



Investigación Administrativa

ISSN: 1870-6614

ISSN: 2448-7678

ria@ipn.mx

Instituto Politécnico Nacional

México

# Dependencia del Índice de Bonos de Mercados Emergentes en Sudeste Asiático

Gurrola-Ríos, César; Bucio-Pacheco, Christian; Santillán-Salgado, Roberto Joaquín

Dependencia del Índice de Bonos de Mercados Emergentes en Sudeste Asiático

Investigación Administrativa, vol. 51, núm. 129, 2022

Instituto Politécnico Nacional, México

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456069571010>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.



# Dependencia del Índice de Bonos de Mercados Emergentes en Sudeste Asiático

Dependence on the Emerging Markets Bond Index in Southeast Asia

César Gurrola-Ríos

Facultad de Economía, Contaduría y Administración de la  
Universidad Juárez del Estado de Durango -UJED, México  
cgorrola@ujed.mx

 <https://orcid.org/0000-0001-5806-4670>

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456069571010>

Christian Bucio-Pacheco

Unidad Académica Profesional Huehuetoca de la  
Universidad Autónoma del Estado de México -UAEMéx.,  
México

cbucio@uaemex.mx

 <https://orcid.org/0000-0002-0860-199X>

Roberto Joaquín Santillán-Salgado

Facultad de Economía, Universidad Autónoma de  
Nuevo León; Profesor Emérito, EGADE Business School,  
Tecnológico de Monterrey -ITESM., México  
roberto.santillan@tec.mx

 <https://orcid.org/0000-0001-5162-1403>

Recepción: 22 Diciembre 2021

Aprobación: 27 Diciembre 2021

## RESUMEN:

El objetivo es analizar relaciones de dependencia dinámica en el riesgo-país del sudeste asiático, reconociendo un comportamiento no-lineal, con dependencia asintótica y valores extremos. El método de investigación emplea el enfoque de cópulas para estudiar los índices de bonos de mercados emergentes (EMBI, por sus siglas en inglés *emerging market bond index*) de China, Filipinas, Indonesia, Malasia, Sri-Lanka y Vietnam entre febrero-2013 y marzo-2020. Los resultados empíricos confirman cambios variantes en las estructuras de dependencia cuya dinámica se estima mediante ventanas rodantes de 252 días. Los hallazgos permiten identificar los momentos de cambio de tales relaciones, así como reafirmar la supremacía regional del mercado chino. La originalidad del estudio, al contemplar elementos característicos de series financieras en mercados emergentes, reside en que puede servir en la elaboración de portafolios diversificados. El carácter subregional de la muestra utilizada limita la validez externa de las conclusiones.

**PALABRAS CLAVE:** EMBI, riesgo país, cópulas, relaciones de dependencia, Asociación de Naciones del Sudeste Asiático.

## ABSTRACT:

The objective is to analyze dynamic dependency relationships in the country risk of Southeast Asia. Under the assumption of non-linear behavior, the research method uses the copula approach with asymptotic dependence and extreme values to study the EMBIs (Emerging Market Bond Index) of China, the Philippines, Indonesia, Malaysia, Sri-Lanka, and Vietnam between February-2013 and March-2020. The empirical results confirm the variant changes in the dependency structures whose dynamics via rolling windows of 252 days. The findings allow us to identify the moments of change in the dependency structure of the EMBIs and reaffirm the regional supremacy of the Chinese market. The originality of the study, when contemplating characteristic elements of financial series in emerging markets, lies in the fact that it can serve agents interested in the preparation of diversified portfolios. The sub-regional nature of the sample used limits the external validity of the conclusions.

**KEYWORDS:** EMBI, country risk, copulas, dependence, Association of Southeast Asian Nations.

## INTRODUCCIÓN

Uno de los temas que ha acaparado en años recientes la atención de investigadores, ejecutivos corporativos, reguladores e inversionistas, entre otros agentes económicos, es la llamada globalización financiera. Ese interés es motivado, por un lado, por la forma en que los mercados financieros domésticos reaccionan ante acontecimientos ocurridos en mercados extranjeros y, por otro lado, por los efectos que tales relaciones tienen sobre los flujos de inversión internacional, la diversificación de portafolios, cambios en las directrices de política económica, entre otros aspectos (Rodríguez y otros, 2021). La forma en que los shocks observados en un mercado se transmiten hacia otros era un fenómeno poco estudiado hasta que se gestaron las crisis financieras de los años 90 en algunas economías emergentes. De esta manera, el término “contagio” se popularizó para describir el modo en que distintas economías recibieron los efectos de la crisis de México en 1994; y, posteriormente, el descalabro financiero de los mercados asiáticos en 1998, así como las crisis en Brasil, Rusia y Argentina en 1998[1].

El incremento de los niveles de integración financiera se puede explicar a la luz de diversos factores entre los que destacan el fortalecimiento de acuerdos comerciales entre distintas economías, avances tecnológicos, presencia de ciclos económicos, desregulación financiera, entre otros aspectos (Vianna & Mollick, 2021). La libre movilidad de capitales, otro aspecto importante de la integración financiera, ha fomentado la creación de diversos acuerdos políticos y económicos regionales, algunos ejemplos recientes son: el T-MEC (antes TLCAN: Tratado de Libre Comercio de América del Norte), el Mercado Común del Sur (MERCOSUR), el foro de Cooperación Económica Asia Pacífico (APEC: Asia-Pacific Economic Cooperation), el Mercado Integrado Latinoamericano (MILA), la Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ASEAN), entre otros.

Una de las variables más frecuentemente utilizadas para medir el riesgo país es el indicador: Emerging Market Bond Index -EMBI-, elaborado por J.P. Morgan, banco de Estados Unidos. Su principal utilidad es el monitoreo de las obligaciones financieras -deuda- a cargo de países emergentes. Para su elaboración se calcula la diferencia o spread entre el rendimiento de los bonos del Departamento del Tesoro de EU y el que ofrecen bonos con características similares, pero emitidos por las autoridades monetarias de países emergentes. El riesgo país se asocia a la probabilidad de que una economía incumpla las obligaciones financieras contraídas con acreedores foráneos, por lo que un incremento en su nivel indica una mayor probabilidad de incumplimiento y, por lo tanto, que dicha economía deberá pagar una sobretasa al buscar financiamiento en los mercados internacionales.

Por lo tanto, el concepto de riesgo país tiene una relación directa con el costo de financiamiento, ya que refleja las expectativas de los inversionistas, tanto domésticos como foráneos. En los países emergentes sin duda influye el comportamiento de los flujos de capital y las inversiones en activos reales y/o financieros. Las decisiones de política monetaria adoptadas por un gobierno también pueden verse afectadas por el nivel de riesgo país asociado a una economía. Por ejemplo, ante la necesidad de imponer restricciones a causa de desequilibrios en las relaciones entre dicho indicador y la balanza comercial con el sector externo (López y otros, 2013). La prima que una economía ofrece a los agentes externos compensa, adicionalmente a la probabilidad de incumplimiento, algunos riesgos de carácter local como, por ejemplo, fraudes, cambios regulatorios inesperados, corrupción, etc. En ocasiones, el nivel del premio por riesgo también se ha visto afectado por episodios en los cuales han ocurrido pérdidas millonarias en inversiones realizadas desde economías desarrolladas hacia contrapartes emergentes (Horn y otros, 2017).

La ASEAN fue creada el 8 de agosto de 1967 por cinco países: Tailandia, Indonesia, Malasia, Singapur y Filipinas; posteriormente se añadieron cinco más (Brunei Darussalam en 1984, Vietnam en 1995, la República Democrática Popular de Laos junto a Myanmar en 1997 y Camboya en 1999), para lograr su configuración actual (Cuong y otros, 2018). El objetivo estratégico de la Comunidad ASEAN es lograr una región integrada, a partir de la experiencia europea, incluyendo la creación de una moneda única. Los tres pilares-iniciativas propuestos desde 2003 como una forma de lograr la comunidad ASEAN fueron: ASEAN

Political-Security Community, ASEAN Economic Community y la ASEAN Socio-Cultural Community. Cabe destacar que la ASEAN+3 (APT), es decir, la ASEAN más China, Corea del Sur y Japón, es un proceso de cooperación con Asia Oriental que busca consolidar el mayor bloque comercial y financiero del este de Asia.

