

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
ESCUELA DE ECONOMÍA



**CONTAGIO FINANCIERO CHINA – PERÚ: UN ANÁLISIS MEDIANTE
COEFICIENTES DE DEPENDENCIA ASINTÓTICA 2015-2020**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
ECONOMISTA**

AUTOR

ALEJANDRO JAVIER CLAVO CABRERA

ASESOR

WILLY ROLANDO ANAYA MORALES

<https://orcid.org/0000-0003-4474-2674>

Chiclayo, 2022

**CONTAGIO FINANCIERO CHINA – PERÚ: UN ANÁLISIS
MEDIANTE COEFICIENTES DE DEPENDENCIA
ASINTÓTICA 2015-2020**

PRESENTADA POR:

ALEJANDRO JAVIER CLAVO CABRERA

A la Facultad de Ciencias Empresariales de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

ECONOMISTA

APROBADA POR:

Carlos Alberto Leon de la Cruz

PRESIDENTE

Antonio Gilberto Escajadillo Durand

SECRETARIO

Willy Rolando Anaya Morales

VOCAL

Dedicatoria

Dedico este proyecto de tesis a mis padres José Antonio Clavo Paredes y Silvia Cabrera Rentería, quienes me otorgaron todo su apoyo incondicional durante mi camino como universitario, realizando un enorme sacrificio para brindarme una educación de calidad llena de valores y muchas enseñanzas. A mi madre, hacerle un reconocimiento especial por todo el esfuerzo que hizo a lo largo de mi carrera universitaria, apoyándome siempre en todo, pero sobre todo en los momentos más difíciles.

Agradecimientos

A mi Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, por las formación profesional y humana que recibí dentro de sus instalaciones. Asimismo, agradezco a mis docentes que me han acompañado a lo largo de carrera profesional, brindándome sus conocimientos y experiencias, especialmente a mi asesor, el Mgtr. Willy Anaya Morales por haberme apoyado con su visión y conocimientos para culminar con satisfacción mi proyecto de tesis.

INFORME DE TESIS-ALEJANDRO CLAVO

INFORME DE ORIGINALIDAD

| | | | |
|---------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| 27% | 26% | 6% | 10% |
| INDICE DE SIMILITUD | FUENTES DE INTERNET | PUBLICACIONES | TRABAJOS DEL ESTUDIANTE |

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | www.redalyc.org Fuente de Internet | 5% |
| 2 | editorial.ucentral.edu.co Fuente de Internet | 3% |
| 3 | hdl.handle.net Fuente de Internet | 2% |
| 4 | aprendeonlinea.udea.edu.co Fuente de Internet | 2% |
| 5 | www.mef.gob.pe Fuente de Internet | 1% |
| 6 | ideas.repec.org Fuente de Internet | 1% |
| 7 | Submitted to Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo Trabajo del estudiante | 1% |
| 8 | www.scielo.org.mx Fuente de Internet | 1% |
| 9 | studylib.es Fuente de Internet | |

Índice

| | |
|--|----|
| Resumen..... | 7 |
| Abstract..... | 8 |
| I. Introducción | 9 |
| II. Revisión de Literatura..... | 11 |
| 2.1. Antecedentes | 11 |
| 2.2. Bases Teóricas Científicas..... | 13 |
| 2.2.1. Literatura Teórica | 13 |
| 2.2.2. Literatura Empírica | 17 |
| 2.3. Base Legal | 18 |
| III. Materiales y métodos | 20 |
| 3.1. Tipo y Nivel de Investigación..... | 20 |
| 3.2. Diseño de Investigación..... | 20 |
| 3.3. Población, Muestra y Muestreo | 20 |
| 3.4. Criterios de Selección | 21 |
| 3.5. Operacionalización de Variables..... | 21 |
| 3.6. Técnicas e Instrumento de Recolección de Datos | 21 |
| 3.7. Procedimientos..... | 22 |
| 3.8. Plan de Procesamiento y Análisis de Datos | 22 |
| 3.9. Matriz de Consistencia..... | 26 |
| 3.10. Consideraciones Éticas | 27 |
| IV. Resultados y Discusión | 28 |
| V. Conclusiones | 42 |
| VI. Recomendaciones | 43 |
| VII. Referencias Bibliográficas | 44 |
| VIII. Anexos | 47 |

Lista de Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Operacionalización de las variables..... | 21 |
| Tabla 2 Matriz de consistencia | 26 |
| Tabla 3 Coeficientes de correlación de los retornos de los factores de riesgo peruanos y extranjeros (chinos)..... | 30 |
| Tabla 4 Test de Dickey-Fuller aumentado,lags seleccionados con AIC. | 31 |
| Tabla 5 Test de Phillips Perrón con tendencia | 32 |
| Tabla 6 Coeficientes de estimación de los segundos momentos condicionales (DCC - GARCH). | 34 |
| Tabla 7 Parámetros estimados de localización y escala, basados en la teoría del Valor Extremo..... | 35 |
| Tabla 8 Cópulas teóricas estimadas entre la IGVBL y los factores de riesgos extranjeros..... | 37 |
| Tabla 9 Cópulas teóricas estimadas entre el tipo de cambio y los factores de riesgos extranjeros | 38 |
| Tabla 10 Cópulas teóricas estimadas entre el índice de bonos soberanos peruanos y los factores de riesgo foráneos..... | 39 |
| Tabla 11 Cópulas teóricas que mejor se ajustan a la relación en cada situación y su respectivo parámetro. | 40 |

Lista de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 Resumen de la literatura sobre contagio financiero..... | 16 |
| Figura 2 Comportamiento diario de los factores de riesgo peruanos y extranjeros (China)..... | 28 |
| Figura 3 Comparación entre los retornos logarítmicos de los índices S&P Lima General y Shanghái Composite | 29 |
| Figura 4 Retornos logarítmicos de los factores de riesgo nacionales y extranjeros | 33 |

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo identificar la existencia de contagio financiero entre China y Perú, durante la desaceleración económica China en el periodo 2015-2020. Se realizará la estimación del modelo econométrico DCC-GARCH, para calcular las correlaciones dinámicas y, por último, se medirá el nivel de contagio financiero mediante la aplicación un modelo de coeficientes de dependencia asintótica en las colas, basado en las cópulas. La técnica se aplica en los principales mercados financieros peruanos: renta de acciones, fija, monetario y cambiario. Los resultados obtenidos arrojaron evidencia de contagio financiero entre China y Perú, siendo la tasa HIBOR el factor más influyente en la economía peruana.

Palabras Claves: Contagio financiero, cópulas, mercados financieros peruanos, DCC-GARCH, dependencia asintótica.

Clasificaciones JEL: C32, G10, G12, G15, F30.

Abstract

The objective of this research work is to identify the existence of financial contagion between China and Peru, during the Chinese economic slowdown in the period 2015-2020. The estimation of the DCC-GARCH econometric model will be carried out to calculate the dynamic correlations and, finally, the level of financial contagion will be measured by applying a model of asymptotic dependency coefficients in the queues, based on the copulas. The technique is applied in the main Peruvian financial markets: equity, fixed, monetary and foreign exchange income. The results obtained showed evidence of financial contagion between China and Peru, with the HIBOR rate being the most influential factor in the Peruvian economy.

Keywords: Financial contagion, intercourse, Peruvian financial markets, DCC-GARCH, asymptotic dependence.

JEL Classifications: C32, G10, G12, G15, F30.

I. Introducción

El contagio financiero internacional es un campo estudiado con mucha frecuencia por economistas e investigadores de las finanzas internacionales desde la década de los noventa, debido a la existencia de fuertes sucesos de inestabilidad financiera ocurridos en todo el mundo, como la última crisis financiera internacional que estalló en septiembre de 2008.

Luego de una caída en 2009, y un importante repunte en el 2010, la economía mundial se enfrentó a un proceso de desaceleración hasta el año 2016, donde los principales indicadores eran el crecimiento cada vez más lento del PBI y del comercio mundial. Como segundo suceso, a pesar de que se establecieron tasas de interés a cero para impulsar la inversión, esta no creció en los términos deseados; asimismo, el excesivo nivel de liquidez que había en la economía no provocó inflación si no por el contrario, comenzaron a aparecer niveles de deflación (Parodi, 2018).

Con respecto al crecimiento económico de China, durante la primera década del siglo XXI, llegó a estar en cifras superiores al 10% anual, basado en un modelo de inversión y sector exterior; sin embargo, este modelo comenzó a presentar señales de agotamiento, por lo que se impulsó reformas estructurales para aumentar el protagonismo del sector privado en la toma de decisiones de la economía. Al implementar este tipo de políticas, combinado con un entorno económico poco favorable, ha supuesto un proceso lentificado en su actividad (Bing, Roth & Santabárbara, 2019). El crecimiento económico de China ha pasado de estar en un 7% anual a mantenerse por encima de un 6% en el tercer trimestre del año 2019. A su vez otro de los problemas principales que enfrenta la economía China es el fuerte incremento de la deuda corporativa, por lo que el gobierno se encuentra realizando distintas políticas para reducir los niveles de endeudamiento. Finalmente existe disputas comerciales entre China y EE. UU., la cual merma aún más el avance de la segunda potencia mundial, por lo que se considera que esta combinación de factores hace que la desaceleración a la que se enfrenta China sea más peligrosa que la del 2015, implicando así mayores amenazas para la economía mundial (Nieves, 2019).

Asimismo, el aumento de la salida de capitales dentro de la economía china fue notable, transmitiéndose a través de 3 canales, siendo el primero, la amortización de deuda en moneda extranjera por parte de las empresas chinas, el segundo canal se dio a través de sobrefacturaciones de las importaciones, el cual es un recurso que utilizan las empresas chinas para eludir los controles de capitales y finalmente, el tercero fue a través de un incremento de

las salidas de capitales por parte de los residentes chinos, traducándose en inversiones en activos extranjeros (CaixaBank, 2016).

Dentro del ámbito de la investigación se han realizado diversos estudios acerca de la crisis de las hipotecas subprime, tocando el tema sobre la existencia y causas del contagio financiero. Sin embargo, se ha estudiado poco sobre la situación actual de China y como esta ha impactado en las distintas economías de mercados emergentes.

Realizar un estudio sobre el caso de la desaceleración económica China, es de mucha importancia en vista de que este es un país que toma la postura de demandante de materias primas principalmente de países emergentes, generando así; preocupaciones sobre el comportamiento de su economía. China al ser tan influyente en las economías emergentes, podría llegar a generar perturbaciones en sus equilibrios externos en países como Perú, afectando así finalmente a sus mercados financieros.

Un suceso importante ocurrido el 24 de agosto de 2015 en la bolsa de valores China, puede explicar la gran influencia que tiene esta economía sobre las demás economías del mundo, por esa razón es importante poder examinar los impactos de la economía China sobre los países emergentes, contribuyendo así evidencias empíricas para mejorar en la toma de decisiones de políticas económicas y el mejoramiento de la diversificación de las administradoras de portafolios, con la finalidad de prevenir el contagio en los mercados financieros, derivado de inestabilidades ocurridas en China.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo general identificar la existencia de contagio entre China y Perú, durante la desaceleración económica China en el periodo 2015-2020. Para hacer posible ese objetivo, primero se estimará el modelo econométrico DCC-GARCH para calcular las correlaciones dinámicas condicionales, luego, se obtendrán los valores extremos de las distribuciones, mediante la metodología picos sobre el umbral, asimismo, con los residuales estandarizados se hará la estimación de cópulas bivariadas entre los factores de riesgos nacionales y extranjeros. Finalmente, se obtendrán los coeficientes de dependencia asintótica como medida de contagio, basado en las cópulas.

II. Revisión de Literatura

2.1. Antecedentes

Rodríguez y Perrotini (2018) presentaron la investigación titulada: “*Las correlaciones dinámicas de contagio financiero: Estados Unidos y América Latina*”. El trabajo de investigación tiene como objetivo evidenciar contagio financiero entre Estados Unidos y las principales economías de Latinoamérica como son: Argentina, Brasil, Chile y México durante el periodo 2002-2009. El trabajo de investigación emplea un modelo DCC-GARCH para estimar las correlaciones dinámicas condicionales a partir de la rentabilidad de los índices seleccionados. Finalmente, a partir del análisis estadístico se logra concluir que el contagio financiero se dio en estos países años anteriores a la quiebra del banco Lehman Brothers.

Medina (2017) presentó la investigación titulada: “*Contagio financiero internacional en países emergentes de Asia y América Latina*”. El trabajo de investigación pretende establecer la existencia de contagio financiero en los mercados de acciones y divisas para economías emergentes del continente asiático y de América Latina sobre países como Estados Unidos y China, durante la crisis financiera del 2008 y la desaceleración económica de China. El modelo econométrico utilizado en la estimación de las variables es un DCC-MGARCH, obteniendo como resultados la existencia de contagio financiero en los países estudiados.

Gutiérrez (2020) presentó un artículo en la revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa titulado: “¿Ocurrió efecto contagio en los mercados de acciones de América Latina durante la crisis financiera global? Lo que busca este trabajo de investigación es demostrar si realmente existe contagio financiero entre los mercados financieros de América Latina y Estados Unidos. mediante el estudio de las correlaciones de los índices bursátiles en periodos de estabilidad y crisis. Para realizar este análisis se emplea un modelo DCC-GARCH. Como conclusión las estimaciones halladas crecieron en periodos de agitación, como consecuencia de cambios estructurales sólidos, además; el mercado de valores de Brasil, Chile, Colombia, México y Perú experimentaron contagio durante la crisis financiera del 2008.

Reed et al. (2015) presentaron la investigación titulada: *Contagio de la crisis subprime de Estados Unidos sobre los BRIC y la Unión Europea*. Con respecto a este trabajo de investigación se emplea la teoría de Cópulas para identificar el contagio entre los países BRIC y los mercados de valores de la Unión Europea con el mercado estadounidense. Finalmente, al observar los resultados se puede concluir que existe certeza de contagio en los mercados de la Unión Europea y de los BRIC, para un nivel de significancia del 5%. Asimismo, se encontró evidencia que el contagio fue más articulado en la UE que en los mercados de los BRIC, ofreciendo estos una mayor protección a los inversionistas durante la crisis financiera global.

Bonga-Bonga (2018) presentó la investigación titulada: *“Uncovering equity market contagion among BRICS countries: An application of the multivariate GARCH model”*. El trabajo de investigación evalúa el alcance de la transmisión de shocks financieros entre Sudáfrica y el resto de los países brics, con la finalidad de argumentar el nivel de contagio durante el periodo 1996-2012. El estudio aplica un modelo VAR-DCC-GARCH multivariado. Finalmente se puede concluir que existe evidencia de transmisión cruzada y dependencia entre Brasil y Sudáfrica, sin embargo, con respecto a los resultados empíricos se puede observar que Sudáfrica es más sensible ante shock o crisis originadas en China, Rusia o India, mientras que los países mencionados son los menos afectados por crisis en Sudáfrica.

Díaz y Bucio (2018) presentaron la investigación titulada: *“Contagio bursátil en los mercados del TLCAN, países emergentes y el mercado global”*. Esta investigación tiene como objetivo determinar el contagio bursátil entre los principales mercados de valores de los países de México, Canadá y Estados Unidos, el Índice accionario de mercados emergentes y el Índice bursátil global durante el periodo 1194-2016. Para realizar las estimaciones se utilizó el modelo autorregresivo con cambio de régimen markoviano (MS-AR). Como conclusión del estudio se pudo establecer que sí se hacen presentes cambios fundamentales en la relación de dependencia, manifestando así la aparición de contagio entre los mercados accionarios.

Uribe (2011) presentó la investigación titulada: *“Contagio financiero: una metodología para su evaluación mediante coeficientes de dependencia asintótica”* Esta investigación se presenta una metodología basada en coeficientes de dependencia asintótica, la cual es aplicada en los principales mercados financieros colombianos: renta fija pública, de acciones, monetario y cambiario. Como conclusión del estudio se encuentra que no existió contagio financiero en los mercados ya mencionados, incluso después de la crisis global del 2007-2009.

