

Análisis de la noticia del Acuerdo de Paz en los rendimientos del índice accionario

COLCAP

Amelia Elizabeth Córdoba García

acordob6@eafit.edu.co

Jhon Edinson Burbano Agredo

jburbano@eafit.edu.co

Alfredo Trespalacios Carrasquilla

atrespal@eafit.edu.co

Resumen

Este documento estudia la posibilidad de coincidencia que hay entre la noticia del Acuerdo de Paz en Colombia y los rendimientos extraordinarios del índice COLCAP, junto con las acciones que lo componen. El análisis se realiza con la metodología de estudio de eventos, en una ventana de estimación de treinta días alrededor del día de la noticia. En este tiempo se pronostican los rendimientos y sus varianzas bajo un modelo EGARCH. Adicionalmente, se establece, entre las variables macroeconómicas (carbón, desempleo, empleo, importaciones, inflación, IPC, IPP, petróleo, PIB y TMR), cuáles son significativas para el índice, observando su comportamiento posterior a la fecha del evento. Esta investigación arroja dos resultados: los rendimientos extraordinarios del índice y el de las acciones coinciden con la noticia; por otro lado, que las variables significativas para el índice, las cuales tienen comportamiento positivo una vez se da el evento, son carbón, IPC y TRM.

Palabras clave: Índice COLCAP, estudio de eventos, modelos ARCH, variables macroeconómicas.

Abstrac

This document studies the possibility of coincidence between the news of the peace agreement in Colombia and the extraordinary returns of the COLCAP index, and the stocks that are included on it. The analysis is conducted through the study of events methodology, in an estimation window of thirty days around the day of the news. Over this time the yields and their variances are predicted under an EGARCH model. In addition, it establishes the significant macroeconomic variables (coal, unemployment, employment, imports, inflation, CPI, PPI, oil, GDP and TMR) from the analysis of their behavior after the date of the event. This research produces two results: that the index and shares extraordinary returns coincide with the news, and, on the other hand, that the index significant variables, which have a positive behavior once the event occurs, are: coal, IPC and TRM.

key words: index COLCAP, study of events, ARCH models, macroeconomic variables.

1 Introducción

Los índices económicos, pretenden proporcionar una visión de conjunto del mercado de títulos-valores y se utilizan como fuente de información fiable de la realidad bursátil (González, 1975). De igual forma, los índices bursátiles capturan las características y el comportamiento de los títulos valores que lo componen, determinan su liquidez, el tamaño, su concentración y permiten gestionar adecuadamente un portafolio (Banco Interamericano de Desarrollo, 2008).

Establecer la naturaleza de los factores exógenos, que afectan de forma directa o indirecta el comportamiento del rendimiento de un índice bursátil, son motivo de estudio que beneficia, principalmente, a inversionistas en la toma de decisiones. Situaciones importantes de tipo político y social anunciadas influyen en el comportamiento del rendimiento del índice.

Estudios realizados evalúan el impacto de las noticias en el mercado accionario mediante metodologías y métodos econométricos; por ejemplo, Gómez y Melo (2014a) desarrollan un estudio de eventos para los efectos del anuncio de problemas de liquidez y toma de posesión por parte de la Superintendencia Financiera de Colombia, de la firma comisionista de bolsa Interbolsa S. A. sobre los rendimientos de las acciones transadas en la Bolsa de Valores de Colombia. Leyva, Valencia, Gómez y Villamizar (2016) analizan los efectos de la política monetaria de la Reserva Federal de Estados Unidos, durante la reciente crisis financiera (2008-2009), sobre los retornos accionarios de mercados emergentes mediante el estudio de eventos.

Por otra parte, Agudelo y Gutiérrez (2011) afirman que variables como la inflación, tasa interés, PIB, balanza comercial y el desempleo producen una reacción en los principales

mercados accionarios, pero solo reaccionan a unas noticias macro; Lott y Birz (2011) recogen datos estadísticos de las variables macroeconómicas en periódicos y sus resultados indican que las noticias del PIB y el desempleo afectan el rendimiento de las acciones.

En Colombia, la Bolsa de Valores (BVC) establece como indicador de referencia de mercado el índice COLCAP a partir del 2013, el cual mide la variación de los precios de las veinte acciones más liquidas de veinte emisores diferentes (Banco de la República, 2017). El presente trabajo tiene como objeto evaluar la coincidencia de los rendimientos extraordinarios del índice COLCAP ante la noticia del Acuerdo de Paz, debido a que la evidencia ha demostrado que los países inmersos en conflictos armados internos tienden a presentar una disminución en su crecimiento económico Álvarez y Rettberg (2008).

En la primera parte del documento se aplica la metodología de estudio de eventos para el índice COLCAP y las 24 acciones que lo componen. Se utiliza el modelo de mercado para pronosticar los rendimientos y el modelo EGARCH para las varianzas con base en el periodo de estimación; estos parámetros son necesarios para la construcción del estadístico J, el cual mide la variación de los rendimientos reales respecto a los pronosticados, es decir, bajo la hipótesis nula que la variación esperada sea cero. La segunda parte se complementa con un análisis macroeconómico a través de una regresión, donde se valida la relación entre las variables macroeconómicas con el índice y, con las variables más significativas, se analiza su comportamiento en la ventana de evento seleccionada.

Una vez se aplica el estudio de eventos se logra rechazar la hipótesis nula; esto significa que la noticia del Acuerdo de Paz coincide con los rendimientos extraordinarios, tanto para el índice COLCAP como para las 24 acciones que lo componen; además, las variables

macroeconómicas significativas para el índice tienen una tendencia alcista en sus variaciones una vez ocurre el evento.

2. Descripción del problema

El sistema financiero en Colombia está compuesto por entidades e instituciones que permiten la realización de transferencias entre personas o empresas que tienen recursos disponibles y aquellas que lo requieren. Dentro de sus funciones brindan al mercado un sistema de pago con diferentes mecanismos, como las transferencias bancarias y cheques; así mismo, por medio del proceso de colocación y captación establecen el precio de esos recursos financieros (Banco Interamericano de Desarrollo, 2008).

Algunos de los valores que se negocian en el mercado, de acuerdo con su clasificación por tipo de rendimiento, son: valores de renta fija, donde su contraprestación se conoce desde el momento de negociación (ej. bonos), y valores de renta variable donde los rendimientos se conocen en el momento de la liquidación y su comportamiento depende del mercado (ej. acciones) (Banco Interamericano de Desarrollo, 2008). Este trabajo está enfocado en los valores de renta variable, puntualmente en el mercado de las acciones.

El comportamiento del mercado accionario está representado a través de sus índices, que se ven afectados por noticias económicas, políticas y sociales. Además, está relacionado con un conjunto de elementos que describen la situación económica de un país, denominados variables macroeconómicas, tales como el PIB, el empleo, el ingreso, el ahorro, la inversión, el consumo, entre otros. Los siguientes estudios explican algunos modelos para medir la variabilidad de índices bursátiles del mercado de valores ante noticias.

Tabla 1.

