



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES

ESCUELA DE ECONOMÍA

**ÍNDICES BURSÁTILES INTERNACIONALES. UN ANÁLISIS PREVIO Y
POSTERIOR A LA SALIDA DE GRAN BRETAÑA DE LA UNIÓN EUROPEA**

Tutor:

Lahoud, Daniel

Autor(es):

Hernández, José

Izarra, Daniel

Caracas, junio 2017

AGRADECIMIENTO

Primeramente, a nuestras familias y amigos quienes nos apoyaron en todo momento brindándonos la fuerza necesaria y el amor incondicional para lograr nuestras metas y nunca renunciar a nuestros sueños. A nuestra alma máter, la Universidad Católica Andrés Bello, que más que una casa de estudio, fue, y seguirá siendo, nuestro segundo hogar que, durante incontables días, meses y años, nos brindó conocimientos y resguardo. A la Escuela de Economía por permitirnos ser parte de ella. A nuestros profesores que día a día nos exigían cada vez más buscando siempre la excelencia. Y, finalmente, a nuestro tutor Daniel Lahoud, por su interés, dedicación y constante apoyo, en la elaboración del trabajo de grado.

A todos, ¡gracias!

DEDICATORIA

A mi querida madre Silvia, por su dedicación y amor, por su escucha. A mi querido padre Daniel, por acompañarme en cada una de mis decisiones, por sus consejos. A mi amada hermana que ha sido mi sostén, mi escudo y mi fortaleza, por su infinita paciencia. A mi familia por estar a mi lado y darme su apoyo siempre, aun en los momentos más grises de este viaje, por sentar en mí las bases de responsabilidad y deseo de superación, por darme las herramientas y la oportunidad de cumplir este mi sueño.

A ustedes, amigos, que desde el primer día me apoyaron e impulsaron a seguir adelante cuando sentía que no podía. A ustedes, Denice, Gabriel, Daniel, Astrid, Marian, José y Mariale. Gracias.

Daniel Izarra

Al amor de mi vida, Astrid, por haberme impulsado a ser quien soy; por tanto amor; por tanta paciencia; por tanto apoyo; por sufrir conmigo; por tanta felicidad; por todo. A mis padres, que desde el cielo me cuidan y me dan ánimos para seguir. A ellos que siempre confiaron en mí y me apoyaron. A mi hermana, a quien amo y para quien espero ser un modelo a seguir; para que la alumna supere al maestro. A mi familia, por siempre estar ahí, por ese apoyo y amor infinito e incondicional. A mis amigos de toda la vida y a aquellos con los que espero compartir el resto de mi vida. A Daniel, por subir esta cuesta conmigo. Gracias.

José Hernández

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	
1. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.1- Planteamiento del Problema.....	5
1.2- Objetivo General.....	8
1.3- Objetivos Específicos.....	8
1.4- Hipótesis.....	9
1.5- Justificación.....	9
CAPÍTULO II	
2. MARCO TEÓRICO.....	11
2.1- Antecedentes.....	11
2.2- Bases Conceptuales.....	13
CAPÍTULO III	
3. MARCO METODOLÓGICO.....	31
3.1- Nivel de la Investigación.....	31
3.2- Diseño de la Investigación.....	32
3.3- Selección Variables.....	33
3.4- Especificación y Estimación del Modelo	38
3.5- Muestra.....	40
3.6- Modelo Econométrico.....	41

CAPÍTULO IV

4. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	43
4.1- Comparación histórica de las volatilidades.....	43
4.2- Estimaciones secuenciales y análisis de la descomposición de varianza.....	45
4.2.1- Shocks en LEPU y su impacto sobre LVDJI, LVDAX y LVHSI.....	45
4.2.2- Contagio Neto por Pares.....	47

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Orden de estimación. Test de Dickey-Fuller y la posible existencia de raíces unitarias.....	35
Gráfico 2. Raíces inversas de la característica polinomial AR.....	37
Gráfico 3. Comparación histórica de las volatilidades de LEPU, LVDJI, LVDAX y LVHSI.....	44
Gráfico 4. Resultados del Test de Causalidad de Granger.....	46
Gráfico 5. Contagio Neto entre LEPU y LVDJI.....	47
Gráfico 6. Contagio Neto entre LEPU y LVDAX.....	48
Gráfico 7. Contagio Neto entre LEPU y LVHSI.....	49

INTRODUCCIÓN

El constante crecimiento económico que han experimentado las economías mundiales a partir de la Revolución Industrial y el acelerado proceso de globalización de la economía mundial, percibido con mayor rapidez durante las últimas décadas del siglo XX, ha hecho que la realidad interna de cada país – economía – se encuentre más asociada a su entorno internacional.

La expansión del comercio global generó la aparición de espacios que fuesen propicios para el intercambio no solo de dinero, bienes y servicios – como se conocía para principios del siglo XX – sino también para el intercambio de otro tipo de activos como títulos de participación, propiedad, entre otros. A estos espacios de intercambio comercial se les dio el nombre de *Mercados Financieros*. Los mercados financieros han estrechado los vínculos entre los países permitiendo que se realicen transacciones comerciales entre dos agentes económicos separados geográficamente por miles de kilómetros y han provocado cambios considerables en las reglas fundamentales del juego económico.

Durante los últimos tiempos los mercados financieros se han visto afectados por la organización a la que han tendido los países para mejorar su capacidad de respuesta ante la competencia internacional. La integración de los mercados en un único mercado global está sucediendo a gran velocidad; mientras que los sectores financieros de las empresas están dejando a un lado su pensamiento de empresa nacional para transformarse en empresas con alcance internacional, con la intención de abarcar una nueva y mayor participación de mercado dentro de la economía mundial.

En la actualidad, existen múltiples mercados bursátiles interconectados unos con otros a lo largo del mundo, estando ubicados los más importantes en Europa, Asia y América; los mismos se encuentran conformados por más de 200 diferentes índices

bursátiles. Los índices mundiales con mayor representatividad de acuerdo a su capitalización anual, según el portal en línea Investing.com, son: América: *Dow Jones Industrial* (EE.UU), Nasdaq (EE.UU), Standard & Poor's 500 (S&P) (EE.UU), IPC (México), Bovespa (Brasil), Merval (Argentina), IPSA (Chile) y IGBC (Colombia); Europa: *DAX 30* (Alemania), FTSE 100 (Londres, Reino Unido), IBEX 35 (España) y CAC 40 (Francia); Asia: *Hang Seng* (Hong Kong, China), Nikkei 225 (Tokio, Japón), SSE Composite Index (Shangai, China) y Kospi (Séul, Corea del Sur).

Por otra parte, la interrelación existente entre las economías mundiales y los mercados financieros ha ido aumentando con el paso del tiempo, a un grado tal que se han creado unidades políticas para facilitar el comercio y el intercambio de factores, provocando grandes avances en el ámbito político, económico y social de los países que las conforman. Tal es el caso de la Unión Europea, unidad política conformada por 28 países europeos con la intención de generar mayor bienestar económico y social a todos los ciudadanos, así como también alcanzar una mayor integración entre los países adscritos a ella.

En los últimos años, una serie de eventos a nivel mundial han puesto en tela de juicio la decisión, por parte de algunos países miembros de esta comunidad europea, de seguir siendo miembros de dicha Unión, argumentando que en la actualidad los costos asociados a formar parte de la Unión Europea superan con creces los beneficios recibidos.

En la actualidad, esta situación fue puesta en evidencia por el referéndum llevado a cabo el pasado 23 de junio de 2016, en el que Reino Unido consultó a sus ciudadanos si deseaban o no seguir siendo parte de la Unión Europea. Los resultados de este referéndum se inclinaron hacia la opción de la salida definitiva de Reino Unido de esta unidad política europea.

Esta decisión no solo afectó a aquellos ciudadanos que se oponían desde un principio a la eventual salida de Reino Unido de la Unión Europea – principalmente la

población joven, que consideraba podía verse limitadas sus opciones de trabajo en los países miembros de la organización –, sino que también afectó a las economías y mercados financieros mundiales debido a la gran incertidumbre generada por las contrarias opiniones existentes que tenían los agentes económicos en todo el mundo. Esto generó movimientos en los principales indicadores económicos mundiales, además de aumentar la volatilidad de los índices bursátiles que respondieron en diferentes cuantías ante este suceso.

Planteado lo anterior, se deja conocer que el estudio que se desarrolla en estas páginas consiste en una recopilación de información que pretende profundizar y generar mayor cantidad de conocimientos acerca de la volatilidad que tienen algunos de los principales indicadores bursátiles mundiales durante los períodos pre y post-*Brexit*. De igual manera, se realiza el estudio correlacional a partir de datos secundarios, obtenidos principalmente a través de la plataforma especializada Bloomberg. Mediante el análisis de estos datos secundarios, se podrá llegar a importantes conclusiones sobre el comportamiento de la volatilidad en tres de los principales indicadores bursátiles internacionales en los que se basa este estudio – *Dow Jones Industrial*, *DAX 30* y *Hang Seng* – y el impacto que tuvo sobre éstos el evento del *Brexit*.

Este trabajo consta de cuatro (4) capítulos: el primero de ellos, denominado El Problema de la Investigación, se enfoca en explicar los elementos que inciden en el problema de la investigación, así como el objetivo general y objetivos específicos, la hipótesis y la justificación del mismo. En el segundo, Marco Teórico, se desarrollan los antecedentes, trabajos previos que de alguna u otra manera hacen referencia al tipo de investigación elaborada, y las bases conceptuales y teóricas que darán luces para el entendimiento de la investigación. El tercer capítulo, titulado Marco Metodológico, expone las características del trabajo, el tipo y nivel de la investigación y las variables utilizadas; así como también los pasos seguidos y herramientas utilizadas para la medición y evaluación de las volatilidades de los indicadores financieros antes mencionados. Posteriormente, el cuarto capítulo comprende la Presentación y Análisis

de los Resultados, donde se muestran los resultados arrojados por las herramientas empleadas para cumplir con los objetivos generales y específicos propuestos, así como también la comprobación de la hipótesis planteada en el Capítulo I. Por último, en el quinto capítulo se encuentran las Conclusiones y Recomendaciones, donde se recopilarán los logros del trabajo y aquellas recomendaciones que sean de utilidad para la realización de trabajos futuros relacionados.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1- Planteamiento del problema

Como consecuencia de los acontecimientos políticos, económicos y sociales causados por la Segunda Guerra Mundial, las naciones europeas buscaron soluciones para evitar no cometer los errores del pasado y sortear posibles nuevos conflictos entre las naciones de este continente.

En respuesta a esta situación, en 1958 se planta la primera semilla de lo que sería la actual Unión Europea (EU), la llamada Comunidad Económica Europea (CEE). Esta institución, que estuvo compuesta por seis naciones (Alemania, Bélgica, Francia, Italia, Luxemburgo y los Países Bajos) tenía como intención primigenia el impulso de la cooperación económica con la idea de que, a medida que las economías de estos países se hicieran más interdependientes entre sí, disminuyeran las posibilidades de conflictos en la región.

Más tarde, con la entrada en vigencia del Tratado de la Unión Europea (1993), la Unión Europea (UE) fue establecida como una unidad económica, política y de derecho constituida por 28 naciones europeas. Actualmente, hay negociaciones para la adhesión de nuevos miembros de la UE.

Las ventajas que plantea la UE en la actualidad son bastante amplias y abarcan muchos de los aspectos importantes que pudieran comprometer la estabilidad de dicho organismo y las mismas están divididas de acuerdo al grado de competencia. Una de las ventajas más representativas ha consistido en la integración económica lograda entre los países miembros de esta comunidad.

Resulta indispensable mencionar una serie de acuerdos preferenciales que normalmente son bilaterales y en el que las partes se otorgan ventajas sobre el comercio entre ellas; ventajas que por lo general son arancelarias y que permiten el intercambio de bienes de consumo, servicios y factores productivos.

La UE ha hecho posible que los Acuerdos de Complementación Económica (ACE), los Acuerdos de Alcance Parcial (AAP), los Tratados de Libre Comercio (TLC) y otros tipos de acuerdos o facilidades sean permitidos a lo largo de todo el territorio que la comunidad abarca, favoreciendo así en gran forma a todos los países miembros.

De acuerdo con Feenstra, R. & Taylor, A. (2012), toda esta serie de acuerdos, en conjunto con la aparición del euro en el año 1999 como moneda única de un grupo de países miembros de la Unión Europea (la Eurozona) y el fortalecimiento progresivo de las monedas nacionales europeas de aquellas naciones que no se adhirieron al euro, han favorecido la integración económica de los mercados financieros mundiales. Además, han brindado relativa estabilidad a los indicadores financieros alrededor del mundo, dejando de lado todos aquellos factores que han hecho, por una u otra razón, que dichos índices se tornen muy volátiles y generen gran incertidumbre en los mercados financieros.

