



**Colegio de Estudios  
Superiores de Administración**

Hipótesis de Mercado Eficiente en los mercados bursátiles de algunos países emergentes  
(Brasil, México, China, India y Singapur) de 2019 a 2023

Jorge Esteban Peñalosa Pinzón

Maestría en Finanzas Corporativas  
Colegio de Estudios Superiores de Administración  
Bogotá D.C.  
2024

Hipótesis de Mercado Eficiente en los mercados bursátiles de algunos países emergentes  
(Brasil, México, China, India y Singapur) de 2019 a 2023

Jorge Esteban Peñalosa Pinzón

Tutor: Bernardo León

Maestría en Finanzas Corporativas  
Colegio de Estudios Superiores de Administración  
Bogotá D.C.  
2024

## Tabla de Índice

<b>1. Planteamiento del problema:</b> .....	5
<b>2. Hipótesis</b> .....	9
<b>3. Objetivo General:</b> .....	9
<b>4. Objetivos específicos</b> .....	9
<b>5. Marco Teórico:</b> .....	10
<b>6. Revisión del Estado del Arte o de la Literatura</b> .....	11
<b>7. Metodología:</b> .....	16
<b>9. Anexos</b> .....	29
<b>10. Bibliografía</b> .....	35

## Tabla de Gráficas

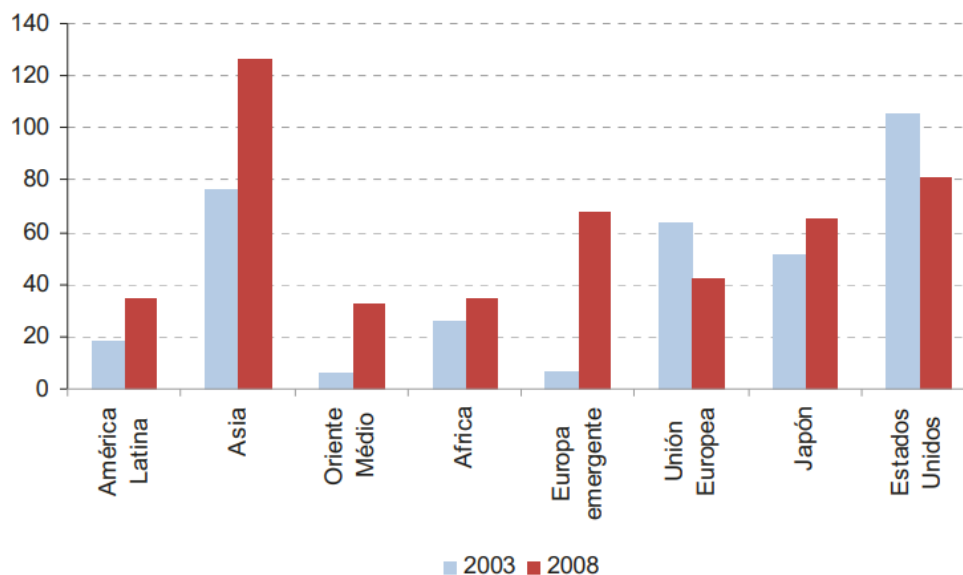
Gráfica 1.....	5
Gráfica 2.....	6
Gráfica 3.....	20
Gráfica 4.....	20
Gráfica 5.....	21
Gráfica 6.....	22
Gráfica 7.....	23

## 1. Planteamiento del problema:

En los últimos años las instituciones financieras han sido clave para el desarrollo económico de las naciones. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (Manuelito 2010), los sistemas financieros y mercados de capitales, suponen un impulso favorable para el desarrollo económico, contribuyendo al aumento del ahorro y el financiamiento de la inversión, logrando así contribuir al crecimiento sostenido. Para el caso de Latino América, el desarrollo en los mercados de capitales ha sido inferior a los de otras economías, observando un menor nivel ahorro, siendo insuficiente para el financiamiento de la inversión.

A su vez, se observan mercados ineficientes, con poca liquidez y capitalización bursátil. Como se puede observar en la Gráfica 1, la capitalización bursátil de América Latina es una de las menores, al igual que otros mercados emergentes.

**Gráfica 1: Capitalización Bursátil (%PIB)**

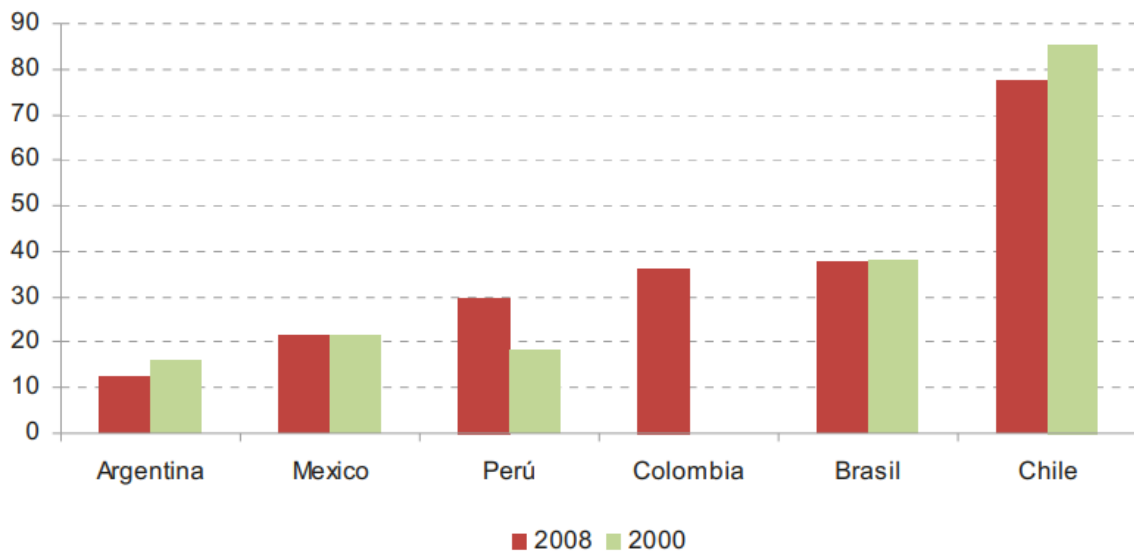


Gráfica 1

Fuente: CEPAL, 2010

De igual manera como se observa en la Gráfica 2, teniendo en cuenta únicamente a las naciones de América Latina, el único país que platea una capitalización bursátil considerable como proporción del producto interno bruto es Chile, mientras el resto queda considerablemente rezagado contra este referente.

**Gráfica 2 Capitalización Bursátil América Latina (%PIB)**



Gráfica 2

Fuente: CEPAL, 2010

Sin embargo, se rescata el mejoramiento y creación de instituciones bursátiles que han permitido la canalización de inversión para el financiamiento de diferentes sectores, como el agrícola ayudando al crecimiento económico de la región.

Adicionalmente, se puede evidenciar como América Latina es un conjunto de países emergentes que a pesar de reformar múltiples veces sus mercados bursátiles, evidencian un rezago frente no solo frente a naciones desarrolladas, sino que frente a otros emergentes (de la Torre & Schmukler 2006).

A su vez, cómo lo plantea Mckinnon (1973) las instituciones financieras y el desarrollo de mercados de capital sólidos han sido una de las principales razones de la divergencia en el crecimiento de diferentes naciones. Se propone que el uso de los mercados de capital domésticos puede generar estímulos y facilitar el desarrollo económico, especialmente en el caso de los países emergentes. Se examina el caso de Corea, evidenciando como frente a otras economías emergentes, ha tenido un desarrollo económico mucho más acelerado. Lo anterior se debe en gran medida a la política monetaria, que permitió tener un mercado bursátil sólido, que atrajo inversión de capital extranjera e impulsó el crecimiento económico de esta nación.