A finales de 2015 tuvieron lugar dos eventos importantes en la agenda de integración regional; por un lado, se acordó crear una Zona Bancaria Libre, donde los estados miembros podrán firmar tratados bilaterales que permitan a sus bancos actuar en los territorios de su socio con los mismos derechos y flexibilidades operativas que tienen los bancos nacionales. Por otro lado, ese año entró en vigor la Comunidad Económica (ASEAN Economic Community) para formalizar la circulación de bienes, capitales y mano de obra: se trata de un mercado en donde circulan 2,6 billones de dólares y que cuenta con más de 640 millones de habitantes. Las economías emergentes de la ASEAN representan el 11% del PIB en la región Asia Pacífico mientras que sus exportaciones e importaciones alcanzan el 24% y el 23% respectivamente, de su Producto Interno Bruto. En 2015 la ASEAN Economic Community (AEC) fue colectivamente la tercera economía más grande de Asia y la séptima más grande del mundo (Cuong y otros, 2018). Inversionistas internacionales y domésticos se han beneficiado del mercado accionario de la región; los primeros ante el incremento de alternativas resultante del acuerdo y los segundos, mediante el fortalecimiento de los vínculos de cooperación para atraer más inversión extranjera.

No obstante, la región sigue siendo frágil en su dimensión financiera. Desde los últimos años del siglo pasado, los países de la región financiaron sus proyectos de desarrollo nacional a partir de préstamos bancarios de corto plazo en moneda extranjera; el vencimiento de tales obligaciones financieras fue una de las principales causas de la crisis monetaria en la región asiática de 1997-1998. Como respuesta a dicho episodio, las economías asiáticas, impulsadas principalmente por el ASEAN+3, reconociendo el inherente riesgo originado ante el creciente proceso de integración con los mercados globales, acordaron reducir sus grados de exposición. La estrategia incluyó acciones como: reformas estructurales que permitieran modificar el marco regulatorio, especialmente en el área financiera, incrementar las reservas internacionales e incluso propuestas como la de Japón de la creación de un Fondo Monetario Asiático (Kumamoto & Zhuo, 2020); iniciativas para fortalecer el mercado de bonos asiáticos (Taningco, 2018), entre otros aspectos. Adicionalmente, habría que considerar que en la región ASEAN se observan importantes asimetrías, ya que los 10 países miembros acusan diferencias significativas en términos culturales y religiosos que se reflejan, entre otros aspectos, en el ámbito normativo y operativo de los mercados financieros. Todo lo anterior dificulta las decisiones de inversión y financiamiento de agentes externos en la región (Nguyen & Huynh, 2019). Otro reto pendiente en la agenda económico financiera de la región ASEAN es la necesidad de reducir los costos de transacción para promover una mayor libertad en el flujo de capital dentro de los mercados de bonos de la región que permita lograr la integración financiera regional (Taningco, 2018). Sin embargo, la región ASEAN ha experimentado un florecimiento notable en términos comerciales y sociales. Su importancia geopolítica y su peso económico requieren un estudio cuidadoso desde la perspectiva de las teorías del desarrollo económico y financiero.

Si se conceptualiza la dependencia financiera entre países como la relación existente entre los activos financieros cotizados en distintos mercados domésticos, es factible medirla mediante la correlación estadística entre sus respectivos rendimientos. Como ya quedó establecido en párrafos previos, el estudio de las relaciones de dependencia desempeña un papel importante en lo que respecta a la economía financiera, en este sentido la correlación ha desempeñado un papel preponderante en la elaboración de la teoría económica. Aunque se utilizan diversas medidas de dependencia, la medida convencional utilizada en los estudios de economía financiera es el coeficiente de correlación de Pearson (coeficiente de correlación lineal). Sin embargo, tal parámetro tiene limitaciones importantes. Por ejemplo, que su naturaleza no captura el comportamiento no lineal que se observa en los rendimientos de los activos financieros (heterocedasticidad, autocorrelación y ausencia de normalidad). Particularmente, la elevada sensibilidad del coeficiente de

correlación ante el incremento en la volatilidad característico en períodos de crisis, puede ocasionar la sobreestimación del verdadero nivel de asociación.

Como respuesta a tales limitaciones han surgido diferentes metodologías que tratan de capturar la no linealidad de las series financieras. La teoría de cópulas, por ejemplo, ofrece a los agentes económicos una herramienta potente y flexible para modelar la dependencia entre los rendimientos de distintos activos financieros, que al mismo tiempo permite superar las limitaciones del coeficiente de correlación. Además, otro motivo importante para considerar a la teoría de cópulas preferible a la correlación tradicional, es que permite capturar la dependencia entre observaciones extremas, lo cual mejora la calidad de las estimaciones.

El fortalecimiento de los vínculos de las relaciones entre los mercados financieros de las economías que integran la región ASEAN ha sido ampliamente estudiado. La evidencia empírica documenta, evaluando la dependencia mediante cópulas variantes en el tiempo y representando el riesgo con un VaR y CVaR en lugar de la variación tradicional, un comportamiento asimétrico en los portafolios elaborados con activos de la región; por ejemplo, mientras que Vietnam se encuentra en la frontera de eficiencia, la rentabilidad media superior se aprecia en el mercado de Filipinas versus la más baja en Singapur (Nguyen & Huynh, 2019). Un estudio más reciente muestra, utilizando indicadores basados en precios para los diferentes mercados de capitales de la región ASEAN -mercado de bonos y mercado de valores- que entre 2009 y 2018 Vietnam tiene niveles de integración regional e internacional más bajos en ambos mercados (Anh y otros, 2020). Otro estudio utiliza un conjunto de métodos cuantitativos que combinan un enfoque no paramétrico (Chi-plots y K-plots) con cópulas tradicionales variantes en el tiempo, para determinar la estructura de dependencia entre los mercados de capitales de los países miembros de ASEAN en un periodo que abarca desde enero de 2001 hasta diciembre de 2017; sus resultados documentan un movimiento conjunto de los mercados accionarios de la zona, en donde destaca Vietnam con el menor nivel de integración mientras que en el resto de los índices bursátiles se confirma dependencia en ambas colas. El estudio concluye que una estrategia de diversificación de portafolios con activos de los países ASEAN es aún adecuada, aunque podría estar sujeta a riesgos potenciales de contagio (Duong & Huynh, 2020). Otro estudio sobre los mercados ASEAN analiza las relaciones estructurales entre los cinco países fundadores (Filipinas, Indonesia, Malasia, Tailandia y Singapur). Los resultados demuestran un efecto contagio entre sus respectivos índices bursátiles, así como un efecto diferenciado en tales relaciones dependencia antes y después de la crisis hipotecaria subprime de 2008. Al concluir que la falta de entendimiento de las relaciones de dependencia figura entre las causas del fracaso de las predicciones de la crisis financiera asiática de los 90's, los autores sugieren que la t-copula no es adecuada para describir la estructura de dependencia de los mercados financieros ASEAN y recomiendan emplear la copula asimétrica Clayton (Pongkongkaew y otros, 2020).

No obstante, el avance en el fortalecimiento de los vínculos comerciales y financieros de la región ASEAN, la amplia heterogeneidad entre las economías que la componen ha impedido que las políticas adoptadas se reflejen en altos índices de integración financiera (Selvarajan & Ab-Rahim, 2020; Chaib y otros, 2020). Particularmente, el fortalecimiento del mercado de bonos ha sido propuesto como elemento fundamental para robustecer dicho proceso de integración, los hallazgos señalan que la economía con mayor tenencia de bonos en la región es Singapur, mientras que Tailandia es la que menos posee (Taningco, 2018).

La mayor parte de los esfuerzos disponibles en la literatura sobre las relaciones de dependencia se han dedicado a estudiar los mercados accionarios en economías desarrolladas y algunos casos de emergentes, mientras que el análisis de tales relaciones en mercados de bonos sigue siendo limitado. A partir del supuesto de que el proceso de integración entre mercados financieros debe tener en cuenta, además de su exposición al riesgo del mercado mundial común, las diferencias en los riesgos específicos de cada país, así como otras diferencias explícitas e implícitas que afectan asimétricamente a los países (Chaib y otros, 2020), el presente estudio pretende contribuir a la literatura ofreciendo evidencia empírica sobre las relaciones de dependencia en los mercados de bonos, tomando en cuenta los EMBI, como aproximación del riesgo país, de las principales economías del sudeste asiático, durante el periodo comprendido entre el 26 de febrero de 2013 al 16 de marzo

de 2020. El estudio de dependencia dinámica que aquí presentamos toma en cuenta ventanas móviles de periodicidad de 252 días, que corresponden a un año bursátil. Entre los principales resultados del análisis conducido a través de la metodología de cópulas, destaca la presencia de cambios variantes en las estructuras de dependencia durante el periodo de estudio. En general, los resultados revelan en que momentos la estructura de dependencia entre los EMBIs del sudeste asiático se deteriora o se fortalece, asimismo confirman la supremacía que tiene el mercado chino en la región.