2.2. Bases Teóricas Científicas

2.2.1. Literatura Teórica

En esta sección, se detallará los canales de transmisión sobre contagio, siendo los expuestos por Rigobon (2002) los más utilizados en la literatura habitual. Autores como Bringas (2013) y Uribe (2011), plantean cuatro corrientes teóricas esenciales como: los canales fundamentales, los canales financieros, las decisiones de los inversionistas y las percepciones de liquidez.

2.2.1.1. Canales Fundamentales.

Con respecto a los canales fundamentales, estos se podrían traducir en vínculos reales entre economías, como relaciones comerciales o de coordinación política económica, generando así un aumento de la interdependencia entre las economías y por consiguiente un incremento de la vulnerabilidad frente a shocks internacionales.

Vínculos Comerciales. Se hace referencia a las devaluaciones competitivas, donde la idea central de los vínculos comerciales es que un país tendrá estímulos para devaluar su moneda siempre y cuando su socio comercial también lo haga, sin embargo, si el país no realiza la devaluación de su moneda, poseerá productos más costosos en términos relativos y como consecuencia perderá parte del mercado. Otra manera que se establecen vínculos comerciales es mediante la exportación de bienes similares, cobrando así relevancia el efecto sustitución, de forma que países con relaciones comerciales bajas o nulas estarían tentados a devaluar su moneda al mismo tiempo, para no perder competitividad en los precios (Uribe, 2011).

Políticas Macroeconómicas. Al existir coordinación de políticas macroeconómicas, se puede llegar a tener movimientos conjuntos en los mercados financieros. Si los países poseen regímenes políticos similares y a su vez cuentas de capital abiertas, estos pueden restringir sus opciones de política, basándose en la modificación de las políticas de otros países (Uribe, 2011).

Choques Exógenos. Son aquellos shocks que pueden afectar positiva o negativamente a dos o más economías generando así comovimientos en sus mercados.

2.2.1.2. Canales Financieros. De igual manera que pasa con los canales fundamentales, aquellos mecanismos que se encuentran dentro de los mercados financieros, ante cualquier shock, este supondría una afectación directa hacia los socios de los países, es por eso por lo que si se desea obtener alguna protección sobre el contagio financiero a través de este tipo de canales sería manteniendo una baja integración financiera. (Dornbusch, Park, & Claessens, 2000). Dentro de las causas, se resaltan dos casos: el del prestamista en común y el problema del riesgo moral.

Prestamista Común. El modelo básico del prestamista común, desarrollado por Kaminsky y Reinhart (1998), explica un supuesto en el que un país realice préstamos hacia otros 2 países, sin embargo si ocurriera un evento negativo en un país prestatario, este se vería obligado a inyectar capital mediante la venta de sus activos al otro país prestatario debido principalmente porque está enfrentando problemas de liquidez, este proceso origina un impacto entre estos dos países ya que desde un comienzo no tenían ninguna relación, más que su prestamista en común.

Riesgo Moral. Baringas (2013) explica que la compra de un seguro “aumenta la probabilidad de que ocurra el hecho contra el cual se compró el seguro, porque el asegurado tiene menos incentivos a adoptar medidas preventivas”. Este tipo de riesgos son tomados por instituciones financieras, sin embargo, pueden llevar a caer en la creación de burbujas especulativas, convirtiéndose finalmente en una crisis sistémica, expandiéndose a otros mercados. Un claro ejemplo fue la crisis financiera subprime, donde los bancos a no estar estrictamente regulados comenzaron a brindar créditos inmobiliarios, sin realizar un previo análisis sobre la capacidad de pago del agente que realizaba el préstamo.

2.2.1.3. Comportamiento de los Inversionistas.

En este apartado, se hace alusión al comportamiento inverosímil que poseen los inversionistas y los distintos problemas que pueden llegar a enfrentar al momento de hacer una valoración en un activo financiero, esto puede originar que los títulos posean una mayor volatilidad de la que le corresponde, es así que Shiller (1981) realizó un estudio en el que compara el comportamiento real de los activos financieros frente a un escenario donde son valorados racionalmente, concluyendo que existe una amplia divergencia entre ellos.

En el ámbito del contagio financiero existen 3 problemas los cuales son: la presencia de equilibrios múltiples, efecto rebaño y aprendizaje de los agentes, estos son dados ya que

en el mercado financiero existen limitaciones como información incompleta, portafolios con activos internacionales y causas motivadas por decisiones psicológicas.

Equilibrios Múltiples. En este modelo existen 2 tipos de equilibrios uno bueno y otro malo. En una situación donde exista un equilibrio bueno se puede concluir que la inversión es favorable, sin embargo, en un equilibrio malo, los agentes basados en su experiencia pueden determinar que en otros países los efectos serán igual de desfavorables, llevándolos así a un punto de desequilibrio, ya que las perspectivas de los inversionistas pueden llegar a convertirse en “profecías autocumplidas” (Rigobon, 2002).

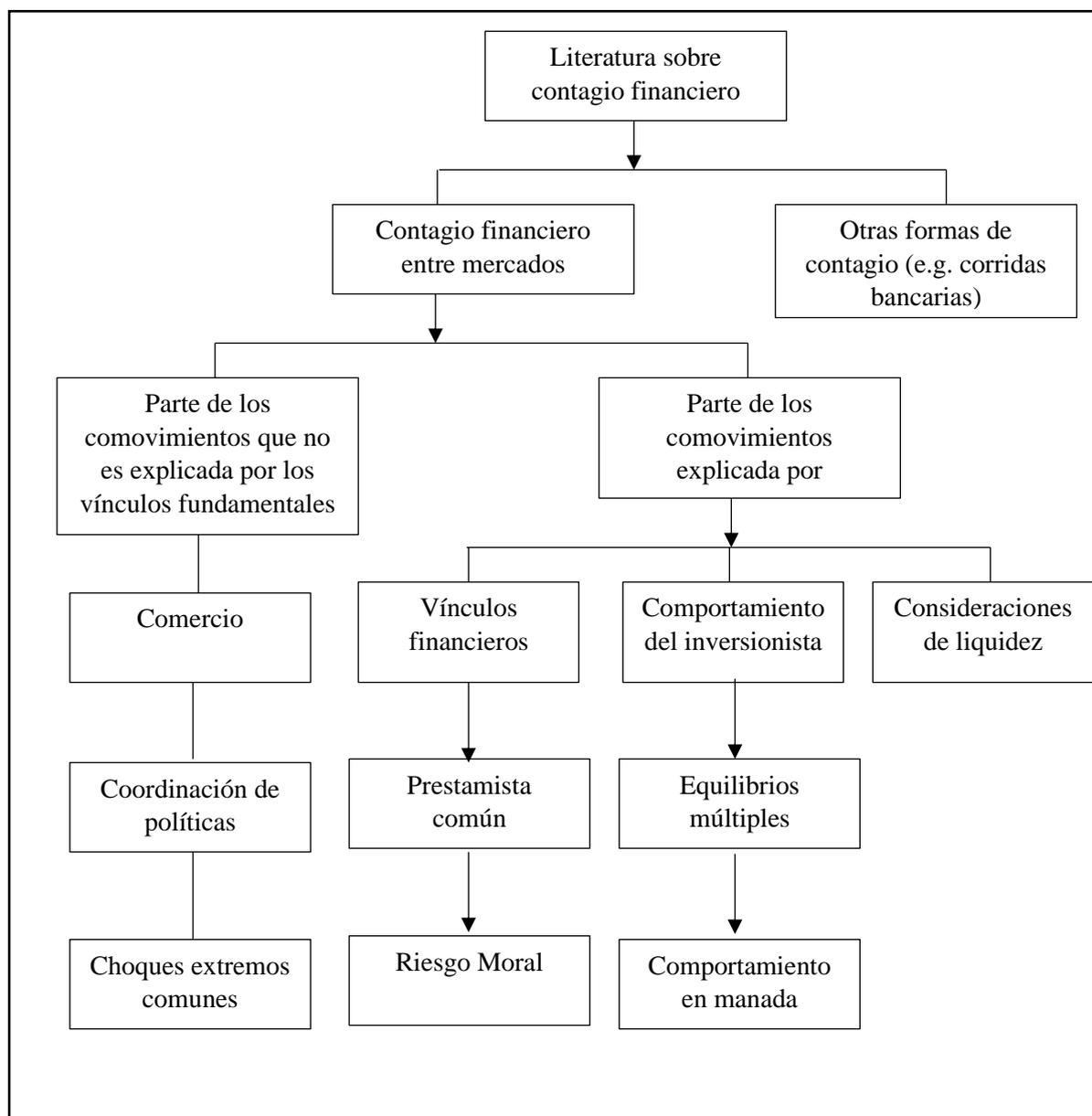
Efecto Rebaño. También conocido como “comportamiento en manada”, y esto básicamente se debe a que los inversionistas poseen información incompleta y limitada, trasladando su comportamiento en función de lo que hacen los demás agentes que participan en el mercado (Rigobon, 2002).

2.2.1.4. Consideraciones de liquidez.

Con respecto a las consideraciones de liquidez, si existe un agente que realiza transacciones en dos mercados, los agentes de cada mercado pueden interpretar sus acciones como una señal de lo que ocurre en el otro mercado. Además, existiendo información incompleta y costosa, los inversionistas locales pueden llegar a trastocar un problema de liquidez con una sobrevaloración de los activos (Uribe, 2011).

Figura 1

Resumen de la literatura sobre contagio financiero



Fuente. Uribe (2011)

2.2.2. *Literatura Empírica*

Los vínculos mencionados en la literatura teórica nos dan una aproximación de la fuerza del contagio que existe entre distintas economías, sin embargo; esta debe ser contrastada con el análisis de los datos, es por ello por lo que se presenta una división en la cual están comprendidos los estudios de primera generación y los más recientes.

2.2.2.1. **Primera Generación.**

Dentro de los estudios de primera generación, se encuentran los coeficientes de correlación de Pearson, los cuales son las medidas más preferidas para modelar la fuerza de contagio (King & Waldhwani, 1990), además se tiene los vectores autorregresivos y las funciones de impulso-respuesta (Baig & Goldfanjn, 1999). Este tipo de herramientas son utilizadas por la simplicidad y la intuición que presentan, en la cual se sustentan que en un aumento considerable en las correlaciones de los precios en dos mercados puede llegar a ser interpretado como contagio financiero, y el grado de dicho contagio será medido mediante el nivel de crecimiento de las correlaciones.

El problema que supone aplicar dichas metodologías surge en sus limitaciones estructurales presentadas en los coeficientes de correlación de Person o la pendiente de una regresión, expuestas en los trabajos de Mc Neil (2005), Rigobon (2001), y Becerra y Melo (2008).

Este tipo de medidas funcionan de manera correcta siempre y cuando las distribuciones asociadas en la estimación son normal multivariadas. Al contrario, pueden llegar a ser invariantes ante transformaciones afines positivas, no incluyendo las formas de heterocedasticidad que se encuentren presenten en las series financieras, llegando así a la conclusión de una posible existencia de contagio, en escenarios que no ha ocurrido nada realmente en términos de dependencia (Rigobon, 2001).

Por otro lado, si el objetivo es analizar aquellos vínculos que no corresponden a los fundamentales, los cuales podrían ser traducidos en el comportamiento de los inversionistas, equilibrios múltiples, etc., las medidas que se usan con mayor frecuencia son los condicionales extremos. Si llega a existir una alta probabilidad sobre el aumento de las pérdidas dentro del mercado nacional, luego de que ha sucedido una pérdida de igual o mayor proporción en otros mercados, se puede concluir que las economías se encuentran en situación de contagio. Para este tipo de situaciones, los modelos más utilizados son los denominados *probit*, *logit*, además de los cálculos de probabilidades condicionales (Eichengreen, 1996), sin embargo, el

problema principal sigue siendo la falta de robustez estadística para eliminar la fuerte heterocedasticidad que se presentan en las series financieras.

Además de los experimentos ya mencionados, también se desarrollaron las regresiones estándares por mínimos cuadrados ordinarios (MCO), las técnicas de componentes principales, los modelos de volatilidad GARCH y las relaciones de cointegración, sin embargo; presentan una baja confianza en el ámbito estadístico. Esta afirmación se deriva por los problemas que presentan las variables omitidas y de endogeneidad, afectando de manera significativa los resultados de los MCO, los GARCH y los *probit* (Uribe, 2011).

2.2.2.2. Segunda Generación.

Con respecto a los nuevos planteamientos, Boyer (1999) y Rigobon (2000), han planteado ajustes sobre el coeficiente de correlación típico, ya que estos tienen en consideración el incremento de la varianza condicional cuando es calculada la correlación, y a su vez elimina el sesgo existente si ésta incrementara. Asimismo, se han desarrollado procedimientos alternativos que permiten estimar los parámetros de dependencia entre dos economías de una manera más robusta ante la heterocedasticidad, las variables omitidas o los problemas de endogeneidad y simultaneidad (Rigobon,2000).

Una alternativa más actual de calcular la dependencia económica entre dos economías y por consiguiente estimar el contagio financiero, es aplicando cópulas condicionales, permitiendo obtener resultados más exactos de los que supondría un coeficiente de correlación.

2.3. Base Legal

De acuerdo con el “artículo 64°. - Tenencia y disposición de moneda extranjera, el estado garantiza la libre tenencia y disposición de moneada extranjera” (Constitución política del Perú, 1993)

Además, de acuerdo con la *Ley de Fomento y Garantías a la Inversión Extranjera* , el Estado “garantiza el derecho de los inversionistas extranjeros a transferir al exterior, en divisas libremente convertibles, sin autorización previa de ninguna autoridad del Gobierno Central u organismos públicos descentralizados, Gobiernos Regionales o Gobiernos Municipales, previo pago de los impuestos de ley, lo siguiente: El íntegro de sus capitales provenientes de las inversiones registradas ante el Organismo Nacional Competente, incluyendo la venta de acciones, participaciones o derechos, reducción de capital o liquidación

parcial o total de empresas; y, el íntegro de los dividendos o las utilidades netas comprobadas provenientes de su inversión, así como las contraprestaciones por el uso o disfrute de bienes ubicados físicamente en el país, registrada ante CONITE y de las regalías y contraprestaciones por el uso y transferencia de tecnología.” (El peruano, 1999)

III. Materiales y métodos

3.1. Tipo y Nivel de Investigación

El proyecto de investigación tuvo un enfoque cuantitativo, ya que, según (Sampieri,2014), es secuencial y probatorio. Además, fue de tipo aplicada ya que a partir de los segundos momentos condicionales de las variables en estudio y aplicando coeficientes de dependencia asintótica, se pudo determinar la existencia de contagio financiero entre China y Perú, con la finalidad de mejorar la gestión de riesgos al momento de realizar portafolios de inversión. Finalmente es de tipo descriptivo correlacional, puesto que se estimaron variables comprendidas en factores nacionales y extranjeros, hallando a través de un modelo DCC-GARCH con cópulas, estimadores que nos permitan determinar el nivel de relación entre las variables.

3.2. Diseño de Investigación

Con respecto al diseño de investigación, este fue no experimental; debido a que solo se observó sucesos ya existentes dentro de las economías de Perú y China, sin alterar ninguna variable de estudio. A su vez, fue de tipo longitudinal, ya que el periodo de estudio está comprendido entre mayo de 2015 – mayo de 2020. Finalmente fue retrospectivo, debido a que se analizó la data diaria de factores de riesgo nacionales como el S&P Lima general, el tipo de cambio, el S&P Bond Sovereing Índice y la tasa interbancaria overnight, asimismo; se tomó en cuenta para este estudio los factores de riesgos de china como el Shanghai Composite, rendimientos de los bonos soberanos, el índice de aversión al riesgo y la tasa HIBOR.

3.3. Población, Muestra y Muestreo

La población estuvo conformada por los factores de riesgo peruanos y chinos, de los cuales se tomó en cuenta en la muestra al S&P Lima General, Shanghai Composite, tipo de cambio, S&P Perú bond Sovereing índice, Tasa interbancaria overnight, rendimientos de los bonos soberanos de china, índice de aversión al riesgo de china y la tasa HIBOR. Finalmente, el tipo de muestreo empleado será no probabilístico, ya que se escogió la muestra por medio de un juicio subjetivo.

