta con el estadístico de t medias emparejadas.

## 2. 4. Análisis empírico de contagio financiero y efecto covid-19 en Perú

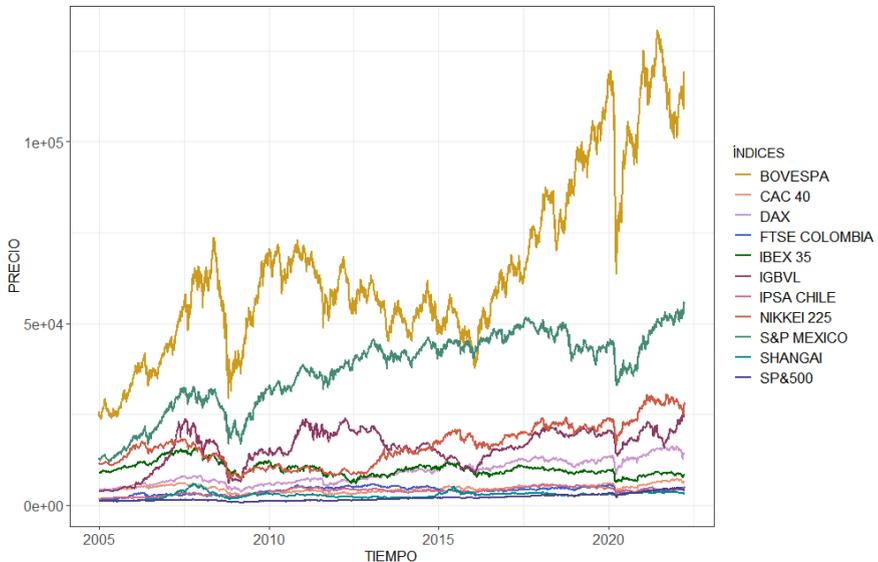
Los resultados de correlación dinámica DCC MGARCH calculados para los cuatro escenarios demostraron alzas entre los mercados bursátiles debido a la crisis sanitaria COVID-19 durante el periodo de crisis, tal cual se pudo evidenciar de lo que ha ocurrido entre el mercado bursátil americano y el peruano con incremento de 37% respecto al periodo de pre-crisis (2016-2019), el mercado bursátil de Alemania y el peruano con 80.23%, el mercado bursátil de China y el peruano con 56.64%.

Portanto, el incremento significativo en los coeficientes de correlación entre

mercados durante el periodo de crisis Covid-19, son la evidencia empírica que confirma efectos de contagio financiero entre los mercados bursátiles globales y el mercado bursátil peruano.

Dentro del análisis descriptivo de las series históricas de índices bursátiles involucradas en el estudio, el gráfico 1 permite apreciar un primer evento de ruptura en los últimos meses de 2008 a 2009, un segundo escenario de ruptura de intensidad menor en el año 2016, un tercer escenario, una ruptura de mayor intensidad a inicios del año 2020, en estos tres escenarios se identifican la descripción típica de series de tiempo que expresan comovimientos en el tiempo, donde todas las series muestran este tipo de movimientos en el 2008 a 2009, 2016 y de manera más pronunciada en el año 2020.