En el año 2012, la posible salida de Grecia de la Unión Europea (denominada comúnmente como “*Grexit*”), afectó sobremanera la estabilidad económica de la región, haciendo que los principales índices bursátiles mundiales se vieran afectados por la situación que atravesaba toda la Unión Europea.

La carga impositiva que estaban recibiendo los principales países de esta organización ponían en duda la rentabilidad de las inversiones realizadas en estas monedas – euro y libra esterlina, principalmente –, ya que la crisis financiera auspiciada por malas políticas macroeconómicas y la falta de compromiso por parte del gobierno griego impedía que la región pudiera entrar en un momento de estabilidad macroeconómica.

Siguiendo la misma línea de pensamiento, Marquette Associates (2015) hizo referencia, a través de un estudio relacionado al referendo griego de 2015, que, a pesar de que Grecia constituye una porción muy pequeña de los índices de acciones no estadounidenses, la incertidumbre que rodea la deuda del país ha aumentado la volatilidad en los mercados de renta variable, ya que su deuda se clasifica como proveniente de un mercado emergente y no está incluido en el índice de mercados desarrollados.

McGeever, J. (2015), corresponsal jefe en asuntos relacionados a los mercados financieros de la agencia Reuters, menciona que el impacto sobre los principales indicadores de los mercados ante este referéndum no fue tan pronunciado, tan solo fue un “pestaño” y no un punto de inflexión como muchos esperaban. Además, el riesgo sistémico se redujo por el mejor desempeño de las economías de España, Italia y Portugal.

Sin embargo, recientemente la Unión Europea sufrió un episodio similar al vivido en el 2012 con Grecia, pero esta vez con uno de sus principales miembros: Reino Unido. Este episodio experimentado a mediados del año 2016 tuvo un gran impacto sobre los indicadores financieros mundiales.

El referéndum realizado el 23 de junio de 2016 en todo el territorio del Reino Unido, el cual buscaba la opinión de los británicos sobre la permanencia como miembro de la Unión Europea, tuvo un impacto profundo en los mercados internacionales que se evidenció con una baja de los principales indicadores financieros.

Aunque se sabe que este fue un evento coyuntural y que el proceso de salida del Reino Unido puede extenderse por los siguientes años, es importante conocer cuáles serían los efectos reales generados por un evento de tal importancia sobre los índices financieros, conociendo de antemano lo sucedido el 23 de junio de 2016.

Pero no solo la posibilidad de la salida de algún miembro de la Unión Europea trae consigo inestabilidad e incertidumbre a los mercados financieros, también eventos de gran peso mundial son causa de pronunciados movimientos en los indicadores financieros cuando nos referimos a la volatilidad de los mismos. Atentados terroristas, tensiones geopolíticas, referéndums para el conocimiento de la voluntad de una nación y hasta la elección de un nuevo presidente para los Estados Unidos (por decir un ejemplo), son solo algunos de los eventos que generan gran incertidumbre en los mercados y producen un vacío de información – o un exceso de información muy variada – que dificulta la lectura de los índices en los meses venideros.

Para este trabajo se considera *Brexit* al evento del referéndum realizado el 23 de junio de 2016 en el Reino Unido, donde se consultaba a los ciudadanos si estaban de acuerdo con iniciar el proceso de salida de la Unión Europea. Entonces, podríamos plantearnos una interrogante para partir con la investigación: ¿Cuál fue el impacto del *Brexit* sobre la volatilidad de tres de los principales índices bursátiles mundiales, *Dow Jones Industrial*, *DAX 30*, *Hang Seng Index*, tanto previa como posteriormente a la votación?

1.2- Objetivo general

Analizar la volatilidad en la cotización de tres de los principales índices bursátiles mundiales en el período pre y post-*Brexit*, tomando en cuenta el período de diez meses antes y diez meses después de la votación a favor de éste.

1.3- Objetivos específicos

- Describir el impacto de la votación para el *Brexit* en la volatilidad de la cotización de cada uno de los mencionados índices bursátiles de referencia.

- Determinar la magnitud del efecto contagio de la incertidumbre de política económica sobre la volatilidad de cada uno de los índices bursátiles escogidos.
- Determinar la direccionalidad del efecto contagio entre la incertidumbre de política económica en el Reino Unido y la volatilidad de los indicadores bursátiles seleccionados.

1.4- Hipótesis

La incertidumbre de política económica previa y posterior a la votación a favor del *Brexit* – considerando un período de 10 meses antes y después – causará que la volatilidad en la cotización de los índices de referencia *Dow Jones Industrial*, *DAX 30* y *Hang Seng Index* tenga un desempeño por encima del esperado.

1.5- Justificación

El análisis y estudio de las volatilidades tiene una gran importancia en el análisis del comportamiento de los mercados, considerando que en la actualidad se viven momentos en los que las situaciones tanto políticas, sociales y económicas mueven los principales indicadores financieros, afectando de gran manera las posiciones que los inversores puedan tener alrededor del mundo. En este sentido, se analizará cómo la coyuntura del *Brexit* afectó a la volatilidad de cada uno de los índices bursátiles de referencia escogidos, de manera de sentar un precedente de cómo pueden ser las reacciones de los inversores y las consecuentes volatilidades en el mercado bursátil ante futuros eventos.

Asimismo, la importancia de este estudio radica en ver más allá del impacto inmediato de la votación, ya que se plantea un análisis con la data más actual disponible y que, por tanto, agrega una ventana de tiempo posterior al evento lo suficientemente

grande como para ver la continua evolución de tres de los principales indicadores bursátiles mundiales y la volatilidad que presentan en sus cotizaciones diarias.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1- Antecedentes

El concepto de la Hipótesis de los Mercados Eficientes – *Efficient Markets Hypothesis*, por sus siglas en inglés EMH – propuesto por Fama, E. (1970), describe que, tanto en la forma débil como semi-fuerte de la hipótesis, “los precios de los activos, en cualquier punto en el tiempo, reflejan toda la información disponible”, mientras que solo en algunos casos de la forma fuerte (que incluyen monopolios en el acceso a la información) pueden haber fallas en la información reflejada en los precios. Por lo tanto, los precios históricos pierden el poder para predecir los precios futuros y los cambios sucesivos en éstos terminan siendo independientes.

Diversos han sido los estudios que han ahondado en dicha hipótesis y su relevancia al momento de la ocurrencia de múltiples eventos económicos, políticos, etc. Al respecto, en Sathyanarayana, S. y Gargesha, S. (2016) se mencionan algunas de estas investigaciones realizadas a lo largo de los últimos 30 años, donde se evalúa el impacto de eventos tan heterogéneos como elecciones generales o catástrofes naturales. Esta área de investigación es denominada Metodología del Estudio de Eventos.

Nageswara, R. y Sreejith, U. (2014) detallan que la Metodología del Estudio de Eventos:

“Examina el comportamiento de las acciones de las empresas y los precios de los bonos en torno a eventos corporativos. Los estudios de eventos son útiles en la investigación empresarial para evaluar la intensidad de los rendimientos inusuales durante la ocurrencia de un evento. Esto ayuda a los investigadores a determinar con precisión el

impacto de un evento en los activos de los titulares de las reclamaciones de las empresas. La metodología de estudio de eventos y su adecuación al cumplimiento de los objetivos del estudio presenta una comparación crítica del modelo ajustado al mercado y del modelo ajustado al riesgo condicional. Se expone la robustez de la metodología del estudio de eventos para determinar la influencia de un evento en la renta variable y los rendimientos de bonos” (p. 40).

Hoy en día, la metodología de estudio de eventos es una de las herramientas analíticas más aplicadas en la literatura científica y ha surgido como una técnica estadística muy importante para analizar el impacto de acciones corporativas sobre los precios de los valores, tales como: división de acciones, anuncio de ganancias, acciones bonificadas, propuestas de presupuesto, elecciones generales, choques petroleros, ataques terroristas, etc.

También dentro de la EMH, la caminata aleatoria o *The Random-Walk Theory* Fama, E. (1970) es una teoría que ha tenido gran impacto a la hora del análisis del comportamiento de los mercados financieros. Esta plantea que, añadido al hecho de que el precio actual de un activo refleja toda la formación disponible y sus cambios son independientes, dichos cambios sucesivos en los precios o retornos de un activo están idénticamente distribuidos.

En contraposición a la EMH, Shiller, R. (2000) presenta la “exuberancia irracional” y la define como una “ilusión que no deja ver a los inversores la verdad de la situación”. El mismo autor hace referencia a que el término fue utilizado por primera vez por Alan Greenspan durante un discurso en 1996, pocos años antes de la denominada “burbuja puntocom”, para “describir el comportamiento de los inversores en el mercado de acciones”.

Por último, dentro de los estudios realizados posterior a la coyuntura del referéndum del *Brexit* destaca el realizado por Belke, A., Dubova, I. & Osowski, T.

(2016), que sirve de base teórica y metodológica para el presente trabajo de investigación. En este *paper* se evalúa el impacto que tiene el *Brexit* sobre la volatilidad de los mercados financieros tanto domésticos como internacionales, y se observa que en el Reino Unido el impacto fue significativo tanto antes como después de la votación. Sin embargo, el análisis internacional se realiza solo con datos previos a la votación, por lo que existe un vacío de información que el presente trabajo pretende llenar aunque sea de manera parcial.

2.2- Bases conceptuales

- **Mercados Financieros. Aspectos generales**

De acuerdo con Mishkin, F. (2008), se entiende por mercados financieros aquellos en donde los agentes, que disponen de un exceso de fondos – superávit financiero –, participan dentro de la economía mundial transfiriendo dicho superávit a aquellos agentes que se encuentran en situaciones deficitarias.

Asimismo, este autor plantea que los mercados financieros tienen un papel sumamente importante al momento de generar altos niveles de crecimiento y desarrollo económico a escala global, al promover de la manera más óptima posible la circulación de esos excedentes hacia donde hacen falta. El deficiente desempeño de estos mercados es una de las causas de pobreza en muchos países del mundo. La actividad de estos mercados también afecta directamente en la riqueza personal de los agentes económicos como individuos, en los consumidores y en los ciclos propios de la actividad económica.

De igual manera, Paolantonio, M. (1998) plantea como función primaria de los mercados financieros la misma descrita por Mishkin, F. (2008) pero también destaca una serie de funciones diferentes a la antes mencionada:

- Funcionan como puentes de conexión (intermediarios) entre personas o empresas que intervienen directamente en el negocio.
- Reducción de los costos transaccionales.
- La interacción que existe entre los agentes económicos dentro de estos mercados, permite que el precio de los activos tranzados sea determinado por las fuerzas de la oferta y la demanda.
- Funcionan como un mecanismo de liquidez, es decir, les facilita a los agentes económicos el intercambio de activos financieros lo que permite mayor liquidez de los mismos.

De acuerdo a Contreras, A. (2003), los mercados financieros al igual que cualquier otro sistema mundial poseen ciertas características propias, entre las principales se pueden mencionar las siguientes:

- Son perfectos. Existe perfecta movilidad de entrada y salida de sus factores; tienen información simétrica, todos los oferentes y demandantes de activos financieros tienen la misma información y conocimiento del mercado; son de participación libre; y los precios de los activos son determinados en función de la oferta y la demanda.
- Son amplios. Se intercambian un gran volumen de activos.
- Son transparentes y libres.
- Son profundos y flexibles ante situaciones adversas o de crisis financieras.

Se debe tomar en cuenta que los mercados financieros no se limitan a un país (economía doméstica), ya que estos comprenden una compleja red que permite, al igual que los mercados financieros locales, la transferencia de recursos y capitales de unidades económicas superavitarias, llámense individuos, empresas o naciones, a agentes en situación de déficit extranjeras; estos pueden ser, de igual manera, individuos, empresas e incluso otros países.

Sin embargo, siendo estos mercados muy similares, tanto el local como el internacional, existen una serie de variantes que están relacionadas de forma directa con la situación económica y política del país a la que se dirigen los recursos. Ciertos rasgos como la exposición financiera, los diferentes marcos regulatorios y hasta las distintas culturas, intervienen en este proceso de intercambio. El riesgo de tipo de cambio, el riesgo político y el riesgo asociado a las fluctuaciones macroeconómicas son características que definen estos mercados financieros internacionales.