Modelos para evaluar los factores exógenos que impactan los mercados accionarios

AÑO	TÍTULO	OBJETIVO	METODOLOGÍA	CONCLUSIONES	AUTOR
1998	The Event Study Methodology Since 1969	Examinar la evolución de la metodología de estudio de eventos	Metodología de estudio de eventos	En estos estudios el modelo de mercado funciona bien como una medida de la tasa de rendimiento de referencia. Sobre la variabilidad y la covariabilidad de los estimadores de retorno anormales, la solución es realizar pruebas de hipótesis imparciales sobre el efecto promedio del evento en las empresas de muestra	J. J. Binder
1999	The Effects of Inflation News on High Frequency Stock Returns	Medir el impacto de las noticias de la inflación en la rentabilidad bursátil	1) Pruebas de la relación entre la inflación y el tamaño, noticias por medio de modelos econométricos. 2) Regresiones de los rendimientos de la cartera de acciones sobre la inflación inesperada	El impacto de la inflación en la rentabilidad bursátil es fuerte para las noticias de los índices de precios del productor (PPI); y un débil sí para las noticias del índice de precios al consumidor (CPI)	G. Adam, G. McQueen & R. Wood
2001	Alternative Methods for Robust Analysis in Event Study Applications	Analizar las pruebas de hipótesis en estudios de eventos	Estudio de eventos	Las condiciones básicas de los enfoques deben cumplirse para que los estadísticos de prueba tengan su distribución supuesta. Si las condiciones no se cumplen, invalidan la inferencia. Como solución se debe realizar prueba alternativas basados en la normalización de	L. A. Kramer

AÑO	TÍTULO	OBJETIVO	METODOLOGÍA	CONCLUSIONES	AUTOR
				estadísticos convencionales	Z
2001	Macroeconomic Factors Do Influence Aggregate Stock Returns	Analizar el impacto de los anuncios macro sobre el volumen de operaciones con acciones	Modelo GARCH (1,1) y proceso ARMA (1,1)	Nos encontramos con que seis de las diecisiete variables macro son fuertes candidatas de factor de riesgo	M. J. Flannery & A. A. Protopapadakis
2005	On Regression Based Event Study	Revisar el estudio tradicional del evento y dar una discusión más detallada del enfoque basado en la regresión con variables cuantitativas de eventos	Metodología de estudio de eventos basada en la estimación de la regresión de los rendimientos anormales	Se debe usar la estimación de máxima verosimilitud (ML) en lugar de la media aritmética simple, para obtener estimaciones óptimas de los rendimientos anormales medios. Además, las t-statistics asociadas deben basarse en los errores estándar de los estimadores ML	S. Pynnönen
2007	Econometrics of Event Studies	Proporcionar una descripción general de los métodos de estudio de eventos	Métodos de estudio de eventos	Un desafío que queda para la profesión es continuar perfeccionando los métodos de largo horizonte. Si el tiempo de calendario, los métodos BHAR o alguna combinación mejor puede abordar cuestiones de largo horizonte sigue siendo una pregunta abierta	S. Kothari & J. B. Warner
2008	The Effect of Macroeconomic News on Stock Returns	Encontrar la relación entre los factores macroeconómicos y los precios de las acciones	Definición del precio de un valor. Regresión y derivada de los residuos de la regresión	Los resultados proporcionan evidencia de los efectos del mercado de valores de noticias económicas reales	J. R. Lott & G. Birz

AÑO	TÍTULO	OBJETIVO	METODOLOGÍA	CONCLUSIONES	AUTOR
2009	Reacción de los mercados accionarios latinoamericanos a los anuncios macroeconómicos	Evidenciar el efecto de los anuncios de la inflación y el PIB en rendimientos y volatilidad de los mercados accionarios en países latinoamericanos	Modelos de series de tiempo univariadas GARCH y EGARCH	Los rendimientos accionarios de los países latinoamericanos son más sensibles a los anuncios de la inflación que a los anuncios del PIB, que no parece tener un efecto definido sobre el mercado accionario	D. A. Agudelo, A. M. Álvarez y Y. T. Osorno
2009	Una aplicación del modelo EGARCH para estimar la volatilidad de series financieras	Aplicar el modelo asimétrico EGARCH para estudiar la dinámica del Índice General de la Bolsa de valores de Colombia (IGBC) y de su volatilidad	Modelo EGARCH y GARCH	La significancia mostrada por los parámetros de asimetría del modelo EGARCH sugiere que la volatilidad de los rendimientos del Índice General de la Bolsa de Valores de Colombia (IGBC) se ven afectados, en gran medida, por los efectos de las malas noticias	H. Fernández
2011	Anuncios macroeconómicos y mercados accionarios: el caso latinoamericano	Reportar los hallazgos de los efectos de los anuncios macroeconómicos sobre los índices de los seis mercados accionarios más importantes de Latinoamérica	Modelos de la familia ARMAX (p, q)-GARCH (r, s) o ARMAX (p, q)-EGARCH (r, s), con efectos exógenos en la varianza	Los mercados accionarios latinoamericanos reaccionan, en parte, ante los anuncios macroeconómicos, pero no a todos los anuncios	D. A. Agudelo y Á. Gutiérrez
2012	Riesgo sistemático y titulización. Metodología de estudio de eventos para el caso español	Estudiar el riesgo sistemático de los bancos originadores de emisiones de titulización en el mercado español entre 1993 y 2010	Metodología econométrica del estudio de eventos	Los resultados muestran que la titulización tiene un impacto positivo en el riesgo sistemático de los bancos españoles, tomando como referencia las fechas de emisión y registro en la CNMV	C. López, M. C. López, A. Iglesias y J. M. Maside

AÑO	TÍTULO	OBJETIVO	METODOLOGÍA	CONCLUSIONES	AUTOR
2012	Los rendimientos cambiarios latinoamericanos y la (a)simetría de los shocks informativos: un análisis econométrico	Desarrollar un análisis econométrico sobre los rendimientos de los tipos de cambio latinoamericanos	Modelo GARCH y EGARCH. Modelo TGARCH y EGARCH	En el largo plazo, la evidencia sugiere que hay movimientos conjuntos y equilibrios entre los mercados de Brasil, Chile, Colombia, México y Perú. En el corto plazo, la evidencia sugiere que, en la mayoría de las economías, las buenas y malas noticias tienen efectos simétricos sobre la volatilidad	A. L. Valdés y A. Ruiz
2014	Efecto de variables macroeconómicas globales y locales sobre el comportamiento del COLCAP	Medir estadísticamente el efecto que tienen algunas variables macroeconómicas de Colombia y de Estados Unidos sobre el comportamiento del índice bursátil colombiano (COLCAP)	Modelo de regresión lineal múltiple y análisis de varianza	El activo financiero COLCAP, de la Bolsa de Valores de Colombia, es un activo que depende con fuerza de la variable macroeconómica. Inflación, pero de Estados Unidos y del índice VIX.	M. D. Rojas, N. M. Acevedo y L. M. Jiménez
2014	Efectos de “ángeles caídos” en el mercado accionario colombiano: estudio de eventos del caso Interbolsa	Estudiar los efectos del anuncio de problemas de liquidez y toma de posesión por parte de la Superintendencia Financiera de Colombia de la firma comisionista de bolsa Interbolsa S. A.	Estudio de eventos utilizando datos diarios y diferentes ventanas de tiempo para el evento, en donde se estiman los retornos usando tres modelos alternativos (CAPM, CAPM con tasa libre de riesgo y modelo de tres factores), en los que se modela la varianza condicional usando un modelo EGARCH (1,1)	El evento afectó significativamente los rendimientos de las firmas listadas en la Bolsa en todos los modelos y para todas las ventanas de tiempo utilizadas	J. E. Gómez y L. F. Melo

AÑO	TÍTULO	OBJETIVO	METODOLOGÍA	CONCLUSIONES	AUTOR
2014	Estudio de eventos: reforma tributaria de 2014 y su impacto en el mercado bursátil chileno	Medir el impacto que ha tenido la Reforma Tributaria de 2014 en el mercado bursátil chileno, entre el periodo de anuncio y de aprobación en el Congreso	Metodología de estudio de eventos sobre los retornos accionarios anormales de las 40 empresas del IPSA, para evaluar el impacto del proyecto de Ley de Reforma Tributaria	No se encuentra evidencia que indique que los hitos analizados de la Reforma Tributaria de 2014 hayan producido un efecto negativo y significativo en los retornos accionarios de las industrias presentes en el IPSA	E. Cornejo y A. Villalobos
2015	Factores macroeconómicos que influyen en la volatilidad del índice accionario COLCAP	Identificar los factores macroeconómicos que influyen en la volatilidad del índice accionario COLCAP	Modelo Gordon, Modelo CAPM, rendimiento al cuadrado, desviación estándar, el VIMA y correlaciones cruzadas	La volatilidad del índice del mercado puede ser representada a través de variables macroeconómicas y financieras, tanto internacionales como las correspondientes al mercado local	S. J. León y A. Trespacios
2016	Efectos del Quantitative Easing sobre los retornos accionarios en mercados emergentes	Estudiar los efectos de la política monetaria de la Reserva Federal de Estados Unidos durante la reciente crisis financiera (2008-2009) sobre los retornos accionarios de mercados emergentes	Estudio de eventos donde la variable de interés es el retorno del índice accionario de cada país	Se encuentra que la política no convencional empleada por la Reserva Federal de Estados Unidos, para salir de la crisis financiera del 2008, tuvo un impacto significativo sobre el retorno de los índices accionarios de los países emergentes	B. Leyva, O. M. Valencia, J. E. Gómez y M. Villamizar

Fuente: elaboración propia.