**Gráfico 1**  
**Serie histórica de índices bursátiles**

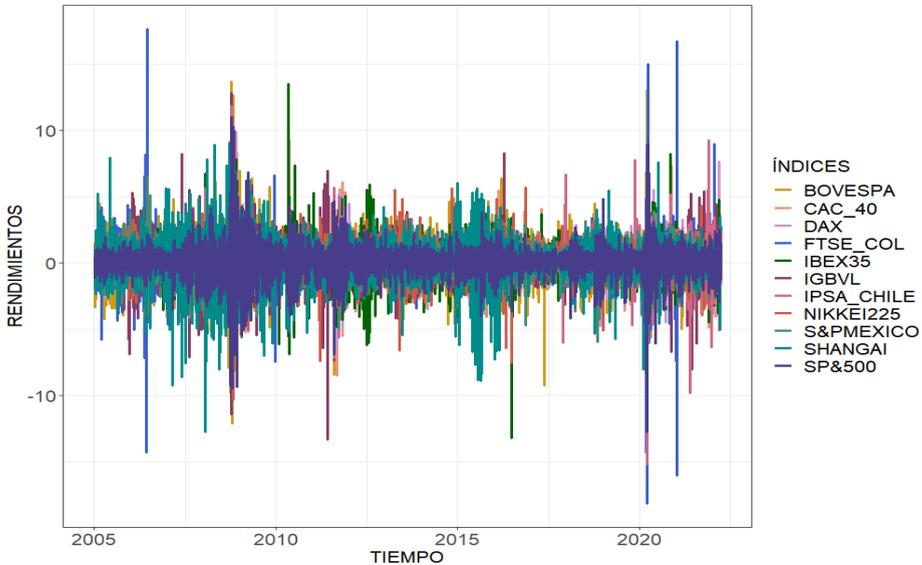


Fuente: Elaboración propia con base a los datos de los índices bursátiles.

El Gráfico 2 expresa los resultados tras la aplicación de la ecuación (1) en cada una de las series de tiempo de índices

bursátiles, que constituye la rentabilidad diaria expresada en términos porcentuales de cada mercado bursátil.

**Gráfico 2**  
**Rentabilidad histórica de los mercados bursátiles**



Fuente: Elaboración propia con base a los datos de los índices bursátiles.

A partir de la ilustración antes reflejada, se puede capturar la expresión de mayor volatilidad en el periodo 2007 a 2009, periodo de la crisis financiera global, volatilidad moderada en el periodo 2010 a 2019, y la expresión de alta volatilidad en el periodo 2020 a 2021, periodo en el que se ha experimentado

los efectos devastadores de la crisis sanitaria Covid-19.

De la lectura de los resultados expuestos en la tabla 1, resaltan la rentabilidad media de la bolsa peruana con 0.044% diario, seguido del mercado bursátil brasileño con 0.035% y del mercado bursátil mexicano con 0.033%.

**Tabla 1**  
**Estadística descriptiva de la rentabilidad diaria de los índices bursátiles**

	S&P 500	S&P MEXICO	SHANGAI	NIKKEI 225	IPSA CHILE	IGBVL PERU	IBEX 35	FTSE COLOMBIA	DAX	CAC40	IBOVESPA
Mean	0.031	0.033	0.022	0.021	0.023	0.044	-0.002	0.031	0.028	0.012	0.035
Median	0.073	0.029	0.000	0.000	0.000	0.026	0.045	0.001	0.075	0.044	0.000
Maximum	10.957	10.441	9.034	11.052	11.803	12.816	13.484	17.618	10.797	10.595	13.677
Minimum	-12.765	-7.266	-12.764	-10.319	-15.216	-13.291	-15.151	-18.121	-13.054	-13.098	-15.993
Std. Dev.	1.230	1.189	1.549	1.298	1.140	1.437	1.461	1.431	1.359	1.385	1.726
Skewness	-0.559	0.000	-0.617	-0.322	-0.814	-0.501	-0.376	-0.571	-0.234	-0.323	-0.425
Kurtosis	16.929	9.382	9.105	9.556	23.200	14.021	13.065	36.307	11.401	11.735	12.294
Jarque-Bera	35,293.42	7,362.11	7,011.34	7,843.31	74,235.87	22,135.37	18,412.58	200,755.46	12,797.48	13,865.39	15,744.43
Probability	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sum	132.95	144.85	95.03	90.56	101.69	191.60	-9.10	134.17	120.40	53.08	153.25
Sum Sq. Dev.	6,563.76	6,132.10	10,408.21	7,310.64	5,632.52	8,957.62	9,262.38	8,876.97	8,013.07	8,319.36	12,918.69
Observaciones	4,338	4,338	4,338	4,338	4,338	4,338	4,338	4,338	4,338	4,338	4,338

Fuente: Elaboración propia con base a los datos de los índices bursátiles.

Por otro lado, observando en el reporte la amplitud, expresado por los valores máximo y mínimo, se identifica la amplitud del índice bursátil de Colombia, cuyo valor fluctúa entre 17.618% a -18.121%, seguido del índice bursátil de Brasil. Por otro lado, el mercado que presenta la más alta variabilidad expresado por la desviación estándar, en

primer lugar, es el mercado bursátil de Brasil con 1.726%, seguido del mercado bursátil de China con 1.549%.