La tendencia actual de los mercados financieros y la economía en general hacia la apertura económica y la globalización ha permitido que muchas economías se favorezcan de los mercados financieros, ya que, según lo planteado por Feenstra, R. & Taylor, A. (2012), las economías mundiales pueden alcanzar tres objetivos claves: la suavización del consumo, la inversión eficiente y la diversificación de los riesgos.

Contreras, A. (2003) plantea lo siguiente:

“Esta globalización introduce el factor competitividad en los mercados financieros e impone su modernización y especialización, pero desde luego que incrementa su vulnerabilidad ante crisis ajenas y lejanas, ya que habrá inversores muy sensibles ante problemas en otros mercados financieros, con lo que crisis económicas locales se convierten en crisis financieras mundiales.” (p. 9)

Mishkin, F. (2008) plantea que los mercados financieros pueden clasificarse de acuerdo a diferentes puntos de vista:

➤ **Por la fase de negociación de los activos**

Primarios: es aquel en el cual se venden nuevas emisiones de un valor, como bonos o acciones, a compradores iniciales. En él tiene lugar la primera colocación de un activo financiero por parte de su emisor. Ejemplo: bonos emitidos por un gobierno o una empresa.

Secundarios: es aquel dónde se comercia un activo ya existente que previamente ha sido emitido en el mercado primario. Es este mercado se revenden valores emitidos en forma previa.

➤ **Por las características de sus activos**

De dinero: en este solo se negocian instrumentos de deuda a corto plazo. Por lo general se tranzan activos que tienen un vencimiento de menos de un año.

De capitales: este es un tipo de mercado en el cual se negocian deudas a largo plazo, es decir, son activos que tienen un vencimiento superior a un año.

- **Índice**

La Bolsa Nacional de Valores de Costa Rica define un índice como un instrumento estadístico que representa en forma abreviada y simple, en un número promedio único, múltiples variaciones de un fenómeno dadas características homogéneas durante un período determinado.

Estos índices pueden ser globales o sectoriales. Los globales toman en cuenta las acciones más representativas en función de su rotación y frecuencia, mientras que los Sectoriales, como su nombre lo indica, se calculan por sectores, industrial, financiero, servicio, comercio, entre otros.

- **Índices Bursátiles**

Según el banco español Caixa Bank, los índices bursátiles son una herramienta que sirve para medir la actividad del mercado de valores o mercado bursátil, y nos permite observar su comportamiento y la tendencia que siguen en base a la cotización de distintas acciones incluidas en el índice. Corresponden a un registro estadístico

compuesto que trata de reflejar las variaciones de valor o rentabilidades promedio de las acciones que lo componen.

Por lo general, las acciones que componen el índice tienen características similares tales como: pertenecer a una misma bolsa de valores, tener una capitalización bursátil similar o pertenecer a una misma industria. También se puede decir que un índice de bolsa es un promedio calculado de precios de acciones seleccionadas que representan un mercado o un sector en particular.

- **Tipos de Índices Bursátiles**

Los índices bursátiles pueden clasificarse de la siguiente manera: por capitalización bursátil, por liquidez o rentabilidad o por de precios.

- Los índices por capitalización bursátil pretenden reflejar el comportamiento en los precios de las acciones del índice, ponderando cada activo dentro de este de acuerdo con el tamaño de la compañía en términos de capitalización bursátil. Dicha capitalización bursátil puede dividirse en dos tipos: la capitalización bursátil y la capitalización ajustada. La capitalización bursátil corresponde al valor total del patrimonio de una empresa, según el precio al que se cotizan sus acciones. Por otro lado, la capitalización ajustada se refiere a la proporción de la compañía, diferente de lo que se encuentra en manos de inversionistas con interés de control.
- Los índices por liquidez o rentabilidad, se basan en que el objetivo de este tipo de herramientas es representar el comportamiento en los precios de las acciones de un índice, dándole un peso a cada especie de acuerdo a sus niveles de liquidez.
- Los índices de precios, centran su metodología de cálculo en la sumatoria aritmética de los precios de las acciones que componen la canasta.

- **Características de los Índices Bursátiles**

Los índices bursátiles deben contener cinco características indispensables para determinar su confiabilidad y robustez, de acuerdo a la Bolsa de Valores de Colombia. Estos deben ser: completos, replicables, con una metodología clara y ampliamente difundida, precisos y con fuentes de datos completas, con bajo nivel de rebalanceo y costos de transacción.

- Completos: esto implica que el índice debe reflejar, para un perfil de riesgo determinado, el universo de oportunidades disponibles para los inversionistas. Entre más completo sea un índice, más eficientemente representa el universo de activos a seguir. Un índice completo debe proveer la mayor diversificación.
- Replicables: significa que cualquier inversionista deba ser capaz de crear un portafolio con parte o la totalidad de los activos que componen el índice y de esta manera replicar el comportamiento de este.
- Metodología clara y ampliamente difundida: esta debe presentar las características o componentes del índice de manera muy clara, muy bien definidas, transparentes y a la disposición de cada uno de los inversionistas. Dichos componentes deben ayudar a predecir el comportamiento del índice frente a movimientos en los mercados.
- Preciso y con fuentes de datos completas: los datos usados en la construcción de índices deben ser precisos, completos y disponibles para terceros.
- Bajo nivel de rebalanceo y costos de transacción: todos los índices requieren un rebalanceo con el fin de mantener la canasta alineada con la metodología. En general, un menor nivel de rebalanceo implica menores costos transaccionales y facilita el seguimiento del índice.

- **Índices Bursátiles Mundiales**

El mercado mundial de activos financieros está comprendido por un número extraordinario de acciones, títulos de propiedad o participación de empresas y otros tipos de activos de todos los sectores de la economía mundial. Empresas de los más diversos sectores ofrecen este tipo de activos para la captación de capital que les permita seguir invirtiendo en pro del desarrollo de sus actividades y así generar beneficios para sí y para la economía mundial.

En éstos existen empresas dedicadas a la explotación de recursos naturales no renovables, como petróleo – y sus derivados – y minerales; empresas que brindan servicios de consultoría y asesoría financiera; industrias dedicadas al desarrollo e innovación de productos químicos, medicinales, automotrices y tecnológicos – esta última de gran auge durante los últimos años –; grandes corporaciones alrededor del mundo dedicadas a la producción, distribución y venta de alimentos.

Estos activos financieros cotizan en mercados alrededor de mundo; mercados que están comprendidos por una serie de indicadores o índices bursátiles que arrojan información a todos los agentes económicos que desean participar en la actividad de estos mercados. El número de indicadores desarrollados aumenta con el desarrollo económico y de las finanzas internacionales. A continuación, se desarrollarán tres de los indicadores bursátiles más importantes alrededor del mundo:

➤ ***Dow Jones Index***

El *Dow Jones* es el índice bursátil más antiguo del mundo, este nació en el año 1885 como un promedio, para unos años después (en 1896) convertirse en un promedio industrial. Su nombre oficial es *Dow Jones Industrial Average* (DJIA), aunque habitualmente es llamado *Dow Jones*. Es el índice bursátil más importante del mundo que sirve como referencia para analizar la evolución de la bolsa norteamericana y del resto de los mercados bursátiles internacionales. En la actualidad, está formado por 30

compañías estadounidenses (12, al principio; 20, años posteriores). En un principio, solo se concentraba en empresas industriales pesadas, pero con el auge de otros sectores económicos y la aparición de grandes e importante empresas financieras y tecnológicas, incorporó este tipo de empresas y su composición sufrió cambios considerables.

De acuerdo al Caixa Bank, “el *Dow Jones* es un índice promedio ponderado por precio y no por capitalización bursátil”. En sus comienzos, se sumaban los precios de las acciones que lo compusieran y se dividían entre el número de empresas. Recientemente, la metodología para el cálculo de este índice se ajustó de manera tal que, variaciones de capital, desdoblamiento de títulos, fusiones de empresas o cualquier otra operación financiera, no afectara significativamente la cotización del *Dow Jones*.

De forma más precisa, se suman los precios de los valores que lo integran y se divide por un coeficiente de ajuste (0,125552709, desde finales del 2008) que permiten mantener la uniformidad.

$$^{\wedge}DJI = \frac{\sum P_i}{K}$$

A diferencia de otros índices bursátiles alrededor del mundo en los que su composición es revisada periódicamente, con el *Dow Jones* no sucede lo mismo. Los editores del periódico *Wall Street Journal* son los que deciden qué valores, o empresas, deben entrar o salir de este selectivo. Para ello, toman en cuenta aquellas empresas con un alto nivel de reputación y que no necesariamente tengan que ver con la cantidad de transacciones diarias – razones de bursatilidad –, aquellas que registran un fuerte crecimiento empresarial, por ser representativas del sector a la que pertenecen y aquellas que son de gran interés para un gran número de inversionistas.

Este índice se puede encontrar minuto a minuto para cada día de transacciones de la bolsa de Nueva York.

➤ ***Deutscher Aktienindex Index (DAX 30)***

El DAX es el índice bursátil de referencia de la *Frankfurter Wertpapierbörse* (Bolsa de Fráncfort). Es el indicador más importante del mercado de valores de Alemania y uno de los índices de referencia internacional para todos los inversores. También se le conoce como *Xetra DAX* o *DAX 30*. El *DAX 30* comenzó a implementarse el 1 de julio de 1988. Fue concebido como el sucesor del Índice del Diario de la Bolsa (o *Börsen-Zeitung Index*), del cual se dispone de la serie histórica hasta 1959.

Se trata de un índice que está compuesto por los 30 valores más negociados en Alemania calculado por la compañía *Deutsche Börse* (DB) como una media aritmética ponderada por capitalización. Tiene base 1.000 puntos a 31 de diciembre de 1987. Para calcular el *DAX*, desde el 18 de junio de 1999 solamente se toman aquellas empresas cotizadas en *Xetra* (plataforma electrónica de negociación de la Bolsa de Alemania, donde se negocia más del 90 por ciento del volumen de los valores bursátiles del país).

Los criterios para ingresar al *DAX* son muchos: una empresa debe formar parte de la lista de las llamadas *Prime Standard*, para las que rigen estrictas medidas de transparencia. Además, por lo general, debe tener su sede en Alemania, y debe operar en el sistema electrónico *Xetra*.

➤ ***Hang Seng Index (HSI)***

Es el principal índice bursátil del *Hong Kong Stock Exchange* (HKEX). Es usado para grabar y monitorizar diariamente los cambios de las más grandes compañías de Hong Kong en el mercado de acciones.

Consiste en 50 compañías representando más del 57% del valor de mercado del *Hong Kong Stock Exchange* – de acuerdo a datos del mes de octubre de 2016 –, lo que

se traduce en casi 2 billones de dólares estadounidenses. Fue creado el 24 de noviembre de 1969 por el *Hang Seng Bank*. Sus valores ponderan por el criterio de capitalización.

Para formar parte del índice, el valor de mercado de una empresa debe estar dentro del percentil 90 de aquéllas con mayor capitalización y volumen. Otro criterio aplicable corresponde al tiempo que debe pasar la empresa listada en la Bolsa de Hong Kong y que puede ir desde unos 3 meses hasta 24 meses dependiendo del puesto que ocupe ésta dentro del ranking de valor de mercado – el menor rango de tiempo puede ser aplicado a una empresa si está dentro de las 5 con mayor valor de mercado, mientras que el último se aplicaría a aquéllas por debajo del puesto 25.

- **Volatilidad**

De acuerdo a Poon (2005), la volatilidad se refiere a la dispersión de las observaciones de una variable incierta. En este sentido, el mismo autor conecta la concepción financiera de la volatilidad con “la dispersión en los retornos de los activos”, con lo que podemos decir que representa la variabilidad o dispersión de un activo respecto a su tendencia central, es decir, ayuda a diferenciar un activo financiero estable de uno que no lo es. A pesar de su uso frecuente como medida del riesgo del activo, Poon (2005) establece que “no es una medida adecuada o perfecta del riesgo, ya que solo mide la dispersión en una distribución y no toma en cuenta información de la forma de tal dispersión”, pero añade posteriormente que es un “elemento clave para diversas aplicaciones financieras”.

Estadísticamente hablando, también es conocida como la desviación típica o desviación estándar. Cuando esa volatilidad se compara con la volatilidad del mercado se le denomina beta (β).

Es importante conocer también que podemos hablar de diferentes tipos de volatilidad. Los más importantes son los siguientes:

- Volatilidad Histórica: Se calcula utilizando la serie histórica conocida. Este tipo de volatilidad fue utilizado en el presente trabajo como apoyo para describir el impacto que tuvo el *Brexit* sobre la volatilidad de los índices bursátiles, ya que implicaría la existencia de una diferencia significativa con la volatilidad esperada de acuerdo a sus valores históricos.
- Volatilidad Implícita: Representa las expectativas y estimaciones de la volatilidad futura del activo.