Desde la misma perspectiva, varios estudios revelan correlaciones evidentes entre el desarrollo de los mercados de capitales y el crecimiento económico, tanto en economía desarrolladas como en economías emergentes. Godfrey & Ifuero (2018), encuentran una correlación positiva entre el desarrollo de los mercados bursátiles y los indicadores de crecimiento económico de Brasil, Rusia, India y Suráfrica (BRICS). Teniendo en cuenta los datos de los países en cuestión desde 1994 hasta 2015 y por medio de la implementación de un modelo econométrico de Datos Panel basados en estimadores de efectos fijos encuentran con robustez, que el desarrollo de los mercados de capitales tiene un impacto significativo en el crecimiento económico de los países.

De igual manera, Solomon (2018), plantea la posibilidad que el desarrollo de los mercados de capitales puede tener incidencias directas en el crecimiento económico, resaltando la importancia de la capitalización bursátil, el valor y la rotación de las acciones transadas para poder. Mediante el estudio econométrico de la relación entre el desarrollo en el mercado bursátil y el crecimiento económico en Nigeria para el periodo de 1980 a 2016, se encuentra

causalidad en el sentido de Granger. Lo anterior, evidencia la importancia de los mercados de capital en el desarrollo y crecimiento constante de economías en desarrollo como el caso de Nigeria.

A su vez, cómo lo plantean Owolabi & Motilewa (2015) los mercados bursátiles, en economías emergentes, facilitan la posibilidad de movilizar los ahorros ociosos hacia la financiación de la inversión, dando cabida a la llegada de inversión extranjera, facilitando la capitalización de diferentes proyectos, perpetuando el crecimiento económico. De igual manera, Donwa & Odiá (2010) evidencian como los mercados de capitales, cómo instituciones, promueven el desarrollo económico y el crecimiento sostenido en países emergentes. Enfatizan en la importancia que tienen las instituciones gubernamentales en proveer el ambiente propicio para fomentar la inversión en los mercados de capitales.

Teniendo en cuenta todos los argumentos previamente expuestos, se puede evidenciar como los mercados de capitales son un pilar fundamental para el desarrollo y crecimiento, tanto de las naciones desarrolladas, como de las naciones en desarrollo. Por lo anterior, dada la importancia de los mercados financieros en la actualidad, el análisis de datos y nuevas aproximaciones estadísticas sobre los mercados bursátiles y los indicadores de crecimiento económico son relevantes. Es así como, en busca de entender el trasfondo de esta problemática, en este documento se analizará la eficiencia de los mercados en emergentes. Dado lo anterior, es pertinente preguntarse ¿Cómo se caracteriza la eficiencia de los mercados de capitales en países emergentes a la luz de la Hipótesis de Mercado Eficiente (EMH)?



## **2. Hipótesis**

La hipótesis de este documento sugiere que los mercados de capitales en países emergentes (Brasil, México, China, India y Singapur) se caracterizan por tener una eficiencia débil, a la luz de la Hipótesis de Mercado Eficiente (EMH) durante los últimos 5 años. Lo anterior propone que los precios reflejan toda la información histórica pública disponible.

## **3. Objetivo General:**

El objetivo de esta investigación es identificar si los mercados bursátiles de Brasil, México, China, India y Singapur durante los últimos 5 años reflejan toda la información histórica pública disponible y por ende se caracterizan por tener una eficiencia en la forma débil.

## **4. Objetivos específicos**

- Analizar los retornos de los índices accionarios en los mercados bursátiles de Brasil, México, China, India y Singapur para los años 2019 al 2023.
- Examinar con algunas metodologías econométricas (Ljung-Box Q-estadístico y la prueba de auto correlación con rezagos) el comportamiento de los retornos de los índices accionarios en los mercados bursátiles de Brasil, México, China, India y Singapur para los años 2019 al 2023.
- Evaluar los resultados estadísticos y la significancia de los estimadores, para poder caracterizar la eficiencia de los bursátiles mercados.

## **5. Marco Teórico:**

La teoría que se relaciona con el tema de estudio propuesto se encuentra en la literatura que habla sobre los mercados eficientes, empezando por una aproximación de Cowles (1933) quién muestra evidencia empírica de la dificultad que tienen agencias profesionales para poder predecir los cambios en el precio de las acciones y así superar al mercado. A su vez, Samuelson (1965) quien introduce la aproximación teórica moderna a la hipótesis detrás de los mercados eficientes, evidenciando que, ante un mercado competitivo con beneficios económicos iguales a cero, los precios de las acciones se deben comportar de manera aleatoria, encontrando que la información es independiente a través del tiempo y que por ende los cambios en el precio de las acciones deben ser independientes de la misma manera.

A su vez Fama, Fisher, Jensen y Roll (1969) muestra una reseña de la teoría y el trabajo empírico detrás de mercados de capital eficientes, encontrando que un mercado es informáticamente eficiente cuando incorpora activamente toda la data disponible en los precios. Esta eficiencia informativa es asociada con un mercado competitivo, bajos costos de información y relativamente pocas barreras de entrada, siendo inusual tener beneficios al hacer trading con la información disponible, ya que se supone que esta está incorporada en los precios.

Fama (1970) documenta tres formas en las cuales los mercados son eficientes, débil, semi-fuerte y fuerte, introduciendo la categorización de eficiencias en los mercados. La eficiencia débil consiste en que no es posible generar retornos por encima de lo esperado usando información pública del pasado (ej. Análisis técnico, auto correlación). La eficiencia semi-fuerte implica tanto la información pública pasado como del presente (ej. Análisis fundamental, Decoupling, correlación). Por último, la eficiencia fuerte implica el no poder

generar retornos anormales partiendo de la implementación de información pública o privada, siendo la segunda información privilegiada que puede tener implicaciones futuras (ej. Insider trading).

Sin embargo, aunque la hipótesis de mercados eficientes ha sido ampliamente probada, siendo consistente con los datos de diferentes mercados, Jensen (1978) hace un nuevo análisis, encontrando que a medida que se obtienen datos y modelos más sofisticados, se pueden observar ciertas anomalías e inconsistencias con la hipótesis de mercados eficientes.

Teniendo en cuenta los hallazgos de los autores previamente mencionados, se esperaría que, de cumplirse la hipótesis de mercados eficientes, al incorporarse nueva información en los mercados bajo cualquiera de las categorías de eficiencias en los mercados (débil, semi-fuerte o fuerte), no fuera posible generar retornos anormales. A su vez, como lo plantea Jensen y Smith (1984) cualquier novedad o incorporación de información sobre los mercados se debería reflejar en la variabilidad de las acciones, ilustrando la transmisión de información hacia los precios. De esta manera, información privada, y, por ende, privilegiada no debería generar anomalías en las eficiencias de mercado, ya que, al incorporarse la información, los precios deberían incorporarlo y tender a un equilibrio.

## **6. Revisión del Estado del Arte o de la Literatura**

En la literatura se encuentran varios estudios cuyo objeto de estudio es la eficiencia de los mercados bursátiles en países emergentes. Magnusson & Wydick (2002) plantean que el desarrollo de las instituciones financieras ha sido clave en los últimos años para el proceso de desarrollo en las naciones, especialmente en los países emergentes. Por medio del análisis

de los ocho mercados bursátiles más significativos de África, intenta probar que tipo de criterios cumplen estos mercados y así caracterizar que tipo de eficiencia siguen. Para demostrarlo utilizan un proceso de caminata aleatoria con el fin de identificar si los mercados en cuestión tenían una eficiencia débil. Concluyen que los mercados bursátiles africanos se caracterizan por una eficiencia de mercado débil y a su vez realizan una comparación con otros mercados bursátiles emergentes, encontrando que tienen un comportamiento similar.

A su vez, Chan et al (1992) realizan un estudio sobre la eficiencia de los principales mercados bursátiles en Asia y Estados Unidos. Mediante el empleo de métodos econométricos (pruebas de cointegración y raíces unitarias), evalúan la relación entre los mercados bursátiles de Japón, Hong Kong, Corea del Sur, Singapur y Taiwán, con el mercado bursátil de Estados Unidos. Los hallazgos de estas pruebas econométricas sugieren que los principales mercados bursátiles de Asia y el mercado bursátil en Estados Unidos se caracterizan por ser eficientes en la forma débil, colectivamente y de manera individual.