En la siguiente sección se describen los aspectos metodológicos sobre los que se fundamenta la modelación de las relaciones de dependencia en la región ASEAN. En el tercer apartado se discute la evidencia empírica generada por el análisis y finalmente, en la última parte del documento se presentan las conclusiones y recomendaciones del estudio.

## MÉTODO

La cópula o función cópula es una función de distribución multivariada generada a través de funciones de distribución marginales uniformemente distribuidas, la función cópula está definida en el intervalo  $[0,1]^n$ . Mediante el teorema de Sklar se sabe que, para cada función de distribución multivariada, fácilmente se deriva una función cópula.

El teorema de Sklar establece que partiendo de una función de distribución n-dimensional  $F$  con distribuciones marginales continuas  $F_1, \dots, F_n$ , existe una única n-copula  $c: [0,1]^n \rightarrow [0,1]^n$  tal que:

$$F_1, \dots, F_n = C(F_1(x_1), \dots, F_n(x_n)) \quad (1)$$

Lo que implica que la función cópula asocia las marginales para formar la distribución multivariada. Este teorema brinda una parametrización de la función de distribución multivariada y un esquema de construcción a través de la función cópula. De hecho, dada una distribución  $F$  con marginales multivariantes  $F_1, \dots, F_n$ , la función cópula se denota como:

$$C(u_1, \dots, u_n) = F(F_1^{-1}(u_1), \dots, F_n^{-1}(u_n)) \quad (2)$$

De acuerdo al teorema de Sklar, la densidad n-dimensional  $f$  puede ser representada como

$$f(x_1, \dots, x_n) = f(x_1) * \dots * f(x_n) * c(F_1(x_1), \dots, F_n(x_n)) \quad (3)$$

donde  $c$  es la función de densidad de la cópula  $C$ . Este resultado reconoce que es permisible la elección de funciones de distribución marginales diferentes y una estructura de dependencia generada por la cópula, para luego ser usadas en la construcción de una distribución multivariada. Para lograr una estimación más refinada del comportamiento de los EMBIs del sudeste asiático, se suavizan las distribuciones marginales de las series de datos -variaciones de los EMBIs-; dicho proceso se genera a través de un ajuste Kernel Gaussiano.

Establecidas las funciones de distribución marginal a ser utilizadas en la metodología de cópula, es necesario establecer que cópulas serán estimadas. Existen un número considerable de cópulas [2]; sin embargo, solo unas cuantas familias de cópulas juegan un papel importante, entre las familias de cópulas que tienen este papel se encuentra la familia de cópulas arquimedianas, dichas cópulas arquimedianas serán las que estimaremos

en este trabajo de investigación. Cabe decir, la familia de cópulas arquimediana se distingue por tomar en cuenta la asimetría ponderando mayor peso a las estimaciones de las colas. Es importante mencionar, en este trabajo se enuncian solo cópulas bivariadas, es decir, cópulas generadas a través de la interacción entre solo dos funciones marginales de distribución.

La distribución bivariada perteneciente a la familia de las cópulas arquimediana está representada como,

$$C_\alpha(u_1, u_2) = \phi_\alpha^{-1}[\phi_\alpha(u_1) + \phi_\alpha(u_2)], \quad 0 \leq u_1, u_2 \leq 1 \quad (4)$$

donde  $\phi_\alpha$  es convexa y decreciente tal que  $\phi_\alpha \geq 0$ . A la función  $\phi_\alpha$  se le denomina generador de la cópula  $c_\alpha$  y la inversa del generador  $\phi_\alpha^{-1}$  es la transformada en Laplace de una variable latente denotada  $\gamma$ , la cual induce la dependencia  $\alpha$ . De esta manera, la selección de un generador da como resultado diferentes cópulas de la familia arquimediana. En lo que concerniente a este trabajo solo se especifican tres cópulas de esta familia arquimediana, las cuales son las más usuales dada su aparentemente fácil estimación y características: las cópula Clayton, la cópula Gumbel, y la cópula Frank.

Por otro lado, la cópula bivariada perteneciente a la familia Clayton es,

$$C_\alpha(u_1, u_2) = \left\{ u_1^{1-\alpha} + u_2^{1-\alpha} - 1 \right\}^{\frac{1}{1-\alpha}}, \quad \alpha > 1 \quad (5)$$

con generador  $\phi_\alpha(t) = t^{1-\alpha} - 1$ , y transformada en Laplace  $\phi_\alpha^{-1}(s) = (1+s)^{1/(1-\alpha)}$ .

La cópula bivariada perteneciente a la familia Gumbel es,

$$C_\alpha(u_1, u_2) = \exp \left\{ - \left[ (-\ln u_1)^{\frac{1}{\alpha}} + (-\ln u_2)^{\frac{1}{\alpha}} \right]^\alpha \right\}, \quad 0 < \alpha < 1 \quad (6)$$

con generador  $\phi_\alpha(t) = (-\ln t)^{1/\alpha}$ , y transformada de Laplace  $\phi_\alpha^{-1}(s) = \exp\{-s^\alpha\}$ .

La cópula bivariada perteneciente a la familia Frank es,

$$C_\alpha(u_1, u_2) = \frac{\ln \left[ 1 + \frac{(\alpha^{u_1} - 1)(\alpha^{u_2} - 1)}{(\alpha - 1)} \right]}{\ln \alpha}, \quad \alpha > 0 \quad (7)$$

con generador  $\phi_\alpha(t) = \ln \left( \frac{\alpha^t - 1}{\alpha - 1} \right)$ , y transformada de Laplace  $\phi_\alpha^{-1}(s) = \frac{\ln[1 + (\alpha - 1)e^s]}{\ln \alpha}$ .

Cada una de las múltiples familias de copulas está caracterizada por un parámetro que mide la dependencia entre las distribuciones marginales, el parámetro de dependencia  $\theta$ . En relación a las cópulas puede observarse una relación entre el parámetro de dependencia y el parámetro de concordancia Tau de Kendall. El parámetro Tau de Kendall funge como un parámetro de dependencia perfeccionado, dado que su cálculo se basa en rangos.

Sean  $X_1$  y  $X_2$  dos variables aleatorias con funciones de distribución marginales continuas  $F_1$  y  $F_2$  y función de distribución conjunta  $F$ . Los conceptos tradicionales de dependencia, la correlación de Pearson y la  $\tau$  de Kendall pueden ser expresados en términos de la cópula.

La correlación de Pearson está dada por

$$\rho(X_1, X_2) = \frac{\int \int_0^1 [C(u_1, u_2) - u_1 u_2] dF_1(u_1) dF_2(u_2)}{\text{SD}(X_1) \text{SD}(X_2)} \quad (8)$$

La correlación de Kendall está definida por

$$l(\theta) = \sum_{j=1}^n \ln c(F_1(x_{j,1}), \dots, F_n(x_{j,n})) + \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^d \ln f_i(x_{j,i}) \quad (9)$$

Se observa que la  $\tau$  de Kendall está en función de la cópula de  $X_1$  y  $X_2$ , mientras que el coeficiente de correlación lineal de Pearson también depende de las marginales. La estimación del parámetro de dependencia  $\theta$  de las cópulas arquimedianas se realizan mediante el procedimiento de máxima verosimilitud. Este mecanismo de estimación puede ser aplicado a cualquier familia de cópulas a través de la maximización de su función de log-verosimilitud. La función de log-verosimilitud de la función cópula está definida como,

$$l(\theta) = \sum_{j=1}^n \ln c(F_1(x_{j,1}), \dots, F_n(x_{j,n})) + \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^d \ln f_i(x_{j,i}) \quad (10)$$

en donde  $\theta$  es el conjunto de parámetros tanto de las marginales como de la cópula. De esta manera, dados el conjunto de marginales y una cópula, la función de log-verosimilitud puede ser maximizada obteniendo de esta forma el estimador de máxima verosimilitud.

$$\theta_{\text{MLE}} = \max_{\theta \in \Theta} l(\theta) \quad (11)$$

Existen varias pruebas para determinar cuál es la cópula que mejor se ajusta a la distribución de los datos, entre las más utilizadas se encuentran el criterio de información de Akaike (AIC) y el criterio de información bayesiano (BIC). El presente estudio emplea el AIC debido a que se estimarán un número amplio de cópulas -dada la implementación de las ventanas rodantes- lo que puede dificultar la existencia de diferencias significativas entre las pruebas de bondad de ajuste. El AIC se define como,

$$\text{AIC} = -2 \ln(\hat{\theta}) + 2k \quad (12)$$

Donde  $\ln$  es el logaritmo de la función que maximiza al vector de parámetros  $\theta$  y  $k$  es el número total de marginales y parámetros de la cópula. La dependencia de cola refleja la dependencia existente en las colas de las distribuciones. Esta dependencia se define: Sea  $(X_1, X_2)$ , un vector de v.a continuas con funciones de distribución marginal  $F$  y  $G$ . Y sea  $u=F(X_1)$ , y  $v=G(X_2)$ .