- ***Chicago Board Options Exchange (CBOE)***

El *Chicago Board Options Exchange* es el mercado de opciones más grande del mundo. Captura la mayoría de las opciones negociadas. Fue fundado en 1973. El CBOE es un centro de intercambio enfocado en contratos de opciones para acciones individuales, índices y tasas de interés. También es líder de mercado en el desarrollo de nuevos productos financieros e innovación tecnológica, particularmente con el comercio electrónico.

- ***Chicago Board Options Exchange Market Volatility Index (VIX)***

El *VIX* es el código del oficialmente llamado *Chicago Board Options Exchange Market Volatility Index* (Índice de Volatilidad del Mercado de Opciones de Chicago).

En 1993, el *Chicago Board Options Exchange* (CBOE) introdujo el Índice de Volatilidad CBOE (Índice *VIX*), que originalmente fue diseñado para medir la expectativa del mercado de volatilidad de 30 días implícita en el índice *S&P 100* (Índice *OEX*). El índice *VIX* se convirtió rápidamente en el principal punto de referencia para la volatilidad del mercado de valores de los Estados Unidos. Es regularmente presentado

medios financieros como el “índice de miedo” (*Chicago Board Options Exchange*, 2014).

El *CBOE*, junto con *Goldman Sachs*, actualizó el *VIX* en 2003 para reflejar una nueva forma de medir la volatilidad esperada, que es ampliamente utilizado por los teóricos financieros, los administradores de riesgo y los *traders*. Esta nueva metodología para el cálculo del *VIX* se basa en el Índice *S&P 500 (SPX)*, índice de referencia para las acciones estadounidenses, y estima la volatilidad esperada promediando los precios ponderados de las pujas y llamadas de *SPX* en una amplia gama de precios de ejercicio. Esta nueva metodología transformó *VIX* de un concepto abstracto a uno estándar y práctico para el comercio y la cobertura de la volatilidad.

La alta volatilidad en los mercados, implica que el *VIX* alcance una cifra elevada; este indicador se correlaciona con caídas del *S&P 500*, indicándonos que en el mercado hay miedo y pesimismo y suele coincidir con mínimos en el índice de referencia, en estos momentos es cuando se producen fuertes movimientos en los mercados bursátiles. Por otro lado, cuando el *VIX* está en mínimos, hay alegría y confianza, es decir, hay poca volatilidad en los mercados.

Se calcula utilizando una serie de opciones del *S&P 500*. Aunque existen otros índices de volatilidad, como son el *VXN* para el *Nasdaq 100*, el *RVX* para el *Russell 2000* y el *VXD* para el *Dow Jones Industrial Average*, el *VIX* es el más famoso y utilizado.

La teoría de este indicador es que, si el mercado es bajista, los inversores creen que el mercado va a caer, cubrirán sus carteras comprando más *puts*¹. Por el contrario, si los operadores son alcistas, no comprarán *puts*, puesto que no verán la necesidad de

¹ Put: contrato de opción que da al propietario el derecho, pero no la obligación, de vender una cantidad especificada de un activo subyacente a un precio determinado dentro de un tiempo especificado. El comprador de una opción de venta cree que el activo subyacente caerá por debajo del precio de ejercicio antes de la fecha de vencimiento. El precio de ejercicio es el precio que el activo subyacente debe alcanzar para que el contrato de opción de venta mantenga su valor. (Investopedia, 2017)

protegerse. En definitiva, descuenta expectativas en un futuro cercano y en general funciona en sentido inverso al índice.

- **Índice de Volatilidad Global (GVI-BBVA)**

El GIV-BBVA es un índice desarrollado por la entidad bancaria española Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, mejor conocido BBVA. Este índice pretende concentrar toda la información referente a la volatilidad de los mercados financieros, de forma tal que tenga una visión más amplia que el indicador normalmente utilizado, el VIX.

El centro de investigaciones del BBVA, *BBVA Research*, indica que este índice “se construye utilizando análisis de componentes principales, un método estadístico que analiza los factores responsables de la co-circulación de varias variables.”

- **Indicador de “contagio” (*Spillover Index*)**

Según lo propuesto por Prasad, N., Grant, A. y Kim, S-J. (2014), que a su vez se basan en lo planteado por Diebold, F. & Yilmaz, K. (2008), este tipo de indicadores “permiten la estimación de ‘contagio’ de volatilidad entre varios mercados y tipos de activos que no son sensibles al ordenamiento de las variables.”

- ***Brexit***

¿Qué es el *Brexit*?

Antes de desarrollar nada en el presente trabajo, es necesario tener muy claro qué es el *Brexit*, qué lo originó y cuáles podrían ser las posibles consecuencias, tanto para el

Reino Unido como para Europa y el resto del mundo, de un hecho de tanta relevancia mundial que afecta su economía.

El *Brexit*, tal como lo reseña el portal de noticias mundiales de la Corporación Británica de Radiodifusión, BBC por sus siglas en inglés (*British Broadcasting Corporation*), “es la abreviatura de dos palabras en inglés **Britain** (Reino Unido) y **Exit** (salida), que significa la salida del Reino Unido de la Unión Europea”.

Es el término más común usado para referirse al proceso electoral (referendo) mediante el cual el Reino Unido solicitó su salida de la Unión Europea y, así, renunciar a beneficios como un mercado único libre de aranceles. El *Brexit* no es un asunto aislado que desembocó con un referendo el 23 de junio de 2016, era una situación que se venía discutiendo en el seno del parlamento británico. Muchas fueron los motivos y causas que desencadenaron que la mayoría de la población optara por la salida de la UE.

Partidarios de la fracción que se encontraba a favor de la salida del Reino Unido de la UE, representada por líderes políticos del partido nacionalista, Partido de la Independencia del Reino Unido (en inglés, *United Kingdom Independence Party* o UKIP) y parlamentarios tanto del Partido Conservador, oficialmente llamado Partido Conservador y Unionista (en inglés, *Conservative and Unionist Party*) como del Partido Laborista (en inglés, *Labour Party*).

Nigel Farage, líder de UKIP, junto al resto de partidarios a favor del *Brexit* sostienen que “la pertenencia a la UE es un obstáculo para el desarrollo del Reino Unido, que pone en la caja común más de lo que recibe, y que las regulaciones europeas, que consideran excesivas, perjudican a las empresas británicas”.

Entre las causas que provocaron que en el referendo realizado el 23 de junio de 2016 ganara la opción a favor de la salida de UK de la UE, las económicas son determinantes. Ivatta Kottasova, reportera del portal CNN Money en Londres, a través de un artículo señaló que el gobierno británico gastó aproximadamente cerca de 188 millones de libras esterlinas a la semana en el año 2014. De acuerdo a datos presentados

por la Unión Europea para 2015, la contribución total del Reino Unido al presupuesto de la UE fue de 18.209 millones EUR.

Ernst & Young S.L. (2016), sugiere algunos escenarios y consecuencias que dejarán las futuras negociaciones entre el Reino Unido y la Unión Europea una vez culminada la desconexión con este último:

“Desde el punto de vista de las relaciones internacionales, el abandono de la UE supone la salida del mercado único europeo, principal pilar de la Unión, dificultando el libre movimiento de personas, bienes y capitales. Asimismo, el Reino Unido abandona el Tratado de Libre Comercio de la UE con terceros países, dificultando por lo tanto sus relaciones comerciales. Por otro lado, también esta nueva situación provocará la revisión de la normativa financiera vigente y podría llegar a cuestionar Londres como el centro financiero europeo” (pág. 2).

En entornos llenos de incertidumbre en los que no se conoce a ciencia cierta cuáles serán las medidas a tomar por las partes involucradas, el comportamiento de los mercados financieros pareciera predecible en el sentido de que estará caracterizado por altas volatilidades y movimientos muy fuertes.

Al conocerse los resultados de las votaciones, muchos inversores que mantenían posiciones en activos denominados en libras esterlinas (GBP), en busca de proteger dichas inversiones, las desearon buscando refugio en otros activos más conservadores (divisas refugio).

La reacción inicial de los mercados financieros, de acuerdo a E&Y (2016), se evidenció en una caída del valor de la libra esterlina con respecto al dólar, apenas un día después del referendo, de 1,50 USD/GBP a 1,32 USD/GBP. Lo mismo sucedió con su valor frente al euro, pasando de 0,84 GBP/EUR a 0,76 GBP/EUR.

En este sentido, las divisas y activos refugio, como el yen japonés, el franco suizo y los bonos alemanes a 10 años, por mencionar algunos, se vieron beneficiados gracias a la caída de la libra. Asimismo, el efecto de cambio cruzado de las divisas, con respecto al tipo de cambio euro/dólar, provocó cesiones de la moneda europea frente a todas sus contrapartidas.

Asimismo, Dhingra, Ottaviano, Sampson y Van Reenen (2016) establecen que los efectos al materializarse el *Brexit* serían bastante importantes tanto en el Reino Unido como en el resto de Europa, debido a que se darían pérdidas de entre aproximadamente 26 mil millones y 55 mil millones de libras en el primero, mientras que para la Unión Europea las pérdidas podrían representar entre 12 y 28 mil millones de libras.

Existe una variedad de analistas que concuerdan en que, a raíz de estas acciones de independencia de la UE por parte del Reino Unido, la economía británica puede verse afectada debido a un enfriamiento causado por la baja demanda externa e interna. De igual forma, podría afectar la tasa de paro, que, según las cifras presentadas por la Unión Europea, se ubica 4,6% para el año 2016.

Siguiendo a E&Y (2016), la mayoría de los analistas, y en función de unas primeras estimaciones tras el inesperado *Brexit* británico, predicen que los principales impactos económicos que se podrían observar sobre la economía británica serían la disminución de la inversión por falta de confianza en los agentes económicos, la contracción del PIB ante el retroceso de la demanda general, la caída del tipo de interés en búsqueda de mayor inversión privada y la depreciación de la libra esterlina frente a la posición del dólar y el euro.

Por otra parte, se pudiera observar un aumento del coste de crédito aunado por el perfil de riesgo desfavorable para la banca, lo que aumentaría el precio para financiarse; una subida de los impuestos debido a los acuerdos con cada uno de los Estados Miembros; y un crecimiento de la tasa de inflación reflejado por el mayor coste de los

precios de importación asociados a la pérdida de los acuerdos bilaterales y por la depreciación de la moneda.

- **Metodología de Vectores Autorregresivos (VAR)**

Según Greene (2008) un VAR es un vector, ya que considera dos o más variables y, además, es autoregresivo, debido a los valores rezagados de la variable dependiente en el lado derecho de la ecuación. Para Pulido y Pérez (1983) este modelo permite para hacer predicciones y también comprobar la causalidad de Granger, así como, estudiar funciones de impulso respuesta (dinámica de los efectos de las perturbaciones).

Un modelo VAR, visto desde una perspectiva general, es la extensión multivariada de los modelos ARMA propuesto por Box y Jenkins (1976) para el análisis de series temporales univariadas. Siguiendo a Enders (2004), se tiene que un VAR es la representación autorregresiva de un proceso estocástico vectorial Y de dimensión n para todo t .

Pulido y López (1999) plantean un modelo VAR de la siguiente manera:

$$Y_t = \alpha_1 y_{t-1} + \alpha_2 y_{t-2} + \dots + \alpha_p y_{t-p} + \beta X_t + \varepsilon_t$$

Donde:

Y_t : Es un vector de g variables endógenas

X_t : Es un vector de k variables exógenas

$\alpha_1 \dots \alpha_p$ y β : son matrices de coeficientes a estimar

ε_t : es un vector de innovaciones que “puede estar relacionadas con las demás, pero nunca con sus propios valores retardados y tampoco correlacionado con las variables de la derecha de la ecuación” Pulido y López (1999 pág. 374).

De allí que el sistema muestra una forma reducida de la dinámica de las variables endógenas que lo constituyen, ya que cada variable de Y_t se estima a partir de sus propios valores rezagados y de los valores rezagados del resto de variables.