De los anteriores autores se concluye que el estudio de eventos es un modelo útil para evaluar los impactos de anuncios o noticias sobre los retornos accionarios; además, para analizar las variables macroeconómicas respecto a los mercados accionarios los modelos adecuados son de la familia ARCH (GARCH, EGARCH y TGARCH).

2.1 Comportamiento histórico del índice COLCAP

El mercado accionario colombiano ha experimentado diferentes comportamientos; en el intervalo 2001-2005 aumentó en términos de liquidez y tamaño, y fue el más dinámico en Latinoamérica (Uribe, 2007). Entre 2007 y 2010 creció sustancialmente en términos de capitalización bursátil, pero se concentra en pocos títulos y son menos las empresas que lo integran (Meneses y Macuace, 2013). Durante el año 2016 los mercados financieros internacionales presentaron resultados mixtos, debido a los eventos macroeconómicos y políticos a nivel global; por ejemplo, las incertidumbres de las elecciones presidenciales en los Estados Unidos ocasionaron un aumento en los indicadores de riesgo para países emergentes como Colombia (Banco de la República, 2017).

A continuación, se presenta un análisis estadístico del comportamiento de la variación diaria del índice COLCAP desde el 15 de enero del 2008 hasta el 28 diciembre del 2017, con un total de 2.428 datos y un nivel de significancia $\alpha = 5\%$ para las pruebas de hipótesis.

La serie del índice COLCAP presenta una tendencia (creciente) estocástica, debido a que los valores de autocorrelación sobrepasan las bandas según el correlograma ejecutado con 36 rezagos; el valor de la primera autocorrelación es cercano a 1 (0,9982). Por otro lado, los valores diarios del índice son incorrelacionados ya que ningún valor P del correlograma es menor que α , por lo tanto, no tienen dependencia lineal. Presenta un exceso de curtosis (11,26 > 3), lo que indica que la distribución tiene colas más pesadas que las de la normal con mayor probabilidad de presentar valores extremos y su coeficiente de asimetría es menor a cero, es decir que la distribución de los retornos es segada hacia la izquierda, con mayor probabilidad de que ocurran más retornos diarios negativos que positivos.

Según el test de Jarque Bera la distribución de los errores no siguen una distribución normal debido a que el P_Value es inferior a α y se confirma con el gráfico de cuantil-cuantil que muestra valores por fuera de la línea recta. Existe un agrupamiento de la volatilidad ya que al menos un P_value de la serie de valores absolutos y R^2 es menor que α ; esto significa que periodos de alta (baja) volatilidad tienden a ser seguidos por periodos de alta (baja) volatilidad.

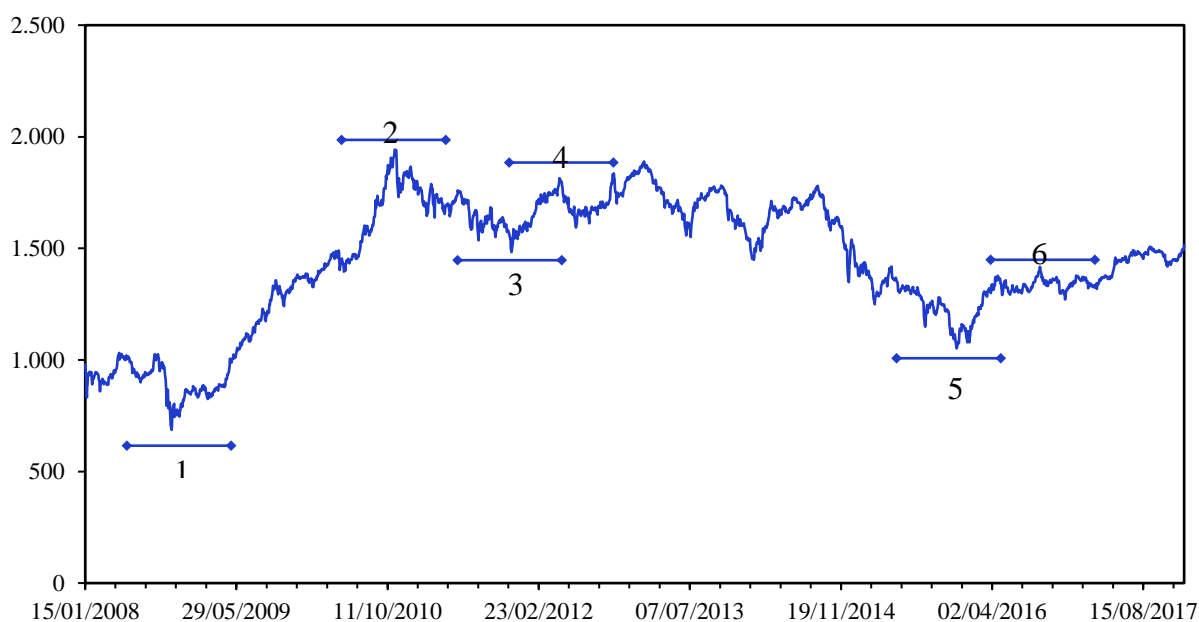


Figura 1. Precios de cierre del índice COLCAP. Fuente: elaboración propia.

Tabla 2.

Acontecimientos importantes entre año 2008 y 2016.

N.º	Año	Acontecimiento
1	2008 2009	Crisis financiera mundial. El 14 de septiembre marcó un punto de no retorno cuando Lehman Brothers se enfrentó con su eminente bancarrota
2	2010	Durante el año 2010 la economía colombiana creció 4,3% con relación al año 2009
3	2011	El PIB de los países de la moneda única cae un 0,3 % en el cuatro trimestre del año. Grecia, Portugal, Italia, Holanda y Bélgica llevan dos trimestres en negativo. La mitad de los 17 países de la Unión Monetaria registran tasas negativas de crecimiento

4	2012	El presidente Juan Manuel Santos anuncia el comienzo de los diálogos de paz los primeros días de octubre en Oslo, Noruega
5	2013 2015	En septiembre, casi diez meses después del fallo de la Corte Internacional de Justicia que le quitó a Colombia unos 75.000 kilómetros cuadrados de mar Caribe, el presidente Santos dijo que la decisión tomada en La Haya es “inaplicable”, pues los límites del país solo pueden modificarse en virtud de tratados aprobados por el Congreso
		Entre junio y diciembre de 2014 los precios del petróleo han experimentado la tercera mayor depreciación semestral de los últimos 24 años
		La bolsa de México reportó el 100 % de los resultados y en Colombia el 20 %. De las 9 empresas del sector energía, el 22 % que ha reportado tiene ingresos peores a los previstos. El sector con menos sorpresas negativas es el financiero, donde el 67 % de las 57 empresas ya han reportado
6	2016	Durante el segundo trimestre de 2016, el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) se ubicó en 2,0 %, y señaló que seis de las nueve ramas crecieron positivamente y tres de estas estuvieron por encima del crecimiento de la economía

Fuente: elaboración propia.