El coeficiente de dependencia de la cola superior de  $(X_1, X_2)$  es:

$$\lim_{u \rightarrow 1} P\{Y_2 > G^{-1}(u) | Y_1 > F^{-1}(u)\} = \lambda_u$$

El coeficiente de dependencia de la cola superior expresado en términos de una copula bivariada es:

$$\lim_{u \rightarrow 1} \frac{1 - 2u + C(u, u)}{1 - u} = \lambda_u \quad (14)$$

El coeficiente de dependencia de la cola inferior de  $(X_1, X_2)$  es:

$$\lim_{u \rightarrow 0} P\{Y_2 < G^{-1}(u) | Y_1 < F^{-1}(u)\} = \lambda_l \quad (15)$$

El coeficiente de dependencia de la cola inferior expresado en términos de una copula bivariada es:

$$\lim_{u \rightarrow 0} \frac{C(u, u)}{u} = \lambda_l \quad (16)$$

Resumiendo, la parte metodológica y en particular su implementación vía las cópulas arquimedias propuestas, la tabla 1 muestra las ecuaciones resultantes de la implementación de la dependencia absoluta y la dependencia de cola de las cópulas arquimedias propuestas. En sí, se tiene que una vez que se han estimado los parámetros de cada una de las cópulas estos valores de estos parámetros son utilizados para determinar la dependencia vía la tau de Kendall y las respectivas dependencias de cola.

Tabla 1. Dependencia Absoluta y de Colas de las Cúpulas Arquimedias.

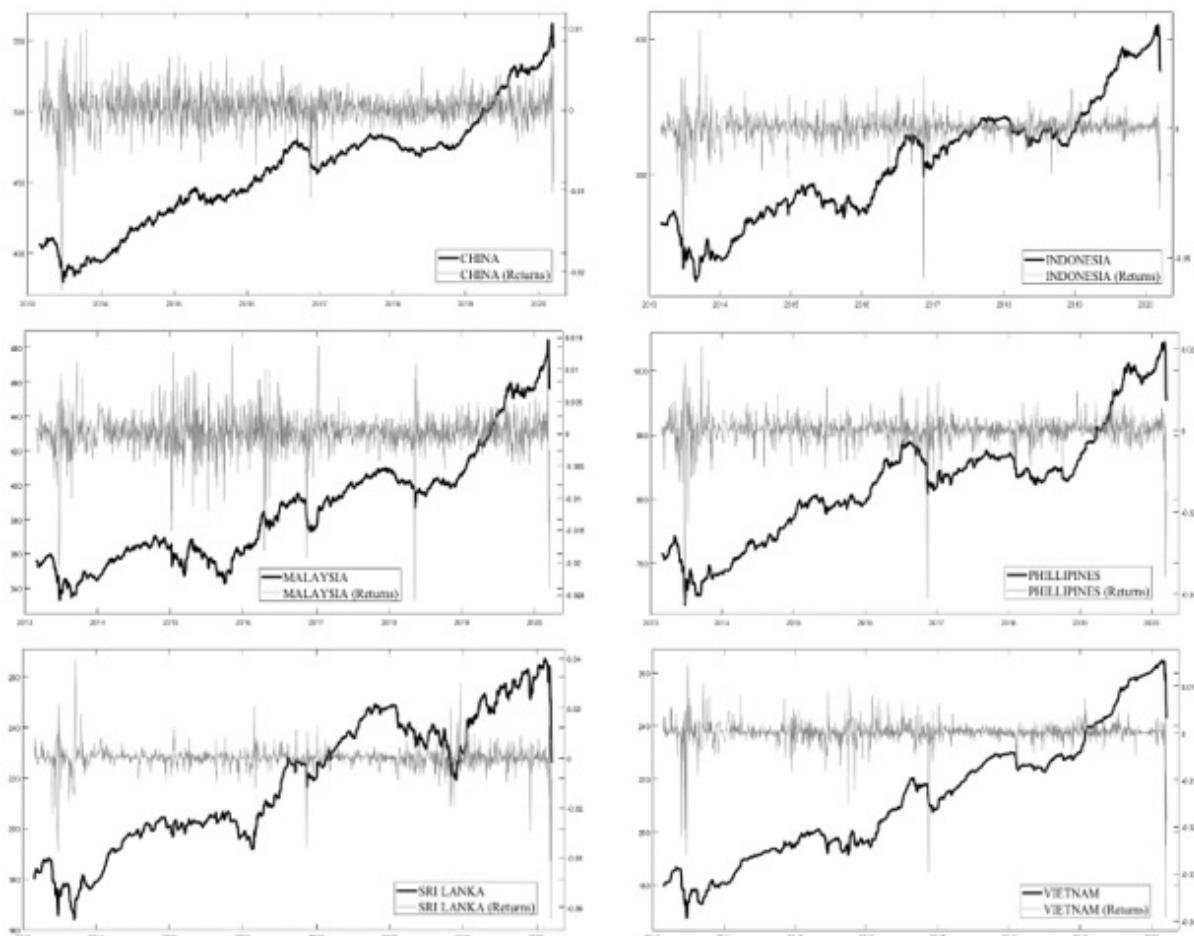
	Dependencia Absoluta		Dependencia de Cola	
	Parámetro $\theta$	Tau de Kendall	$\lambda_u$	$\lambda_l$
Cúpulas arquimedias	Clayton	$\theta > -1$	$\frac{\theta}{\theta + 2}$	0
	Gumbel	$\theta > 1$	$\frac{\theta - 1}{\theta}$	$2 - 2\frac{1}{\theta}$
	Frank	$\theta \in \mathbb{R}$	$1 - \frac{4}{\theta} [1 - D_1(\theta)]$	0

Fuente: Elaboración propia.

## RESULTADOS

Para lograr el objetivo del estudio se analizan los EMBI's de China, Filipinas, Indonesia, Malasia, Sri-Lanka y Vietnam entre el 26 de febrero de 2013 y el 16 de marzo de 2020. Las series fueron homologadas debido a los días festivos o días no laborables en un mercado determinado. Las estimaciones emplean las variaciones de los EMBI's. La figura 1 presenta el comportamiento de los EMBI's, en sus niveles y las respectivas variaciones.

Figura 1. EMBIs y Variaciones de los EMBIs.



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la figura 1 los EMBI's del sudeste asiático presentan un comportamiento creciente, aunque con vaivenes y caídas en diferentes momentos. En cuanto a las variaciones del indicador del riesgo país, se observan varios períodos de turbulencia, principalmente una concentración de outliers en el año 2013, un periodo de caída pronunciada a finales del año 2016, y nuevamente una caída pronunciada a inicios del año 2020. Las cónulas estimadas son bivariadas por lo que se existen 15 diferentes pares de combinaciones entre los EMBIs; y puesto que se estiman tres cónulas para cada país se generaron 1,450 estimaciones por cada combinación/par. Cabe destacar que la estimación emplea ventanas móviles de 252 días. De esta manera, los resultados de las cónulas estimadas se recorren un año por lo que las primeras estimaciones empiezan en 2014, como se puede apreciar en la Figura 2. Como una forma de simplificar los resultados se hace uso del AIC para determinar que cónula presenta el mejor ajuste. La tabla 2 resume los resultados obtenidos tanto en cantidad de veces que una cónula obtuvo el mejor ajuste como en el porcentaje que esta representa con respecto a las otras cónulas.

**Tabla2.**Prueba AIC Estimada por Ventanas para Determinar la mejor Cúpula ,Cantidad y Porcentaje que Obtuvieron cada Cúpula .