En línea con lo anterior, Liu et al (1997) proponen la evaluación de la eficiencia en los mercados bursátiles de China (Shenzhen y Shanghai) y la posible correlación que puedan tener en sus precios en el sentido de Granger. Mediante pruebas de aleatoriedad (caminata aleatoria), cointegración y auto correlación se examinan la relación entre ambos mercados bursátiles. Se encuentra que tanto el mercado bursátil de Shanghai, como el de Shenzhen presentan una eficiencia que puede ser caracterizada en la forma débil de manera individual. Sin embargo, a diferencia del anterior estudio, se encuentra que los mercados bursátiles en China no son ineficientes colectivamente.

Así mismo, Groenewold & Ariff (1998) resaltan la considerable diferencia entre de estudios de eficiencia sobre los mercados bursátiles de países desarrollados y los estudios de eficiencia

sobre los mercados bursátiles de países emergentes. En base a esta consideración, los autores se enfocan en evaluar la eficiencia que caracteriza a diez de los principales mercados bursátiles en Asia. Empleando pruebas de aleatoriedad (caminata aleatoria) y raíces unitarias, se encuentra que los mercados bursátiles son eficientes en la forma débil de manera individual. Un aporte adicional de este estudio, es el análisis del efecto en la eficiencia de mercado de la relajación en la regulación de los mercados bursátiles y los flujos de capitales internacionales, encontrando efectos nulos en el primer rubro, mientras en el segundo rubro si se pueden observar efectos negativos sobre la eficiencia de mercado.

Consistente con lo mencionado previamente, Urrutia (1995) explora la eficiencia en los mercados bursátiles de Latino América, analizando los principales mercados en Brasil, Argentina, Chile y México. Implementando pruebas de aleatoriedad y raíces unitarias para verificar si los mercados de capital tienen un comportamiento acorde al de la caminata aleatoria. Sin embargo, se encuentra que los mercados bursátiles en esta muestra de países de América Latina presentan una eficiencia que puede ser caracterizada en la forma débil.

Adicionalmente, Dickinson & Muragu (1994), Estudian el mercado de capital de Kenia, enfocándose únicamente en las 30 acciones más transadas del mercado bursátil de Nairobi. Mediante la implementación de métodos econométricos (Ljung-Box Q-estadístico y test de rachas), intentan evidenciar si el mercado bursátil es eficiente en la forma débil. Dado lo anterior, no encuentran evidencia que refute que los mercados presentan una eficiencia que puede ser caracterizada en la forma débil. Por ende, concluyen que, mediante la evidencia de resultados empíricos, el mercado bursátil de Nairobi, pueden presentar una eficiencia débil.

Así mismo, Olowe (1999) evalúa la eficiencia en el mercado bursátil de Nigeria, seleccionando aleatoriamente 59 acciones, de acuerdo a las diferentes clasificaciones del

mercado, con la intención de poder capturar el efecto de cada industria. Por medio de pruebas econométricas de auto correlación (Ljung-Box Q-estadístico), se intentó evidenciar si el precio de las acciones se ajustaba a los datos pasados, contenidos en la información histórica de los precios. Se encuentra que el mercado bursátil de Nigeria es eficiente en la forma débil, siendo consistente con estudios pasados sobre este mismo mercado.

Por otra parte, Butler & Malaikah (1992), realiza el estudio de los mercados bursátiles de Arabia Saudita y Kuwait, analizando la relación entre ambos mercados. Mediante la implementación de pruebas econométricas de correlación, se evalúa la eficiencia de los mercados bursátiles en cuestión. Se encuentra una correlación inversa considerable entre los mercados bursátiles de Kuwait y Arabia Saudita, a diferencia de otros estudios de esta misma índole. A su vez, se concluye a diferencia de lo propuesto previamente, estos mercados no poseen una eficiencia caracterizada en la forma débil.

Consistente con lo mencionado previamente, Claessens et al. (1995) estudian los mercados bursátiles de veinte países emergentes, centrándose en el comportamiento de los retornos y su predictibilidad. Utilizando pruebas econométricas de auto correlación (coeficientes de auto correlación, prueba T y Ljung-Box Q-estadístico), encuentran que varios mercados bursátiles presentan auto correlaciones significativas. Sin afirmar que los mercados de los países en cuestión son ineficientes, si concluyen que hay evidencia de predictibilidad en los retornos.

Desde otra perspectiva, El-Erian & Kumar (1995) examinan los mercados de capital en seis países del Medio Oriente (Egipto, Marruecos, Irán, Jordania, Tunes y Turquía) analizando diferentes indicadores y sus aspectos estructurales. Mediante el empleo métodos econométricos realizan un análisis de correlación entre los mercados de la muestra. Como

resultado, identifican que la mayoría de los mercados bursátiles estudiados poseen una eficiencia caracterizada en la forma débil. Finalmente, hacen una comparación con otros mercados de capitales en países emergentes y concluyen que tienen comportamientos similares con los países del Medio Oriente de la muestra.

En conclusión, cómo se puede observar los diferentes autores expuestos, tienen aproximaciones diversas al análisis de la eficiencia de mercado en los países desarrollados, obteniendo resultados mixtos frente a la caracterización de la eficiencia de los mercados bursátiles. Autores como Magnusson & Wydick (2002), Chan et al (1992), Liu et al (1997), Groenewold & Ariff (1998), Urrutia (1995), Dickinson & Muragu (1994) y Olowe (1999) encuentran que los mercados bursátiles de los países emergentes en cuestión son eficientes en el sentido débil a la luz de la Hipótesis de Mercado Eficiente (EMH). En contravía con lo anterior, Butler & Malaikah (1992) y Claessens et al. (1995) exponen que los mercados de capital en los países emergentes de estudio son ineficientes, en gran medida por la evidencia de predictibilidad que encuentran en sus estudios. No obstante, autores como El-Erian & Kumar (1995) encuentran resultados mixtos en los cuales la muestra de países emergentes de estudio presenta eficiencia en la forma débil en unos y en otros no. A su vez, se presenta una pluralidad en las herramientas econométricas empleadas por los diferentes autores para analizar la eficiencia en los mercados, siendo un punto de referencia para establecer la metodología más adecuada para el presente estudio.

## 7. Metodología:

Los hechos estilizados proporcionados por los diferentes autores encontrados en la revisión de la literatura, generan que, con el fin de identificar como se caracterizan los mercados de capitales en países emergentes (Brasil, México, China, India y Singapur) a la luz de la Hipótesis de Mercado Eficiente (EMH), se realicen las pruebas econométricas de auto correlación como el Ljung-Box Q-estadístico y la prueba de auto correlación con rezagos para los rendimientos de las acciones. Se utilizará el precio final diario de las acciones para los mercados de capitales de los países emergentes seleccionados para el periodo de 2019 a 2023. Para conseguir lo anterior, se seleccionaron los índices MSCI (Morgan Stanley Capital International) para mercados emergentes, con el objetivo de poder capturar las características de los mercados financieros de cada país emergente de la muestra. Después de depurar los datos para el periodo de tiempo seleccionado se estandarizar, de tal forma que sean comparables entre sí.