3.4. Criterios de Selección

Con respecto a los criterios de inclusión y exclusión, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos: En primer lugar, se analizará un posible contagio financiero en el periodo 2015-2020 debido a que es conjunto de años donde ha existido un entorno económico poco favorable en la economía mundial. Finalmente, solo se tomarán en cuenta los factores más importantes dentro de una economía como: índices de valores, tipos de cambio, tasas de interés e índices de bonos soberanos.

3.5. Operacionalización de Variables

Tabla 1

Operacionalización de las variables.

| Contagio financiero China - Perú: Análisis mediante coeficientes de dependencia asintótica 2015-2020 | | | | |
|--|------------------------------------|---|------------|---|
| | VARIABLES | DEFINICIÓN | DIMENSIÓN | INDICADORES |
| Dependiente | Factores de riesgo de Perú y China | Aquellos elementos de inestabilidad que pueden perjudicar los resultados operativos, y generar carga financiera más pesada. (Circulantis, 2018) | Financiera | Datos diarios de las variables en estudio |
| Independiente | Intercepto de la regresión | Coordenada de un punto donde una gráfica interseca un eje | Financiera | |
| | Factores de riesgo rezagados | Elementos de inestabilidad que ya han tenido lugar en el pasado | Financiera | Datos diarios rezagados de las variables en estudio |

3.6. Técnicas e Instrumento de Recolección de Datos

En el proyecto de investigación se aplicó el método de análisis cuantitativo de datos secundarios, teniendo como técnica a la recopilación de datos ya existentes (estadísticas continuas). El motivo por el que se usó este tipo de técnica es debido a que se necesita obtener el comportamiento diario de las variables en estudio como son: S&P Lima General, Shanghai Composite, tipo de cambio, S&P Perú bond sovereign index, Tasa interbancaria overnight, rendimientos de los bonos soberanos de china, índice de aversión al riesgo de china y la tasa HIBOR.

3.7. Procedimientos

Con respecto a las variables de estudio, el S&P Lima general, Shanghai Composite, rendimiento de bonos soberanos y el índice de aversión al riesgo de china fueron obtenidos de la página web Investing, el tipo de cambio y la tasa interbancaria overnight se descargaron del Banco central de reserva del Perú, específicamente en la sección de estadísticas/todas las series y el S&P bond sovereign index de la página S&P Dow Jones Índices, finalmente la tasa HIBOR, la cual es una tasa de referencia para prestamistas y prestatarios que participan en la economía asiática, se extrajo de la página principal del banco Hang Seng, en el apartado de hipotecas /tasas de referencia/tasa HIBOR. En el presente estudio se optó por series financieras con un plazo diario, siendo el periodo de estudio mayo de 2015 – mayo de 2020. Finalmente, las series son descargadas y exportadas a una hoja de Excel.

3.8. Plan de Procesamiento y Análisis de Datos

Una vez obtenidas todas las series financieras y exportadas al Excel, se realizó un proceso de encaje para que todas las series coincidan en el mismo día con la finalidad que no existiera sesgo al momento de realizar las estimaciones, posterior a ello se les aplicó un filtro a las series en su conjunto eliminando así los espacios vacíos. Luego la data filtrada realizada en el programa Excel se exportó al programa estadístico R Studio, aplicando así pruebas estadísticas de raíz unitaria como Dickey – Fuller y Phillips Perrón, con la intención de determinar si las series seleccionadas presentan estacionariedad o no. Asimismo, se realizó la estimación econométrica del modelo de valoración de activos por factores, utilizando las series financieras de los factores de riesgo de Perú y China, siendo la ecuación econométrica utilizada:

$$R_t = A_0 + A_1 R_{t-1} + A_2 R_{t-2} + \dots + A_p R_{t-p} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Siendo R_t un vector que tiene en cuenta las series financieras de Perú y China, A_i , con $i=1 \dots p$, es una matriz que presenta los parámetros de sensibilidad sobre todos los factores de riesgo y sus propios rezagos. A_0 representa el intercepto de la estimación y ε_t es el residual.

Los residuales de ε_t son utilizados para estimar los segundos momentos condicionales, utilizando el modelo de correlaciones condicionales dinámicas (DCC), el cual fue desarrollado por Engle (2002). La ecuación utilizada en este proceso es:

$$var((\varepsilon_t | \Psi_{t-1}) = H_t \quad (2)$$

Siendo Ψ_{t-1} la agrupación de los valores rezagados en el periodo t-1 y H_t es una matriz positiva para todo periodo. Asimismo, si b_{ijt} denota el elemento ij en H_t y que ε_{it} sea el i-ésimo elemento en ε_t , la correlación entre ε_{it} e ε_{jt} es definida por:

$$P_{ijt} = \frac{h_{ijt}}{\sqrt{h_{iit}h_{jtt}}}, \text{ con } -1 \leq p_{ijt} \leq 1 \quad (3)$$

Por otro lado, los elementos compuestos por ii que pertenecieron a la diagonal principal de H_t , siguieron un proceso GARCH univariados. Además, se eliminó los subíndices de ubicación dentro de la matriz, dejando solo los subíndices de tiempo, formándose así la siguiente ecuación:

$$h_t = a_0 + \sum_{i=1}^q a_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j h_{t-j} \quad (4)$$

Los coeficientes de correlación condicionales se movieron siguiendo un proceso GARCH, quedando expresadas las varianzas condicionales por la ecuación:

$$H_t = D_t P_t D_t \quad (5)$$

Donde, $D_t = \text{diag}\{h_{iit}^{1/2}, \dots, h_{NNt}^{1/2}\}$ y P_t fue la matriz N x N de las correlaciones, con valores de uno en la diagonal principal y valores del tipo p_{ijt} en las demás casillas. Con respecto a la estimación realizada por cuasi máxima verosimilitud, esta se realizó en dos periodos, el primero de ellos fue estimar las varianzas condicionales a través de la ecuación (4), por las cuales se obtuvieron los residuales normalizados. En el segundo periodo, se estimaron las correlaciones de los residuos, utilizando modelos GARCH (1,1):

$$q_{ij,t} = p_{ij} + \alpha(z_{i,t-1}z_{i,t-1} - p_{ij}) + \beta(q_{it,t-1} - p_{ij}); \forall i, j = 1$$

Siendo p_{ij} , el factor no condicional de los residuales normalizados. Los residuales del VAR normalizado junto con la estimación de la varianza condicional son reunidos en un vector Z_t , siendo la ecuación:

$$Z_{i,t} = \frac{\varepsilon_{it}}{\sqrt{h_{iit}}} \forall i = 1, N; t = 1, T$$

Seguidamente los residuales del modelo VAR estandarizados con la estimación de la varianza condicional, fueron utilizados para estimar cópulas bivariados de las series en estudio, y el objetivo de las cópulas es determinar de manera robusta la relación de dependencia entre los factores de riesgo peruanos y chinos. Este acercamiento permitió tener una ventaja al momento de presentar la dependencia como un esquema que logre explicar de manera amplia la relación entre los factores de riesgo, en vez de acotarla en un solo número. La cópula es una función de distribución multivariada, expresada como:

$$C: [0,1]^d \rightarrow [0,1]$$

Siendo sus distribuciones marginales uniformes estándar $\mu_i \sim U(0,1) i = 1; 2; \dots; d$.

Sklar (como se cita en Melo,2008), planteó la dependencia de un vector aleatorio a través de cópulas con dos observaciones. En términos matemáticos, el teorema de Sklar propone que siendo $F(r_1, \dots, r_d)$ una distribución conjunta de las variables aleatorias R_1, \dots, R_d , junto con las funciones de distribuciones marginales $F_1 r_1, \dots, F_d r_d$, generando una cópula $C: [0,1]^d \rightarrow [0,1]$, así:

$$F(r_1, \dots, r_d) = C(F_1(r_1), \dots, F_d(r_d))$$

La función C es identificada como la cópula de variables aleatorias. Si $F_1(r_1), \dots, F_d(r_d)$ son continuas, la cópula C es única. De otra manera, C se definió exclusivamente en el $Ran(F_1) \times \dots \times Ran(F_d)$ donde $Ran F_i$ fue expresado en el rango de la función F_i . Similarmente, si C es una cópula y $F_1(r_1), \dots, F_d(r_d)$ son funciones de distribución univariadas, entonces $F(r_1, \dots, r_d)$, detallada en la ecuación (9) es una función de distribución multivariada, el cual posee marginales $F_1(r_1), \dots, F_d(r_d)$.

Finalmente, el último proceso dentro de la metodología planteada consiste en la estimación del coeficiente de dependencia en las colas como medida para determinar el contagio, este coeficiente es construido en base a los parámetros de las cópulas ya estimadas. La metodología introduce una medida asintótica de la dependencia en las distribuciones, la cual indica si la dependencia en las colas de las series financieras es mayor que en el tramo central, por lo que se puede concluir que, al existir un coeficiente asintótico distinta al valor cero, las series en estudio estarían presentando más fuerza en las colas que en el resto de la distribución, interpretándose como una prueba de contagio financiero. Por el contrario, un coeficiente igual a cero indicaría la no existencia de contagio para la muestra analizada.

Explícitamente, siendo R_1 y R_2 y dos variables aleatorias, las cuales posee funciones de distribución denotadas en F_1 y F_2 , el término de dependencia en la cola superior de R_1 y R_2 estaría dado por:

$$\lambda_u \equiv \lambda_u(R_1 R_2) = \lim P(\{R_2 > F_2(\omega) | R_1 > F_1(\omega)\})$$

Sí el límite existe, $\lambda_u \in [0, 1]$. Si $\lambda_u \in (0, 1]$ se puede confirmar que R_1 y R_2 presentan dependencia en la cola superior. Sin embargo, si $\lambda_u = 0$, se estaría ante una no dependencia asintótica en la cola superior. Por otra parte, el coeficiente de dependencia asintótica en la cola inferior se encuentra denotado como:

$$\lambda_i \equiv \lambda_i(r_1 r_2) = \lim P(\{R_2 \leq F_2(\omega) | R_1 \leq F_1(\omega)\})$$

Los dos coeficientes de dependencia fueron expresados en la terminología de las cópulas, utilizando funciones de distribución continuas:

$$\lambda_i = \lim \frac{P\{R_2 \leq F_2(\omega) | R_1 \leq F_1(\omega)\}}{P(R_1 \leq F_1(\omega))} = \lim_{\omega \rightarrow 0^+} \frac{C(\omega, \omega)}{\omega}$$

$$\lambda_u = \lim_{\omega \rightarrow 1^-} \frac{C(\omega, \omega)}{1 - \omega}$$

Las distribuciones marginales que fueron obtenidas en este estudio permitieron determinar la presencia de dependencia asintótica en las colas, dicho de otro modo, si $\lambda \in (0, 1)$, la conclusión sería que existe contagio financiero.

3.9. Matriz de Consistencia

Tabla 2

Matriz de consistencia

| Título | Problema principal | Objetivos | Hipótesis | VARIABLES | Definición | Dimensiones | Indicadores | Metodología |
|--|---|--|--|------------------------------------|---|-------------|---|--|
| Contagio financiero China - Perú: Análisis mediante coeficientes de dependencia asintótica 2015-2020 | ¿Cuál es el nivel de contagio financiero entre Perú y China durante el periodo 2015-2020? | OG: Identificar la existencia de contagio entre China y Perú durante el periodo 2015-2020 | No se evidencia contagio financiero entre China y Perú | Factores de riesgo de Perú y China | Aquellos elementos de inestabilidad que pueden perjudicar los resultados operativos, y generar carga financiera más pesada. (Circulantis, 2018) | Financiera | Datos diarios de las variables en estudio | Enfoque: Cuantitativo Tipo: Aplicada Nivel: Descriptivo correlacional Diseño metodológico: No experimental, longitudinal y retrospectivo Muestra: El tamaño de muestra será los datos diarios del S&P Lima General, Shanghái |
| | | OE1: Revisión de la literatura teórica y empírica del contagio financiero | | Intercepto de la regresión | Coordenada de un punto donde una gráfica interseca un eje | Financiera | Datos diarios rezagados de las variables en estudio | Composite, tipo de cambio, S&P Perú |
| | | OE2: Estimación del modelo econométrico DCC-GARCH, para calcular las correlaciones dinámicas condicionales | | Factores de riesgo rezagados | Elementos de inestabilidad que ya han tenido lugar en el pasado | Financiera | | bond sovereign index, Tasa interbancaria overnight, rendimientos de los bonos soberanos de china, índice de aversión al riesgo de china y la tasa HIBOR. |
| OE3: Estimación del coeficiente de dependencia asintótica en las colas como medida de contagio. | | | | | | | | |

Nota. Elaboración propia

3.10. Consideraciones Éticas

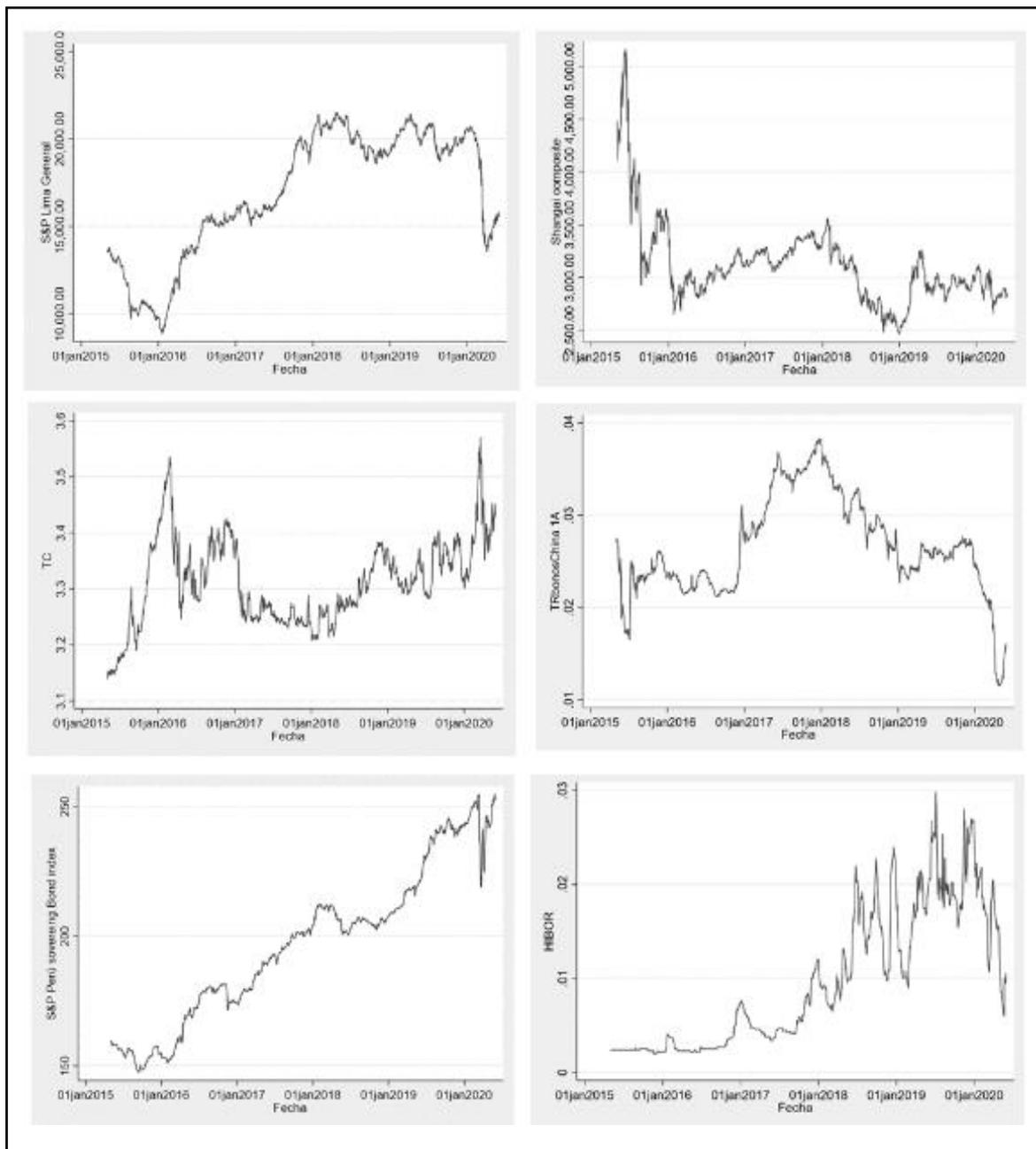
En el presente trabajo de investigación tiene como consideraciones éticas la fiabilidad de los valores extraídos de las distintas bases de datos ya que estos son reales y pertenecen a organizaciones de alto reconocimiento. Asimismo, está presente la responsabilidad de no alterar los resultados obtenidos a través de las estimaciones, brindando así resultados concretos utilizando bases teóricas y estadísticas confiables y robustas.