	Clayton	Frank	Gumbel		Clayton	Frank	Gumbel		Clayton	Frank	Gumbel
IND - CHI	490	<b>504</b>	456	MAL - IND	312	562	<b>576</b>	SLA - MAL	<b>742</b>	225	483
CHI - IND	33.79%	<b>34.76%</b>	31.45%	IND - MAL	21.52%	38.76%	<b>39.72%</b>	MAL - SLA	<b>51.17%</b>	15.52%	33.31%
MAL - CHI	<b>646</b>	484	320	PHI - IND	27	596	<b>827</b>	VIT - MAL	<b>544</b>	398	508
CHI - MAL	<b>44.55%</b>	33.38%	22.07%	IND - PHI	1.86%	41.10%	<b>57.03%</b>	MAL - VIT	<b>37.52%</b>	27.45%	35.03%
PHI - CHI	456	<b>534</b>	460	SLA - IND	393	329	<b>728</b>	SLA - PHI	463	154	<b>833</b>
CHI - PHI	31.45%	<b>36.83%</b>	31.72%	IND - SLA	27.10%	22.69%	<b>50.21%</b>	PHI - SLA	31.93%	10.62%	<b>57.45%</b>
SLA - CHI	<b>657</b>	274	519	VIT - IND	290	40	<b>1120</b>	VIT - PHI	241	194	<b>1015</b>
CHI - SLA	<b>45.31%</b>	18.90%	35.79%	IND - VIT	20.00%	2.76%	<b>77.24%</b>	PHI - VIT	16.62%	13.38%	<b>70.00%</b>
VIT - CHI	<b>626</b>	530	294	PHI - MAL	448	<b>509</b>	493	VIT - SLA	354	<b>568</b>	528
CHI - VIT	<b>43.17%</b>	36.55%	20.28%	MAL - PHI	30.90%	<b>35.10%</b>	34.00%	SLA - VIT	24.41%	<b>39.17%</b>	36.41%

Fuente:Elaboración propia.

La información contenida en la tabla 2 sugiere que ninguna de las cúpulas arquimedianas es, en términos generales, superior para capturar las relaciones de dependencia entre los EMBI's analizados; de las 15 combinaciones la cúpula Clayton obtuvo el mejor ajuste cinco veces, la cúpula Frank cuatro y la cúpula Gumbel seis. De esta manera, se puede afirmar a partir de i) la asimetría en la cola izquierda (cúpula Clayton), ii) la similitud en las colas (cúpula Frank) y iii) la asimetría en la cola derecha (cúpula Gumbel), que el ajuste no es del todo concluyente, especialmente en los casos en donde se observan porcentajes similares.

Por lo anterior, se opta por graficar los patrones de dependencia absoluta y de dependencia de cola entre las variaciones de los EMBIs del sudeste asiático de cada una de las cúpulas generadas, los paneles a, b y c de la figura 2 dan cuenta de ello; las líneas continuas corresponden a la dependencia absoluta vista a través del parámetro tau de Kendall y las líneas punteadas representan a la dependencia de cola. Los resultados observados en la figura 2 requieren interpretación puntual de la relación entre el EMBI de cada país respecto a los demás; tal ejercicio se realiza a continuación.

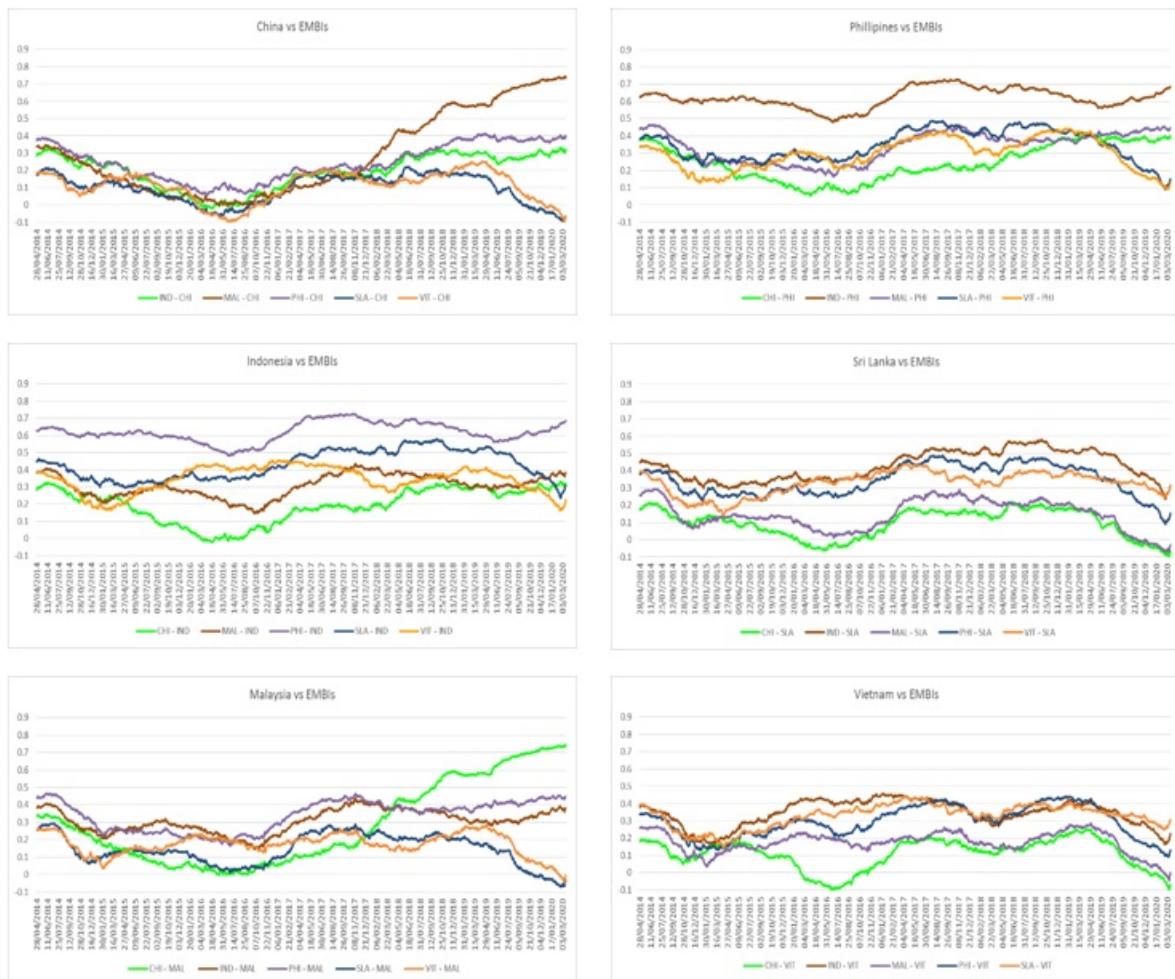
EMBI de China. La relación de dependencia del EMBI de China respecto a sus similares asiáticos es baja durante la mayor parte del periodo estudiado (debajo del 0.3, hasta el 2018). Sin embargo, esta relación, aunque baja, tiene la particularidad de que es similar, en especial desde mediados de la década de los 2010 (i.e. 2015). Asimismo, es notable que entre finales de 2016 y principios de 2018 tiene una extrema concentración, que corresponde a patrones de dependencia casi idénticos con los demás EMBI's. Del 2018 en adelante se aprecia una ruptura y se dispersa la similitud en el comportamiento de dependencia, destaca la relación con Malasia con un patrón exponencial que alcanza niveles del 0.7, lo que significa una importante dependencia entre los dos países. El patrón de dependencia con Filipinas e Indonesia, aunque creciente, se estanca y se mantienen por debajo del 0.4 representando dependencia media en estos últimos años. La relación es baja con Sri Lanka y Vietnam en especial a finales de 2019 e inicios de 2020 en que dicho patrón de dependencia es casi nulo.

EMBI de Indonesia. Presenta patrones de dependencia dispersos. Sobresale la relación con los EMBIs de Filipinas e Indonesia la cual se mantiene en promedio en 0.6 y en un rango entre el 0.5 y el 0.7 durante todo el periodo bajo análisis. Durante 2017 esta relación es muy cercana al 0.7 y a fin de ese año sobrepasa levemente la barrera del 0.7, lo que sugiere dependencia importante. La relación de dependencia de Indonesia con el resto de los EMBIs muestra dos características significativas: 1) al inicio, en 2014 tiene un patrón similar de decrecimiento en la relación de dependencia con China, Malasia, Sri Lanka y Vietnam, y 2) a fines del 2016 y hasta principios del 2018 se tiene un crecimiento constante de alrededor de 0.2 respecto a Sri Lanka, Malasia y China. Destaca la relación inicial con Sri Lanka con un crecimiento constante del 0.2, pero que

alcanza el 0.5 desde mediados del 2017 y hasta mediados del 2019, es decir, existe una relación de dependencia medianamente fuerte.