Para la prueba de auto correlación con rezagos de los rendimientos de las acciones, se empleará el precio final mensual de las acciones, con el fin de obtener el retorno promedio de las acciones para el periodo seleccionado. El retorno del índice para el día t se calcula de la siguiente forma:

$$R_{it} = \frac{(P_{it} - P_{it-1})}{P_{it-1}} * \frac{100}{1}$$

Donde,

$R_{it}$ : Retorno del índice i en el día t

$P_{it}$ : Es el precio final diario del índice i en el día t



$P_{it-1}$ : Es el precio final diario del índice  $i$  en el día  $t - 1$

Posteriormente al procesamiento de los datos, se emplearán los resultados de retorno promedio de los índices seleccionados para encontrar la correlación y así poder probar la siguiente hipótesis nula:

$H_0$ : Mercados de capitales en emergentes se caracterizan por tener una  
eficiencia débil

Para lo anterior, se emplea el cálculo de la auto correlación del precio diario de los índices seleccionados. La auto correlación para el rezago  $k$  se expresa de la siguiente manera:

$$\rho_k = \frac{\sum_{t=k+1}^T (R_{it} - \overline{R_{it}})(R_{it-k} - \overline{R_{it-k}})}{\sum_{t=k+1}^T (R_{it-k} - \overline{R_{it-k}})^2}$$

Donde,

$\rho_k$ : Autocorrelación para el rezago  $k$

$R_{it}$ : Retorno del índice  $i$  en el día  $t$

$\overline{R_{it}}$ : Retorno promedio del índice  $i$  en el día  $t$

$R_{it-k}$ : Retorno del índice  $i$  en el día  $t - k$

$\overline{R_{it-k}}$ : Retorno promedio del índice  $i$  en el día  $t - k$

$T$ : Número total de las observaciones en la muestra.

Dado lo anterior, la hipótesis nula de puede representar de la siguiente forma:

$$H_0: \rho_k = 0$$

Donde, si  $\rho_k$  es significativamente igual a cero, no se rechaza la hipótesis nula y por ende se puede afirmar que bajo cierto nivel de significancia que los mercados de capitales en países emergentes en cuestión se caracterizan por tener una eficiencia débil a la luz de la Hipótesis de Mercado Eficiente (EMH).

A su vez, con el fin de corroborar los resultados en la prueba de auto correlación con rezagos para los rendimientos de los índices, se empleará el Ljung-Box Q-estadístico. El objetivo de esta prueba econométrica es poder identificar si los valores de los residuos de la estimación  $e_{\rho_k}$  (coeficiente de auto correlación) son o no, diferentes a cero. El estadístico se representa de la siguiente forma:

$$Q = T \sum_{k=1}^n e_{\rho_k}$$

Donde,

$Q$ : Ljung-Box Q-estadístico

$e_{\rho_k}$ : Residuos del coeficiente de auto correlación para el rezago  $k$

$T$ : Número total de las observaciones en la muestra.

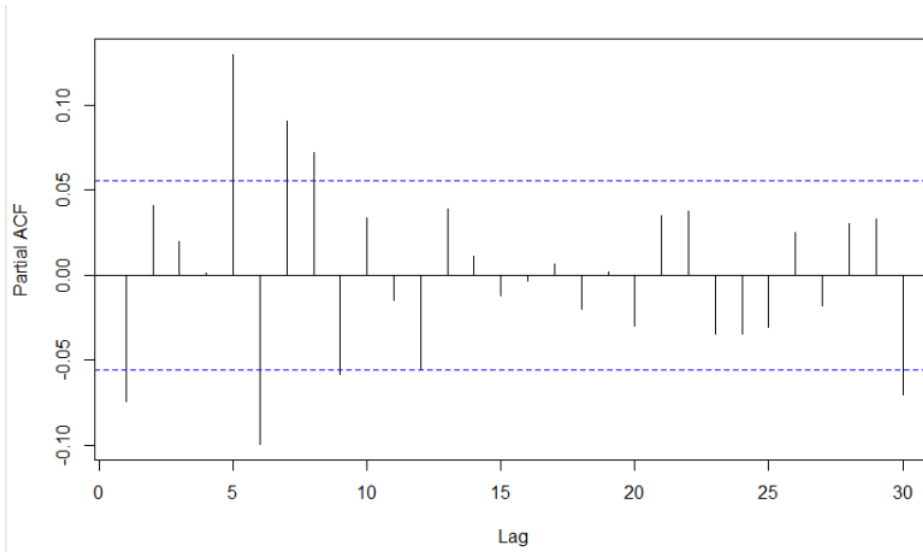
Donde, si  $Q$  (Ljung-Box Q-estadístico) para los residuos del coeficiente de auto correlación son significativamente iguales a cero, no se rechaza la hipótesis nula y por ende se puede afirmar que bajo cierto nivel de significancia que los retornos de los índices son independientes.

## **Resultados:**

Los resultados al implementar la metodología propuesta son consistentes con la literatura, encontrando resultados mixtos para los países emergentes de la muestra (Brasil, México, China, India y Singapur), donde la mayoría de los mercados emergentes de la muestra se caracterizan por tener una eficiencia en el sentido débil, a la luz de la Hipótesis de Mercado Eficiente (EMH) para la ventana de tiempo propuesta (últimos 5 años). Al implementar el Ljung-Box Q-estadístico y la prueba de auto correlación con rezagos, se encuentran resultados consistentes, ratificando la robustez de los hallazgos de este estudio.

Para analizar los datos de los diferentes índices de los países emergentes seleccionados se obtuvieron los rendimientos para el periodo 2019 a 2023 para los los países emergentes de la muestra. Para poder tener una primera aproximación se graficó el PACF (partial autocorrelation function) con el fin de poder ver el número de rezagos que son significativos para cada uno de los índices. Cómo se puede observar en la *Gráfica 3*, para el caso de India, empleando 30 rezagos podemos observar como el valor del PACF cruza el nivel de significancia del 5% en los rezagos 1, 5, 6, 7, 9 y 30, evidenciando autocorrelación parcial de los retornos.

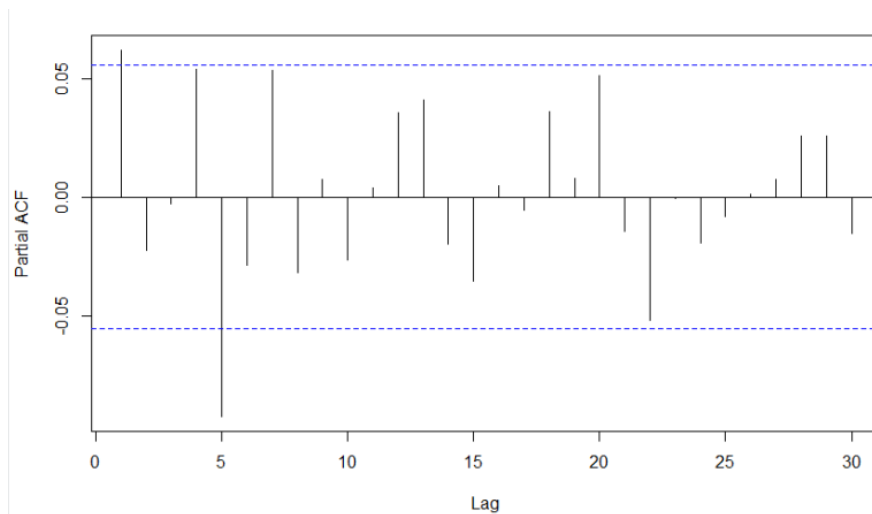
**Gráfica 3 Partial AFC MSCI India Index (USD)**



Gráfica 3

Para el caso de China se puede observar en la *Gráfica 4*, empleando 30 rezagos, como el valor del PACF cruza el nivel de significancia del 5% en los rezagos 1, 5 y 7, evidenciando autocorrelación parcial de los retornos.

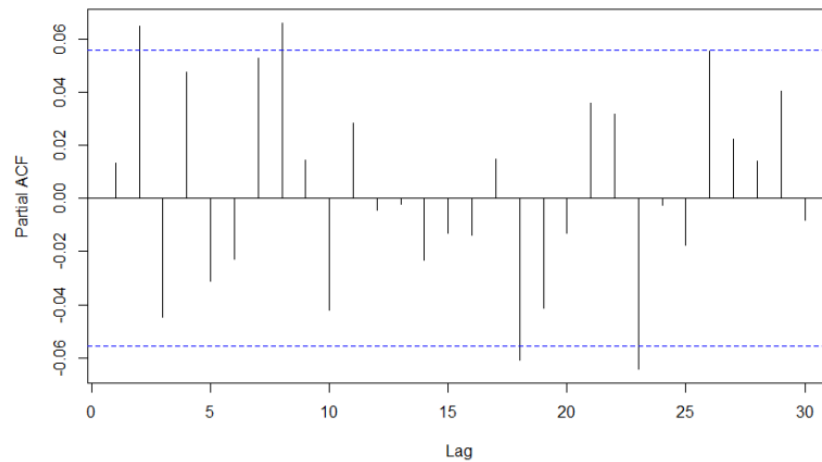
**Gráfica 4 Partial AFC MSCI China Index (USD)**



Gráfica 4

Por otra parte, para el caso de Brasil se puede observar en la *Gráfica 5*, empleando 30 rezagos, como el valor del PACF cruza el nivel de significancia del 5% en los rezagos 2, 8, 18 y 23, evidenciando autocorrelación parcial de los retornos.