Del reporte de resultados presentados en la tabla 2, matriz de correlación incondicional de los mercados bursátiles, para el caso del mercado bursátil peruano.

**Tabla 2**  
**Coefficiente de correlación incondicionada de la rentabilidad diaria de los mercados bursátiles**

INDICES	S&P 500	S&P MEXICO	SHANGAI	NIKKEI 225	IPSA CHILE	IGBVL PERU	IBEX35	FTSE COLOMBIA	DAX	CAC 40	BOVESPA
S&P500	1	0.65	0.09	-0.02	0.47	0.43	0.17	0.36	0.61	-0.08	0.64
S&P MÉXICO	0.65	1	0.14	0.07	0.48	0.43	0.15	0.37	0.53	0.01	0.63
SHANGAI	0.09	0.14	1	0.11	0.15	0.17	-0.04	0.12	0.16	0.13	0.15
NIKKEI 225	-0.02	0.07	0.11	1	0.10	0.10	-0.02	0.09	0.11	0.52	0.05
IPSA CHILE	0.47	0.48	0.15	0.10	1	0.40	0.04	0.38	0.46	0.04	0.49

## Cont... Tabla 2

IGBVL PERÚ	0.43	0.43	0.17	0.10	0.40	1	0.01	0.33	0.44	0.04	0.45
IBEX35	0.17	0.15	-0.04	-0.02	0.04	0.01	1	0.04	0.02	-0.01	0.11
FTSE COLOMBIA	0.36	0.37	0.12	0.09	0.38	0.33	0.04	1	0.37	0.08	0.40
DAX	0.61	0.53	0.16	0.11	0.46	0.44	0.02	0.37	1	-0.01	0.49
CAC 40	-0.08	0.01	0.13	0.52	0.04	0.04	-0.01	0.08	-0.01	1	-0.01
IBOVESPA	0.64	0.63	0.15	0.05	0.49	0.45	0.11	0.40	0.49	-0.01	1

Fuente: Elaboración propia con base a los datos de los índices bursátiles.

La proyección de los datos expresados en la tabla 2 muestran que tiene las más altas correlaciones con el mercado bursátil de Brasil, seguido en orden de importancia con los mercados bursátiles de Alemania, Estados Unidos, de México y Chile.

El reporte de correlación DCC MGARCH expuesto en la tabla 3, se obtuvo para cuatro escenarios, un primer escenario comprendido entre 2005 a 2009, un segundo escenario entre 2010-2015, un tercer escenario 2016-2019 y un cuarto escenario 2020- 23 de marzo 2022.

## Tabla 3

### DCC MGARCH del mercado bursátil del Perú con otros Mercados bursátiles

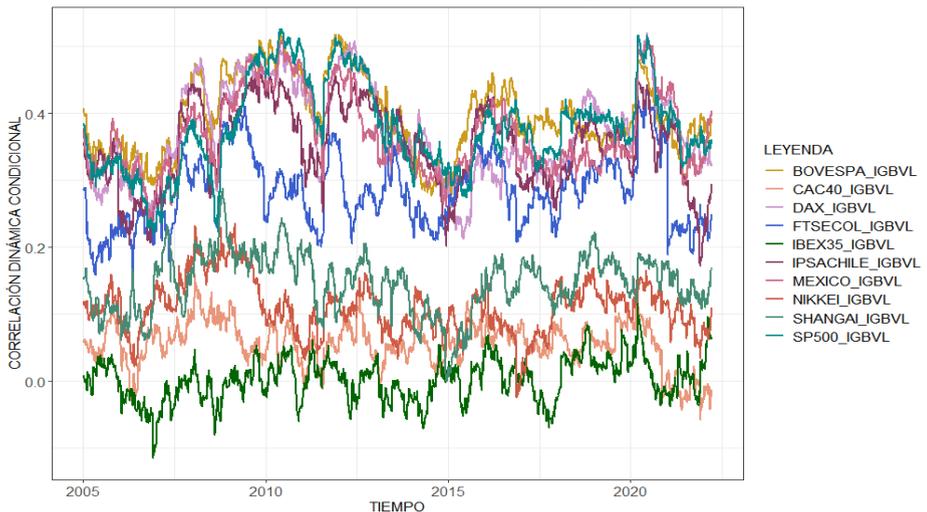
DCC Mgarch	2005-2009	2010-2015	2016-2019	2020-2022	% Respecto Precovid-19
CORR(S&P 500,IGBVL)	0.24475	0.33134	0.29836	0.40878	37.01%
CORR(NIKKEI_225,IGBVL)	0.09488	0.01785	-0.01703	0.11512	775.84%
CORR(CAC 40,IGBVL)	-0.04643	-0.02543	0.03487	0.04017	15.18%
CORR(IBEX35,IGBVL)	-0.00943	-0.01621	0.01671	0.01934	15.73%
CORR(DAX,IGBVL)	0.19922	0.21402	0.21661	0.39040	80.23%
CORR(SHANGAI,IGBVL)	0.14140	0.07286	0.10417	0.16317	56.64%
CORR(S&PMEXICO,IGBVL)	0.30499	0.29746	0.20480	0.44662	118.08%
CORR(IPSA_CHILE,IGBVL)	0.32588	0.29599	0.23208	0.27983	20.58%
CORR(FTSE_COLOMBIA,IGBVL)	0.19189	0.20268	0.24570	0.33171	35.01%
CORR(BOVESPA,IGBVL)	0.36751	0.31184	0.33381	0.39698	18.92%