Desde una visión estrictamente técnica, la estimación del VAR obliga a imponer restricciones de identificación. Como señala Maddala (1996), en términos generales, el concepto de identificación se relaciona con la estimación consistente de los parámetros de un modelo estructural particular a partir de la estimación de los parámetros de una forma reducida. De acuerdo a la consideración de la condición de orden para la identificación de las ecuaciones estructurales de un sistema de ecuaciones lineales simultáneas, sea g el número de variables endógenas en el sistema y k el total de variables que faltan en cada ecuación, entonces, si $k = g - 1$, la ecuación está exactamente identificada; si $k > g - 1$, la ecuación está sobreidentificada y si $k < g - 1$, la ecuación está subidentificada.

En el caso de la estimación de un VAR, las restricciones se imponen en la matriz de Varianzas y Covarianzas de los errores, definiendo el orden de simultaneidad temporal de impactos de unas variables sobre otras.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Nivel de Investigación

Para la realización de un estudio formal, es importante definir siempre los parámetros y métodos a utilizar durante el desarrollo del mismo, con la finalidad de que los resultados o conclusiones obtenidas al final de la investigación sean consistentes con los métodos y sea también lo más robustas posibles.

El nivel de una investigación, según Arias, F. (2012), se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio. Según lo que plantea el autor, el nivel de la investigación puede clasificarse en una investigación exploratoria, una investigación descriptiva o una investigación explicativa. En tal sentido, y de acuerdo a los objetivos y al método de esta investigación, es importante mencionar que el nivel de la misma es del tipo descriptiva.

- **Investigación descriptiva**

Arias, F. (2012) plantea que “una investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de conocer su estructura o comportamiento.”

Asimismo, este tipo de investigaciones puede clasificarse de dos formas: a) estudios de medición de variables independientes, que busca “observar y cuantificar una o más características de un grupo, sin establecer relaciones entre ellas”; y b) investigación correlacional, que busca determinar el grado de relación (no causal) existentes entre dos o más variables y a través de pruebas de hipótesis correlacionales y pruebas estadísticas, se estima la correlación.

El estudio que se desarrolla a continuación corresponde a una investigación del tipo descriptivo - correlacional, que basado en lo descrito por Arias, F. (2012) busca analizar el comportamiento de variables de acuerdo a algún método econométrico intentando probar la hipótesis planteada en el Planteamiento del Problema de este trabajo. Por lo tanto, se quiere determinar el comportamiento de la volatilidad de los principales indicadores bursátiles internacionales en el período establecido anterior y posterior al referendo acerca de la salida del Reino Unido de la Unión Europea.

3.2. Diseño de la Investigación

Para el diseño de la investigación, Arias (2012) propone que es “la estrategia que adopta el investigador para dar respuesta al problema previamente planteado”. En este orden de ideas, la estrategia de la investigación está definida dos factores. El primero de ellos se refiere al origen de los datos y el otro se refiere a que las condiciones en las que se realiza el estudio son o no manipuladas.

El autor plantea tres diferentes tipos de investigación: la investigación documental, la investigación de campo y la investigación experimental. En tal sentido, se plantea que el diseño de la investigación sea documental.

- **Investigación Documental**

Arias (2012) propone que este tipo de investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis e interpretación de datos secundarios, es decir, datos que han sido obtenidos por otros investigadores, ya sean impresas, audiovisuales o electrónicas. La idea de este tipo de investigación es profundizar aún más los conocimientos acerca del tema de estudio.

3.3- Selección Variables

En esta sección se presentan los criterios de selección y las transformaciones realizadas sobre la información primaria para definir las variables operativas a ser usadas en el modelo.

Para generar el modelo econométrico a utilizado durante la investigación, se requiere que las variables usadas y su interacción sean representativas desde una perspectiva teórica, capaces de presentar hechos de la dinámica de los mercados financieros. Sobre la base teórica expuesta, se proponen como variables sectoriales y su expresión operativa, las que se exponen en el cuadro 1.

Cuadro 1. Dimensiones y Variables del modelo

Sector	Variable	Variable Operativa	Nomenclatura
Financiero	Volatilidades interdiarias anualizadas del <i>Dow Jones</i>	Log Volatilidades interdiarias anualizadas <i>Dow Jones</i>	LVDJI
Financiero	Volatilidades interdiarias anualizadas del <i>DAX 30</i>	Log Volatilidades interdiarias anualizadas <i>DAX 30</i>	LVDA30
Financiero	Volatilidades interdiarias anualizadas <i>Hang Seng</i>	Log Volatilidades interdiarias anualizadas <i>Hang Seng</i>	LVHSE
Financiero	<i>Economic Policy Uncertainty (EPU)</i>	Log de <i>Economic Policy Uncertainty (EPU)</i>	LEPU

Nota: las variables referidas en el cuadro antes señalado se desarrollan en términos porcentuales.

Log = Logaritmo natural.

Para este trabajo se consideraron tres de los principales indicadores bursátiles internacionales *Dow Jones*, *DAX 30* y *Hang Seng 50*. La selección de estos índices bursátiles se realizó tomando en consideración diversos factores y no solo que son de los más relevantes en el mundo financiero. Primeramente, se consideró que fuesen del menor número de acciones de empresas posibles, de manera de evitar que un posible impacto del *Brexit* fuese suavizado por un gran número de reacciones posiblemente distintas. Adicionalmente, se escogieron porque simultáneamente cuentan con cantidades de empresas – incluidas en el índice – idénticas (o similares) y las mayores capitalizaciones de mercado dentro del universo de índices que cumplen con el criterio anterior. Por último, también representan tres regiones geográficas (continentes) distintas, lo que consideramos permite realizar un estudio más amplio sobre el impacto que tiene el *Brexit* en los mercados financieros internacionales.

Las volatilidades interdiarias anualizadas del *Dow Jones* son un indicador directo del comportamiento interdiario del *Dow Jones Industrial*, que al estar representado por las 30 empresas más importantes de mayor capitalización de mercado del país sirve como referencia para observar el impacto del *Brexit* en la porción más representativa del mercado bursátil estadounidense. Este es el mismo caso para el *DAX* y el *Hang Seng*. Por esto, la medida de volatilidad utilizada es la misma para los 3 índices bursátiles, que en nuestro trabajo corresponde a la planteada por Belke, Dubova y Osowski (en adelante BDO) (2016):

$$v_t = 100\sqrt{365 * 0,361 * [\ln(high_i) - \ln(low_i)]^2} \quad (1)^2$$

Esta medida utiliza los valores mínimos y máximos interdiarios de las cotizaciones de los 3 índices. Estos valores son anualizados y expresados en porcentajes.

² Los valores *high_i* y *low_i* representan los máximos y mínimos de la cotización de las volatilidades interdiarias anualizadas para cada uno de las variables antes mencionadas, LVDJI, LVDAX, LVHSI y LEPU.

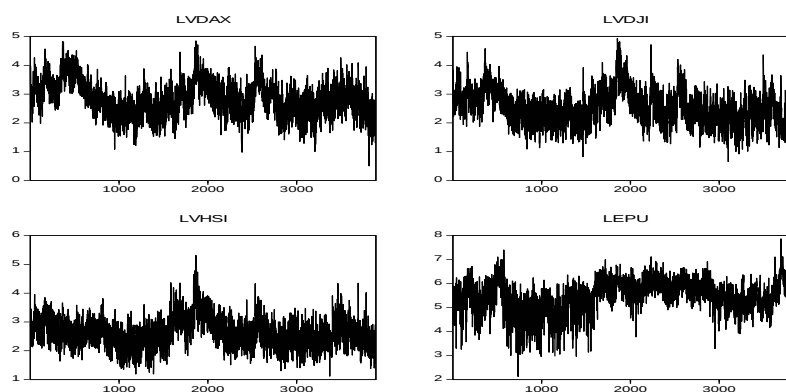
Por último, se considerará también la variable *Economic Policy Uncertainty* (EPU), traducida como Incertidumbre de Política Económica, representada por las observaciones diarias del *UK Economic Policy Uncertainty Index* construido por Baker et al. (2015) y cuya data se obtiene de: <http://www.policyuncertainty.com/index.html>. Éstas se toman con el objetivo de hacer una aproximación a la volatilidad ocasionada por el *Brexit*, tanto en meses posteriores como previos al referéndum.

Las variables Volatilidades interdiarias anualizadas del *Dow Jones*, *DAX 30* y *Hang Seng*, así como también *Economic Policy Uncertainty* (EPU), se muestran en Logaritmos naturales con el fin de producir resultados que puedan expresar relaciones proporcionales según lo indicado por Wooldridge (2007).

- **Orden de Integración de las Variables:**

Luego de construir cada una de las variables, se procede a evaluar el orden de integración. Las variables son integradas de orden 0 $[I(0)]$ o estacionarias en niveles, lo que se puede observar gráficamente y posteriormente es confirmado por el test de Dickey-Fuller, que indica la posible existencia de raíces unitarias.

Gráfico 1. Orden de estimación. Test de Dickey-Fuller y la posible existencia de raíces unitarias.



Pantallas Eviews 1. Orden de estimación. Test de Dickey-Fuller y la posible existencia de raíces unitarias.

Null Hypothesis: LVDJI has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 9 (Automatic based on SIC, MAXLAG=29)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-6.675793888	0.00000
Test critical values:	1% level	-3.431850002	
	5% level	-2.862087983	
	10% level	-2.567105062	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: LVDAX has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 7 (Automatic based on SIC, MAXLAG=29)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-6.735150515	0.00000
Test critical values:	1% level	-3.431849143	
	5% level	-2.862087602	
	10% level	-2.567104858	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: LVHSI has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 9 (Automatic based on SIC, MAXLAG=29)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-7.226158474	0.00000
Test critical values:	1% level	-3.431850002	
	5% level	-2.862087983	
	10% level	-2.567105062	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Null Hypothesis: LPU has a unit root

Exogenous: Constant

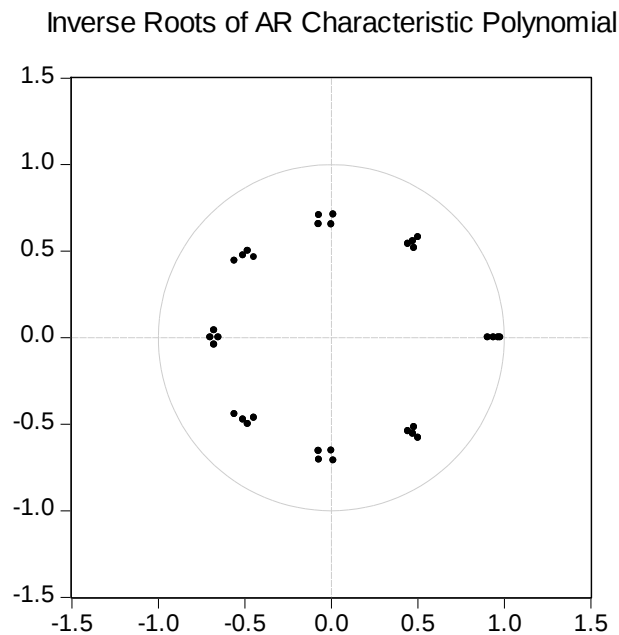
Lag Length: 12 (Automatic - based on SIC, maxlag=29)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-5.024880666	0.00002
Test critical values:	1% level	-3.431926498	
	5% level	-2.862121829	
	10% level	-2.567123229	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Adicionalmente, de manera de poder evaluar la invertibilidad del modelo, se observaron las raíces inversas. Todas las raíces son menores a 1, lo que garantiza la estabilidad del modelo. Esto se observó gráficamente.

Gráfico 2. Raíces inversas de la característica polinomial AR



3.4- Especificación y Estimación del Modelo

- **Selección de rezagos**

La selección del número de rezagos se estableció mediante el uso del criterio de información de *Akaike* (AIC, *Akaike Information Criterion*). El uso de este criterio se basa en que este, de acuerdo con Doan (2007), tiende a mostrar mayor “eficiencia” con respecto a criterios alternativos tales como el *Schwarz Bayesian Criterion* y el *Hannan Quinn Criterion*, los cuales poseen mayor “consistencia”.

Cuadro 2. Selección óptima de Rezagos. Akaike Information Criterion

Lag	AIC
0	6.209773
1	4.936783
2	4.541054
3	4.384631
4	4.300351
5	4.237501
6	4.198959
7	4.177258
8	4.162536*

Al estudiar la estructura óptima de rezagos para la especificación del modelo con el criterio de selección usado (*Akaike Information Criterion* o AIC), se concluye que con ocho (8) rezagos se especifica la estructura óptima de retardos en las variables endógenas del modelo.

- **Identificación**

De manera de poder estimar el modelo, el orden de las variables fue establecido a través del estudio de la endogeneidad de las variables, comenzando por la variable más endógena tanto en términos individuales como conjunta. Para esto, se realizó el estudio de causalidad de Granger, de manera de observar cuál variable causa en el sentido de Granger a cuál otra, una vez realizado el test considerando cada una de las variables como la dependiente.