El comportamiento histórico de un índice accionario permite analizar la existencia de patrones determinísticos, conocidos como anomalías que contradicen la hipótesis de mercados eficientes, la cual afirma que en un mercado eficiente es imposible predecir los movimientos de los precios a partir de un conjunto de información disponible (Fama, 1970). El índice COLCAP ha presentado anomalías, como el efecto día,¹ las cuales son utilizadas por inversionistas que buscan predecir expectativas del mercado (Ortiz, Peña y Espitia, 2016).

Utilizando la metodología de French para analizar el efecto día se considera la serie de variaciones porcentuales diarias del índice, sin tener en cuenta los días posteriores a un festivo durante el periodo nombrado inicialmente (French, 1980). En la tabla 3 se presenta el resumen estadístico, y en la figura 2 se muestran los histogramas de las variaciones del índice por cada día de la semana.

¹ Efecto que se presenta cuando las rentabilidades no son independientes de los días de la semana en que se producen (Corredor y Santamaría, 1996).

Tabla 3.

Resumen estadístico

	Media	Asimetría	Curtosis	Jarque-Bera
Lunes	- 0,0964	- 1,3000	12,8040	1,774,7240
Martes	0,0305	0,1911	6,5459	215,6949
Miércoles	0,1632	0,0870	7,6117	354,0838
Jueves	0,0154	0,1795	6,0220	146,6373
Viernes	0,0067	- 1,7785	19,2412	4,238,5960

Fuente: elaboración propia.

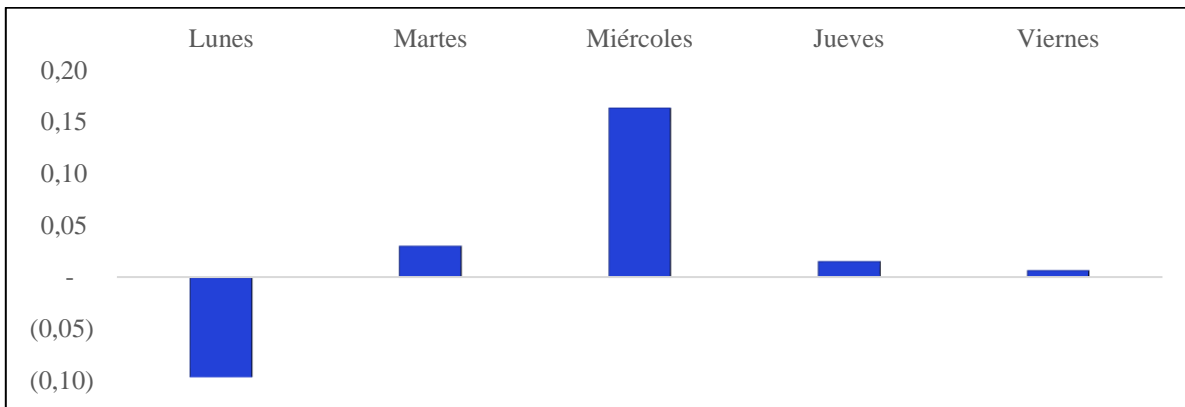


Figura 2. Media de las variaciones diarias del índice por día. Fuente: elaboración propia.

Como resultado, del efecto día, indica que el mejor rendimiento se presenta el miércoles, mientras que el lunes el rendimiento es negativo.

2.2 Economía y conflicto armado

La noticia de la posibilidad de un acuerdo de paz es un suceso que podría ocasionar alteraciones en el índice COLCAP y en las variables macroeconómicas; los efectos acumulados de un conflicto pueden llegar a generar una pérdida de 60 y 100 básicos sobre el PIB (Buesa, 2005). Algunas variables como el ahorro, la producción y la inversión producen presión sobre las políticas fiscales de un país debido al alto costo de financiación del gasto

de defensa militar y la reconstrucción de la infraestructura que se ve afectada por el conflicto (Ibáñez y Jaramillo, 2006).

Como se observa en la tabla 4, dieciocho países, que llevaron a cabo acuerdos de paz, mostraron un crecimiento en sus principales variables económicas.

Tabla 4.

Cuadro comparativo de variables macroeconómicas antes y después del acuerdo

Variables	Unidad de medida	Número de países	Promedio		Dividendo
			Antes del acuerdo	Después del acuerdo	
PIB	Variación %	18	3,1	4,9	1,1
PIB per-capital	USD corrientes	18	1.719	3.628	1.909
Inversión	% del PIB	18	16,4	21,9	5,5
Ahorro	% del PIB	18	15,2	17,6	2,4
IED	% del PIB	18	0,8	4,1	3,3
Inflación	Variación %	18	6,7	6,2	-0,5
Desempleo	Variación %	18	17	15,7	-1,3
Ingresos del gobierno	% del PIB	18	20,5	21,9	1,4
Gastos del gobierno	% del PIB	18	22,1	24,2	2,1
Apertura del comercio	% del PIB	18	56,7	74,4	17,7
Exportaciones	% del PIB	18	27,4	33,8	6,4
Importaciones	% del PIB	18	29,3	40,6	11,2
Consumo de los hogares	Variación %	18	6,3	6,9	0,6
Agricultura	Variación %	18	3,9	5,3	1,4
Industria	Variación %	18	4,9	5,7	0,8
Construcción	Variación %	18	5,3	9,6	4,4

Fuente: Simón, Mejía, Piraquive, Cifuentes, López y Parra (2015).

3. Planteamiento del modelo

3.1 Modelos de valoración de acciones

El modelo de valoración de activos CAPM calcula la tasa de rentabilidad de la acción teniendo en cuenta la tasa de rendimiento esperada del mercado y la tasa libre de un activo. En este modelo solo se tiene en cuenta el riesgo sistemático, debido a que el riesgo no sistemático se reduce con la diversificación del portafolio (Markowitz, 1952).

Ecuación 1. Modelo CAPM

$$E(R_t) = R_f + \beta(R_{mt} - R_f)$$

Donde R_f es la tasa de rentabilidad libre de riesgo, R_{mt} es la tasa esperada del mercado en el día t y β es el cociente de la covarianza entre las rentabilidades del activo arriesgado y de la cartera de mercado y la varianza de la cartera de mercado.

Ecuación 2. Beta modelo CAPM

$$\beta = \frac{cov(R, R_M)}{\sigma^2(R_M)}$$

Esta metodología sirve para observar el efecto del incremento o la disminución de las tasas de interés en las rentabilidades de las acciones, a través de los costos financieros y la expectativa de la inflación (Agudelo & Gutierrez, 2011).

3.2 Modelo de rentabilidades esperadas

Existen modelos estadísticos y modelos económicos que permiten calcular los rendimientos esperados de cierta acción. Los modelos estadísticos se basan en suposiciones estadísticas

sobre el comportamiento de los rendimientos de los activos y no dependen de ningún argumento económico; los modelos económicos permiten pronosticar los rendimientos normales esperados que, aunque se basan en algunos supuestos estadísticos, consideran en su construcción el comportamiento de los inversores. Por tanto, el modelo económico permite calcular estimaciones más precisas, ya que utiliza restricciones económicas (MacKinlay, 1997).

En particular, el modelo de mercado o modelo de un índice corresponde a un modelo estadístico que se obtiene a partir de la regresión por mínimos cuadrados de la rentabilidad de una acción R_t , y la rentabilidad del mercado R_{mt} con t en el periodo de estimación.

La estimación para el rendimiento de una acción en determinado tiempo t corresponde a:

Ecuación 3. Modelo de mercado

$$E(R_t) = \hat{\alpha} + \hat{\beta}R_{mt}$$

Este modelo, en especial, puede ser visto como una variación del CAPM si se considera a $\hat{\alpha}_i = R_f(1 - \beta_i)$ y $\hat{\beta}_i$ la misma en ambos casos (Gómez, 2014b).