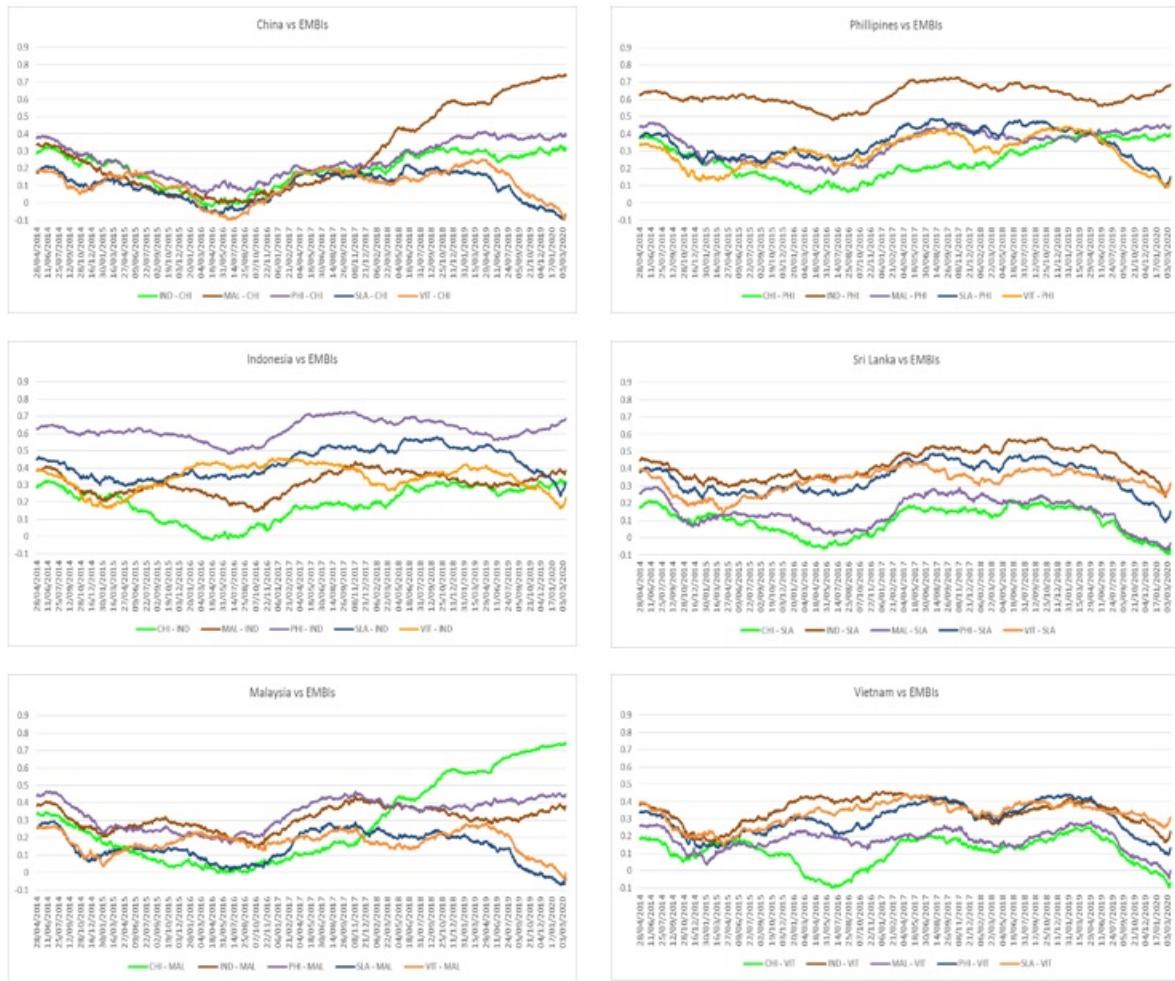
EMBI de Malasia. La relación entre el EMBI de Malasia respecto al resto muestra varios aspectos interesantes. Al inicio, durante todo el 2014 y principios del 2015 se muestra un decrecimiento (en promedio de 0.2) en todas las relaciones de dependencia, mostrando relaciones bajas a muy bajas. En segundo lugar, entre inicios de 2015 y finales de 2016 hay un estancamiento en los patrones de dependencia con todos los EMBI de la región. Adicionalmente, entre finales del 2016 y finales del 2017 se observa un crecimiento marcado de poco más de 0.25 en casi todas las relaciones menos con Vietnam y Malasia, con un crecimiento inferior a 0.15. Por otro lado, a partir de finales de 2017 destaca la relación con China, que va del 0.15 a valores casi del 0.7 a principios del 2020, lo que representa una dependencia considerable entre los EMBIS de los dos países. Los resultados de la figura 2 muestran que la relación con los EMBI de Filipinas e Indonesia se estanca y se mantiene en 0.4 hasta inicios del 2020. La relación con Sri Lanka y Vietnam también se estanca entre finales de 2017 y mediados del 2019, en promedio en valores del 0.15, pero a partir de mediados del 2019 y a principios del 2020 muestran una caída que lleva a valores de dependencia en extremo baja y por momentos nula a inicios del 2020.

**Figura 2.** Dependencia Absoluta y Dependencia de Cola entre los EMBIs Asiáticos Vía Cúpulas Arquimedianas. Panel (a) Cúpula Clayton.



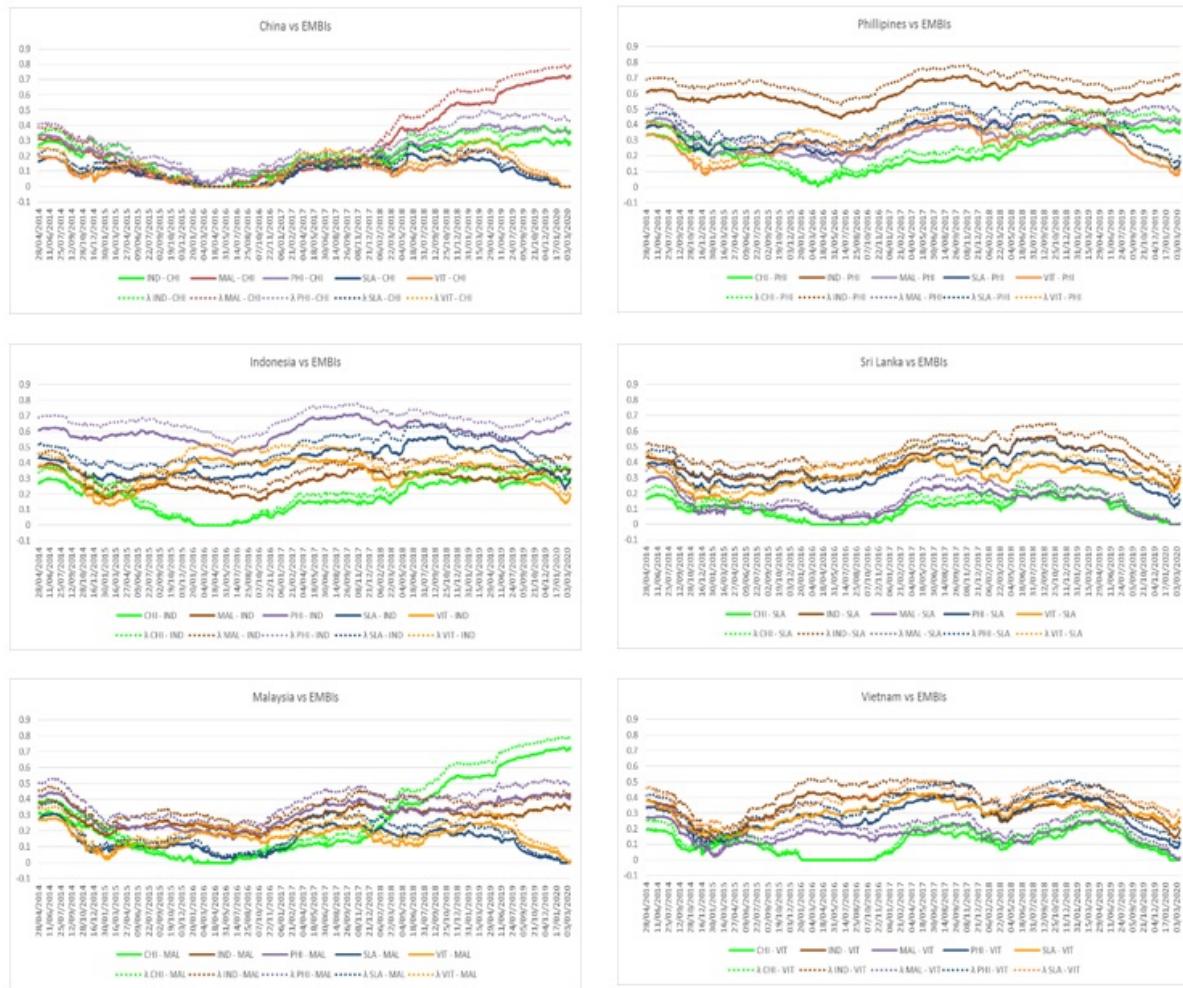
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 2. Dependencia Absoluta y Dependencia de Cola entre los EMBIs Asiáticos Vía Cúpulas Arquimedianas. Panel (b) Cúpula Frank.**



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 2.** Dependencia Absoluta y Dependencia de Cola entre los EMBIs Asiáticos Vía Cúpulas Arquimedianas. Panel (c) Cúpula Gumbel.