IV. Resultados y Discusión

A continuación, se presenta el comportamiento de los factores de riesgo tanto peruanos como extranjeros (China), de los cuales, se utiliza información histórica desde el 04 de mayo de 2015 hasta el 31 de mayo de 2020.

Figura 2

Comportamiento diario de los factores de riesgo peruanos y extranjeros (China).



Fuente: Elaboración propia.

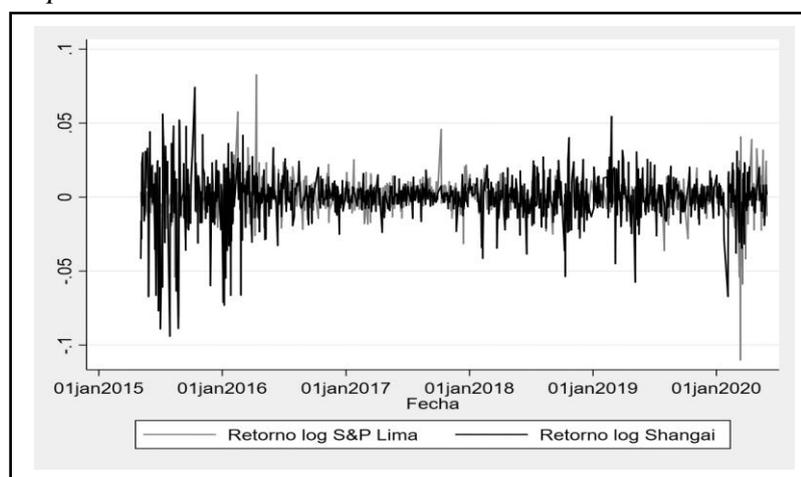
En la figura 2 se evidencia claramente como el mercado de acciones en Perú se vio afectado a causa de la desaceleración económica China, ya que, durante todo el periodo de estudio, ambos índices presentaron el mismo comportamiento, por lo que se podría concluir en un primer momento que, las dos economías se encuentran interrelacionadas comercialmente. Asimismo, la rentabilidad de los bonos soberanos de China explica en cierta medida el crecimiento de la bolsa de valores de Perú, ya que en el último tramo comprendido por el periodo 2018-2020, se puede observar que ambas variables presentan una tendencia a la baja.

Con respecto al tipo de cambio, este ha presentado un comportamiento errático, ya que durante el periodo 2017-2020, llegó a alcanzar un precio de 3.55 por dólar, el cual podría ser explicado por las tensiones comerciales que se vienen presentando entre EE. UU. y China. La medida tomada por China, ante la imposición de nuevos aranceles, es la devaluación de su moneda, el yuan; esta incertidumbre comercial ha supuesto un fortalecimiento del dólar y un empeoramiento en las expectativas del crecimiento global, además, la caída del yuan ocasiona que sea más caro para China comprar metales denominados en dólares. (BBC, 2019)

Finalmente, el comportamiento que presenta el índice de bonos soberanos en Perú es tendencial y podría ser explicado por la caída en la rentabilidad de los bonos soberanos en China, ya que este se vuelve menos atractivo y por ende se buscan mercados que ofrezcan mayores tasas de interés.

Figura 3

Comparación entre los retornos logarítmicos de los índices S&P Lima General y Shanghai Composite



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 3 se realizó una comparación entre los retornos logarítmicos de los índices S&P Lima general y Shanghai Composite, demostrando así la coincidencia de la volatilidad entre estos dos índices, por lo que se puede concluir que existe una correlación positiva.

Tabla 3

Coefficientes de correlación de los retornos de los factores de riesgo peruanos y extranjeros (chinos).

| Factores de riesgo | S&P Lima General | TC | S&P sovereign Bond | TIBO | Shanghai composite | TRbonosChina 1A | VXFXI | HIBOR |
|--------------------|------------------|---------|--------------------|--------|--------------------|-----------------|---------|-------|
| S&P Lima General | 1 | | | | | | | |
| TC | -0.3079 | 1 | | | | | | |
| S&P sovereign Bond | 0.0485 | -0.0349 | 1 | | | | | |
| TIBO | -0.0600 | 0.0132 | -0.1617 | 1 | | | | |
| Shanghai composite | 0.2535 | -0.1648 | 0.0534 | 0.0048 | 1 | | | |
| TRbonosChina | 0.0105 | 0.0486 | -0.0834 | 0.0549 | 0.0804 | 1 | | |
| VXFXI | -0.3999 | 0.2858 | -0.0114 | 0.0612 | -0.2628 | 0.019 | 1 | |
| HIBOR | -0.0487 | 0.0112 | -0.0621 | 0.0657 | -0.0077 | 0.0961 | -0.0087 | 1 |

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3 se observa los coeficientes de correlación de los retornos de los factores peruanos y extranjeros (China). Con respecto al índice S&P Lima General, este presentó una dependencia positiva de 0.2535 con el índice de Shanghai, asimismo, al relacionarlo con el indicador de aversión al riesgo el cual es el VXFXI, presentó una correlación negativa, de -0.3999. Por otro lado, el tipo de cambio presenta una dependencia negativa en relación con el índice de Shanghai, con un coeficiente de correlación de -0.1648. Finalmente, el índice S&P Perú sovereign bond index presenta coeficientes de correlación negativos con respecto a la mayoría de los factores de riesgo extranjeros, a excepción del índice Shanghai Composite, el cual presenta un coeficiente de correlación de 0.0534.

La correlación positiva entre el índice S&P Lima general y el índice Shanghai Composite puede ser explicada ya que, si existen choques positivos en la demanda de china, está repercutirá en una valoración en las empresas peruanas debido a su alta interdependencia comercial que presentan estos dos países, donde el producto más demandado por el gigante asiático son los minerales, destacando el cobre, hierro y plata

(Gestión, 2021). Asimismo, las exportaciones mineras llegaron a \$1122 millones en mayo de 2020, representando una caída de 51.8% con respecto al año 2019, la SNMPE expresó que el descenso de las exportaciones sería producto de la caída en el precio del cobre (-21%) y su volumen (-24%), por lo que se podría traducir en la existencia de una menor demanda por parte China, producto del fortalecimiento del dólar (Gestión, 2020). Por otro lado, la empresa minera australiana, la cual opera en Perú-Apurímac con el nombre de Las Bambas y cotiza en el mercado bursátil de Hong Kong, viene presentando problemas para enviar su producción de cobre a los mercados internacionales debido a conflictos sociales, generando que el precio de este mineral sea impulsado al alza. Además de ello, al prolongarse los conflictos, estaría afectando también la confianza empresarial, llegando así hasta el mercado de acciones (Córdova, 2021). De igual forma Medina (2017) elaboró una tabla sobre los coeficientes de correlación de los principales índices de los países emergentes de Asia y América Latina con respecto a EE. UU. Y China, concluyendo de igual manera la existencia de la alta dependencia del comportamiento de los mercados de valores.

Luego de elaborar una tabla con los coeficientes de correlación entre los factores de riesgo peruanos y chinos, se aplicó la prueba de Dickey Fuller y Phillips Perrón con la finalidad de, precisar si las series financieras escogidas presentan raíz unitaria.

Tabla 4

Test de Dickey - Fuller aumentado, lags seleccionados con "AIC".

| Test de Dickey Fuller aumentado lags selecc= "AIC" | | | | | |
|--|----------------|----------------------------|-------------------|--------------------|---------------|
| Variable | Test statistic | Interpolated Dickey-Fuller | | | Raíz unitaria |
| | | 1% critical value | 5% critical value | 10% critical value | |
| S&P Lima General | 0.100 | -2.580 | -1.950 | -1.620 | sí |
| TC | 0.546 | -2.580 | -1.950 | -1.620 | sí |
| S&P Perú sovereign Bond index | 1.900 | -2.580 | -1.950 | -1.620 | sí |
| TIBO | -1.180 | -2.580 | -1.950 | -1.620 | sí |
| Shanghái composite | -1.160 | -2.580 | -1.950 | -1.620 | sí |
| TRbonosChina 1A | -0.850 | -2.580 | -1.950 | -1.620 | sí |
| HIBOR | -1.060 | -2.580 | -1.950 | -1.620 | sí |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5*Test de Phillips Perrón con tendencia*

| Test de Phillips perrón tipo, tipo=Z-tau, model="tendencia" | | | | | |
|---|----------------|----------------------------|-------------------|--------------------|---------------|
| Variable | Test statistic | Interpolated Dickey-Fuller | | | Raíz unitaria |
| | | 1% critical value | 5% critical value | 10% critical value | |
| S&P Lima General | -0.260 | -3.970 | -3.410 | -3.130 | sí |
| TC | -2.960 | -3.970 | -3.410 | -3.130 | sí |
| S&P Perú sovereign Bond index | -3.550 | -3.970 | -3.410 | -3.130 | sí |
| TIBO | -2.150 | -3.970 | -3.410 | -3.130 | sí |
| Shanghái composite | -3.600 | -3.970 | -3.410 | -3.130 | sí |
| TRbonosChina 1A | -0.960 | -3.970 | -3.410 | -3.130 | sí |
| HIBOR | -3.970 | -3.970 | -3.410 | -3.130 | sí |

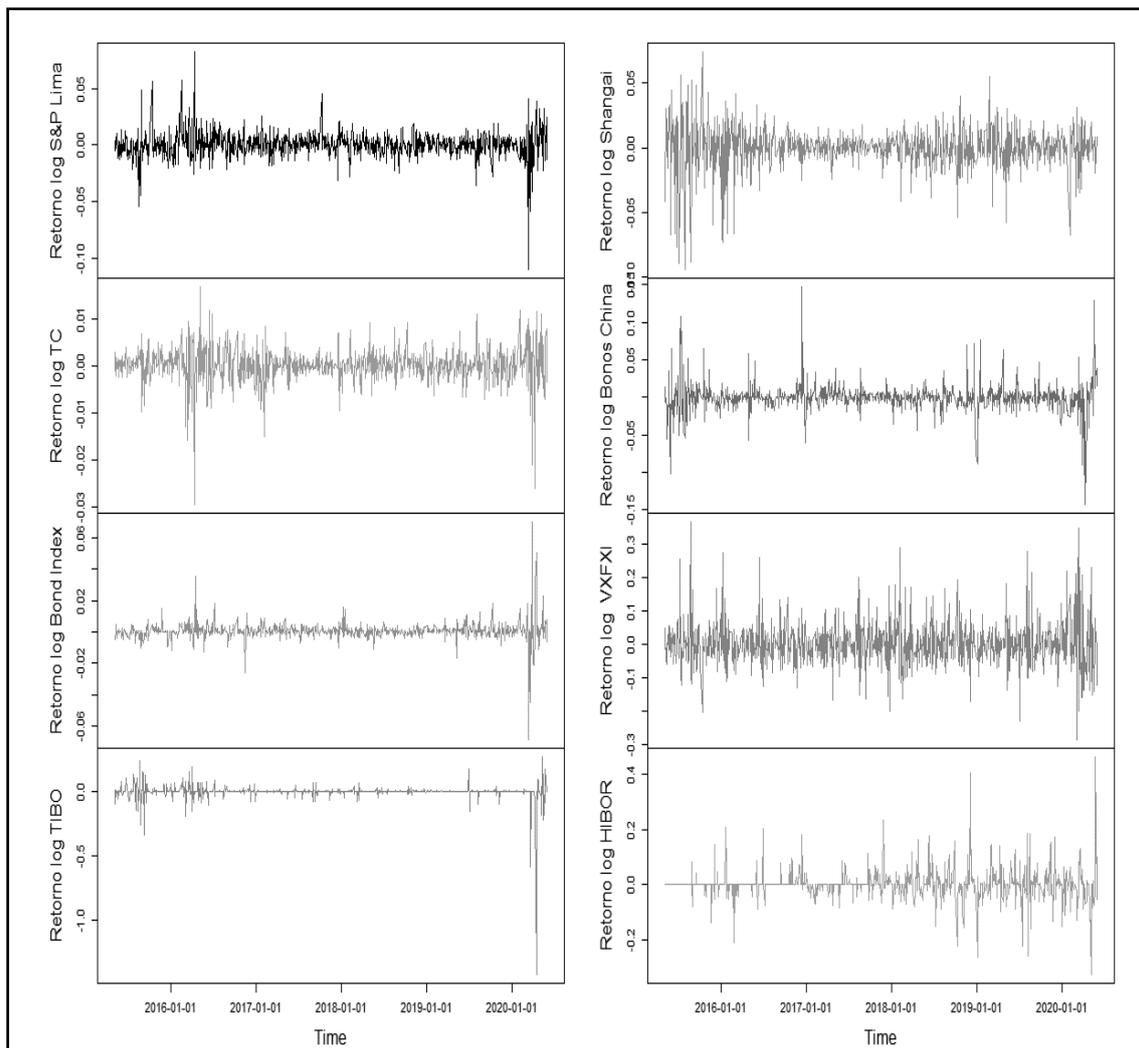
Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4 se presentan los resultados luego de haber aplicado el estadístico Dickey Fuller aumentando con rezagos seleccionados por criterio "AIC", como se puede observar para todas las variables de estudio, la prueba estadística es superior a los distintos niveles de confianza, concluyendo así que las series financieras seleccionadas poseen raíz unitaria, es decir que son no estacionarias.

De igual manera en la tabla 5 se presentan los resultados del estadístico Phillips Perrón con tendencia sobre las variables como el S&P Lima General, S&P Perú Sovering bond índice, TIBO, Shanghái Composite, Tasa de Rendimiento de Bonos soberanos de China a 1 año y la tasa Hibor, en las cuales se observa que las pruebas estadísticas son superiores al nivel de confianza de 1%, concluyendo así que las series financieras señaladas en el estudio presentan raíz unitaria.

Figura 4

Retornos logarítmicos de los factores de riesgo nacionales y extranjeros.



Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente se estimó un modelo VAR con las segundas diferencias logarítmicas de cada serie para el periodo mayo de 2015 - mayo de 2020. Los resultados obtenidos en este proceso son invariantes ante la estructuración de un modelo VAR, donde a través de los mecanismos de impulso-respuesta se pudo observar que los factores de riesgo nacionales no afectan a los chinos. Con respecto a los residuales del modelo VAR, se detectaron hechos estilizados comunes en las series financieras como: media dominada por la varianza, colas más pesadas de lo normal, agrupamiento de volatilidades (ver Figura 4). Al observar estos resultados, nos confirma la aplicación de la metodología propuesta por Uribe (2011), la cual consiste en utilizar modelos DCC-GARCH para la estimación de los residuales estandarizados.

En la tabla 6 se muestran los coeficientes de estimación de los segundos momentos condicionales realizados a través de la aplicación de un modelo DCC-GARCH.