Fuente: Elaboración propia con base a los datos de los índices bursátiles.

Observando la tendencia de coeficientes de correlación dinámica de cada serie, todas las representadas en el Gráfico 3, se ven incrementadas considerablemente en el periodo de crisis sanitaria 2020-2022, superando ampliamente los coeficientes de correlación de los tres periodos

previos a la crisis sanitaria Covid-19. A partir de Chiang et al. (2007), los comportamientos de este tipo son manifestaciones de contagio financiero, que generalmente se transmiten desde mercados financieros globales hacia mercados bursátiles pequeños como el mercado bursátil peruano.

**Gráfico 3**  
**Resultado de correlación DCC Mgarch 2005-2022**



Fuente: Elaboración propia con base a los datos de los índices bursátiles.

En el contexto de periodo de crisis Covid-19, los más altos valores de coeficientes de correlación dinámica condicionada del mercado bursátil peruano se han dado con el mercado bursátil mexicano con un coeficiente de 0.44 y en segundo lugar con el mercado bursátil americano con 0.40878 y en tercer lugar con el mercado bursátil de Frankfurt Alemania con el coeficiente de 0.39.

Por otro lado, es preciso evaluar el incremento en correlación DCC en

términos porcentuales que ha ocurrido en el periodo de Covid-19 (2020-2022: periodo de crisis) respecto al periodo precovid-19, 2016-2019 (periodo pre-crisis); los incrementos en este indicador se han dado, en primer orden de significancia con el mercado bursátil mexicano con incremento de 118.08%, en segundo orden de importancia con el mercado bursátil de Frankfurt de Alemania con 80.23%, en tercer lugar de importancia, la correlación del mercado

bursátil peruano con el mercado bursátil de China que se ve incrementado en 56.64%.

Estos altos incrementos de correlación dinámica condicionada sugieren la existencia de contagio financiero de los mercados de México, Brasil, Japón, Estados Unidos, China hacia el mercado bursátil peruano. Por otro lado, se enfatiza las evidencias de correlación registradas en el periodo 2020 -2022 respecto a las correlaciones dinámicas evidenciadas, todas son las más altas, tal cual se observa en la ilustración 3.

Así mismo, se puede observar que los escenarios 2010-2015 y 2016-2019 son los periodos en las que se aprecian menores índices de correlaciones dinámicas. El periodo 2005-2009 evidencia índices de correlaciones altas

que las mostradas en los periodos 2010-2015 y 2016-2019, pero es menor a los coeficientes de correlación dinámica del periodo 2020-2022, porque en el periodo 2005-2009.

Lo antes expuesto, fue evidenciado en sus hallazgos por Gutiérrez & Raúl, (2020) mediante el indicador de correlación dinámica, el efecto contagio en los mercados de acciones de América Latina durante la crisis financiera global, en ese estudio menciona que dentro de los mercados bursátiles más afectados por el contagio financiero había sido el mercado peruano. Además, todo lo expuesto anteriormente teniendo en cuenta los coeficientes de correlación dinámica ampliamente incrementados se ven reforzados con el test estadístico de diferencia de medias presentada en la tabla 4.