Fuente:Elaboración propia.

**EMBI de Filipinas.** Los patrones de dependencia que mantiene el EMBI de Filipinas con el resto son en su mayoría bajos y dispersos; los resultados muestran básicamente los mismos patrones de dependencia reportados en el caso del EMBI de Malasia, es decir, relaciones bajas en 2014 y 2015, con un estancamiento en 2015 y 2016, un crecimiento importante entre 2016 y 2017 -poco más de 0.25 respecto a los EMBI de Indonesia, Malasia y Sri Lanka, 0.2 en el caso de Vietnam y 0.1 con China-. Destaca la relación con este último país al alcanzar valores cercanos a 0.4. al final del periodo. Merece atención especial la relación con Indonesia: se mantiene en un rango entre el 0.5 y el 0.7 durante todo el periodo bajo análisis; a partir del primer trimestre del 2017 y hasta finales del 2017 es muy cercana al 0.7 e incluso llega, a fin de año, a sobrepasar levemente la barrera del 0.7, lo que permite afirmar que existen relaciones de dependencia entre los EMBI de ambas economías. Y respecto a que se tienen aparentemente los mismos patrones de dependencia reportados en el caso del EMBI de Malasia versus los demás EMBIs bajo análisis, aquí al igual que en el caso anterior se tienen las mismas cuatro peculiaridades marcadas durante el periodo bajo análisis. Finalmente, las relaciones de dependencia con los EMBI de Indonesia y Malasia se estacan en 0.6 y 0.4 respectivamente, mientras que con Sri Lanka y Vietnam decrece considerablemente en los últimos años llegando a valores de dependencia del 0.1 a principios del 2020.

**EMBI de Sri Lanka.** Todos los patrones de dependencia muestran una reducción al inicio del periodo, particularmente entre 2014 y principio del 2015. La relación con Indonesia y Filipinas se mantiene en niveles

bajos y constantes entre 2015 y 2016 mientras que, en el mismo periodo, la relación continúa bajando con Malasia y China -con quien llega a ser casi nula. En este periodo sobresale la relación con los EMBI de Vietnam y Sri Lanka con un crecimiento continuo. Por otro lado, entre finales del 2016 y mediados de 2017 todas las relaciones de los EMBI versus el de Sri Lanka muestran un crecimiento de alrededor del 0.2, destacando la relación con Malasia al crecer casi hasta un 0.3. Asimismo, se aprecia un estancamiento en entre mediados del 2017 y mediados de 2019; a partir de este momento los coeficientes de correlación sugieren, en general, una caída considerable en los patrones de dependencia, a excepción de Vietnam (0.3 en el caso de Indonesia y Filipinas, mientras que con China y Malasia se aprecian valores de dependencia nulos).

EMBI de Vietnam. La relación de dependencia entre el EMBI de Vietnam y el del resto de los países analizados es baja entre 2014 y 2015, a partir de este año, y hasta principios de 2016 tres de las cinco relaciones, Indonesia, Filipinas y Sri Lanka, crecieron en 0.4, 0.3 y 0.3, respectivamente. La relación con Malasia y Vietnam se mantuvo alrededor del 0.1, mientras que con China y Vietnam fue casi nula. Entre 2016 y mediados de 2019 las relaciones de dependencia de los EMBI respecto al de Vietnam se mantienen en un aparente rango de estancamiento, por ejemplo, en la relación con Indonesia y Sri Lanka es 0.3 y 0.4, respectivamente. No obstante, la relación con Filipinas muestra, en este mismo periodo, vaivenes un poco más amplios – entre 0.2 y 0.4-; el rango es menor con China y Malasia - alrededor del 0.15. A partir de mediados de 2019 se observa un decrecimiento en todas las relaciones; los EMBIs de Indonesia, Filipinas y Sri Lanka versus el de Vietnam pasan de un valor promedio de 0.4 a 0.2, 0.1 y 0.3, respectivamente. La relación con China y Malasia pasan de valores cercanos al 0.2 a valores casi nulos y por pequeños momentos, nulos lo que sugiere que no existe dependencia entre ellos y el de Vietnam.

La tabla 3 ofrece un resumen de los aspectos más relevantes discutidos en líneas anteriores.

**Tabla 3. Resumen de las Relaciones de Dependencia entre las Variaciones de los EMBIs del Sudeste Asiático.**

País	2013-2015		2015-2016		2016-2017		2017-2019		2019-2020	
China	Ind	Mal								
	Fil	SLk								
	Vie		Vie		Vie		Vie		Vie	
Filipinas	Chi	Ind								
	Mal	SLk								
	Vie		Vie		Vie		Vie		Vie	
Indonesia	Chi	Mal								
	Fil	SLk								
	Vie		Vie		Vie		Vie		Vie	
Malasia	Chi	Ind								
	Fil	SLk								
	Vie		Vie		Vie		Vie		Vie	
Sri Lanka	Chi	Ind								
	Mal	Fil								
	Vie		Vie		Vie		Vie		Vie	
Vietnam	Chi	Ind								
	Mal	Fil								
	SLk		SLk		SLk		SLk		SLk	

Fuente: Elaboración propia.

Notas: Chi=China, Ind=Indonesia, Mal=Malasia, Fil=Filipinas, SLk=Sri Lanka y Vie=Vietnam. Color Rojo=Dependencia decreciente, Color amarillo=Dependencia estancada y Color verde=Dependencia creciente.

## DISCUSIÓN

La globalización financiera ha contribuido a la eliminación de barreras y el fortalecimiento de vínculos entre distintos mercados financieros, y ha favorecido la transmisión de efectos entre ellos. Si bien, tal proceso de acercamiento ofrece ventajas importantes en cuanto a las decisiones de inversión y financiamiento, es importante considerar sus efectos sobre la diversificación de riesgos. En este sentido en el presente estudio se estimaron los patrones de dependencia dinámica, entre febrero-2013 y marzo-2020, entre las variaciones de los EMBIs de la región del sudeste asiático, que a su vez pueden interpretarse como los indicadores de riesgo país de las tales economías.

El análisis de las variaciones de los EMBIs mediante cópulas arquimedias arroja evidencia empírica que contribuye a la literatura en varios aspectos. En primer lugar, entre los resultados obtenidos destaca la presencia de patrones de dependencia cambiantes durante el periodo de estudio, hecho que confirma la naturaleza dinámica de las percepciones de riesgo-país en el tiempo. La mayor parte de las relaciones por pares muestran niveles que fluctúan en un rango de dependencia media a baja. Esta información puede resultar interesante para diversos agentes económicos. Por ejemplo, para gestores de portafolios estos resultados pueden sugerir que la región ASEAN respecto al mercado de bonos es, en general, razonablemente atractiva en la diversificación de riesgos. Este resultado está alineado al resultado obtenido en el mercado accionario de la región ASEAN, en donde se ha identificado que la diversificación entre estos mercados es adecuada para los inversores internacionales, aunque podría desencadenar riesgos de contagio (Duong & Huynh, 2020). El riesgo de contagio se comprueba también en este trabajo, si se toman en cuenta los momentos en que los patrones de alta dependencia han predominado. En este sentido es importante, ante el predominio de un grado de asociación media-alta entre las variaciones del EMBI para Indonesia y Filipinas durante todo el horizonte temporal bajo análisis, y ante un incremento en el grado de asociación durante los últimos años analizados entre China y Malasia, tomar en cuenta que tal similitud de comportamiento reduce las posibilidades de diversificación entre ellos e incrementa el riesgo de contagio. En síntesis, si el objetivo de la gestión de cartera es la diversificación, valdría la pena no incluir en el portafolio simultáneamente bonos de China y Malasia, o de Indonesia y Filipinas.

En segundo lugar, los resultados del análisis confirman la supremacía que tiene el mercado chino en la región, y coinciden con reportados en estudios previos que afirman que China se consolida como el motor del proceso de integración financiero-comercial en Asia (Chernov y otros, 2020). Como sería de esperar, dada la enorme asimetría de China respecto a los demás países de la muestra, la mayor parte de las relaciones de dependencia entre el EMBI de China y los del resto de los países, son muy similares, pero se mantienen a un nivel bajo. Dicha evidencia sugiere que en el mercado de bonos soberanos aún existe cierta independencia de los EMBIs de China y aquellos del resto de los países de la muestra, pero es de esperar que gradualmente disminuya ante el crecimiento vertiginoso de la economía y el mercado financiero del gigante asiático.