Tabla 6

Coefficientes de estimación de los segundos momentos condicionales (DCC - GARCH).

| Factores Perú | | Factores China | |
|---------------------------------|-----------|----------------------------------|-----------|
| S&P Lima General (α_0) | 0.000375 | Shanghái Composite(α_0) | 0.000077 |
| S&P Lima General (α_1) | 0.139282 | Shanghái Composite(α_1) | 0.075740 |
| S&P Lima General (β_1) | 0.813077 | Shanghái Composite(β_1) | 0.923156 |
| TC(α_0) | 0.000163 | Bond China 1A(α_0) | -0.000272 |
| TC(α_1) | 0.191015 | Bond China 1A(α_1) | 0.206532 |
| TC(β_1) | 0.800627 | Bond China 1A(β_1) | 0.765127 |
| S&P Bond index(α_0) | 0.000332 | VXFXI(α_0) | 0.000003 |
| S&P Bond index(α_1) | 0.219766 | VXFXI(α_1) | 0.218090 |
| S&P Bond index(β_1) | 0.779227 | VXFXI(β_1) | 0.614358 |
| TIBO(α_0) | -0.000337 | HIBOR(α_0) | 0.001292 |
| TIBO(α_1) | 0.144627 | HIBOR(α_1) | 0.086113 |
| TIBO(β_1) | 0.854373 | HIBOR(β_1) | 0.912884 |
| CORR(α_0) | 0.005088 | CORR(α_0) | 0.005088 |
| CORR(α_1) | 0.958078 | CORR(α_1) | 0.958078 |

Fuente: Elaboración propia.

Se puede señalar que la relación positiva entre el índice local de acciones e índice internacional es de esperarse, ya que, ante shocks positivos en la demanda de China, esta debería generar una valoración en las empresas peruanas, debido a que ambas economías se encuentran interrelacionadas comercialmente. Asimismo, se evidencia una correlación negativa entre el índice Shanghái Composite y el Tipo de cambio, esto debido a que, si existen mayores expectativas de crecimiento en China, el dólar se fortalecería frente a la moneda peruana, llegando a depreciarlo en un rango de un 15% a un 30% (Ver Anexos). Finalmente, se tiene, que los parámetros α_0 y α_1 , arrojados por el modelo DCC-GARCH, son positivos y estadísticamente diferentes a cero, por lo que se podría concluir que nos encontramos ante una adecuada estimación de las variables en estudio.

Por otro lado, Uribe (2011), demuestra los mismos signos en las correlaciones a través de una estimación de un modelo DCC-GARCH, para los factores de riesgo colombianos y estadounidenses. Asimismo, Medina (2017), evidencia efectos de los retornos del S&P 500 sobre los mercados de México, Brasil y Chile, siendo el índice bursátil de Brasil el más sensible. En contraste con este estudio, Gutiérrez (2019), afirma

que los mercados de acciones de Argentina, Brasil, México y Perú presentan un alto grado de correlación con respecto a EE. UU, quedando exceptuados países como Colombia y Chile. En términos generales se podría mencionar que las economías latinoamericanas están interrelacionadas comercialmente con economías desarrolladas como China y EE. UU.

Luego de haber obtenido los residuales estandarizados mediante el modelo DCC-GARCH, se procedió a construir la nueva muestra, sobre la cual se estimarán las cópulas bivariados. Asimismo, los coeficientes de la distribución en las colas se estimaron mediante la teoría del valor Extremo aplicando la metodología picos sobre el umbral, con la finalidad de obtener el valor en riesgo.

Tabla 7

Parámetros estimados de localización y escala, basados en la teoría del Valor Extremo.

| | Cola Derecha 95% | | | Cola Izquierda 5% | | |
|-------------------------------------|------------------|------------|---------|-------------------|------------|---------|
| | Localización | Escala | VaR 99% | Localización | Escala | VaR 99% |
| Lima General | 1.099046 | 0.04947285 | 2.40% | 0.6758595 | 0.1610307 | -2.53% |
| Tipo de cambio Bond Índice Peruvian | -0.6791727 | 0.01808562 | 2.81% | -0.6034985 | 0.707625 | -2.63% |
| Tasa interbancaria | -0.1694867 | 0.3138758 | 2.92% | 0.5745135 | 0.07995122 | -2.56% |
| Shanghái Composite | -1.715721 | 0.7109203 | 3.06% | -0.6565121 | 0.2432008 | -3.51% |
| Bonos China a 1 año | 0.06223218 | 0.4415958 | 2.33% | -2.943494 | 1.937395 | -3.29% |
| VIX | -0.7307859 | 0.4147102 | 3.27% | -0.03338557 | 0.4067723 | -2.51% |
| Tasa HIBOR | -2.172777 | 1.575708 | 3.23% | 0.3134956 | 0.2446048 | -2.22% |
| | -3.038807 | 1.518278 | 3.80% | -0.7153163 | 0.5580683 | -2.73% |

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 7 se presentan los parámetros de localización y escala de los residuales estandarizados, estimados mediante la metodología de distribución Pareto generalizada (GDP), la cual consiste en colocar umbrales de 95% y 5% para obtener los estimadores de la cola izquierda y derecha respectivamente. Para comprobar que todas las distribuciones se muevan de una manera uniforme, se realizó las gráficas de los histogramas de todas las variables en estudio. Asimismo, también se compararon las distribuciones empíricas con una distribución uniforme simulada en una gráfica cuantil – cuantil, permitiendo concluir que dichas series poseen una distribución normal.

Finalmente, haciendo una comparación con la investigación desarrollada por Uribe (2011), el presente trabajo de investigación presenta el estimador al 99%, el cual indica el Valor en riesgo de las variables en estudio. Para la cola positiva el VaR al 99% está entre el 2,33% en Shanghai Composite y el 3,80% en la Tasa Hibor, todas las demás variables están entre ese rango. En la cola negativa el máximo VaR lo tenemos en las Tasa Interbancaria en -3,51%, y el mínimo en el VIX con -2,22%. La interpretación que se le puede dar al Var es que existe un 99% de probabilidades de perder máximo hasta un -3.51%. Asimismo, al analizar el Var de cada una de las variables, estos son parecidos, por lo que se podría concluir que las series podrían llegar a tener comportamientos muy similares.

En las tablas 8, 9 y 10 se presentan las estimaciones de las cópulas bivariados para los factores de riesgo nacionales y extranjeros, detallando el tipo de cópula, parámetro, error estándar, estimador de cuasi máxima verosimilitud y los criterios de Akaike (AIC) y Bayesiano (BIC). Se realizaron 36 estimaciones con la finalidad de determinar qué tipo de cópula presenta un mejor ajuste, y posteriormente realizar el cálculo de las correlaciones extremas de cada factor de riesgo nacional sobre los factores de riesgo extranjeros tomados en consideración en el estudio.

Tabla 8*Cóputas teóricas estimadas entre la IGBVL y los factores de riesgos extranjeros*

| IGBVL (Índice general bolsa de valores de Lima) | | | | | | |
|--|---------------|------------------|-------------------|----------------|------------|------------|
| | Cóputa | Parámetro | Error Est. | Log ver | AIC | BIC |
| SHANGAI COMPOSITE | Gumbel | 1.015863 | 0.00023651 | 0.6243225 | 0.7513549 | 5.761667 |
| | Clayton | -0.01125257 | 0.00166961 | 0.37794 | 1.24412 | 6.254432 |
| | Normal | -0.00415748 | 0.00092272 | 0.00936568 | 1.981269 | 6.991581 |
| | t | -0.005518 | 0.031 | 0.6611296 | 0.6777407 | 6.688053 |
| Bonos de China a 1 año | Gumbel | No aplica | No aplica | No aplica | No aplica | No aplica |
| | Clayton | -0.01233544 | 0.00156503 | -0.2527785 | 2.505557 | 7.515869 |
| | Normal | -0.00717179 | 0.00092263 | 0.02787019 | 1.94426 | 6.954571 |
| | t | -0.00733 | 0.03 | -0.03006652 | 2.060133 | 7.070445 |
| Tasa HIBOR | Gumbel | 1.050487 | 0.00048907 | 3.040102 | -4.080203 | 0.9301088 |
| | Clayton | 0.20623437 | 0.00234729 | 1.3692211 | -0.7384422 | 4.27187 |
| | Normal | 0.1040447 | 0.0008926 | 5.901432 | -9.802863 | -4.792552 |
| | t | 0.1087 | 0.031 | 6.058366 | -10.11673 | -5.10642 |

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 8 se puede observar las estimaciones de las cóputas Gumbel, Clayton, Normal y T-student entre el IGBVL y los factores de riesgo extranjeros. Para determinar que cóputa se ajusta mejor para realizar la estimación de la dependencia asintótica, se procedió a analizar el criterio de información econométrico AIC, concluyendo que la cóputa que mejor se ajusta para realizar la estimación de dependencia entre el IGBVL y los factores de riesgos extranjeros, es la cóputa elíptica T-student. Sin embargo, existe una excepción entre el IGBVL y los bonos de China, ya que, de acuerdo con el AIC, la cóputa normal estima mejor la dependencia entre estas dos variables. Con respecto a la cóputa de Gumbel entre el IGBVL y los bonos de China a 1 año, no se pudo estimar debido a que las dependencias eran negativas y esta cóputa necesita que los parámetros sean mayores que 1, debido a esto se estipula que la cóputa de Gumbel en este escenario no es viable.

Tabla 9*Cóputas teóricas estimadas entre el tipo de cambio y los factores de riesgos extranjeros*

| Tipo de Cambio | | | | | | |
|-------------------------------|---------------|------------------|-------------------|----------------|-------------|------------|
| | Cópula | Parámetro | Error Est. | Log ver | AIC | BIC |
| SHANGAI COMPOSITE | Gumbel | 1.023192 | 0.00030434 | 1.03439 | -0.06877989 | 4.941532 |
| | Clayton | 0.04976019 | 0.00195055 | 0.54232043 | 0.9153591 | 5.925671 |
| | Normal | 0.02425465 | 0.00092111 | 0.3188604 | 1.362279 | 6.372591 |
| | t | 0.03099 | 0.033 | 5.567991 | -9.135983 | -4.125671 |
| Bonos de China a 1 año | Gumbel | 1.008247 | 0.00017004 | 0.2436348 | 1.51273 | 6.523042 |
| | Clayton | 0.00977889 | 0.00153871 | 0.05905313 | 1.8818937 | 6.892206 |
| | Normal | 0.00045822 | 0.00092277 | 0.00011377 | 1.999772 | 7.010084 |
| | t | 7.31E-04 | 0.031 | 0.1461045 | 1.707791 | 6.718103 |
| Tasa HIBOR | Gumbel | No aplica | No aplica | No aplica | No aplica | No aplica |
| | Clayton | -0.0553452 | 0.00151944 | -2.76022822 | 7.5204564 | 12.530768 |
| | Normal | -0.0244599 | 0.00092108 | 0.3242816 | 1.351437 | 6.361749 |
| | t | -0.02844 | 0.031 | 0.8067941 | 0.3864118 | 5.396724 |

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 9, siguiendo con el mismo criterio de información econométrico, se puede determinar que la cópula que mejor se ajusta para realizar la estimación de dependencia entre el tipo de cambio y los factores de riesgos extranjeros como el índice Shanghái Composite y la tasa HIBOR es la T-student, ya que presenta el menor valor entre todas las cópulas estimadas. Asimismo, para los bonos de China a un año el criterio econométrico AIC sugiere hacer la estimación con la cópula de Gumbel.

Tabla 10

Cóputas teóricas estimadas entre el índice de bonos soberanos peruanos y los factores de riesgo foráneos.

| Bond sovereign Peruvian Index | | | | | | |
|--------------------------------------|---------|-------------|------------|------------|-----------|-----------|
| | Cópula | Parámetro | Error Est. | Log ver | AIC | BIC |
| SHANGAI COMPOSITE | Gumbel | 1.004184 | 0.00011661 | 0.08497737 | 1.830045 | 6.840357 |
| | Clayton | -0.04026344 | 0.00155677 | -1.8404445 | 5.680889 | 10.691201 |
| | Normal | -0.01397716 | 0.00092222 | 0.1058662 | 1.788268 | 6.798579 |
| | t | -0.02142 | 0.032 | 2.155357 | -2.310714 | 2.699597 |
| Bonos de China a 1 año | Gumbel | 1.008285 | 0.00023441 | 0.1573917 | 1.685217 | 6.695528 |
| | Clayton | -0.02495226 | 0.00159963 | 0.2032954 | 1.593409 | 6.603721 |
| | Normal | -0.00928978 | 0.00092253 | 0.04676338 | 1.906473 | 6.916785 |
| | t | -0.01192 | 0.032 | 0.870137 | 0.259726 | 5.270038 |
| Tasa HIBOR | Gumbel | 1.011196 | 0.00024355 | 0.2946174 | 1.410765 | 6.421077 |
| | Clayton | -0.00900573 | 0.00158952 | -0.1518808 | 2.303762 | 7.314074 |
| | Normal | -0.00266542 | 0.00092275 | 0.00384952 | 1.992301 | 7.002613 |
| | t | -0.003587 | 0.031 | 0.3390525 | 1.321895 | 6.332207 |

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 10 se puede apreciar que la cópula que mejor se ajusta para realizar la estimación de dependencia asintótica entre Índice de bonos soberanos peruanos y los factores de riesgo extranjeros es la T-student. Investigaciones pasadas realizadas sobre dependencia condicional entre mercados financieros como Ceballos (2015), también obtuvieron resultados similares indicando que la cópula que mejor se ajusta en estas situaciones es la T-student, y el sustento teórico, es que este tipo de cópula además de tener en cuenta la dependencia en el centro de las distribuciones, también analiza las colas de la distribución, llegando a presentar una alta dependencia asintótica en las colas (Ceballos, 2015).

La finalidad de realizar estimaciones mediante cópulas bivariadas, es que el coeficiente de correlación de Pearson, así como los modelos de primera generación, presentan algunas inconsistencias cuando las variables aleatorias no satisfacen el supuesto de normalidad multivariada, es por ello que al aplicar cópulas, estas llegan a extraer la estructura de dependencia de la función de distribución multivariada, llegando a contener mucha más información sobre la dependencia entre las dos variables (Becerra y Melo, 2008).

Tabla 11

Cóputas teóricas que mejor se ajustan a la relación en cada situación y su respectivo parámetro.

| Relación | Mejor ajuste (cópula) | Parámetro | Coeficiente de dependencia % | |
|--|-----------------------|-----------|------------------------------|----------|
| | | | Superior | Inferior |
| IGBVL/Shanghái Composite | t | -0.0055 | 0.07442 | 0.07442 |
| IGBVL/Bonos China 1A | Normal | -0.0072 | 0.00000 | 0.00000 |
| IGBVL/Tasa HIBOR | t | 0.1087 | 0.10131 | 0.10131 |
| TC/Shanghái Composite | t | 0.0310 | 0.08237 | 0.08237 |
| TC/Bonos China 1A | Gumbel | 1.0082 | 0.01130 | 0.00000 |
| TC/Tasa HIBOR | t | -0.0284 | 0.06972 | 0.06972 |
| Bond índice Sovereing/Shanghái Composite | t | -0.0214 | 0.07114 | 0.07114 |
| Bond índice Sovereing/Bonos China 1A | t | -0.0119 | 0.07309 | 0.07309 |
| Bond índice Sovereing/Tasa HIBOR | t | -0.0036 | 0.07483 | 0.07483 |

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, en la tabla 11 se muestra los coeficientes de dependencia asintótica entre los factores de riesgo peruanos y chinos, llegando a tener un grado de dependencia entre un 1% y 10%, lo que indica que en periodos de crisis o cambios estructurales que puedan suceder en China; sí existiría contagio financiero. El factor de riesgo chino que presenta un mayor coeficiente de dependencia asintótica con respecto al índice general de la bolsa de valores de Lima es la tasa HIBOR, y es que Nieves (2016), menciona que los mercados chinos presentan movimientos bruscos debido a la subida del tipo de interés en Estados Unidos, generando que el tipo de interés interbancario de Hong Kong se eleve. En el 2016 la subida de la tasa Hibor a tres meses en yuanes fue de 95 puntos llegando a alcanzar el 4,21%, coincidiendo con la caída de la bolsa de valores de China, además, esta tasa es considerada como un punto de referencia para los inversores que operan en bolsa, ya que un incremento equivale a un aumento de los costos de capital, llegando a no ser bueno para la renta variable (Wu kan, 2016).

Asimismo, para contrastar esta dependencia, Ugarteche y Martínez (2019), señalan que China además de haberse convertido en un creciente socio comercial para América Latina, también se ha convertido en un importante inversionista, ya que Perú es uno de sus principales socios, representando aproximadamente el 22% de la inversión total de China; siendo los sectores de minería y energía los más financiados.