**Tabla 4**  
**Test de contagio financiero por diferencia de medias**

Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)		
			Diferencias de medias						
			Inferior	Superior					
Par 1	PRECOVID - COVID_19	-3,438.24	2,724.34	114.82	-3,663.77	-3,212.72	-29.945	562	.000

Fuente: Elaboración propia con base a los datos de los índices bursátiles.

Los resultados del estadístico t y considerando el criterio de p\_valor ≤ 0.05 a 95% de significancia estadística, a efectos de evaluar el impacto de contagio financiero en el mercado bursátil peruano en el periodo de crisis sanitaria Covid-19 confirman la existencia de contagio financiero en el mercado peruano en el periodo 2020 hasta el 25 de marzo 2022, periodo que ha impactado en el comportamiento

de los precios de los activos hacia la baja, siendo los más afectados los inversionistas institucionales, Administradores de Fondos Privados (AFP) que gestionan los fondos de jubilación de los trabajadores peruanos.

En ese contexto, por disposición de gobierno se generó un retiro de sus inversiones para paliar sus ingresos, lo cuales se vieron reducidos por efecto de la crisis sanitaria, que, según Vega, (2020),

la economía peruana había registrado a 6 millones de personas desempleadas, y además los administradores de fondos colectivos (Fondos Mutuos) también fueron afectados en el camino, lo que ocasiono que tuvieran que reorganizar los portafolios de inversión con los fondos que todavía no se habían retirado.

El importe total de retiro de fondos de pensiones por los afiliados en las AFP a octubre 2021 por disposición gubernamental se había acumulado en 65,923 mil millones de soles.

El gráfico 3 elaborado con los resultados expuestos en la tabla 3, son las tendencias de coeficientes de correlación dinámica condicionada de diversos mercados bursátiles con el mercado bursátil peruano, que al decir de Chiang et al, (2007), la evolución de los comovimientos son evidencias de la presencia del fenómeno del contagio financiero en el mercado bursátil peruano.

Por otro lado, del análisis estadístico de los coeficientes de correlación dinámica condicionada demuestran que los cambios significativos han ocurrido durante el periodo de análisis comprendido entre 2020 a marzo 2022, así confirman los coeficientes de correlación dinámica condicionada halladas para cuarto escenario del periodo analizado, como tal cual se puede apreciar en la ilustración expuesta en el gráfico 3 .

#### 4. Conclusiones

Las series de tiempo financieras muestran diferentes comportamientos como respuesta a eventos de choques políticos o económicos. La volatilidad generada por la crisis sanitaria llamada COVID-19 ha demostrado que los mercados financieros también están

abiertos a los impactos de las pandemias. Esta crisis sanitaria ha inducido efectos contagiosos entre las economías globales y desde este escenario rebota hacia mercados pequeños como el mercado bursátil peruano.

En este estudio se examinó la influencia de la pandemia de COVID-19 en el mercado bursátil peruano y su relación con once mercados bursátiles diferentes y el efecto de contagio financiero. En el análisis se ha incluido a mercados bursátiles desarrollados, a saber, los de Estados Unidos, Japón, Alemania, Francia y España, y también a mercados bursátiles emergentes, a saber, los de China, Brasil, México, Chile, Colombia y Perú.

De esta experiencia empírica, se observa que el mercado bursátil peruano es más inestable que los mercados desarrollados, cuya implicancia puede tener consecuencias en la diversificación de carteras de inversión con activos de renta variable, como así en la política monetaria, en la fijación de precios de los activos. Los hallazgos evidenciados en el presente estudio pueden ser de interés para los inversionistas, para los responsables de formulación de políticas y para los administradores de portafolios de inversión.