Pantallas Eviews 2. Test de Causalidad de Granger / Prueba de Exogeneidad.

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Dependent variable: LVDJI

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LVDAX	33.17868973	8	5.72E-05
LVHSI	25.97578703	8	0.001060367
LEPU	11.36066351	8	0.182088789
All	72.54983288	24	8.93E-07

Dependent variable: LVDAX

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LVDJI	33.76405641	8	4.48E-05
LVHSI	12.23551584	8	0.141001034
LEPU	17.15869703	8	0.028498355
All	77.31642647	24	1.62E-07

Dependent variable: LVHSI

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LVDJI	38.21769409	8	6.86E-06
LVDAX	3.943868827	8	0.862151948
LEPU	3.423197412	8	0.90506787
All	71.67989271	24	1.21E-06

Dependent variable: LEPU

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LVDJI	4.568739634	8	0.802517176
LVDAX	5.66825693	8	0.684335703
LVHSI	4.586722233	8	0.800695423
All	21.42099572	24	0.613782545

Cuadro 3. Resumen resultados del test Causalidad de Granger

Individual					Conjunta
	LVDJI	LVDAX	LVHSI	LEPU	
LVDJI		Sí	Sí	No	Sí
LVDAX	Sí		No	Sí	Sí
LVHSI	Sí	No		No	Sí
LEPU	No	No	No		No

En la tabla se observa que la variable LVDJI causa en el sentido de Granger a LVDAX y LVHSI y, además, es causada en el sentido de Granger por LVDAX y LVHSI. Por tanto, LVDJI es más endógena en el sistema que cualquier otra variable. Siguiendo el mismo criterio, podemos ordenar el resto de las variables de manera que el modelo sea especificado con el siguiente orden: $LVDJI \rightarrow LVDAX \rightarrow LVHSI \rightarrow LEPU$

3.5- Muestra

La población corresponde a los valores mínimos y máximos alcanzados por las cotizaciones interdiarias de los índices bursátiles de referencia (*Dow Jones*, *DAX 30* y *Hang Seng*). Para escoger la muestra, se consideró el período de tiempo entre el 02 de enero del 2001 y el 21 de abril del 2017. Como segunda consideración, se toman solo los días en los cuales los 3 índices considerados tienen cotizaciones, es decir, se eliminan aquellos días en los cuales alguno de los índices no cotizó, esto de manera de favorecer la comparación estrictamente entre todos los índices. Con estas consideraciones, se totalizan 15.560 observaciones o 3.890 para cada variable.

Por último, se considerará una submuestra de 1.576 observaciones, o 394 para cada variable, de manera de poder analizar el período de 10 meses previos y 10 meses posteriores a la votación a favor del *Brexit*, incluyendo el mismo día del evento. Esto se hizo con la intención de dejar el *Brexit* como punto medio de la serie y poder evaluar períodos de tiempo similares tanto antes como después del evento.

3.6- Modelo Econométrico

Se trabajará con un modelo VAR para realizar una descomposición de las varianzas de manera de estimar el efecto que tiene la incertidumbre de política generada por el *Brexit*, medida a través del *UK Economic Policy*, en este caso para la volatilidad de los tres indicadores de referencia previamente mencionados.

Se plantea entonces un modelo VAR

$$X_t = \sum_{i=1}^p \Phi_i X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Donde $\varepsilon \in (0, \Sigma)$ corresponde al vector de errores.

La parte de media móvil (o MA) es representada de la siguiente manera:

$$X_t = \sum_{i=0}^{\infty} A_i \varepsilon_{t-i} \quad (2)$$

donde $A_i = \sum_{i=0}^{\infty} A_i \varepsilon_{t-i}$, A_0 es la matriz identidad $I_{N \times N}$ y $A_i = 0$ para $i < 0$.

BDO (2016), a su vez basados en el trabajo de Diebold & Yilmaz (2008), plantean la descomposición de varianzas para evaluar la varianza en el error de pronóstico de X_i como consecuencia de los shocks a X_j . Además, usan un VAR generalizado de manera que se puedan generar descomposiciones de varianza independientes al ordenamiento de las variables, aparte de permitir shocks correlacionados de acuerdo a la distribución histórica de los errores.

La descomposición de la varianza en el error de pronóstico es planteada así:

$$\theta_{ij}^g(H) = \frac{\sigma_{ii}^{-1} \sum_{h=0}^{H-1} (e_i' A_h e_j)^2}{\sum_{h=0}^{H-1} (e_i' A_h \sum A_h e_i)} \quad (3)$$

donde $\sum$ es la matriz de varianzas para los errores ε , σ_{ii} es la desviación estándar del término de error para la i -ésima ecuación del VAR y e_i es un vector que contiene 1 como i -ésimo elemento y ceros para lo demás.

Adicionalmente, para el siguiente trabajo se recurre a uno de los 4 tipos de indicadores de “contagio” descritos por BDO. En detalle, se utiliza:

- Indicador de “contagio” neto por pares, que evalúa la diferencia entre el efecto contagio que tiene el *Brexit* y los shocks de incertidumbre política sobre la volatilidad de cada uno de los indicadores financieros por separado cuando se compara al efecto contagio que tienen los shocks de volatilidad financiera en cada uno de los indicadores bursátiles a la incertidumbre de política:

$$S_i^g(H) = \left(\frac{\widetilde{\theta}_{IJ}^g(H)}{\sum_{k=1}^N \widetilde{\theta}_{IK}^g(H)} - \frac{\widetilde{\theta}_{JI}^g(H)}{\sum_{k=1}^N \widetilde{\theta}_{JK}^g(H)} \right) \times 100 \quad (4)$$

Los componentes del indicador de contagio son obtenidos a través de la descomposición de varianzas del modelo VAR. Se realizaron estimaciones secuenciales (*rolling estimations*) con ventanas de 100 días para extraer los distintos resultados de la descomposición de varianzas y con esto construir una base de datos, a través de la cual se pudiera observar la evolución a través del tiempo de dicho indicador y, así, poder ver cuál variable representa la contribuyente neta en el período de estudio.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos al especificar y estimar el Modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) de acuerdo a la metodología expuesta en el capítulo anterior. En adelante, se presentan los análisis de la comparación histórica de las volatilidades y los resultados de las estimaciones secuenciales del VAR, con el foco puesto en las descomposiciones de varianza obtenidas, de dichas estimaciones secuenciales.

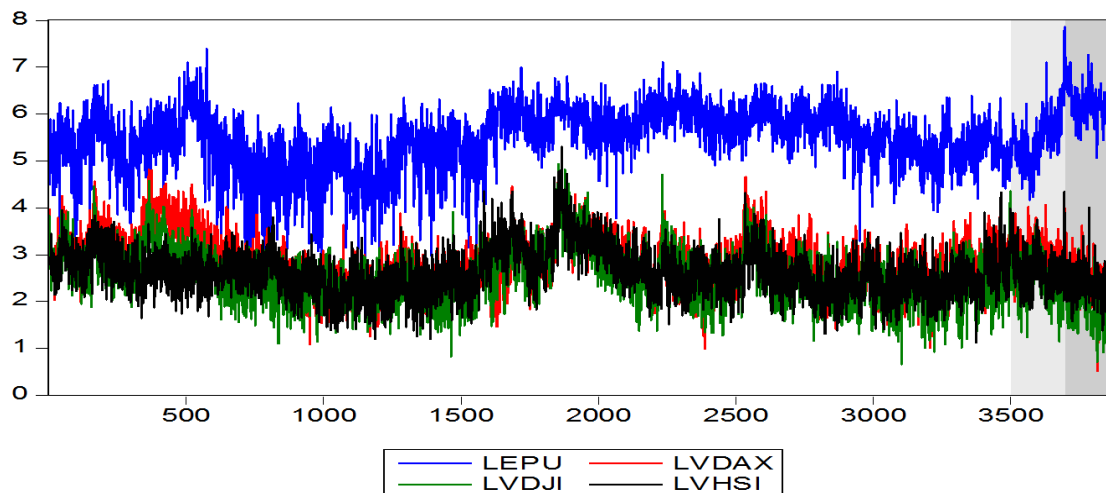
4.1- Comparación histórica de las volatilidades

Las primeras señales acerca del impacto del *Brexit* sobre las volatilidades de los índices bursátiles seleccionados pueden verse gráficamente. Así, en la siguiente representación, que fue construida con la muestra que ocupa el período de tiempo desde el 1 de enero de 2002 al 21 de abril de 2017, puede observarse que la serie del índice de *Economic Policy Uncertainty* (incertidumbre de política económica) del Reino Unido (LEPU) comienza una escalada progresiva en el período de 10 meses antes de la votación para el *Brexit* (área con sombreado claro) que solamente puede ser comparable con la experimentada durante la crisis *subprime*³ del 2008 y la crisis del euro del 2011⁴, por mencionar los episodios más recientes.

³ Crisis *subprime* 2008: Fue una crisis hipotecaria que afectó principalmente a la economía de los Estados Unidos y su efecto se propagó por todo el mundo llevando a la quiebra a un sinnúmero de agentes económicos, desde bancos con gran capitalización financiera anual hasta personas naturales. El término *subprime* se aplica a la categoría menor de tres que se usan para clasificar las hipotecas en el mercado de compra de casas en EE.UU. (Cohen, S.A. *Servicios Financieros*, 2008).

⁴ Crisis del euro 2011: Fue una crisis que afectó a la eurozona como consecuencia del elevadísimo nivel de deuda exterior, pública y privada, que se ha generado en varios de sus países miembros. El

Gráfico 3. Comparación histórica de las volatilidades de LEPU, LVDJI, LVDAX y LVHSI



Sin embargo, el área sombrada más oscura, que señala el período desde el día del referéndum por la permanencia del Reino Unido en la Unión Europea hasta 10 meses posteriores, muestra como en el día del evento hubo un pico en LEPU que supera cualquier valor histórico. Desde ese momento, y a pesar de seguir siendo bastante inestable, los valores de LEPU se mantienen altos, lo que tiene sentido considerando que la votación fue solo el primer paso en el proceso del *Brexit* y que apenas el 29 de marzo de este año la Primera Ministro del Reino Unido, Theresa May, dio aviso oficial bajo el artículo 50 del Tratado de Lisboa para iniciar el proceso de salida de la Unión Europea.

A pesar de esto, los resultados con respecto a las volatilidades de los índices bursátiles considerados se muestran bastante distintos a los observados en el *paper* de BDO (2016). Al contrario de lo que pasó en el Reino Unido, la evidencia gráfica muestra que, más allá ciertos picos aislados (uno de los cuales coincide con el día del evento), la volatilidad del DJI, DAX y HSI no se ve significativamente afectada. Más

endeudamiento internacional de países como Grecia, Portugal o España, que supone en términos de posición inversora exterior neta cifras negativas superiores al 90% del PIB. (Caixa Bank, 2011).

aún, las escaladas aisladas en la volatilidad de estos no se acercan a los máximos históricos observados durante la crisis financiera global del 2008. Como última observación, el incremento en la incertidumbre de política económica en el Reino Unido que tuvo lugar durante los 10 meses previos coincide con un comportamiento más bien a la baja de la volatilidad de los índices bursátiles seleccionados, por lo que pareciera no existir indicios de una relación directa entre las variables consideradas.

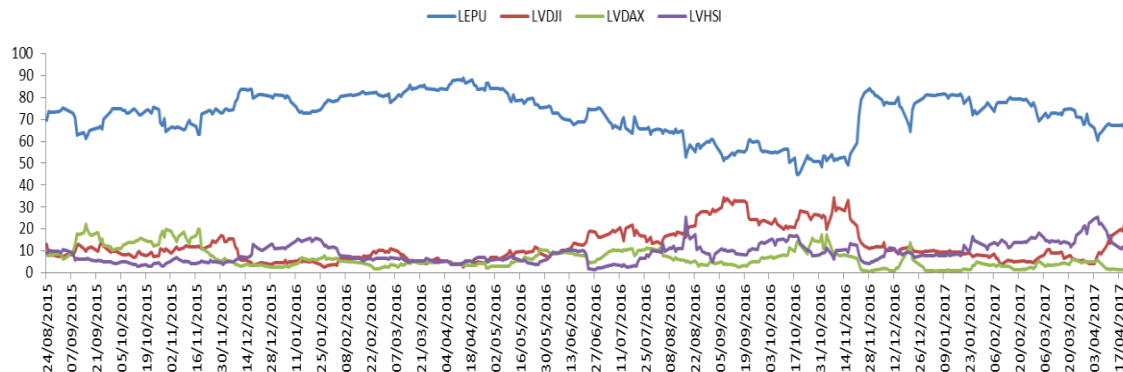
Estos resultados refuerzan los hallazgos obtenidos al realizar pruebas de causalidad de Granger, donde se observa que el pasado de LEPU no causa el comportamiento actual del DJI, DAX o HSI. Sin embargo, los resultados que se presentarán en el siguiente apartado aportan mayor información con respecto a la relación que tiene LEPU con cada uno de los índices financieros.