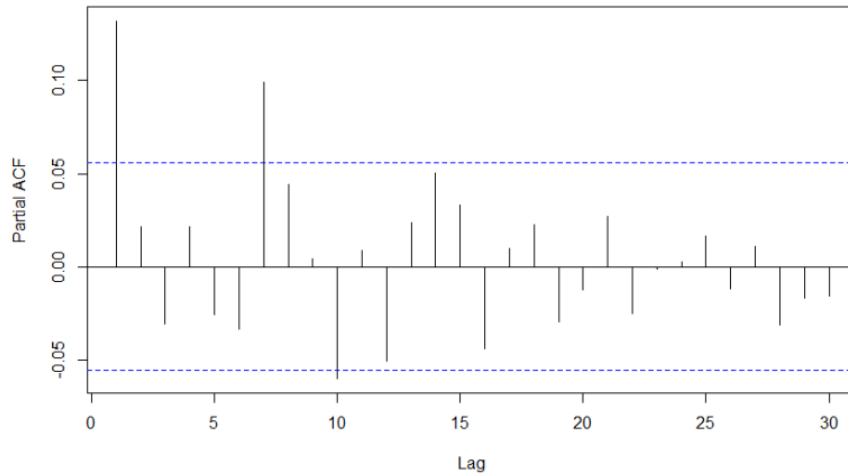
***Gráfica 5 Partial AFC MSCI Brazil Index (USD)***



*Gráfica 5*

A su vez, para el caso de México se puede observar en la *Gráfica 6*, empleando 30 rezagos, como el valor del PACF cruza el nivel de significancia del 5% en los rezagos 1, 7 y 10, evidenciando autocorrelación parcial de los retornos.

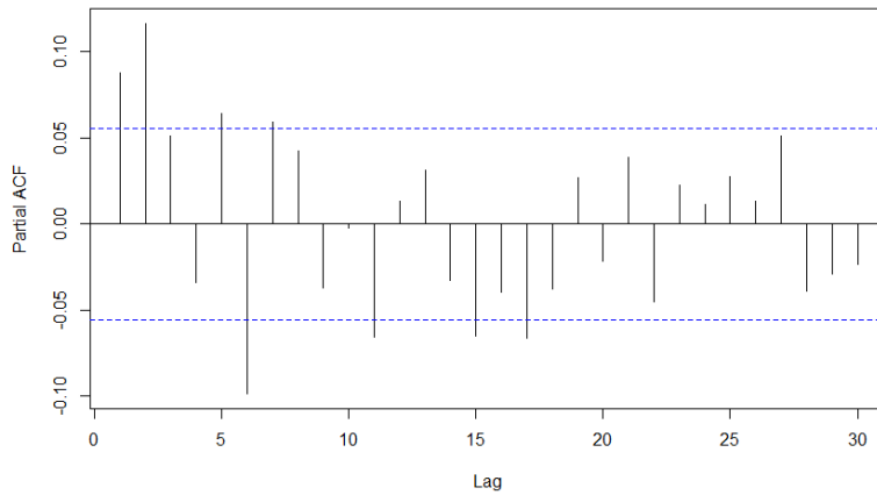
**Gráfica 6 Partial ACF MSCI Mexico Index (USD)**



*Gráfica 6*

Finalmente, cómo se puede observar en la *Gráfica 7*, para el caso de Singapur, empleando 30 rezagos podemos observar como el valor del PACF cruza el nivel de significancia del 5% en los rezagos 1, 2, 5, 6, 7, 11, 15 y 17, evidenciando autocorrelación parcial de los retornos.

### ***Gráfica 7 Partial ACF MSCI Singapore Index (USD)***



*Gráfica 7*

Posteriormente a haber analizado los PACF para los diferentes índices de los países emergentes en cuestión, se procedió a confirmar mediante la iteración de un modelo autorregresivo AR(p), cuál es el p que minimiza el criterio de información, ratificando el rezago k que sobrepasa el umbral del 5% de significancia. Lo anterior, busca minimizar el AIC (Akaike information criterion) y que el orden seleccionado p para el modelo autorregresivo sea el que mejor se ajusta a los datos.

Cómo se puede evidenciar en el *Anexo 1* para el caso de India se implementó el modelo de AR(9) y se observa un estimador que es significativo al 5% de confianza. Lo mismo se puede observar para los diferentes índices de los países emergentes de la muestra en los *Anexos 2-5*. Para el caso de China se implementó un modelo AR(7), para el de Brasil un modelo AR(8), para el caso de México un modelo AR(10) y para el caso de Singapur un modelo AR(11), donde todos los estimadores fueron significativos al 5% de confianza.

Ahora bien, con el fin de corroborar la bondad de ajuste de los modelos AR(p) implementados para los diferentes índices de los países emergentes en cuestión, se procedió a graficar el ACF (autocorrelation function) de los residuos de las estimaciones realizadas. Cómo se puede observar para el caso de India, China, Brasil y México en los *Anexos 6-9*, en ninguno de los casos los valores del ACF para los residuos de las estimaciones sobrepasan el umbral del 5% de confianza, lo cual da un primer indicio de que no se puede evidenciar un patrón de autocorrelación entre los residuos de las estimaciones realizadas. Sin embargo, el caso de Singapur es la excepción de la muestra, esto debido a que, cómo se observa en el *Anexo 10*, algunos valores del ACF para los residuos de las estimaciones sobrepasan el umbral del 5% de confianza, dando indicios de un patrón de autocorrelación entre los residuos de la estimación realizada.

Con el fin de corroborar los resultados de los AFC (autocorrelation function), se implementó Ljung-Box test ( $Q$ ) sobre los residuos de las estimaciones realizadas para los retornos de los índices de los países emergentes en cuestión. Para el caso de India se obtuvo un Q-estadístico, que se distribuye como un Chi-cuadrado ( $X^2$ ), de  $X^2=24.322$  y un  $p - valor= 0.2777$ . Lo mismo sucede con China, ya que se obtuvo un Q-estadístico de  $X^2=18.610$  y un  $p - valor= 0.7236$ . Para el caso de Brasil, el Q-estadístico fue de  $X^2=26.415$  y el  $p - valor= 0.2343$ . A su vez, el Ljung-Box test ( $Q$ ) sobre los residuos de las estimaciones realizadas para los retornos del índice de México fue de  $X^2=23.915$  y el  $p - valor= 0.2461$ . Por lo tanto, a un nivel de confianza del 5%, para los índices de estos cuatro países emergentes, no se puede rechazar la hipótesis nula de que las series en cuestión no exhiben autocorrelación, siendo consistente con la Hipótesis de Mercado Eficiente (EMH) en el sentido débil, evidenciando independencia.



Por el contrario, para el caso de Singapur, se obtuvo un Q-estadístico de  $X^2=32.381$  y un  $p$  –  $valor= 0.0283$ , lo cual a un nivel de confianza del 5% permite rechazar la hipótesis nula de independencia, evidenciando que la serie en cuestión puede exhibir auto correlación y no es consistente con la Hipótesis de Mercado Eficiente (EMH) en el sentido débil. Todos los resultados del Ljung-Box test ( $Q$ ), confirman lo que se encontró al graficar el ACF (autocorrelation function) de los residuos de las estimaciones realizadas.