3.3 Volatilidad

La volatilidad es un concepto que se refiere a la inestabilidad o variabilidad de los precios (Rossi, 2013). Ha estado siempre presente en los ciclos económicos, pero debido a sus componentes cíclicos y de tendencia comenzó a convertirse en un campo de investigación independiente en la macroeconomía durante la última década (Wolf, 2005).

En la actualidad, este término ha cobrado importancia en los instrumentos financieros² y es considerado como una medida de riesgo financiero para tener en cuenta en el momento de invertir (Ávila, 2009). Es así como en los mercados financieros modernos existen instrumentos cuyo “pay-off”³ no viene ligado a la evolución de un activo, sino a la volatilidad de dicho activo (Moreno, 2015).

Una característica de la volatilidad se da cuando se presenta un incremento en las rentabilidades o dividendos. El aumento en los precios se produce en forma acelerada al igual que volatilidad en periodos largos; mientras que, por el contrario, la disminución de los precios es más brusca y en pocos días, es decir, en un mínimo plazo. Este proceso se conoce como asimetría o efecto de apalancamiento (Gómez, 2014b).

3.3.1 Volatilidad histórica

Utiliza las fluctuaciones de los precios más recientes y tiene como objetivo captar el agrupamiento de la volatilidad en el tiempo. Esta medida es una desviación típica móvil que pondera los datos más cercanos y más lejanos de la misma forma (Robles, 2002); se denota por:

Ecuación 4. Volatilidad histórica

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{1}{k} \sum_{i=0}^k (R_{t-i})^2}$$

² Un instrumento financiero es cualquier contrato que dé lugar a un activo financiero en una entidad y a un pasivo financiero o a un instrumento de patrimonio en otra entidad.

³ El cumplimiento total de una obligación o el rendimiento de un acuerdo, decisión o inversión.

3.3.2 Medida de fama

Es de la línea de la volatilidad histórica y se diferencia porque utiliza los valores absolutos; esta volatilidad mejora el problema de no normalidad de los rendimientos y el efecto de los valores extremos:

Ecuación 5. Volatilidad fama

$$\sigma_t = \frac{1}{k} \sum_{i=0}^k |r_{t-i}|$$

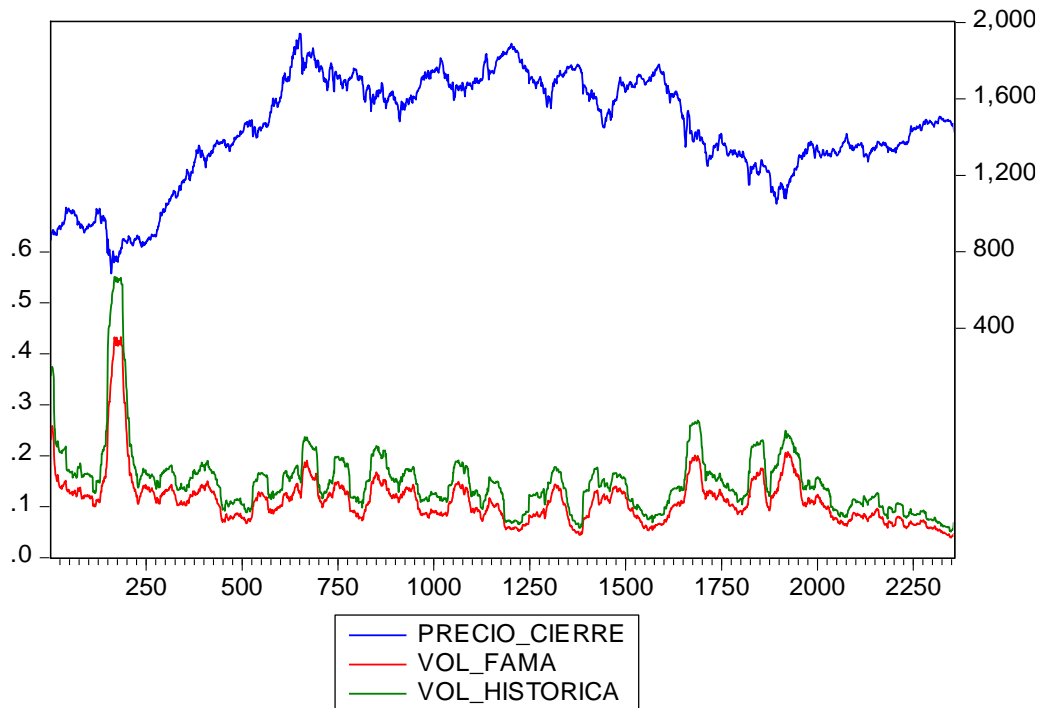


Figura 3. Medidas de volatilidad del índice COLCAP. Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la figura 3, el comportamiento de la volatilidad fama tiene un componente de tendencia similar al de la volatilidad histórica.

3.3.3 Modelo GARCH

Hacen parte de las medidas de volatilidad estructuradas que parten de un proceso $\{r_t\}$, que es de la forma:

Ecuación 6. Rendimientos

$$R_t = \mu_t + \varepsilon_t$$

En particular, el modelo de la familia GARCH (p, q) ajusta la volatilidad en función de las primeras q observaciones pasadas de la serie y los p primeros retardos, según la expresión:

Ecuación 7. Varianza modelo GARCH

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i r_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i \sigma_{t-i}^2$$

Establecer cuál es el mejor modelo para estimar la medida de una variable no observable, como la volatilidad, es independiente de cada serie de rendimientos. Sin embargo, los modelos GARCH proporcionan una descripción más detallada del comportamiento de la volatilidad, y los modelos simples como la volatilidad histórica posiblemente sean mejores a la hora de pronosticar comportamientos futuros de la volatilidad.

El modelo EGARCH(p, q) se formula sobre el logaritmo varianza condicional

Ecuación 8. logaritmo varianza condicional

$$R_t = \varepsilon_t \sigma_t$$

$$\ln \sigma_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^q \beta_i \ln \sigma_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^p \theta_j g(\varepsilon_{t-j})$$

Donde los ε_t tienen distribución $N(0,1)$ y carecen de correlación serial (Robles, 2002).

3.4 Estudio de eventos

El estudio basado en eventos consiste en analizar el impacto que pueden ocasionar algunos anuncios o sucesos en títulos de renta variable, como son las acciones, considerando dos ventanas de tiempo distribuidas de la siguiente forma:

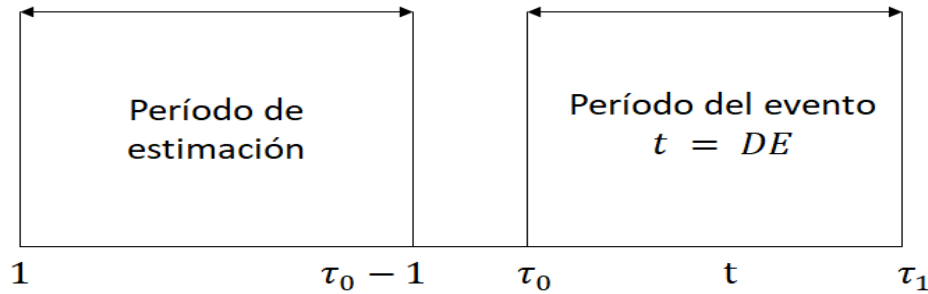


Figura 4. Periodos estudio de eventos. Fuente: Gómez y Melo (2014a).

Donde $t = DE$ es la fecha del anuncio, el periodo del evento corresponde al intervalo $[\tau_0, \tau_1]$ y el periodo de estimación corresponde a $[1, \tau_0 - 1]$. Identificados los dos periodos de tiempo se utilizan los datos de las rentabilidades diarias de cada acción en el periodo $[1, \tau_0 - 1]$, para construir el modelo de mercado (ecuación 3), donde i corresponde al número de acciones y t está en el intervalo $[1, \tau_0 - 1]$.