4.2- Estimaciones secuenciales y análisis de la descomposición de varianza

4.2.1- Shocks en LEPU y su impacto sobre LVDJI, LVDAX y LVHSI

Se realizaron estimaciones secuenciales del modelo VAR utilizando una ventana de 100 días, de los cuales se obtuvieron las descomposiciones de varianza correspondientes a un horizonte de 10 días para cada estimación. Tomando en cuenta los resultados ante shocks en LEPU y la respuesta de cada una de las variables, se construyó una base de datos que sirvió para elaborar una serie de gráficas que ilustran la relación entre el conjunto de variables. La primera gráfica muestra la evolución, luego de haber realizado las estimaciones secuenciales para el período de 10 meses previos y 10 meses posteriores al *Brexit*, de las descomposiciones de la varianza del error de pronóstico ante un shock en LEPU.

Gráfico 4. Resultados del Test de Causalidad de Granger



La gráfica confirma lo obtenido a través del test de causalidad de Granger, y es que la variable LEPU es la más exógena en el sistema, ya que su misma inercia explica en promedio 71,77% de su variabilidad en un horizonte de 10 días para la totalidad del período en estudio. En este mismo período de tiempo, LEPU explica en promedio 12,31% de la variabilidad del error de pronóstico para LVDJI, 6,77% de LVDAX y 9,15% para LVHSI. Sin embargo, entre el período del 14 de abril de 2016 hasta el 19 de octubre del mismo año, comienza un proceso progresivo de reducción de los porcentajes de LEPU y de mayor contagio hacia los índices bursátiles, especialmente LVDJI. Para esta fecha, un shock en LEPU explica solo 44,7% de la variabilidad de ella misma, mientras que explica casi 24,2% de la variabilidad del error de pronóstico de LVDJI, 14,75% para LVDAX y 16,35% para el HSI. Estos resultados tienen que ver con los mayores niveles de incertidumbre relacionada al *Brexit* durante los meses que rodearon el evento.

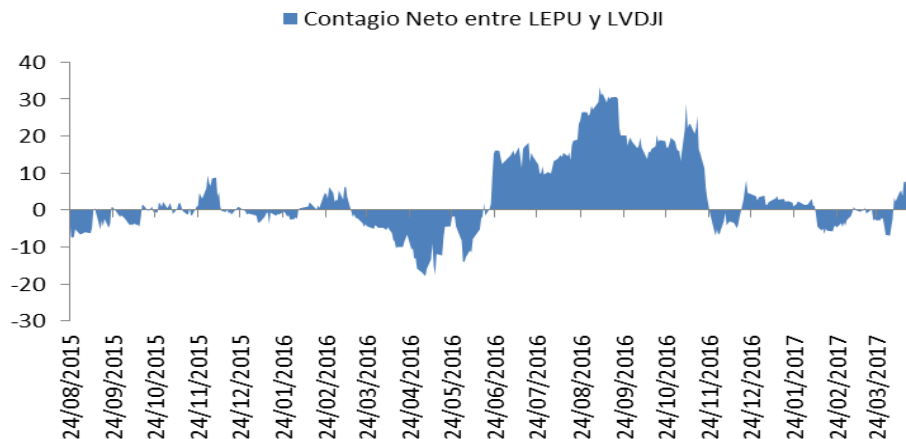
Posterior al período mencionado anteriormente, LEPU de nuevo explica mayormente la variabilidad del error de pronóstico de ella misma, lo que promedia 70,91% y con lo que podemos afirmar que el período de impacto significativo fue de unos 6 meses apenas (poco más de meses antes del día del referéndum y casi 4 meses posteriores). No obstante, luego del 19 de octubre LEPU afecta ligeramente en mayor

cuantía la variabilidad de LVDJI y LVHSI, relegando un poco a LVDAX – 12,53%, 11,99% y 4,57%, respectivamente.

4.2.2- Contagio Neto por Pares

Con la finalidad de evaluar si efectivamente LEPU contribuye más a la variabilidad de LVDJI, LVDAX y LVHSI individualmente o si, al contrario, un shock en estos afecta más la varianza del error de pronóstico de LEPU, utilizamos el indicador de Contagio Neto por Pares utilizado en BDO (2016). Para esto, usamos la data mencionada en el apartado anterior, referente al impacto de un shock en LEPU en la variabilidad de las demás variables, y añadimos la descomposición de varianzas para un horizonte de 10 días en el período mencionado, pero si se toman en consideración individualmente shocks en LVDJI, LVDAX y LVHSI y su impacto respectivo sobre LEPU. Estos datos se restaron para crear una nueva base de datos que generó una serie de gráficas para realizar una observación empírica más didáctica.

Gráfico 5. Contagio Neto entre LEPU y LVDJI

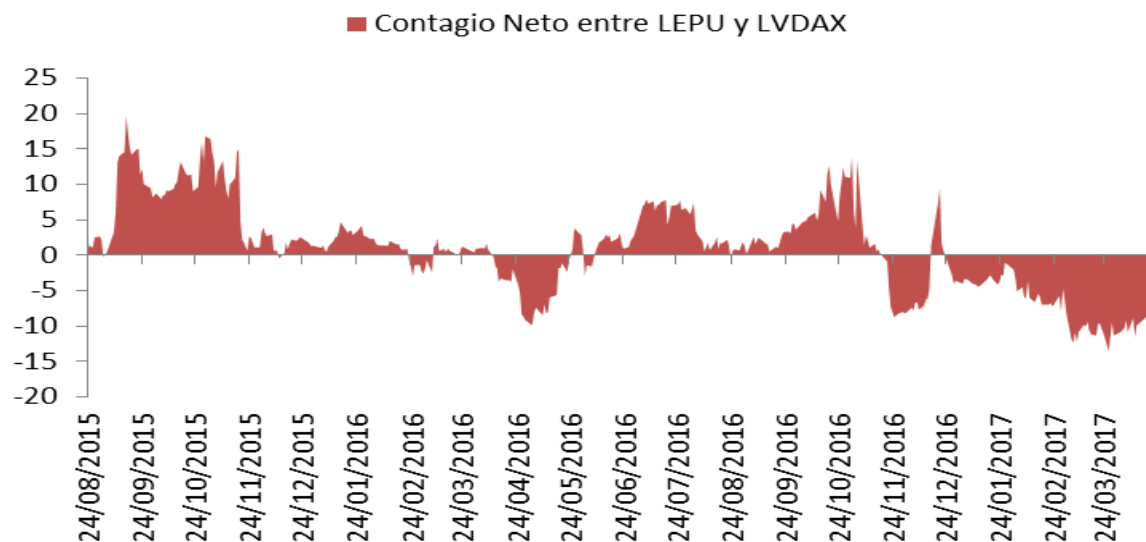


Los resultados del contagio neto (*net spillover*) entre LEPU y LVDJI resultan ser bidireccionales; es decir, por ciertos períodos de tiempo el contagio de un shock en

LEPU a la variabilidad de LVDJI es mayor que el contagio generado por un shock en LVDJI sobre la variabilidad de LEPU. En otros períodos de tiempo, se cumple lo contrario.

A pesar de que, el foco se encuentra entre los días 20 de junio y 25 de noviembre de 2016, el contagio de LEPU se elevó repentina y aceleradamente 3 días antes del referéndum para el *Brexit*, el cual pasa de 0% a 15% el día de la votación. No obstante, el máximo sería alcanzado el 7 de septiembre, registrando un 33%, para luego erráticamente comenzar un descenso también acelerado que culminó el día 25 de noviembre con su regreso a terreno “negativo” (donde un shock en LVDJI afecta más la varianza del error de pronóstico de LEPU que viceversa). Por otro lado, ese período tan significativo no cambia el hecho de que en promedio el contagio neto durante los 10 meses previos y 10 meses posteriores a la votación es de apenas 3%, lo que refleja una duración bastante limitada del *spillover* que produjo el pico de variabilidad en LVDJI.

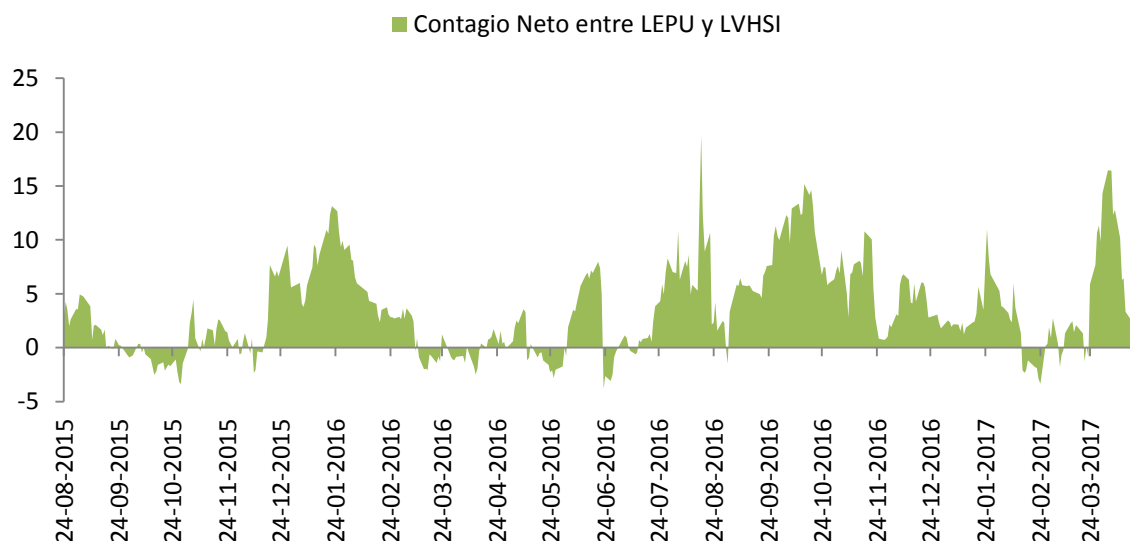
Gráfico 6. Contagio Neto entre LEPU y LVDAX



Para el caso entre LEPU y LVDAX los resultados son mixtos, y a pesar de que existe bidireccionalidad, tampoco hay una predominancia del efecto de contagio neto en

ninguna de las dos direcciones. De tal manera, se observa que el *net spillover* tiene valores positivos la mayor parte del tiempo, aunque los mayores valores están concentrados en 2 de los primeros 3 meses del estudio. Para el período del *Brexit*, el efecto contagio fue menor que en el caso del LVDJI, que presenta picos positivos casi 4 meses después del referéndum y que llegaron a un máximo de 15% entre el 14 y 18 de octubre de 2016, lejos del 20% alcanzado el 15 de septiembre de 2015; sin dejar de lado que apenas 5 meses después el contagio neto llegaba a -13%. El resultado promedio, en cambio, sí fue similar al del LVDJI, ya que para el LVDAX fue de apenas 1%.

Gráfico 7. Contagio Neto entre LEPU y LVHSI



Al contrario que los 2 primeros, el efecto contagio es mucho más marcado para el caso de LEPU y LVHSI. En este sentido, el contagio neto predominantemente positivo, implica que los shocks en LEPU tienen un impacto mucho mayor sobre la variabilidad de LVHSI que en caso contrario. En este caso, se ve mucho más marcado el impacto de la incertidumbre de política económica, ya que hay presencia de picos importantes tanto en los meses previos como en los días que rodean la fecha de la votación. De hecho, algo

que no estuvo presente en las anteriores gráficas fue un pico importante y bastante reciente, concentrado entre el 3 y 5 de abril donde el contagio neto llegó a 16%. El mayor valor alcanzado fue durante el 17 de agosto de 2016, donde el contagio aceleró rápidamente para llegar hasta 20%. Incluso a pesar de la marcada relación positiva y de los múltiples picos que alcanzó el contagio neto, el promedio durante el período fue de 3%, similar al de DJI.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENACIONES

El *Brexit* es un tema de gran importancia, no solo para la Reino Unido como precursor de este movimiento y, por tanto, actor principal en la actual problemática, sino también para la Unión Europea como conjunto de países integrados y el resto del mundo, ya que una decisión de tal envergadura tomada por una de las economías con mayor importancia a nivel mundial afecta el desempeño del resto de las economías mundiales. A raíz de tan delicada decisión, y también desde el momento primero en que comenzaron a sonar las alarmas que anunciaban la paulatina retirada de Reino Unido de la UE, los mercados financieros se agitaron no sin razón, debido a que los agentes económicos consideraban un panorama mundial inestable, que conllevó a que los indicadores bursátiles alrededor del mundo, en especial los estudiados en esta investigación – *Dow Jones*, *DAX 30* y *Hang Seng* – se tambalearan y comenzaran a experimentar fuertes variaciones en sus indicadores de volatilidad.