Por otro lado, de acuerdo con la Constitución política del Perú (1993), esta señala en el artículo 64° que el estado deberá garantizar la libre tenencia y disposición de moneda extranjera, así como también afianzar el derecho de los inversionistas extranjeros a transferir al exterior, en divisas libremente convertibles, sin autorización previa de ninguna autoridad del Gobierno Central u organismos públicos descentralizados llegando a sumar un factor más que permita que exista contagio financiero entre estas dos economías.

V. Conclusiones

Se logró determinar la existencia de contagio financiero entre las economías de Perú y China, siendo el nivel de dependencia asintótica entre los factores de riesgo peruanos y chinos, de 1% a 10%. La tasa HIBOR es la variable que presentó un mayor grado de dependencia con respecto al índice general de la bolsa de valores de Lima, el tipo de cambio y al índice de bonos soberanos peruanos, llegando a obtener una dependencia en épocas de crisis o cambios estructurales de un 10 %, 6.9% y 7.1% respectivamente. Esta dependencia puede ser explicada por las leyes que existen en el Perú, en las cuales se estipula la libre entrada y salida de capitales, así como también la libre tenencia y disposición de moneda extranjera, además de ello, China se ha convertido en un socio inversionista muy importante en Perú.

Asimismo, al estimar las correlaciones dinámicas del modelo econométrico DCC-GARCH, se pudo comprobar que las economías de China y Perú se encuentran interrelacionadas comercialmente, debido a que el coeficiente de correlación en el periodo de estudio se encontraba en un rango de 20% a 28%, lo cual indica una fuerte correlación entre estas dos economías.

Con respecto a las cópulas bivariados, luego de haber realizado las estimaciones correspondientes para las cópulas de Gumbel, Clayton, Normal y T- student, se pudo concluir que la cópula que mejor estimaba la dependencia asintótica en la mayoría de los casos era la T- student, a excepción de la relación índice de la bolsa de valores de Lima/bonos de china a 1 año y tipo de cambio/bonos de china a 1 año, estimándolas mejor la cópula Normal y Gumbel respectivamente.

La metodología sobre coeficientes de dependencia asintótica, aplicada en este trabajo de investigación, ha permitido obtener resultados muy cercanos a la realidad, debido a las estimaciones estadísticas robustas, eliminando así las características propias de las series financieras, las cuales podrían producir sesgos en la estimación.

VI. Recomendaciones

Con respecto a la política monetaria, esta debería modificarse en épocas de crisis mediante instrumentos derivados como los swaps cambiarios, los cuales permiten atenuar la volatilidad cambiaria cuando manifiesta presiones hacia la baja, con la finalidad de eliminar el contagio financiero. Además de ello, este derivado mejora la efectividad de la política monetaria, manteniendo la tasa de interés interbancaria en moneda nacional en el nivel de referencia del BCRP. Debido a los resultados obtenidos es sumamente importante realizar estos cambios ya que, si no se hicieran, la tasa HIBOR generaría una dependencia económica con respecto al tipo de cambio en un 7%, y el índice de Shanghái, en un 8%.

Asimismo, se recomienda a las administradoras de portafolios peruanos diversificar sus inversiones futuras en caso de que la economía China presente turbulencias financieras; puesto a que, el coeficiente de dependencia obtenido en este trabajo de investigación entre la tasa HIBOR e Índice de valores de Lima, es de 10%. Esta diversificación les permitiría a las administradoras de portafolios peruanos gestionar mejor sus riesgos, reduciendo así el efecto contagio que se podría producir en la economía peruana.

Finalmente, se sugiere ampliar el estudio, analizando todos los países de Latinoamérica sobre China, con el fin de tener un panorama mucho más amplio que permita realizar comparaciones sobre sus niveles de dependencia con la economía China, las cuales darían un sustento empírico robusto permitiendo determinar el grado de profundidad que las economías de Latinoamérica atraviesan ante una crisis financiera producida en China.

VII. Referencias Bibliográficas

- Bergmann, D. R., Securato, J. R., Savoia, J. R. F., & Contani, E. A. (2015). U.S. subprime financial crisis contagion on BRIC and European Union stock markets. *Revista de Administração*, 50(2), 229–240. <https://doi.org/10.5700/rausp1196>
- Bonga, L. (2018, 1 febrero). Uncovering equity market contagion among BRICS countries: An application of the multivariate GARCH model. *ScienceDirect*. 67, 36-44. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1062976917301473>
- Baig et al. (1999). “Financial Market Contagion in the Asian Crisis”, IMF Staff Papers, Vol. XLVI, No. 2, pp. 167-195.
- Córdova, N. (2019, 8 abril). BVL: Las Bambas estaría generando volatilidad en acciones mineras. *Noticias | Agencia Peruana de Noticias Andina*. <https://andina.pe/agencia/noticia-bvl-las-bambas-estaria-generando-volatilidad-acciones-mineras-747900.aspx>
- Ceballos, A. (2015, 13 noviembre). *Implementación de cópulas para la estimación del valor en riesgo*. Universidad De Rosario. <https://repository.urosario.edu.co:443/handle/10336/11519>
- Caixa Bank. (2016). *Fuga de Capitales de China, un riesgo para tener en cuenta*. <https://www.caixabankresearch.com/es/node/6938/printable/print>
- Díaz Rodríguez, Héctor, & Bucio, Christian. (2018). Contagio bursátil en los mercados del TLCAN, países emergentes y el mercado global. *Revista mexicana de economía y finanzas*, 13(3), 345-362. <https://doi.org/10.21919/remef.v13i3.327>
- Dornbusch, R., Park, Y. C., & Claessens, S. (2000). Contagion: ¿How it spread and How it can be stopped? *World Bank Research Observer*, 177-197
- Eichengreen, et al. (1996). “Contagious Currency Crises”, Working Paper, No. 5681, NBER.
- Garantías para la inversión*. (s. f.). Ministerio de Economía y Finanzas. Recuperado 6 de julio de 2021, de https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100143&view=article&catid=297&id=2167&lang=es-ES
- Gestión, R. (2021, 2 junio). *Entre enero y abril las exportaciones a China crecieron 63% por mayor demanda de minerales*. Gestión. <https://gestion.pe/economia/exportaciones-a-china-subieron-63-entre-enero-y-abril-por-mayor-demanda-de-minerales-nndc-noticia/>
- Gestión, R. (2020, 14 julio). *Exportaciones mineras cayeron 51.8% en mayo de 2020, informó la SNMPE*. Gestión. <https://gestion.pe/economia/exportaciones-mineras-cayeron-518-en-mayo-de-2020-informo-la-snmpe-nndc-noticia/?ref=gesr>

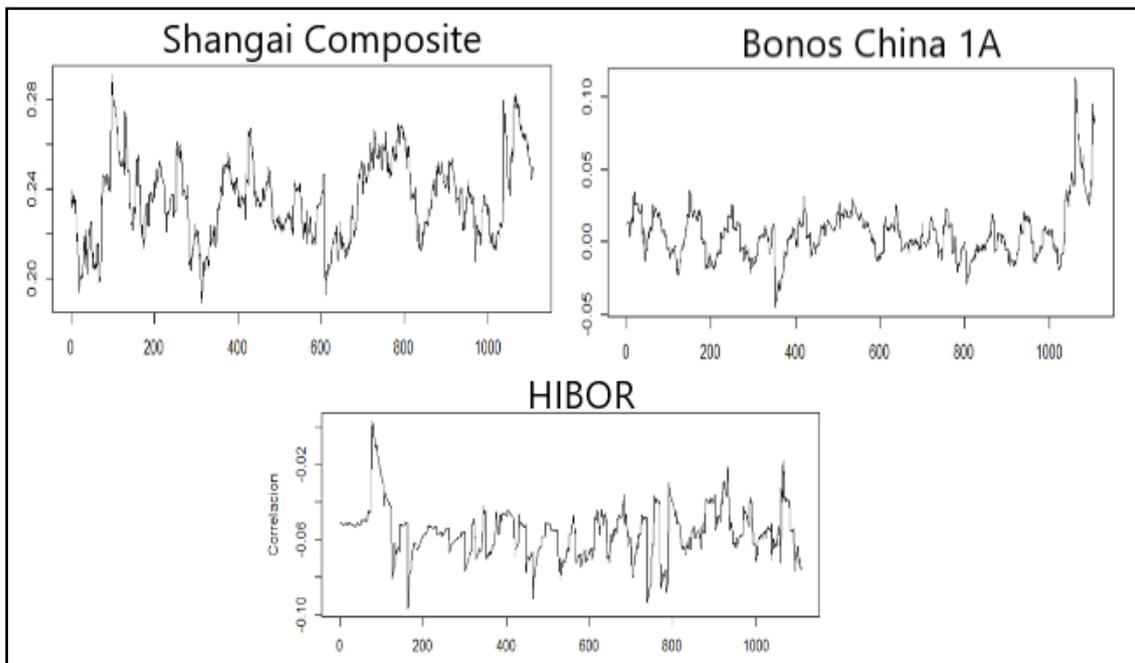
- HIBOR - *Hang Seng Bank*. (2020) HIBOR. <https://www.hangseng.com/en-hk/personal/mortgages/rates/hibor/>
- Jesús Gutiérrez, R. (2020). ¿Ocurrió efecto contagio en los mercados de acciones de América Latina durante la crisis financiera global? *Revista De Métodos Cuantitativos Para La Economía Y La Empresa*, 29, 237–258. <https://doi.org/10.46661/revmetodoscuanteconempresa.3312>
- King, M. A., & Wadhvani, S. (1990). EconPapers: Transmission of Volatility between Stock Markets. *Review of Financial Studies*, 3(1). 5–33. https://econpapers.repec.org/article/ouprfinst/v_3a3_3ay_3a1990_3ai_3a1_3ap_3a5-33.htm
- King, et al. (1990). “Transmission of Volatility Between Stock Markets”, *Review of Financial Studies*, Vol. III, No. I, pp 5-33.
- Medina, C.A. (2018). *Contagio financiero internacional en países emergentes de Asia y América Latina* (1.^a ed.). Ediciones Universidad Central. https://www.ucentral.edu.co/sites/default/files/inline-files/2018_contagio_financiero_001.pdf
- Melo, F. L. B. O. (2008b, febrero 2). *Medidas De Riesgo Financiero Usando Cópulas: Teoría Y Aplicaciones*. IDEAS. <https://ideas.repec.org/p/col/000094/004523.html>
- McNeil, et al. (2005). *Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques, and Tools*. Princeton, NJ. Princeton University Press.
- Nieves, V. (2019, 8 octubre). Las turbulencias que sufrió China en 2015 solo fueron un aperitivo de lo que estaba por venir. *elEconomista.es*. <https://www.economista.es/economia/noticias/10127481/10/19/Las-turbulencias-que-sufrio-China-en-2015-solo-fueron-un-aperitivo-de-lo-que-estaba-por-venir.html>
- Nieves, V. (2016, 13 septiembre). *El próximo crash chino podría estar a la vuelta de la esquina*. *elEconomista.es*. <https://www.economista.es/mercados-cotizaciones/noticias/7821122/09/16/El-proximo-crash-chino-podria-estar-a-la-vuelta-de-la-esquina.html>
- Orgaz, C. (2019, 6 agosto). Qué significa que China deprecie el yuan a su nivel más bajo en 11 años (y cómo afecta a las economías latinoamericanas). *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-49237613>
- Parodi, C. (2018, agosto). *La gran desaceleración económica mundial 2011-2015*. <https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/2060/DD1804.pdf?sequence=1>

- Rodríguez Benavides, Domingo, & Perrotini Hernández, Ignacio. (2019). Las correlaciones dinámicas de contagio financiero: Estados Unidos y América Latina. *Revista mexicana de economía y finanzas*, 14(2), 151-168. E pub 29 denoviembre de 2018. <https://doi.org/10.21919/remef.v14i2.316>
- Rigobon, R. (2002). International Financial Contagion: Theory and Evidence in Evolution, CFA, The Research Foundation Publications.
- Rigobon, R. (2000). “A Simple test for Stability of Linear Models under Heteroskedasticity, Omitted Variable, and Endogenous Variable Problems”, Working Paper, Massachusetts Institute of Technology.
- Rigobon, R. (2001). “Contagion: ¿How to Measure it?”, Working Paper, No 8118, NBER.
- Rigobon, R. (2002). International Financial Contagion: Theory and Evidence in Evolution, CFA, The Research Foundation Publications
- Sklar, A. (1959). “Fonctions de Repartition a n Dimensions et Leurs Marges”, Publications de l’Institut de Statistique de l’Université de Paris, Vol. VIII, pp. 229-231
- Shiller, R. (1981, junio). ¿Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends? *The American Economics Review*, lxxi (3), 421-436.
- Tarazona, L. (2021, 18 febrero). Principales empresas mineras en el Perú: Ranking 2020. *Tiempo Minero*. <https://camiper.com/tiempominero-noticias-en-mineria-para-el-peru-y-el-mundo/principales-empresas-mineras-en-el-peru-ranking-2020/>
- Uribe, J. (2011). Vista de Contagio financiero: una metodología para su evaluación mediante coeficientes de dependencia asintótica. *Lecturas de Economía*. 75, 29–57. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/lecturasdeeconomia/article/view/11475/10471>
- Ugarteche, O., Martínez, A. (2019, 15 octubre). *Comercio e IED de China en Latinoamérica | Observatorio Económico Latinoamericano OBELA*. Observatorio económico Latinoamericano. <http://www.obela.org/analisis/comercio-e-ied-de-china-en-latinoamerica>
- Xu, B., Roth, M. A., & García, S. D. (2019, 3 diciembre). Impacto global de una desaceleración en China. *Banco de España*. <https://repositorio.bde.es/handle/123456789/10113>
- Ugarteche, O., Martínez, A. (2019, 15 octubre). *Comercio e IED de China en Latinoamérica | Observatorio Económico Latinoamericano OBELA*. Observatorio económico Latinoamericano. <http://www.obela.org/analisis/comercio-e-ied-de-china-en-latinoamerica>

VIII. Anexos

Figura 5

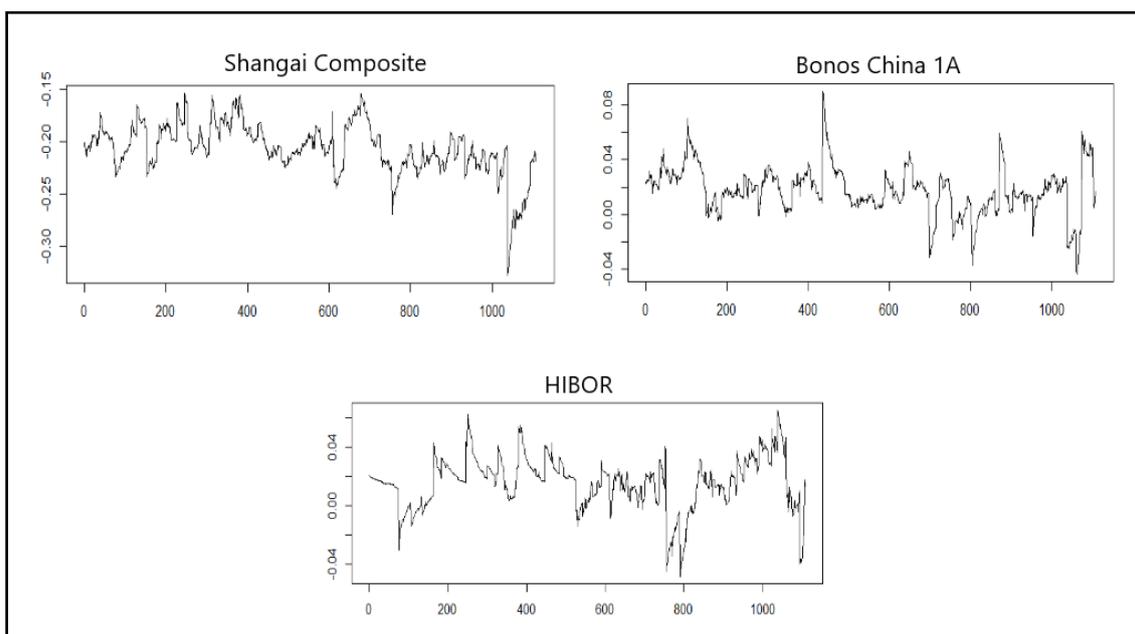
Correlaciones estimadas de los residuales entre el Índice general de la bolsa de Valores de Lima y los factores de riesgo extranjeros.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 6