Ecuación 9. Rendimientos modelo de mercado

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \varepsilon_{it} ,$$

Ya validados los supuestos del modelo estos se utilizan para pronosticar los rendimientos en el periodo del evento $[\tau_0, \tau_1]$. Dado el caso de que la regresión muestre problemas de heterocedasticidad se resuelve utilizando los modelos de la familia ARCH (Gómez, 2014b).

Con las rentabilidades pronosticadas para el periodo del evento se calculan las rentabilidades extraordinarias por cada acción i y para t en la ventana del evento.

Ecuación 10. Retornos extraordinarios

$$AR_{i,t} = R_{i,t} - \hat{R}_{i,t}$$

$\hat{R}_{i,t} :=$ Rendimiento estimado $R_{i,t} :=$ Rendimiento real.

Estas rentabilidades extraordinarias corresponden al error de los datos pronosticados con el modelo de mercado. Calculadas estas desviaciones se obtiene $AR_{it} \sim N(0, \sigma)$ en el periodo del evento.

Luego, se acumulan los retornos extraordinarios dentro del periodo del evento con el evento como referencia para cada acción:

Ecuación 11. Retornos acumulados extraordinarios

$$CAR_i = \sum_{t=\tau_0}^{\tau_1} AR_{i,t}$$

Donde $CAR_i \sim N(0, \sigma)$ con $i = 1, 2, 3, \dots, N$.

Con estos resultados obtenemos la rentabilidad promedio de los retornos acumulados para las N acciones en el periodo del determinado.

Ecuación 12. Promedio de los retornos acumulados extraordinarios

$$ACAR_{\tau_0, \tau_1} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CAR_i$$

La variable $ACAR_{\tau_0, \tau_1} \sim N(0, \sigma_{ACAR_{\tau_0, \tau_1}})$ con $\sigma_{ACAR_{\tau_0, \tau_1}} = \sqrt{\frac{1}{N^2} \sum_{i=1}^N \left(\frac{1}{\tau_1 - \tau_0 + 1} \sum_{t=\tau_0}^{\tau_1} \hat{\sigma}_{it}^2 \right)}$

donde $\hat{\sigma}_{it}^2$ se obtiene de la estimación del modelo EGARCH (ecuación 8).

Para establecer si el evento coincide con las rentabilidades extraordinarias se considera la siguiente hipótesis nula: $H_0: E (AR_{i,t}) = 0$ y el estadístico J.

Ecuación 13. Estadístico J

$$J = \frac{ACAR_{\tau_0, \tau_1}}{\sigma_{ACAR_{\tau_0, \tau_1}}}$$

Donde J es una variable normal estandarizada; es decir, $J \sim N(0,1)$ que mide la desviación de los rendimientos reales respecto a los rendimientos pronosticados con respecto a la desviación típica. Finalmente, para un nivel de confianza del 95 % se acepta la hipótesis nula si $-1,96 \leq J \leq 1,96$, en caso contrario se acepta la hipótesis alternativa.

4. Presentación y análisis de resultados

4.1 Estudio de eventos

Para el estudio se determinó como periodo del evento⁴ 31 días (del 5 de septiembre al 18 de octubre de 2016); como periodo de estimación el rango de datos entre el 8 de abril de 2016

⁴ El periodo del evento x días corresponde a $\frac{x-1}{2}$ antes del evento y $\frac{x-1}{2}$ después del evento; es decir, para un periodo de 31 días serán 15 días antes del evento y 15 días después del evento.

al 2 de septiembre de 2016, que corresponde a 100 días de negociación antes del periodo del evento, estos rangos se seleccionaron de acuerdo con el análisis realizado por el autor Peterson (1989) y, finalmente, el día del evento corresponde al 26 de septiembre de 2016, fecha en la cual se firma el acuerdo final de paz entre la guerrilla de las FARC y el Gobierno colombiano; a continuación, se ilustran los respectivos periodos.

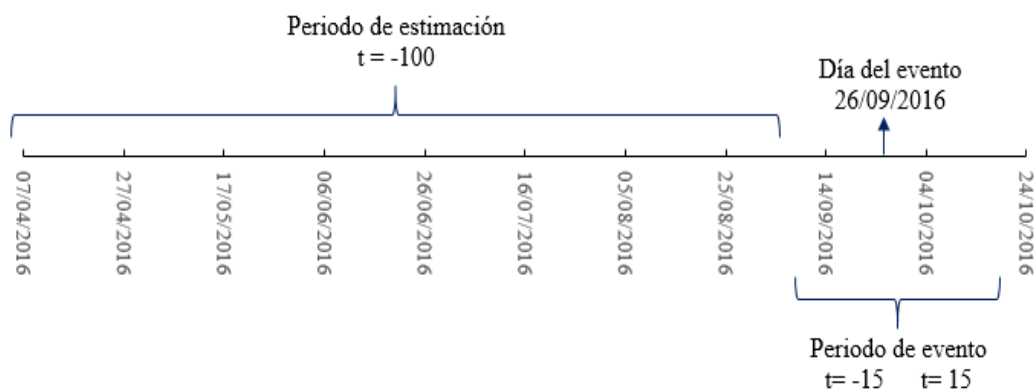


Figura 5. Periodos de estimación y evento. Fuente: elaboración propia

La serie de precios de cierre diarios para el índice COLCAP, el índice Standard & Poor's 500 Index (S&P 500) y para 24 de las 25 acciones que componen la canasta del índice COLCAP se generaron a partir de la base de datos de la BVC y Yahoo Finance. La acción de Promigas S. A. se desestimó debido a su baja negociación en el mercado en el periodo de tiempo analizado.

Para el cálculo de los rendimientos pronosticados ($\hat{R}_{i,t}$), tanto para las acciones y el índice COLCAP, se realiza el cálculo con base en el periodo de estimación y el modelo de mercado (ecuación 3), donde los parámetros de este modelo y las varianzas estimadas se hallan utilizando el modelo EGARCH, debido a problemas de heteroscedasticidad en la serie de rendimientos del índice y las acciones (Gómez, 2014b).

En primera instancia, el estadístico J se calculó con base en la información del índice COLCAP, utilizando como variable para estimar la serie de datos del evento el índice S&P 500. Esta variable se elige por ser significativa en los rendimientos del índice según el trabajo de León y Trespalcios (2015). A continuación, el resultado de la estadística J:

$$J = \frac{-5.0704}{\sqrt{1.2705}} = -4.4984$$

El estadístico es mayor al valor crítico de una distribución normal con dos colas (-1,96 y 1,96); con este resultado se rechaza la hipótesis nula ($H_0: AR = 0$), es decir, que bajo el nivel de confianza del 95 % el evento del Acuerdo de Paz coincide con la variación de los rendimientos del índice COLCAP.