Tercero, desde el punto de vista de la integración financiera los resultados observados en la figura 2 confirman el repunte en los patrones de dependencia a partir del 2016. Recordemos que a finales de 2015 el ASEAN acordó crear una Zona Bancaria Libre, y en ese año entró en vigor la Comunidad Económica del ASEAN la cual formalizó la circulación de bienes, capitales y mano de obra. El repunte en los patrones de dependencia en esos años es observado en todas las cópulas de EMBIs estimadas, aunque dicha tendencia solo duró un par de años.

Los resultados ofrecidos adquieren sentido en función de hallazgos previos que aseguran que, desde un punto de vista económico, una integración financiera en Asia sin una unión fiscal, monetaria y política representa un peligro para los países miembros y, por lo tanto, no proporciona una base sólida para la búsqueda de la cooperación financiera (Selvarajan & Ab-Rahim, 2020). Asimismo, se concuerda en que la falta de desarrollo del mercado de bonos es un elemento fundamental del proceso de integración financiera en la ASEAN (Taningco, 2018). La integración financiera en la región ASEAN debería rectificar la experiencia

de la Unión Europea, donde la voluntad de profundizar la integración económica más allá de la unión monetaria, buscando integrar también la política fiscal, encontró una dura resistencia de parte de los intereses políticos de los países participantes y, hasta el momento presente, dicha falencia representa un pesado lastre para la adecuada conducción de la política macroeconómica de la región (Selvarajan & Ab-Rahim, 2020).

Finalmente, hasta donde tenemos conocimiento, la mayoría de los estudios que han abordado las relaciones de dependencia en los mercados financieros de la región ASEAN lo han hecho con datos provenientes de los mercados accionarios. El análisis ofrecido en este trabajo se suma a aquellos que analizan movimientos conjuntos en los mercados de bonos, particularmente soberanos, reconociendo las asimetrías importantes en las economías asiáticas (Chernov y otros, 2020).

Como futuras investigaciones se propone profundizar en el análisis de las relaciones de dependencia entre los mercados de bonos de los países ASEAN utilizando, por ejemplo, la volatilidad de los rendimientos de los bonos soberanos, evaluar la interacción entre el mercado de bonos y el accionario, y continuar explorando las relaciones de dependencia mediante otras familias de cúpulas o bien, ampliando la muestra para incluir otros mercados asiáticos, incluso mercados emergentes de otras regiones. Asimismo, valdría la pena comparar la dinámica de los patrones de dependencia de la región ASEAN frente a otros bloques financiero-económicos como, por ejemplo, MILA, MERCOSUR y MENA (Asociación de Naciones del Medio Oriente).

## CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

conceptualización, Christian Bucio Pacheco, Roberto Santillán Salgado; curación de datos Christian Bucio Pacheco, Cesar Gurrola Ríos, análisis formal, Christian Bucio Pacheco, Cesar Gurrola Ríos, investigación, Christian Bucio Pacheco, Cesar Gurrola Ríos, Roberto Santillán Salgado; metodología, Christian Bucio Pacheco, Roberto Santillán Salgado; validación, Christian Bucio Pacheco, Cesar Gurrola Ríos; visualización, Christian Bucio Pacheco, Cesar Gurrola Ríos; redacción del borrador original, Christian Bucio Pacheco, Cesar Gurrola Ríos; redacción de revisión y edición, Christian Bucio Pacheco, Cesar Gurrola Ríos, Roberto Santillán Salgado.

## REFERENCIAS

- Anh, T., Hang, N., & Anh, N. (2020). Assessing Financial Market Integration in Vietnam: A price - Based Approach. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 9(4), 1-20. <https://doi.org/10.36941/ajis-2020-0066>.
- Chaiyb, I., Errunza, V., & Gibson , B. R. (2020). Measuring Sovereign Bond Market Integration. *The Review of Financial Studies*, 33(8), 3446–3491. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhz107>.
- Chernov, M., Creal, D., & Höedahl, P. (2020). Sovereign credit and exchange rate risks: Evidence from ASIA- Pacific local currency bonds. *National Bureau of Economic Research NBER working paper series*, No. 27500, 1-58. <http://econpapers.repec.org/paper/nbrnberwo/27500.htm>.
- Cuong, H. C., Van Thu, N., & Trang, T. T. (2018). Determinants of foreign direct investment inflows into asean countries: a GLS estimation technique approach. *External Economics Review*(101), 3-21.
- Duong , D., & Huynh, T. (2020). Tail dependence in emerging ASEAN-6 equity markets: empirical evidence from quantitative approaches. *Financial Innovation*, 6(4), 1-26. <https://doi.org/10.1186/s40854-019-0168-7>.
- Horn, M. P., Hoang, D., Emmel, H., Lahmann, A. D., Gatzler, S., & Schmidt, M. (2017). Country Risk–Cost of Equity Measurement: Methodologies and Implications. *Corporate Finance: Finanzierung, Kapitalmarkt, Bewertung, Mergers & Acquisitions*(No. 09-10), 292 – 301. [https://finance.fbv.kit.edu/rd\\_download/Country%20Risk%20-%20Cost%20of%20Equity%20Measurement%20Methodologies%20and%20Implications\\_vF.pdf](https://finance.fbv.kit.edu/rd_download/Country%20Risk%20-%20Cost%20of%20Equity%20Measurement%20Methodologies%20and%20Implications_vF.pdf).
- Kumamoto, M., & Zhuo, J. (2020). Government Bond Market Integration in ASEAN Countries. *Asian Economic and Financial Review*, 10(3), 289-312. <https://doi.org/10.18488/journal.aefr.2020.103.289.312>.

- López, H. F., Venegas, M. F., & Gurrola, R. C. (2013). EMBI+ México y su relación dinámica con otros factores de riesgo sistemático: 1997-2011. *Estudios Económicos*, 28(2), 193-216. <https://doi.org/10.24201/ee.v28i2.81>.
- Nguyen, S. P., & Huynh, T. L. (2019). Portafolio optimization from a Copulas - GJR-GARCH-EVT-CVAR model: Empirical evidence from ASEAN stock indexes. *Quantitative Finance and Economics.*, 3(3), 562-585. <https://doi.org/10.3934/QFE.2019.3.562>.
- Pongkongkaew, P., Wannapan, S., Chaitip, P., & Chaiboonsri, C. (2020). Modeling Dependence Structure of Evidence from ASEAN-5 Stock Market Patterns. *International Journal of Economics and Management*, 14(1), 81-94. [http://www.ijem.upm.edu.my/vol14no1/6\)%20Modeling%20Dependence%20Structure.pdf](http://www.ijem.upm.edu.my/vol14no1/6)%20Modeling%20Dependence%20Structure.pdf).
- Rivas-Tovar L. A. (2021). Normas Apa 7 Edición:Estructura, Citas y Referencias. En Memorias de Seminario de Escritura Científica. CIECAS/ Instituto Politécnico Nacional.
- Rodríguez, D., Gurrola, C., & López Herrera, F. (2021). Dependencia de los mercados de valores de Argentina, Brasil y México respecto del estadounidense: Covid19 y otras crisis financieras recientes. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas Nueva Época REMEF*, 16(3), 1-18. [https://doi.org/https://doi.org/10.21919/remef.v16i3.652](https://doi.org/10.21919/remef.v16i3.652).
- Selvarajan, S., & Ab-Rahim, R. (2020). Financial Integration and Economic Growth: Should Asia Emulate Europe? *Journal of Economic Integration*, 35(1), 191-213. <https://doi.org/10.2307/26891720>.
- Taningo, A. (2018). ASEAN Bond Market Integration: What Drives Cross-Border Bond Investment in ASEAN? *DLSU Business & Economics Review*, 27(2), 15-22. [https://www.researchgate.net/publication/327838550\\_AS\\_EAN\\_bond\\_market\\_integration\\_What\\_drives\\_cross-border\\_bond\\_investment\\_in ASEAN](https://www.researchgate.net/publication/327838550_AS_EAN_bond_market_integration_What_drives_cross-border_bond_investment_in ASEAN).
- Vianna, A. C., & Mollick, A. V. (2021). Threshold effects of terms of trade on Latin American growth. *Economic Systems*, 45(4). <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2021.100882>.

## NOTAS

[1] En Calvo y Reinhardt (1996); Rigobon (2002); Mendoza, López & Watkins (2011) y Santillán (2015) se puede encontrar una revisión detallada de tales crisis financieras.

[2] Para mayor referencia véase el libro “Una Introducción a las Cúpulas” de Roger Nelsen (Nelsen, 2006).

## INFORMACIÓN ADICIONAL

*Clasificación JEL:* C15, F02, F36, G11, G15

*JEL codes:* C15, F02, F36, G11, G15.