#### Referencias bibliográficas

- Abduraimova, K. (2022). Contagion and tail risk in complex financial networks. *Journal of Banking & Finance*, 143, 106560. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2022.106560>
- Akhtaruzzaman, M., Boubaker, S., & Sensoy, A. (2021). Financial contagion during COVID-19 crisis. *Finance Research Letters*, 38(April 2020), 101604. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101604>

- Andries, A. M., & Galasan, E. (2020). Measuring financial contagion and spillover effects with a state-dependent sensitivity value-at-risk model. *Risks*, 8(1). <https://doi.org/10.3390/risks8010005>
- Baumhl E , Bouri E , Hoang T H V, et al. (2020). From physical to financial contagion: the COVID-19 pandemic and increasing systemic risk among banks. *EconStor Preprints*.
- Bollerslev, T. (1986). Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity, *While conventional time series and econometric models operate under an assumption of constant variance , the ARCH ( Autoregressive Conditional Heteroskedastic ) process introduced in Engle ( 1982 )*. 31, 307–327.
- Celik, S. (2012). The more contagion effect on emerging markets: The evidence of DCC-GARCH model. *Economic Modelling*, 29(5), 1946–1959. <https://doi.org/10.1016/J.ECONMOD.2012.06.011>
- Chevallier, J. (2020). COVID-19 Pandemic and Financial Contagion. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(12), 309. <https://doi.org/10.3390/jrfm13120309>
- Chiang, T. C., Jeon, B. N., & Li, H. (2007). Dynamic correlation analysis of financial contagion: Evidence from Asian markets. *Journal of International Money and Finance*, 26(7), 1206–1228. <https://doi.org/10.1016/J.JIMONFIN.2007.06.005>
- Corbet, S., Hou, Y., Hu, Y., & Oxley, L. (2022). Financial contagion among COVID-19 concept-related stocks in China. *Applied Economics*, 54(21), 2439–2452. <https://doi.org/10.1080/0036846.2021.1990844>
- Dajčman, S., & Festic, M. (2012). Interdependence between the Slovenian and European stock markets—a DCC-GARCH analysis. *Ekonomika Istraživanja*, 25(2), 379–396. <https://doi.org/10.1080/1331677x.2012.11517513>
- Engle, B. R. F. (1982). With Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation, *example will be presented*.
- Engle, B.R.F. (2002). Dynamic Conditional Correlation: A simple class of multivariate generalized autoregressive conditional heteroscedasticity models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3).
- Gorun, A. (2013). A dcc-garch m. 136–148.
- Grubel, H. (1968). Internationally Diversified Portfolios. *American Economic Review*, 58, 1299-1314.
- Gunay, S., Bakry, W., & Al-Mohamad, S. (2021). The Australian Stock Market's Reaction to the First Wave of the COVID-19 Pandemic and Black Summer Bushfires: A Sectoral Analysis. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(4), 175. <https://doi.org/10.3390/jrfm14040175>
- Gutiérrez, D. J., & Raúl, R. (2020). Did the contagion effect occur on the Latin America stock markets during the global financial crisis? *Revista de Metodos Cuantitativos Para La Economia y La Empresa*, 29(29), 237–258. <https://doi.org/10.46661/REVMETODOSCUAN-TECONEMPRESA.3312>
- Hansen, K. B. (2021). Financial contagion: problems of proximity and connectivity in financial markets. *Journal of Cultural Economy*, 14(4), 388–402. <https://doi.org/10.1080/17530350.2021.1879211>
- Hongsakulvasu, N., Khiewngamdee, C., & Liamukda, A. (2020). Does COVID-19 crisis affects the spillover of oil Market's return and risk on Thailand's sectoral stock return?: Evidence from bivariate DCC GARCH-in-mean model.