A pesar del poco tiempo transcurrido a partir del momento en que el Reino Unido optó por abandonar la Unión Europea, numerosos han sido los estudios realizados con la intención de dar luces acerca de cómo esto podría afectar a la economía global durante los próximos años. De manera tal que, un estudio enfocado en el análisis de tres de los más importantes indicadores financieros mundiales, como lo son el *Dow Jones* (EE.UU), *DAX 30* (Alemania) y *Hang Seng* (China), podrían sentar las bases para futuros estudios en esta materia, además de servir para esclarecer la situación que atraviesa la economía global.

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo analizar la volatilidad en la cotización de los principales índices bursátiles mundiales en el período pre y post-*Brexit* en un período de diez meses previos y diez meses posteriores a la votación a favor

de este. Mostrando que la data recolectada y estudiada con las variables Volatilidades interdiarias anualizadas para cada uno de los índices bursátiles antes mencionados son relevantes a la hora de explicar el comportamiento de las volatilidades de un segmento de los mercados financieros norteamericanos, europeo y asiático.

En este sentido, el estudio realizado permitió que se evidenciara un aumento progresivo de la incertidumbre de política económica durante los 10 meses previos a la fecha del referéndum, cuando alcanza un pico histórico comparando estos valores con la incertidumbre registrada durante períodos de similar inestabilidad bursátil como lo fueron la Crisis *subprime* en el año 2008 y la Crisis del euro en 2011, y manteniéndose el LEPU en valores elevados debido a que la votación en este referéndum implica el primero de muchos pasos antes de concretarse la salida del Reino Unido de la Unión Europea. Sin embargo, y a pesar de los nuevos máximos registrados en LEPU, las volatilidades de los índices bursátiles seleccionados apenas se vieron afectadas, lo que señala que LEPU no afecta significativamente la variabilidad de LVDJI, LVDAX y LVHSI más allá de un horizonte de unos pocos meses en torno al mismo evento del *Brexit*. Teniendo esto en cuenta, podemos concluir que el impacto que puede tener la incertidumbre de política económica en el Reino Unido o LEPU puede ser relevante en períodos muy cortos de tiempos (días o semanas). Sin embargo, sus efectos se desvanecen muy rápido, haciendo que la volatilidad de dichos indicadores bursátiles de referencia, no se desvíen significativamente de su valor histórico o esperado.

En cuanto al contagio neto por pares, la varianza en el error de pronóstico de LVDJI fue la más afectada durante las semanas previas y posteriores al referéndum, lo que tiene sentido dada la cercanía comercial entre Estados Unidos y el Reino Unido ya que los tratados comerciales posiblemente deberían reestructurarse, haciendo que muy probablemente se vean mermados los casi 29 mil millones de dólares comercializados entre estas economías para el primer trimestre del 2017, según lo presentado por el Instituto Nacional de Estadística en el Reino Unido. Sin embargo, el impacto de dicho evento se desvanece luego de unos pocos meses, por lo que podemos concluir que si se

toma en consideración un período de 10 meses previos y 10 meses posteriores a la votación, el impacto de un shock en LEPU no afecta significativamente la variabilidad de LVDJI. Sin embargo, si podemos concluir que existe una relación de bidireccionalidad en el sentido de que ambas variables pueden ser contribuyentes netos de la varianza del error de pronóstico de la otra.

En el caso de la relación que existe entre el LEPU y el LVDAX parece no inclinarse hacia ninguna de las dos variables, evidenciándose una clara bidireccionalidad en los resultados obtenidos. Sin embargo, resulta extraño la poca contribución de LEPU a la variabilidad de LVDAX ya que a priori se esperaría lo contrario, debido a que ambos mercados se encuentran muy integrados al pertenecer ambos a la UE; además de ser Alemania el socio comercial principal del Reino Unido con cerca de 35 mil millones de dólares comercializados entre ellos para el primer trimestre del año 2017, de acuerdo a lo expuesto por el Instituto Nacional de Estadística en el Reino Unido, *Office for National Statistics*. Puede que los resultados, donde solo hubo un impacto significativo meses antes del *Brexit*, se deban a que para el momento hubo una sobre-reacción a los rumores y a la desinformación que existía acerca del proceso, lo que puede ser considerado como un ejemplo de la Exuberancia Irracional planteada por Schiller, pero a la inversa, donde el pánico ante un posible resquebrajamiento de la Unión Europea pudo ser la sensación predominante que marcó el desempeño del indicador de contagio neto.

En el caso de la relación existente entre el LEPU y el LVHSI, y al contrario que los casos antes expuestos, el efecto contagio de la incertidumbre de política económica tienen un impacto casi en su totalidad positiva para el período estudiado, sobre la variabilidad de LVHSI. Debe aclararse que, a pesar que el *Hang Seng* no representa a toda la República Popular de China, este sí representa a una parte importante del mercado financiero chino, país que registró un comercio bilateral con el Reino Unido de casi 19 mil 500 millones de dólares. De esta manera, el impacto del LEPU sobre el LVHSI puede ser consecuencia de las preocupaciones acerca de un posible crecimiento de la economía china por debajo del esperado, haciendo que el mercado financiero

doméstico sea más sensible ante cualquier noticia geopolítica importante en el mundo como lo es el *Brexit*. Dicho evento podría afectar las perspectivas de crecimiento de la economía mundial, con lo que la economía china, por ser una de las principales en el mundo, también podría verse muy afectada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baker, S., Bloom, N. & Davis, S. (Octubre de 2015). *Measuring Economic Policy Uncertainty*. Cambridge, Massachusetts: National Bureau of Economic Research. Recuperado el 2016, de The National Bureau of Economic Research.
- Banco Bilbao Vizcaya Argentaria. (21 de enero de 2015). *BBVA Research*. Obtenido de BBVA Research: https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2015/01/GVI_ESP.pdf
- Banco Central de Venezuela. (Septiembre de 2001). *Mercados Financieros Internacionales. Evolución Reciente*. Recuperado el 13 de Diciembre de 2016, de Banco Central de Venezuela: <http://www.bcv.org.ve/Upload/Publicaciones/sept2001.pdf>
- Belke, A., Dubova, I. & Osowski, T. (2016). *Policy Uncertainty and International Financial Markets*. Dusseldorf: Research On Money in the Economy.
- Boerse Frankfurt. (s.f.). *DAX 30*. Obtenido de Boerse Frankfurt: <http://en.boerse-frankfurt.de/>
- Bolsa de Valores de Colombia. (s.f.). *¿Qué es un índice bursátil?* Recuperado el 13 de Diciembre de 2016, de Bolsa de Valores de Colombia: <http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/descripciongeneral/indicesbursatiles?action=dummy>
- Bolsa Nacional de Valores de Costa Rica. (s.f.). *Índices Bursátiles*. Obtenido de Bolsa Nacional de Valores de Costa Rica: <https://www.bolsacr.com/principal/index.php?action=indices-bursatiles>
- Caixa Bank. (s.f.). *El Aula del Accionista: El Dow Jones*. Obtenido de Caixa Bank: https://www.caixabank.com/deployedfiles/caixabank/Estaticos/PDFs/AprendaConCaixaBank/Aula_780.pdf
- Chicago Board Options Exchange (CBOE). (s.f.). *History and About CBOE Main*. Obtenido de Chicago Board Options Exchange (CBOE): <http://www.cboe.com/>
- Contreras, A. (2003). *Financiamiento a Largo Plazo de Empresas en el Mercado de Capitales*. Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.
- Dhingra, S., Ottaviano, G., Sampson, T. & Van Reenen, J. (2016). *The consequences of Brexit for UK Trade and Living Standards*. London: London School of Economics and Political Science.

- Diebold, F. & Yilmaz, K. (2008). *Measuring Financial Asset Return and Volatility Spillovers, With Application to Global Equity Markets*. Cambridge, Massachusetts: National Bureau of Economic Research.
- Ernst & Young S.L. (2016). *Brexit: Impacto y Efectos Inminentes*. Obtenido de Ernst & Young S.L.: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-Brexit-impacto-y-efectos-inminentes/\\$FILE/ey-Brexit-impacto-y-efectos-inminentes.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-Brexit-impacto-y-efectos-inminentes/$FILE/ey-Brexit-impacto-y-efectos-inminentes.pdf)
- Fama, E. (1970). *Efficient Capital Markets: A review of Theory and Empirical Work*. New York: Journal of Finance.
- Fennstra, R. & Taylor, A. (2012). *Macroeconomía Internacional*. Barcelona, España: Reverté.
- Gual, J. (2011). *La crisis del euro: causas últimas y soluciones duraderas*. Obtenido de Caixa Bank Research: <http://www.caixabankresearch.com/documents/10180/53284/1110DT-es.pdf>
- Gujarati, D. (2004). *Econometría*. México: MacGrawHill.
- Hang Seng Indexes Company Limited. (s.f.). *The Hang Seng Index (HSI)*. Obtenido de Hang Seng Indexes Company Limited: <https://www.hsi.com.hk>
- Herrera, I. & Alcedo, F. (2013). *Guía Metodológica para el Desarrollo de un Modelo de Vectores Autorregresivos (VAR)*. Caracas: Banco Central.
- Investing.com. (s.f.). *Índices bursátiles mundiales*. Obtenido de Investing.com: <https://es.investing.com/indices/%C3%8Dndices-burs%C3%A1tiles>
- Investopedia. (2017). *What is a "Put"?* Obtenido de Investopedia.com: <http://www.investopedia.com/terms/p/put.asp>
- Kottasova, I. (4 de junio de 2016). *¿Cuánto cuesta realmente Reino Unido permanecer en la Unión Europea?* Obtenido de Expansión: http://expansion.mx/economia/2016/06/04/cuanto-cuesta-realmente-a-gran-bretana-pertenecer-a-la-union-europea?internal_source=PLAYLIST
- Maddala, G. (1996). *Introducción a la Econometría*. Prentice.
- Maubré, J. (Mayo de 2008). *La crisis de los créditos subprime. Coqueteando con el riesgo*. Obtenido de Instituto Argentino de Ejecutivos de Finanzas: <http://www.iaef.org.ar/files/revista/212/crisis.pdf>

- McGeever, J. (06 de Julio de 2015). *"Grexit" es el escenario base para muchos, pero los mercados apenas parpadean*. Recuperado el 11 de Diciembre de 2016, de Reuters España: <http://es.reuters.com/article/businessNews/idESKCN0PG1PN20150706>
- Mishkin, F. (2008). *The Economics of Money, Banking and Financial Markets*. Pearson Education Inc.
- Mohr, B. & Hernández, D. (2015). *The Greek Debt Drama and Guidance for Investors*. Chicago: Marquette Associates.
- Nageswara R. & Sreejith, U. (2014). Event Study Methodology: A Critical Review. *The Macrotheme Review*, 40-53.
- Office for National Statistics. (11 de mayo de 2017). *Statistical bulletin: UK trade: Mar 2017*. Obtenido de Office for National Statistics: <https://www.ons.gov.uk/economy/nationalaccounts/balanceofpayments/bulletins/uktrade/mar2017>
- Paolantonio, M. (1998). *Operaciones Financieras Internacionales*. Argentina: Rubinzal-Culzoni.
- Poon, S-H & Granger, C. (2005). Practical Issues in Forecasting Volatility. *Financial Analysts Journal (FAJ)*, 45-47.
- Prasad, N., Grant, A. & Kim, S-J. (2014). *Time Varying Volatility Indexes and Their Determinants: Evidence from Developed and Emerging Stock Markets*. Sydney: University of Sydney Business School.
- Sathyanarayana, S. & Gargsha, S. (2016). *Impact of BREXIT Referendum on Indian Stock Market*.
- Shiller, R. (2000). *Irrational Exuberance*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Wooldridge, J. (2009). *Introducción a la econometría. Un enfoque moderno*. Latinoamérica: Cengage Learning .