Para complementar el resultado anterior se observa, en la figura 6, que la volatilidad antes del evento ($t = -15$ y $t = 0$) presenta periodos con mayor frecuencia en la volatilidad, pero después del cuarto día después del evento ($t = 4$) la volatilidad tiende a disminuir, lo cual ratifica lo analizado con el estadístico J:

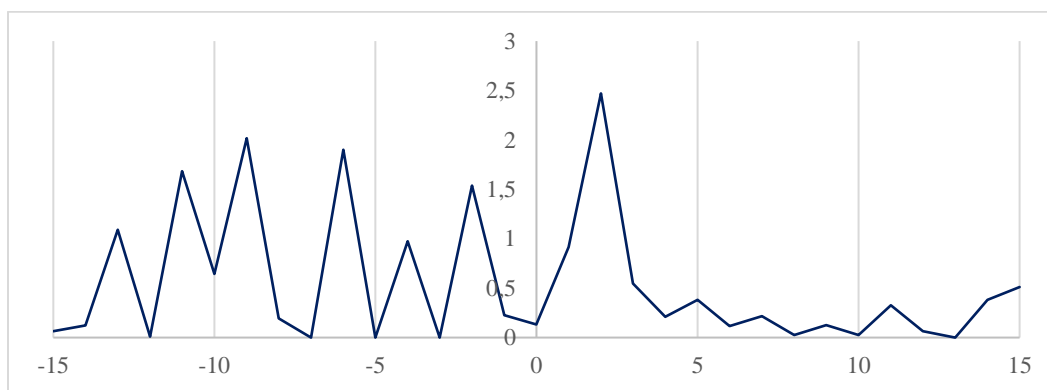


Figura 6. Volatilidad del índice COLCAP en el periodo de evento. Fuente: elaboración propia

De igual forma, se realiza el cálculo del estadístico con la información de las 24 acciones que componen la canasta del índice; como variable, para estimar el modelo de mercado, se utiliza el índice COLCAP, al igual el análisis inicial con el resultado del estadístico J de -2,1057 también se rechaza la hipótesis nula, es decir que el evento coincide con la variación de los rendimientos de las acciones que componen la canasta del índice:

$$\frac{-0.9413}{\sqrt{\frac{1}{24^2} * 115.109}} = -2.1057$$

4.2 Estudio macroeconómico

Basados en estudios anteriores, para este análisis se consideraron los valores mensuales de las siguientes variables macroeconómicas: carbón, desempleo, empleo, importaciones, inflación, IPC, IPP, petróleo, PIB, TMR, para el periodo entre enero de 2010 y diciembre de 2017. En primer lugar, se utiliza la regresión de mínimos cuadrados ordinarios, pero debido a problemas de heterocedasticidad se realiza un modelo GARCH (1,1) (véase anexo 1).

Con este modelo se obtiene que las variables significativas son carbón, IPC y TRM; con base en el R^2 se deduce que estas variables explican el índice COLCAP en un 91 %. Se realiza el análisis del comportamiento de sus valores, identificando que variables como el carbón presentan una tendencia alcista después de la fecha de la firma del acuerdo.⁵

⁵ La fecha de la firma del acuerdo se indica con la línea roja punteada en la figura 7.

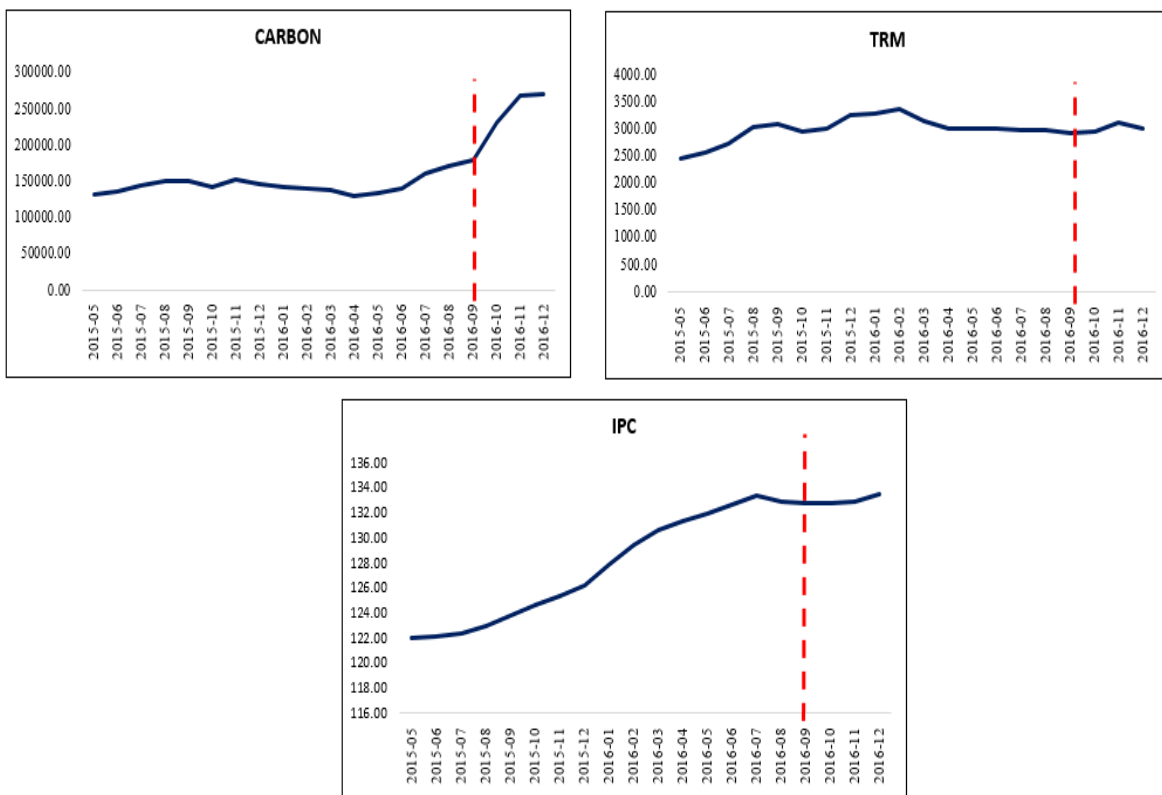


Figura 7. Variables macroeconómicas. Fuente: elaboración propia

5. Conclusiones

La relación entre los precios de las acciones y factores exógenos contradice la hipótesis de mercados eficientes; para el caso del Acuerdo de Paz se pudo observar que hay una coincidencia entre los rendimientos del índice y este acontecimiento. Es decir, que países inmersos en conflictos armados pueden tender a mejorar su economía cuando logran superar estas dificultades, y la percepción de los inversionistas mejora debido a la recuperación de la confianza en el mercado de estos países.

El periodo del posconflicto es un proceso y los resultados de la firma no son inmediatos, por lo tanto, es posible que la economía colombiana mejore gradualmente en el futuro.

La concurrencia de los rendimientos extraordinarios del índice COLCAP, con el acontecimiento del acuerdo, se soporta con la coincidencia de los rendimientos extraordinarios de la canasta de acciones que lo componen al tiempo que se da el anuncio; como complemento, la volatilidad del índice, para los primeros tres días después del evento, presentó un incremento, posiblemente por la incertidumbre del mercado, pero después del cuarto día disminuyó con tendencia a estabilizarse.

La aplicación de la metodología de eventos establece, como condición primordial, que la distribución de los rendimientos extraordinarios se comporte como una distribución normal. En el desarrollo de este trabajo se realizó dicha prueba a partir del Jaque-Bera y el gráfico Quantil-Quantil, comprobando que los rendimientos extraordinarios del índice y las acciones tienen distribuciones normales con media 0 y desviación σ . Estas pruebas son necesarias para la construcción de una nueva variable estandarizada J, que corresponde al estadístico de prueba de la metodología.

Finalmente, de la regresión aplicada entre el índice y las variables macroeconómicas surge, como resultado, que el carbón tiene un comportamiento positivo después del evento; por su parte, la TRM y el IPC tienden a mantenerse constantes.

6. Referencias

Adams, G., McQueen, G. & Wood, R. (2004). The Effects of Inflation News on High Frequency Stock Returns. *The Journal of Business*, 77, 547-574.