## **8. Conclusiones**

A lo largo del tiempo, varios estudios han mostrado la relevancia del desarrollo de los mercados financieros para el crecimiento económico de las naciones, evidenciando una fuerte correlación entre estos dos factores. Los sistemas financieros y mercados de capitales, suponen un impulso favorable para el desarrollo económico, contribuyendo al aumento del ahorro y el financiamiento de la inversión, logrando así contribuir al crecimiento sostenido (Manuelito 2010). Sin embargo, para poder maximizar la relación del desarrollo de los mercados financieros y el crecimiento económico, es fundamental que los mercados bursátiles alcance unos lineamientos mínimos de eficiencia.

Los resultados de este estudio muestran que, al aplicar las pruebas econométricas Ljung-Box Q-estadístico y la prueba de auto correlación con rezagos, cuatro (Brasil, México, China, India), de los cinco países emergentes seleccionados se caracterizan por tener una eficiencia en el sentido débil, a la luz de la Hipótesis de Mercado Eficiente (EMH) durante los últimos 5 años. Lo anterior evidencia que los precios reflejan toda la información histórica pública disponible y por ende no se pueden obtener beneficios anormales utilizando información de precios pasada.

Aunque los resultados no evidencian que todos los países emergentes de la muestra alcanzan la eficiencia, rompe con varios paradigmas acerca de la ineficiencia de los mercados bursátiles en las economías en desarrollo, ya que la mayoría de mercados bursátiles alcanzan la eficiencia, así se dé la forma débil. Adicionalmente, existen similitudes entre los hallazgos

de este documento y los resultados encontrados por varios autores en estudios sobre eficiencia en el sentido débil de los mercados financieros en países emergentes.

Es importante aclarar las limitaciones de las conclusiones de este estudio, ya que los mercados financieros que se escogieron para la muestra son contemporáneos y por ende, tienen una disponibilidad de datos reducidos, con series temporales cortas, a comparación de otros en países desarrollados (Urrutia 1995). Teniendo esto en cuenta, para el horizonte de tiempo escogido se obtuvieron resultados robustos, encontrando que cuatro (Brasil, México, China, India), de los cinco países emergentes seleccionados se caracterizan por tener una eficiencia en el sentido débil.

De igual forma, este estudio se enfocó exclusivamente en la eficiencia en el sentido débil, comprobando si los precios reflejan toda la información histórica pública disponible. Dado lo anterior, para futuros estudios, con el fin de comparar la eficiencia de los mercados bursátiles de las economías emergentes con los de las economías desarrolladas se podrían emplear pruebas para determinar si los países de la muestra alcanzan la eficiencia, en el sentido semi fuerte, es decir que los precios reflejan tanto la información histórica pública disponible como la información pública relevante. Posterior a realizar las pruebas de eficiencia, en el sentido semi fuerte, se podrían emplear pruebas para determinar si los mercados bursátiles en economías emergentes alcanzan la eficiencia, en el sentido fuerte, es decir que los precios reflejan toda la información relevante de los valores, incluyendo la información privada. Sin embargo, teniendo en cuenta las diferencias notables entre los mercados bursátiles de países emergentes y los de países desarrollados, es poco probable que se alcance una eficiencia superior a la de forma débil.

Sin embargo, teniendo en cuenta las limitaciones mencionadas, se considera que los resultados en este estudio son robustos y evidencian como los mercados de capitales son pilares fundamentales para el desarrollo económico de los países emergentes. La eficiencia encontrada para la mayoría de la muestra, refuerza la idea del desarrollo de los mercados bursátiles en estas economías, siendo el vehículo para canalizar volúmenes considerables de capital provenientes de países desarrollados, siendo un detonante crucial que impulsa el desarrollo de diferentes sectores y el crecimiento económico. A su vez, unos mercados de capitales eficientes y fuertes pueden incentivar al ahorro, para así poder generar una inversión suficiente que conlleve a un efecto multiplicador en el progreso de los mercados locales.

## 9. Anexos

### *Anexo 1. Tabla 1 AR Model MSCI India Index (USD)*

Dependent Variable: MXIN\_INDEX\_USD  
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)  
 Sample: 1/01/2019 12/29/2023  
 Included observations: 1239  
 Convergence achieved after 55 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(9)	-0.053984	0.010132	-5.328074	0.0000
SIGMASQ	0.000175	2.30E-06	76.12290	0.0000
R-squared	0.001551	Mean dependent var		0.000494
Adjusted R-squared	0.000743	S.D. dependent var		0.013246
S.E. of regression	0.013241	Akaike info criterion		-5.809422
Sum squared resid	0.216863	Schwarz criterion		-5.801153
Log likelihood	3600.937	Hannan-Quinn criter.		-5.806312
Durbin-Watson stat	2.133135			

Fuente: Bloomberg

### *Anexo 2. Tabla 2 AR Model MSCI China Index (USD)*

Dependent Variable: MXCN\_INDEX\_USD  
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)  
 Sample: 1/01/2019 12/29/2023  
 Included observations: 1239  
 Convergence achieved after 7 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(7)	0.051099	0.024048	2.124880	0.0338
SIGMASQ	0.000318	6.52E-06	48.71205	0.0000
R-squared	0.002595	Mean dependent var		-6.17E-05
Adjusted R-squared	0.001789	S.D. dependent var		0.017849
S.E. of regression	0.017833	Akaike info criterion		-5.213911
Sum squared resid	0.393383	Schwarz criterion		-5.205643
Log likelihood	3232.018	Hannan-Quinn criter.		-5.210801
Durbin-Watson stat	1.868940			

Fuente: Bloomberg

**Anexo 3. Tabla 3 AR Model MSCI Brazil Index (USD)**

Dependent Variable: MXBR\_INDEX\_USD  
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)  
 Sample: 1/01/2019 12/29/2023  
 Included observations: 1239  
 Convergence achieved after 15 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(8)	0.070025	0.019218	3.643725	0.0003
SIGMASQ	0.000907	1.98E-05	45.82768	0.0000
R-squared	0.004871	Mean dependent var		0.000215
Adjusted R-squared	0.004067	S.D. dependent var		0.030200
S.E. of regression	0.030138	Akaike info criterion		-4.164398
Sum squared resid	1.123585	Schwarz criterion		-4.156130
Log likelihood	2581.845	Hannan-Quinn criter.		-4.161288
Durbin-Watson stat	1.981880			

Fuente: Bloomberg

**Anexo 4. Tabla 4 AR Model MSCI Mexico Index (USD)**

Dependent Variable: MXMX\_INDEX\_USD  
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)  
 Sample: 1/01/2019 12/29/2023  
 Included observations: 1239  
 Convergence achieved after 18 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(10)	-0.055568	0.017885	-3.107008	0.0019
SIGMASQ	0.000471	1.04E-05	45.26899	0.0000
R-squared	0.001973	Mean dependent var		0.000736
Adjusted R-squared	0.001166	S.D. dependent var		0.021742
S.E. of regression	0.021729	Akaike info criterion		-4.818662
Sum squared resid	0.584071	Schwarz criterion		-4.810394
Log likelihood	2987.161	Hannan-Quinn criter.		-4.815552
Durbin-Watson stat	1.730184			