- International Energy Journal*, 20(4), 647–662.
- Karungu, R. M., Memba, F. S., & Muturi, W. M. (2020). Influence of financial contagion on stock performance of firms listed in the nairobi securities exchange. *Accounting*, 6(1), 1–16. <https://doi.org/10.5267/j.ac.2019.7.001>
- LE, T. P. T. D., & TRAN, H. L. M. (2021). The Contagion Effect from U.S. Stock Market to the Vietnamese and the Philippine Stock Markets: The Evidence of DCC – GARCH Model. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(2), 759–770. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2021.vol8.no2.0759>
- Lehnert, T. (2022). International Review of Financial Analysis Flight-to-safety and retail investor behavior. *International Review of Financial Analysis*, 81(February), 102142. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2022.102315>.
- Markowitz, H. M. (1991). Foundations of Portfolio Theory. *The Journal of Finance*, 46(2), 469–477. <https://doi.org/10.2307/2328831>.
- Molero-Oliva, L. (2022). Editorial. Sistemas económicos-financieros en Latinoamérica. Balance y perspectivas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(99), 863-865. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.99.1>
- Nica, I. (2020). *Conceptual dimensions regarding the financial contagion and the correlation with the stock market in Romania*. XXVII(1), 75–86.
- Paskaleva, M., & Stoykova, A. (2021). Globalization Effects on Contagion Risks in Financial Markets. *Ekonomicko-Manazerske Spektrum*, 15(1), 38–54. <https://doi.org/10.26552/ems.2021.1.38-54>
- Piffaut, P. V. (2016). *Integración, contagio financiero y riesgo bursátil: ¿qué nos dice la evidencia empírica para el periodo 1995-2016?* 138–147.
- Rajhans, R. K., & Jain, A. (2015). Volatility Spillover in Foreign Exchange Markets. *Paradigm*, 19(2), 137–151. <https://doi.org/10.1177/0971890715609846>
- Righi, M. B., & Ceretta, P. S. (2012). Global Risk Evolution and Diversification: A Copula-DCC-GARCH Model Approach. *Rev. Bras. Finanças, Rio De Janeiro*, 10(4), 529–550.
- Rodriguez, D. & Perrotini, I. (2018). Las correlaciones dinámicas de contagio financiero: Estados Unidos y América Latina. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas Nueva Época*, 14(2), 151-168. <https://doi.org/10.21919/remef.v14i2.316>
- Seth, N., & Panda, L. (2018). Financial contagion: review of empirical literature. *Qualitative Research in Financial Markets*, 10(1), 15–70. <https://doi.org/10.1108/QRFM-06-2017-0056>
- Studies, E., & Trifu, L. (2020). Romanian Stock Market under Global Pandemic: Do Traders Care about COVID-19 News? *Proceedings of the International Conference on Economics and Social Sciences*, 935–940. <https://doi.org/10.2478/9788395815072-093>
- Tayefi, M., & Ramanathan, T. V. (2016). An Overview of FIGARCH and Related Time Series Models. *Austrian Journal of Statistics*, 41(3), 175–196. <https://doi.org/10.17713/ajs.v41i3.172>
- Trabelsi, M. A., & Hmida, S. (2018). A dynamic correlation analysis of financial contagion: Evidence from the Eurozone stock markets.

- Entrepreneurial Business and Economics Review*, 6(3), 129–141. <https://doi.org/10.15678/EBER.2018.060308>
- Vega, M., Suclupe, Y. L., & Primera, U. N. A. (2020). a comunicación. *La Pandemia Del Covid - 19*, 4(182), 4–9.
- Vera Leyton, M. (2019). Contagion of the shareholder market: cases of Colombia, México, Perú, Chile and Argentina. *Dimensión Empresarial*, 18((1)). [https://doi.org/10.15665/dem.v18i\(1\).2068](https://doi.org/10.15665/dem.v18i(1).2068)
- Wang, H., Yuan, Y., Li, Y., & Wang, X. (2021). Financial contagion and contagion channels in the forex market: A new approach via the dynamic mixture copula-extreme value theory. *Economic Modelling*, 94(December 2019), 401–414. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2020.10.002>
- Wu, J., Zhang, C., & Chen, Y. (2022). Analysis of risk correlations among stock markets during the COVID-19 pandemic. *International Review of Financial Analysis*, 83(February), 102220. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2022.102220>
- Yarovaya, L., Brzezczynski, J., Goodell, J. W., Lucey, B., & Keung Marco Lau, C. (2022). Rethinking Financial Contagion: Information Transmission Mechanism During the COVID-19 Pandemic. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 79(June 2020), 101589. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2022.101589>
- Yilmaz, A., & Unal, G. (2016). Chaoticity Properties of Fractionally Integrated Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedastic Processes. *Bulletin of Mathematical Sciences and Applications*, 15, 69–82. <https://doi.org/10.18052/www.scipress.com/bmsa.15.69>
- Zorgati, I., & Garfatta, R. (2021). Spatial financial contagion during the COVID-19 outbreak: Local correlation approach. *Journal of Economic Asymmetries*, 24(August), e00223. <https://doi.org/10.1016/j.jeca.2021.e00223>