- Agudelo, D. A., y Gutiérrez, A. (2011). Anuncios macroeconómicos y mercados accionarios. El caso latinoamericano. *Economía y Finanzas*, 11-17. Recuperado de <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/7649>
- Agudelo, D. A., Álvarez, A. M., y Osorno, Y. T. (2009). Reacción de los mercados accionarios latinoamericanos a los anuncios macroeconómicos. *Economía y Finanzas*. Recuperado de https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/655/2009_07_Diego_Agudelo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Álvarez, S., & Rettberg, A. (2008). Cuantificando los efectos económicos del conflicto. *Colombia Internacional*, 14-37.
- Ávila, J. J. (2009). Metodologías de medición del riesgo de mercado. *INNOVAR*, 187-199.
- Banco de la República (2017). *Reporte de mercados financieros*. Recuperado de http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/rmf_dic_2016.pdf
- Banco Interamericano de Desarrollo (2008). *Colombia capital*. Recuperado de http://colombiacapital.com.co/wp-content/files_mf/142178561306_Gu%C3%ADaColombianadelMercadodeValores.pdf
- Binder, J. J. (1998). The Event Study Methodology Since 1969. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 11(2), 111-137.
- Buesa, M. (2005). *Guerra y terrorismo: el modelo de economía depredadora de la guerra*. Madrid: Universidad Complutense.

- Cornejo, E. y Villalobos, A. (2014). *Estudio de eventos: la reforma tributaria de 2014 y su impacto en el mercado bursátil chileno* [tesis de maestría, Facultad de Ciencias Empresariales]. Universidad del Bío-Bío, Chillán, Chile.
- Corredor, P., y Santamaría, R. (1996). El efecto día de la semana: resultados sobre algunos mercados de valores europeos. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 25(86), 235-252.
- Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *Journal of Finance*, 25(2), 383-417.
- Fernández, H. (2010). Una aplicación del modelo EGARCH para estimar la volatilidad de series financieras. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 95-104.
- Flannery, M. J. & Protopapadakis, A. A. (2002). Macroeconomic Factors Do Influence Aggregate Stock Returns. *The Review of Financial Studies*, 15(3), 751-782.
- French, K. (1980). Stock Returns and the Weekend Effect. *Journal of Financial Economics*, 8(1), 55-69.
- Gómez, J. E., y Melo, L. F. (2014a). Efectos de "ángeles caídos" en el mercado accionario colombiano: estudio de eventos del caso Interbolsa. *Ensayo sobre Política Económica*, 32, 23-27.
- Gómez, A. (2014b). Econometría aplicada a finanzas y mercado de capitales. En A. Gómez, *Econometría aplicada a finanzas y mercado de capitales* (págs. 250-251). Cali: Univerisidad Libre.

- González, J. M. (1975). Los índices bursátiles: situación económica y financiera. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 507-528.
- Ibáñez, A. M., y Jaramillo, C. (2006). Oportunidades de desarrollo económico. *Coyuntura Económica*, 36(2), 93-127.
- Kothari, S., & Warner, J. B. (2007). Econometrics of Event Studies. *Handbook of empirical corporate finance*, 3-36.
- Kramer, L. A. (2001). Alternative Methods for Robust Analysis in Event Study Applications. *Advances in Investment Analysis and Portfolio Management*, 109-132.
- León, S. J., y Trespalacios, A. (2015). Factores macroeconómicos que influyen en la volatilidad del índice accionario COLCAP. Recuperado de https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/7749/SusanJuliette_LeonCristancho_2015.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Leyva, B., Valencia, O. M., Gómez, J. E., y Villamizar, M. (2016). Efectos del Quantitative Easing sobre los retornos accionarios en mercados emergentes. *Borradores de Economía*, 929. Recuperado de <http://www.banrep.gov.co/es/borrador-929>
- López, C., López, M. C., Iglesias, A., y Maside, J. M. (2013). Riesgo sistemático y titulización. Metodología de estudio de eventos para el caso español. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 205-216.
- Lott, J. R. & Birz, G. (2011). The Effect of Macroeconomic News on Stock Return. *Journal of Banking & Finance*, 35(11), 2791-2800.

MacKinlay, A. C. (1997). Event Studies in Economics and Finance. *Journal of Economic Literature*, 35(1), 13-39.

Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 60, 77-91.

Meneses, L. Á., y Macuace, R. A. (2013). *Autorregulador del mercado de valores*.

Recueprado de

<http://www.amvcolombia.org.co/attachments/data/20130829132229.pdf>

Moreno, J. P. (2015). La volatilidad y la correlación. En J. P. Moreno, *Los mercados financieros y sus matemáticas* (págs. 105-142). Madrid: Delta.

Ortiz, J. D., Peña, D. R., y Espitia, H. E. (2016). El efecto día en los retornos del índice

COLCAP analizado con mapas autoorganizados. *Ciencia e Ingeniería*

Neogranadina, 26(1), 97-118.

Peterson, P. P. (1989). Event Studies: A Review of Issues and Methodology. *Quarterly*

Journal of Business and Economics, 28(3), 36-66.

Pynnönen, S. (2005). On Regression Based Event Study. *Acta Wasaensia*, 143, 327-354.

Robles, M. D. (2002). Medidas de volatilidad. *Revista Española de Financiación y*

Contabilidad, 1073-1110.

Rojas, M. D., Acevedo, N. M., y Jiménez, L. M. (2014). Efecto de variables

macroeconómicas globales y locales sobre el comportamiento COLCAP.

Recuperado de

http://www.iiis.org/CDs2014/CD2014SCI/CISCI_2014/PapersPdf/CA934KB.pdf

- Rossi, G. D. (2013). La volatilidad en mercados financieros y de commodities. Un repaso de sus causa y la evidencia reciente. *Invenio*, 30, 59-74.
- Simón, G., Mejía, L. F., Piraquive, G., Cifuentes, G., López, R., y Parra, Y. (2015). El dividendo económico de la paz en Colombia: lecciones de la experiencia internacional. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Presentaciones/Dividendo%20Econ%C3%B3mico%20de%20la%20Paz.pdf>
- Uribe, J. M. (2007). Caracterización del mercado accionario colombiano 2001-2006: un análisis comparativo. *Borradores de Economía*, 456, 1-35.
- Valdés, A. L., y Ruiz, A. (2012). Los rendimientos cambiarios latinoamericanos y la (a)simetría de los shocks informacionales: un análisis econométrico. *Ensayos Revista de Economía*, 31(2), 87-113.
- Wolf, H. (2005). Volatility: definitions and consequences. En J. Aizenman & B. Pinto, *Managing economic volatility and crises: A practitioner's guide* (págs. 45-64). Nueva York: Cambridge University Press.
- Wooldridge, J. M. (2010). *Introducción a la econometría. Un enfoque moderno*. México: Cengage Learning Editores.

Anexo 1. GARCH COLCAP variables Macroeconómicas

Dependent Variable: LOG(COLCAP)

Method: ML - ARCH

Date: 04/22/18 Time: 17:52

Sample: 1 96

Included observations: 96

Convergence achieved after 79 iterations

Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Presample variance: backcast (parameter = 0.7)

GARCH = C(7) + C(8)*RESID(-1)^2 + C(9)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
LOG(CARBON)	0.107662	0.045311	2.376071	0.0175
LOG(IPC)	0.749692	0.220769	3.395818	0.0007
LOG(TMR)	-0.779058	0.094975	-8.202794	0.0000
C	8.468614	0.771796	10.97260	0.0000
AR(1)	0.879132	0.109017	8.064172	0.0000
AR(3)	-0.226994	0.093613	-2.424810	0.0153

Variance Equation

C	0.000943	0.000690	1.366384	0.1718
RESID(-1)^2	0.241146	0.231130	1.043335	0.2968
GARCH(-1)	0.048678	0.594911	0.081824	0.9348

R-squared	0.919199	Mean dependent var	7.333782
Adjusted R-squared	0.914710	S.D. dependent var	0.128057
S.E. of regression	0.037398	Akaike info criterion	-3.644783
Sum squared resid	0.125878	Schwarz criterion	-3.404375
Log likelihood	183.9496	Hannan-Quinn criter.	-3.547606
Durbin-Watson stat	2.338927		

Inverted AR Roots	.65-.35i	.65+.35i	-.42
-------------------	----------	----------	------