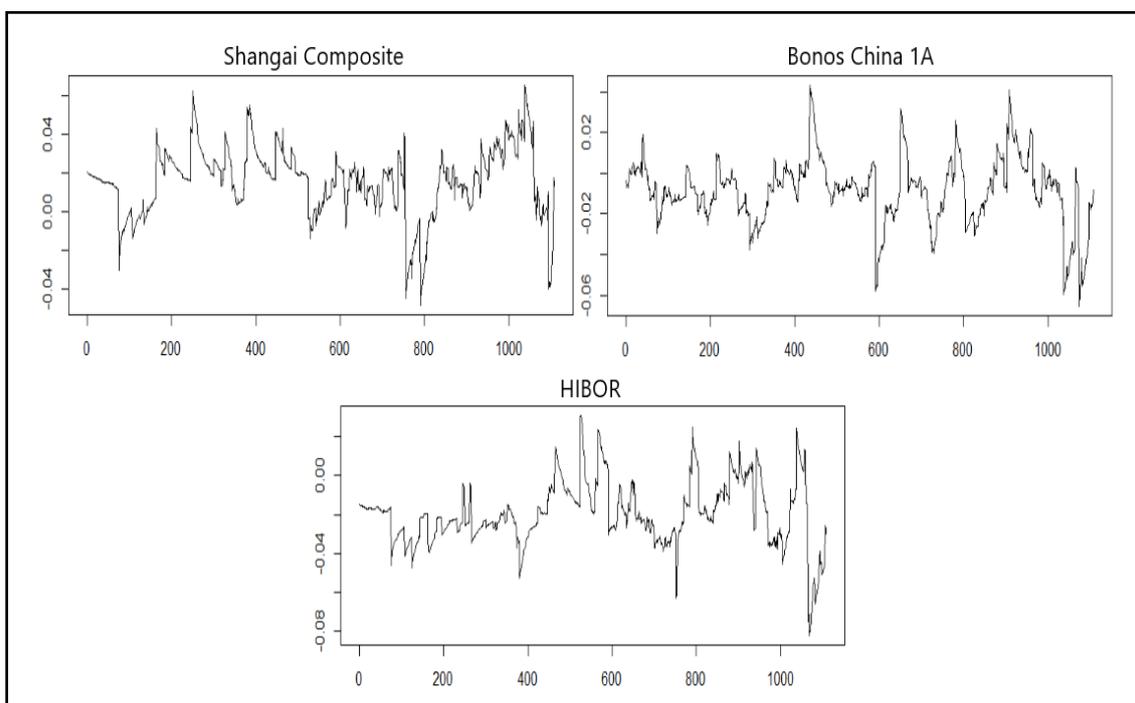
Correlaciones estimadas de los residuales entre el tipo de cambio y los factores de riesgo extranjeros.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7

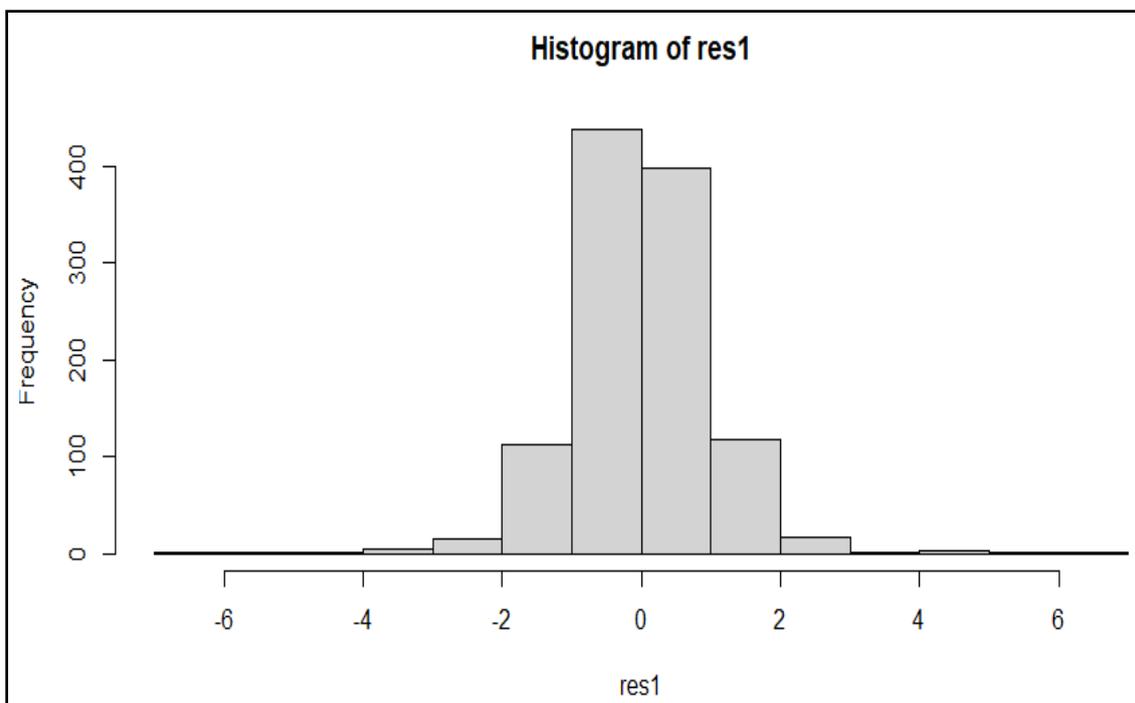
Correlaciones estimadas de los residuales entre el índice de bonos soberanos peruanos y los factores de riesgo extranjeros.



Fuente. Elaboración propia.

Figura 8

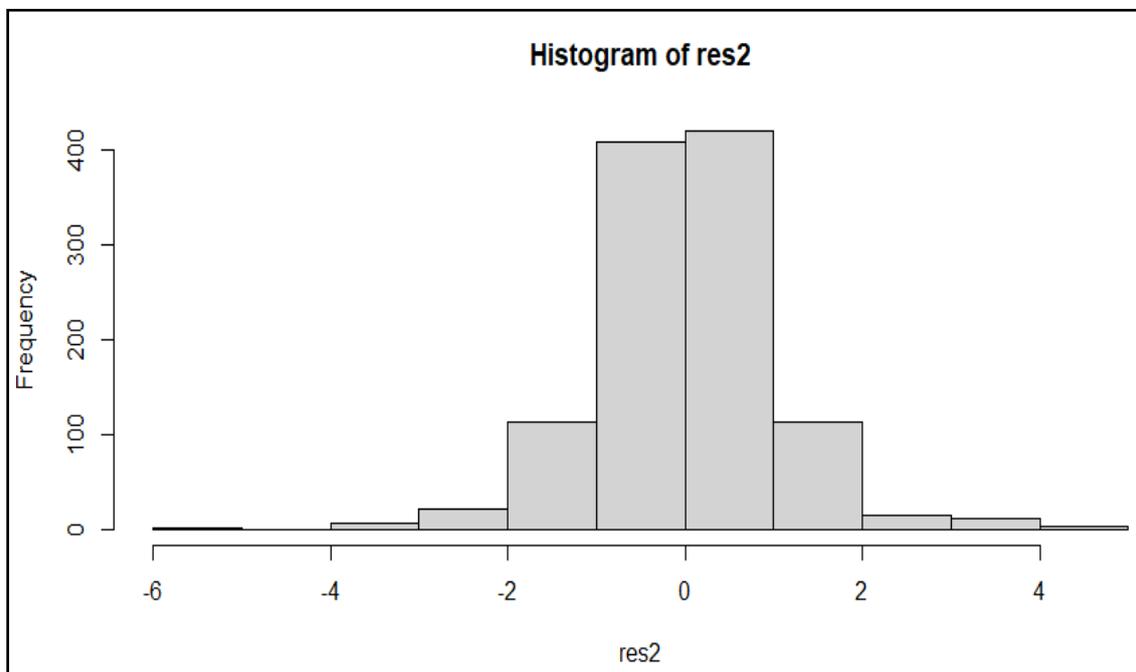
Histograma del residual del factor de riesgo nacional – IGBVL.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 9

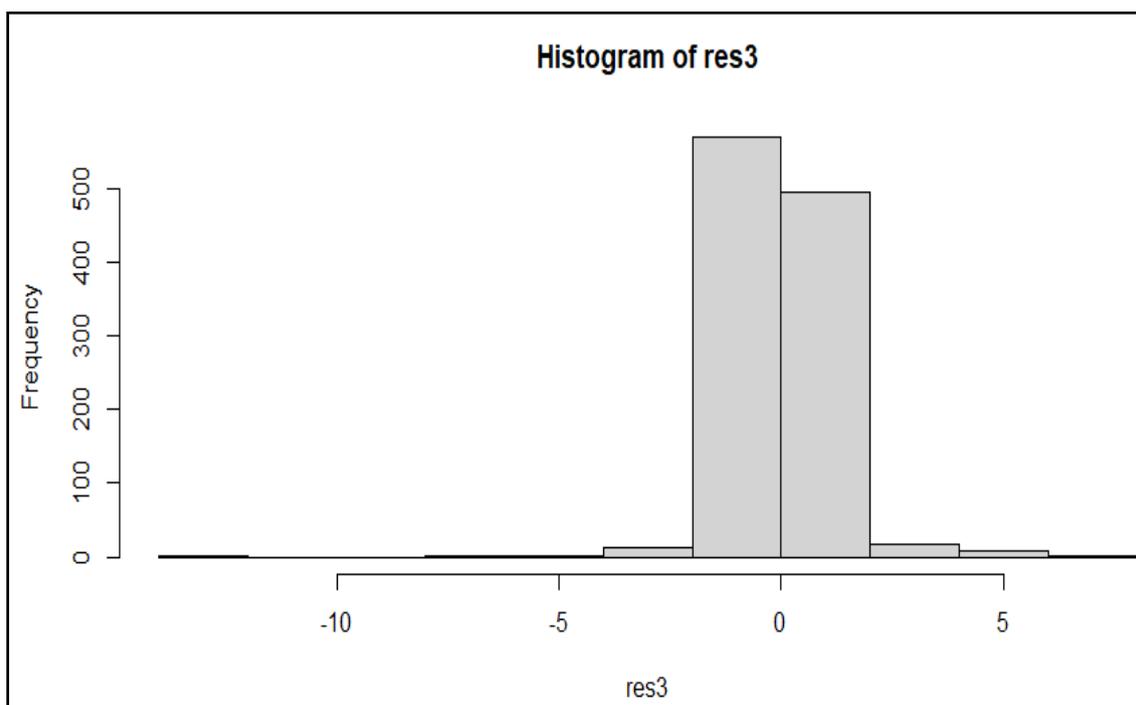
Histograma del residual del factor de riesgo nacional – Tipo de cambio.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 10

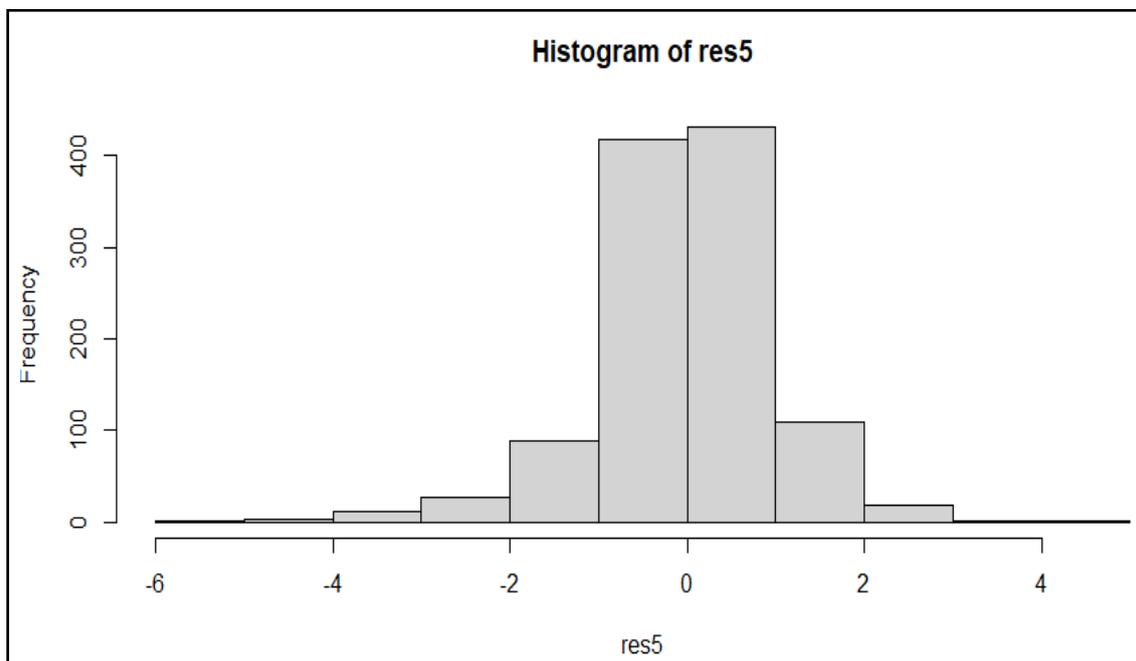
Histograma del residual del factor de riesgo nacional – Índice de bonos soberanos peruanos.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 11

Histograma del residual del factor de riesgo extranjero – Shanghai Composite.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 12

Histograma del residual del factor de riesgo extranjero – Bonos de China a 1 año.