Fuente: Bloomberg

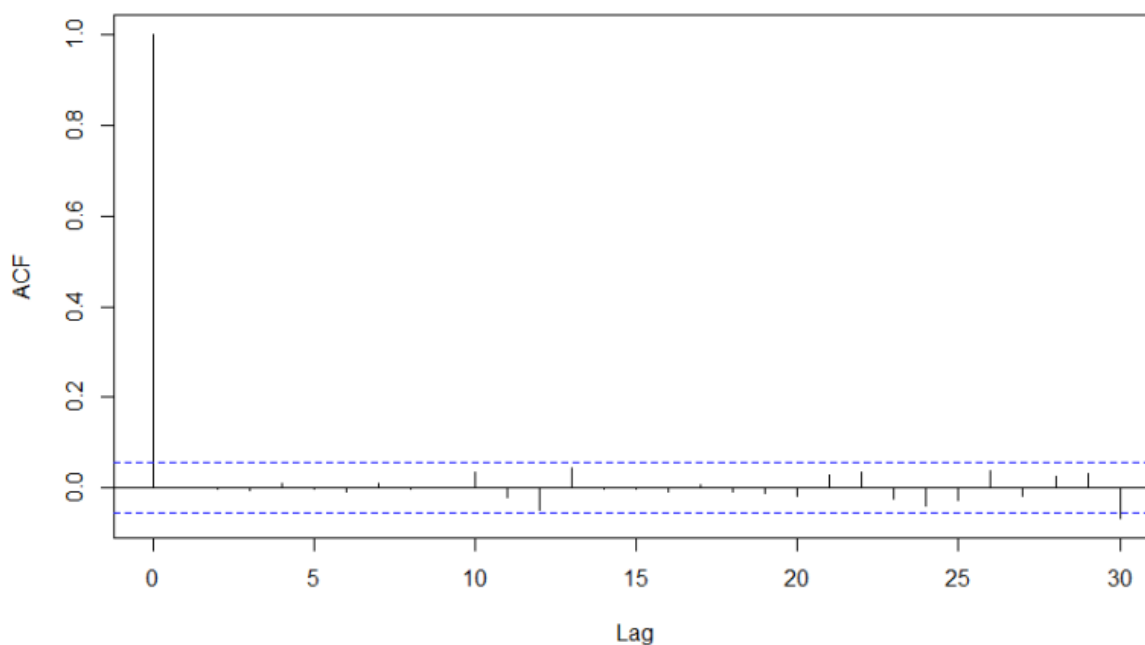
**Anexo 5. Tabla 5 AR Model MSCI Singapore Index (USD)**

Dependent Variable: MXSG\_INDEX\_USD  
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)  
 Sample: 1/01/2019 12/29/2023  
 Included observations: 1239  
 Convergence achieved after 10 iterations  
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(11)	-0.080137	0.019181	-4.177928	0.0000
SIGMASQ	0.000132	2.55E-06	51.61559	0.0000
R-squared	0.006421	Mean dependent var		-5.53E-05
Adjusted R-squared	0.005618	S.D. dependent var		0.011513
S.E. of regression	0.011481	Akaike info criterion		-6.094654
Sum squared resid	0.163040	Schwarz criterion		-6.086386
Log likelihood	3777.638	Hannan-Quinn criter.		-6.091545
Durbin-Watson stat	1.816687			

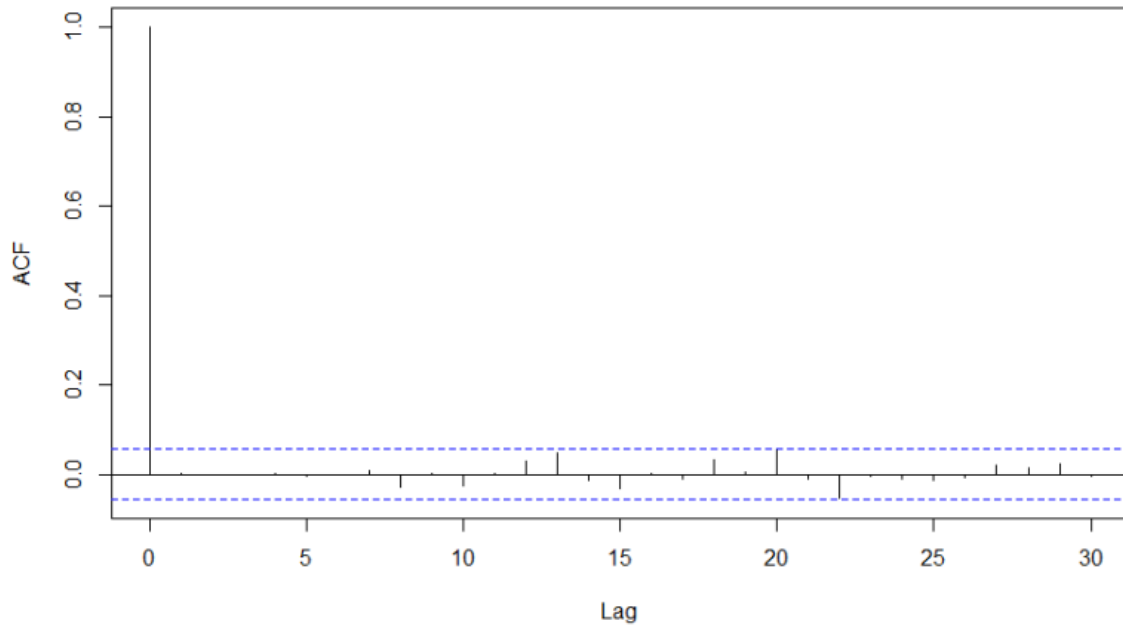
Fuente: Bloomberg

**Anexo 6. Gráfica 8 AFC Estimation Residuals MSCI India Index (USD)**



Fuente: Bloomberg

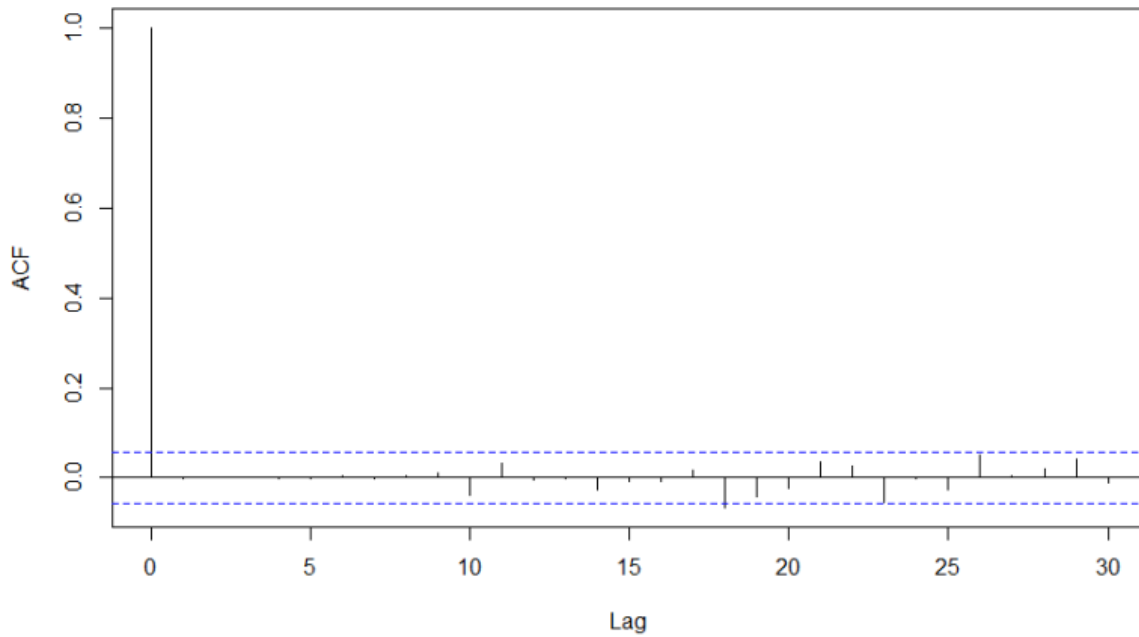
*Anexo 7. Gráfica 9 AFC Estimation Residuals MSCI China Index (USD)*