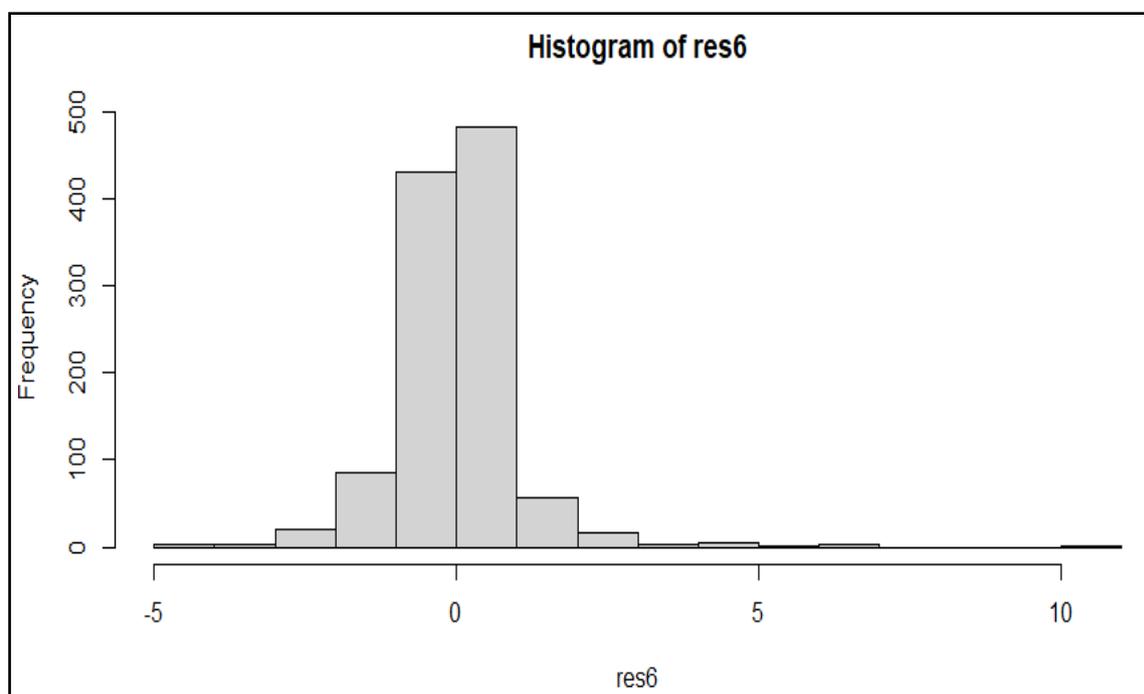
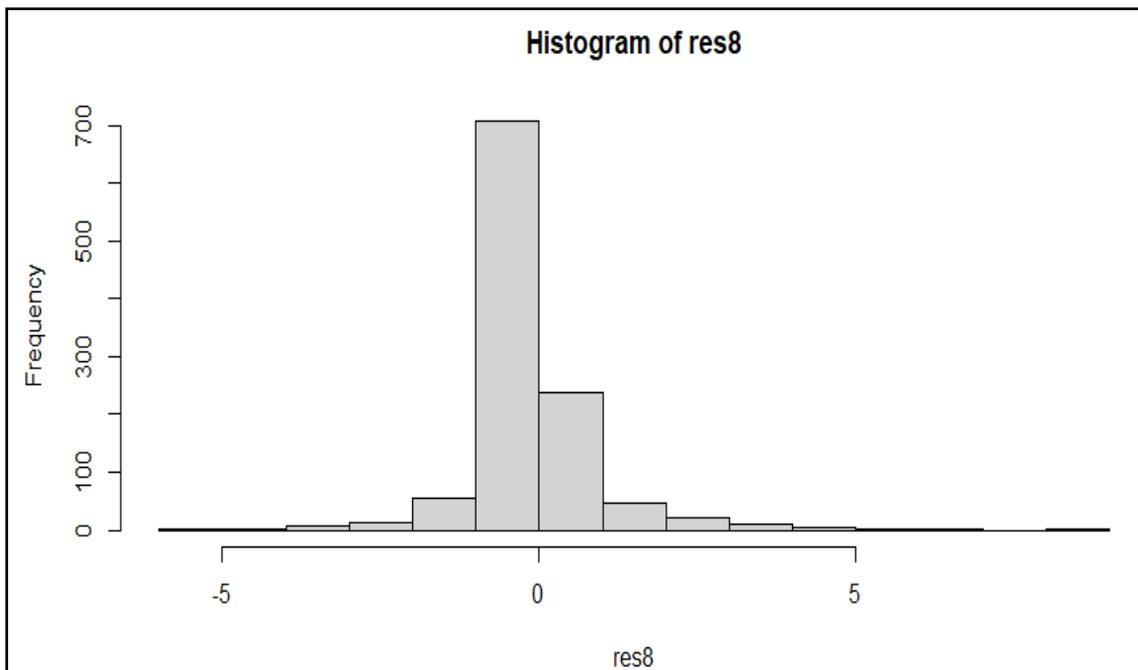


Figura 13

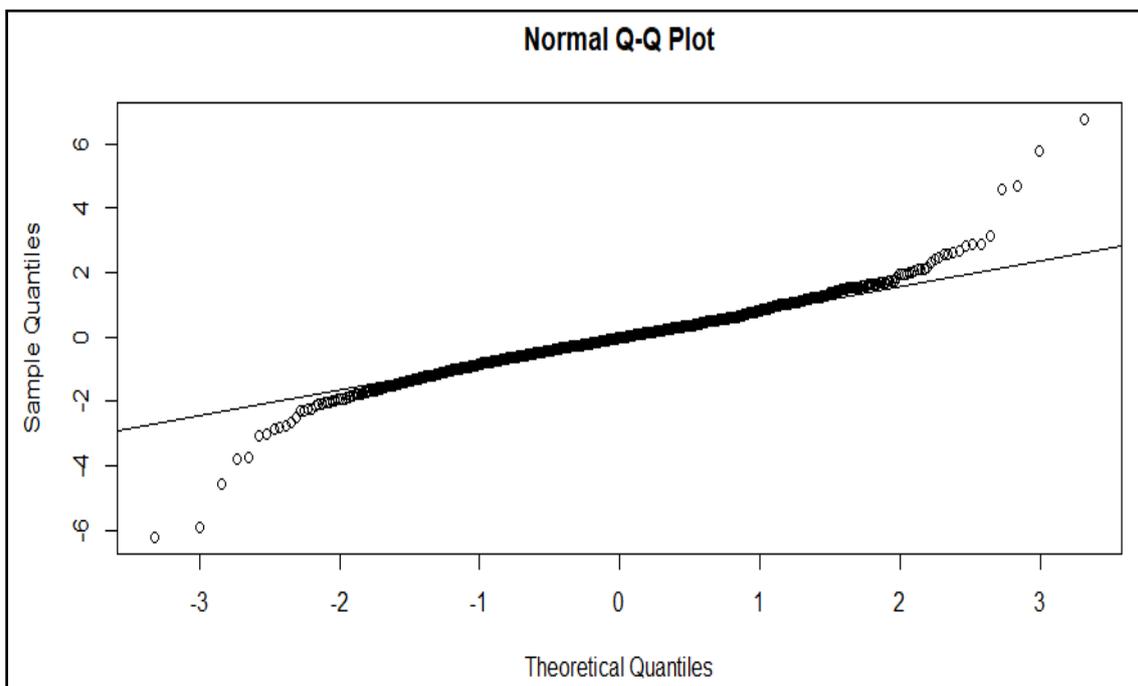
Histograma del residual del factor de riesgo extranjero – Tasa HIBOR.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 14

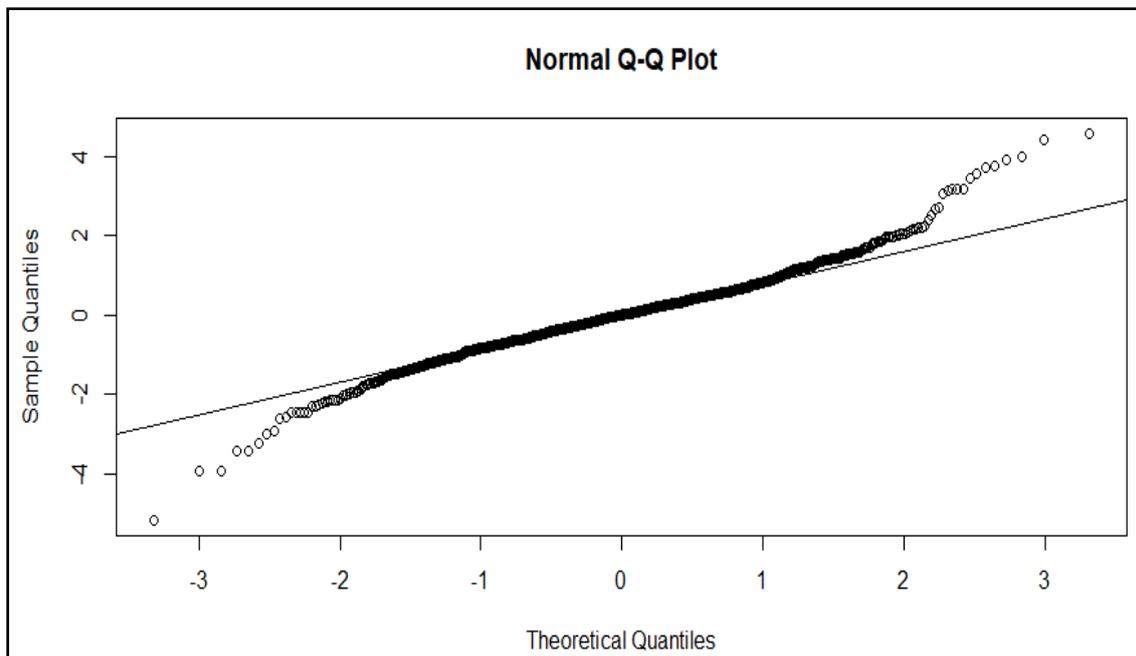
Quantil-Quantil del residual de la variable Índice General de la Bolsa de Valores de Lima.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 15

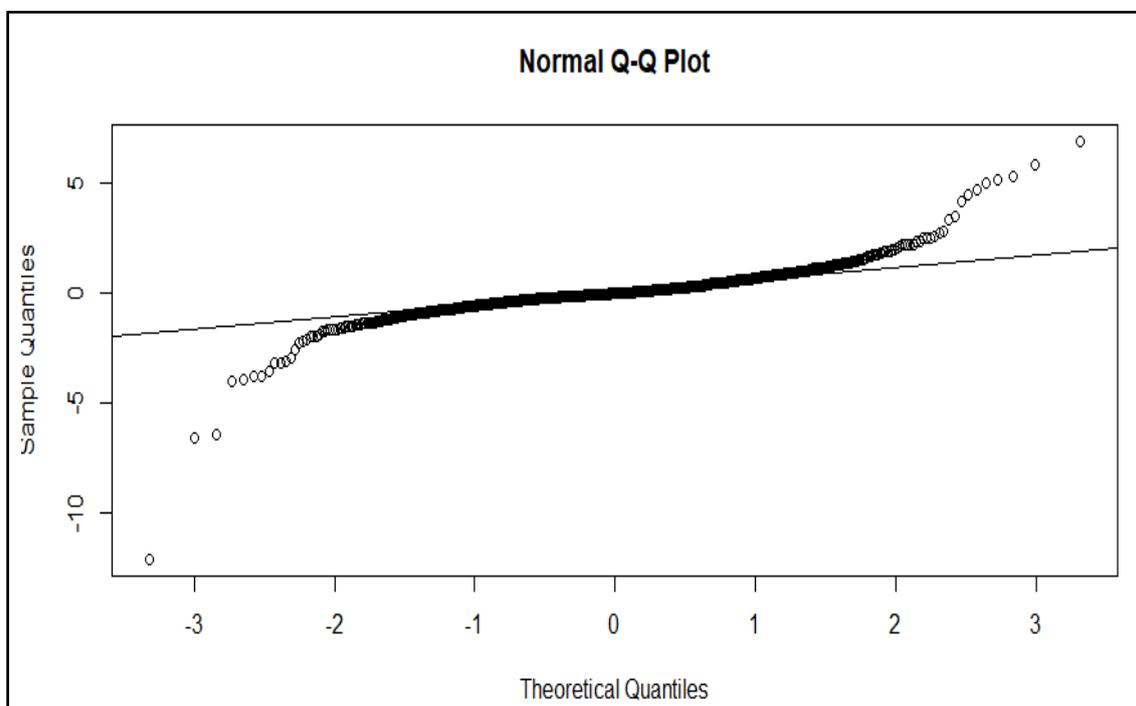
Quantil-Quantil del residual de la variable Tipo de Cambio.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 16

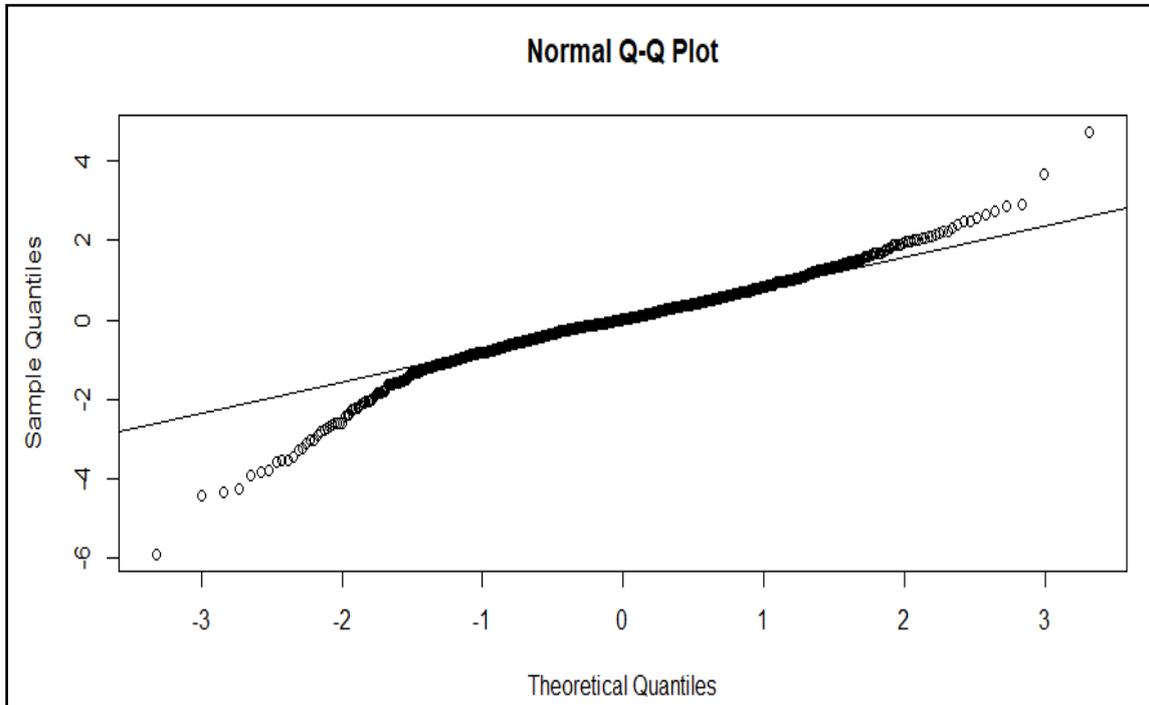
Quantil-Quantil del residual de la variable Índice de Bonos soberanos peruanos.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 17

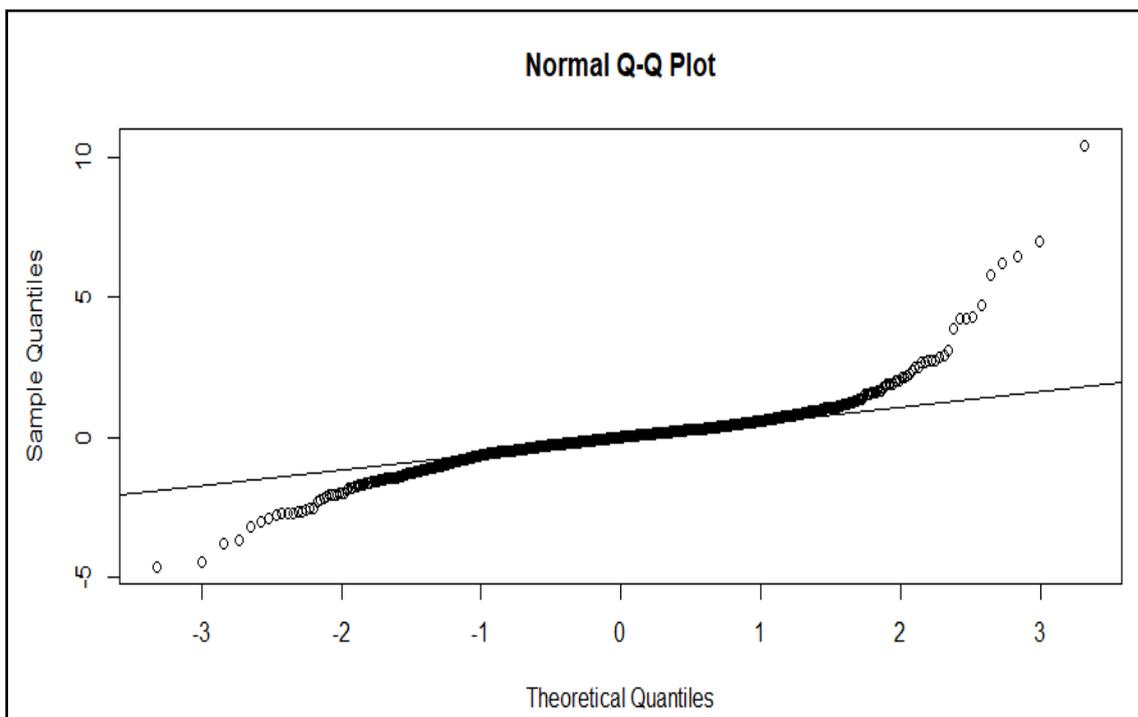
Quantil-Quantil del residual de la variable Shanghai Composite.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 18

Quantil-Quantil del residual de la variable Bonos de China a 1 año.



Fuente: Elaboración propia.