Fuente: Bloomberg

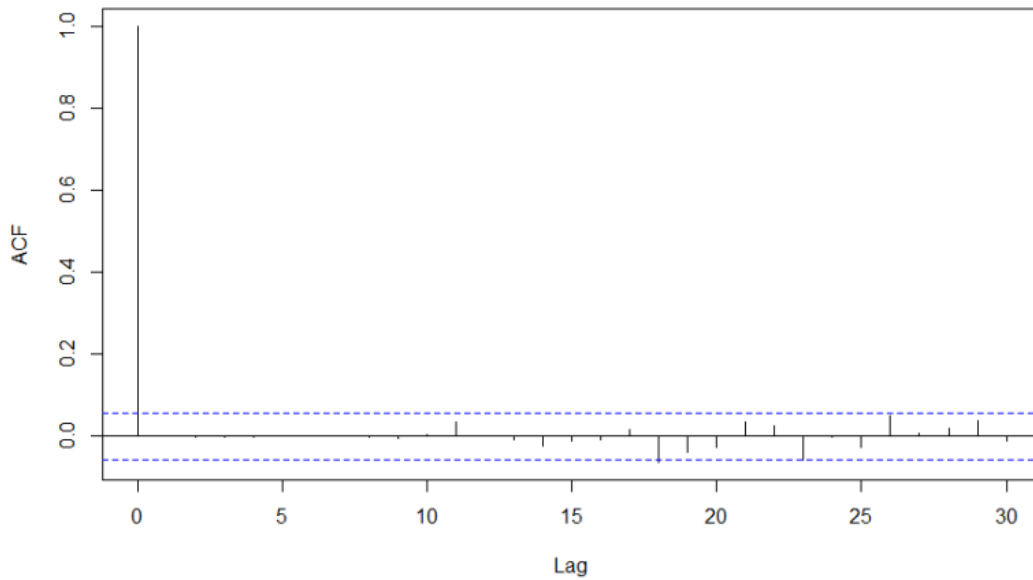


**Anexo 8. Gráfica 10 AFC Estimation Residuals MSCI Brazil Index (USD)**



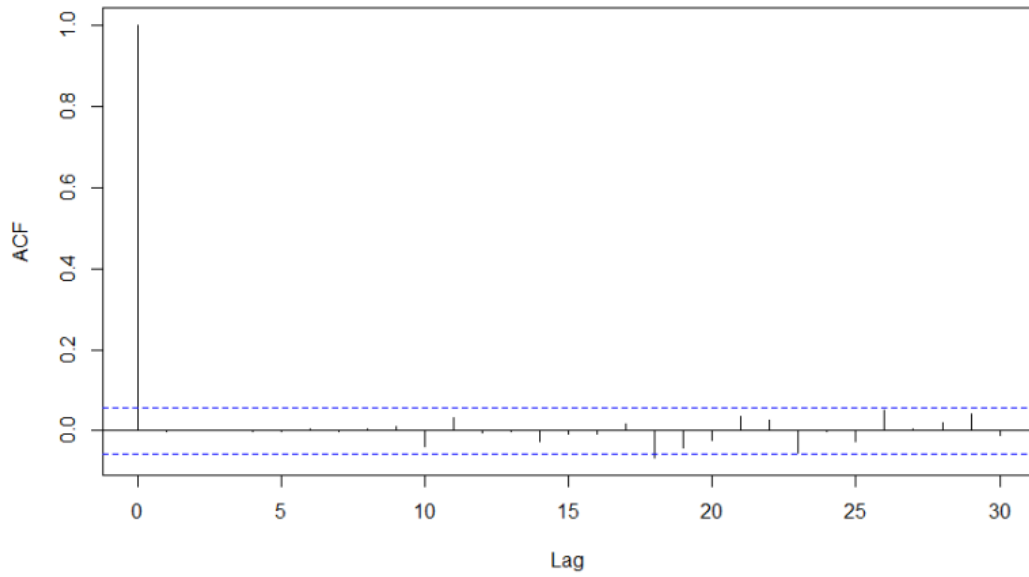
Fuente: Bloomberg

**Anexo 9. Gráfica 11 AFC Estimation Residuals MSCI Mexico Index (USD)**



Fuente: Bloomberg

*Anexo 10. Gráfica 12 AFC Estimation Residuals MSCI Singapore Index (USD)*



Fuente: Bloomberg

## **10. Bibliografia**

- Butler, K.C., and S.J. Malaikah, 1992, 'Efficiency and Inefficiency in Thinly Traded Stock Markets: Kuwait and Saudi Arabia', *Journal of Banking and Finance*, Vol.16, No.2, pp.197-210.
- Chan, K.C., B.E. Gup, and Ming-Shiun Pan, 1992, 'An Empirical Analysis of Stock Prices in Major Asian Markets and the United States', *The Financial Review*, Vol.27, No.2, pp.289-307.
- Claessens, S., S. Dasgupta, and J. Glen, 1995, 'Return Behavior in Emerging Stock Markets' *The World Bank Economic Review*, Vol.9, No.1, pp.131-51.
- Cowles, Alfred, 3d. 1933. "Can Stock Market Forecasters Forecast?" *Econometrica*, V. 1: pp 309-324.
- De la Torre, A., J. C. Gozzi, and S. Schmukler. 2006. Stock market development under globalization: Whither the gains from reforms? *Journal of Banking and Finance*, forthcoming.
- Dickinson, J. P. and K. Muragu, 1994, 'Market Efficiency in Developing Countries: A Case Study of the Nairobi Stock Exchange' *Journal of Business Finance and Accounting*, Vol.21 No.1, January, pp.133-149.
- Donwa, P., & Odia, J. (2010). An empirical analysis of the impact of the Nigerian capital market on her socioeconomic development. *Journal of Social Sciences*, 24 (2), 135-142.

- El-Erian M. and M. Kumar, 1995, 'Emerging Equity Markets in Middle Eastern Countries', IMF Staff Papers, Vol.42, No.2, pp.313-31.
- Fama, Eugene F. 1970. "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work." *Journal of Finance*, V. 25, No. 2: pp 383-417.
- Fama, Eugene F., Lawrence Fisher, Michael C. Jensen, y Richard Roll. 1969. "The Adjustment of Stock Prices to New Information." *International Economic Review*, V. 10, No. 1: pp 1-21.
- Groenewold, N., and M. Ariff, 1998, 'The Effects of De-Regulation on Share-Market Efficiency in the Asia-Pacific', *International Economic Journal*, Vol.12, No.4, pp.23-47.
- Jensen, Michael C. 1978. "Some Anomalous Evidence Regarding Market Efficiency." *Journal of Financial Economics*, V. 6, No. 2/3: pp 95-101.
- Jensen, Michael C. y Clifford W. 1984. "The Theory of Corporate Finance: A Historical Overview." *The Modern Theory of Corporate Finance*, V. 9, No.1: pp 2-20.
- Liu, X., H. Song, and P.Romilly, 1997, 'Are Chinese Stock Markets Efficient? A Cointegration and Causality Analysis', *Applied Economics Letters*, No.4, pp.511- 15.
- Manuelito, S., & Jiménez, L. 2010. *Los mercados financieros en América Latina y el financiamiento de la inversión: hechos estilizados y propuestas para una estrategia de desarrollo*. División de Desarrollo Económico de la Comisión Económica para América latina y el Caribe. Santiago de Cuba, Cuba.

McKinnon, R. I. (1973). *Money and Capital in Economic Development*, Washington D.C. Brooking Institution.

M. Magnusson & B. Wydick 2002. How Efficient are Africa's Emerging Stock Markets? *The Journal of Development Studies*, 38:4, 141-156

Nathaniel, Solomon Prince, Joseph Ayoola Omojolaibi, and Chikaodili Josephine Ezeh. 2020. Does stock market-based financial development promotes economic growth in emerging markets? New evidence from Nigeria. *Serbian Journal of Management* 15: 45–54.

Ogunrinola, I.I., & Motilewa, D.B. (2015). Stock market liquidity and economic growth in Nigeria (1980 to 2012). *Journal of Economics and International Business Management*.

Olowe, R. A., 1999, 'Weak Form Efficiency of the Nigerian Stock Market: Further Evidence' *African Development Review*, No.1, pp.54-67.

Osaseri, Godfrey, and Ifuero Osad Osamwonyi. 2019. Impact of Stock Market Development on Economic Growth in BRICS. *International Journal of Financial Research* 10: 23–30.

Samuelson, Paul A. 1965. "Proof That Property Anticipated Prices Fluctuate Randomly." *Industrial Management Review*, V. Spring: pp 41-49.

Urrutia, J.L., 1995, 'Tests of Random Walk Efficiency for Latin American Emerging Equity Markets', *Journal of Financial Research*, Vol.18, No.3, pp.299-313.