

Eficiencia Informativa en el mercado accionario colombiano (BVC) de acuerdo a la
metodología de *event studies*

Proyecto de grado para optar por el título de economista.

Asesor:

James Elliot Byder

Elaborado Por:

Esteban Pulido Restrepo

Juan Sebastián Zuluaga Arbeláez

Escuela de Economía y Finanzas

Universidad EAFIT

2015

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	3
2. PLANTEAMIENTO, FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	4
3. OBJETIVO GENERAL	5
4. OBJETIVOS ESPECIFICOS	5
5. JUSTIFICACIÓN	5
6. MARCO TEÓRICO	6
7. ESTUDIOS PREVIOS	10
8. HIPOTESIS	11
9. METODOLOGÍA	12
9.1 Event Studies	14
9.2 Estructura	14
9.3 Rendimientos Anormales	15
9.4 Parámetros	17
9.5 Análisis de resultados	18
10. DATOS	19
11. RESULTADOS ESPERADOS	21
12. RESULTADOS	22
13. CONCLUSIONES	27
14. BIBLIOGRAFÍA	28
15. ANEXOS	32

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los debates más importantes para los economistas financieros ha sido, sin duda alguna, aquel de la eficiencia de los mercados financieros. El problema de su eficiencia, definida por Fama (1970) como la capacidad para reflejar toda la información disponible para todos los participantes en un momento determinado, influye no solo a inversionistas y arbitrajistas, sino también a los reguladores, empresas que cotizan en bolsa y virtualmente a cualquier persona que tenga relación alguna con los mercados financieros. Sin embargo, para el caso de Colombia se han realizado relativamente pocos estudios en esta temática.

El presente trabajo evalúa la eficiencia o falta de esta en el mercado accionario colombiano (BVC) a partir de la metodología de event studies. Dicha metodología permite determinar si los precios de las acciones se ajustan inmediatamente a la nueva información disponible, mediante el análisis del comportamiento de los precios frente al impacto que genera el reporte de resultados trimestrales de la empresa correspondiente a la acción.

Tomando como base la teoría de que los límites de arbitraje obstaculizan la eficiencia en los mercados, se espera que el mercado accionario de Colombia resulte ineficiente dadas las condiciones específicas del mercado.

En primer lugar se dan los conceptos teóricos que explican la hipótesis de mercados eficientes y el debate que dicha teoría ha generado, definiendo así los límites del arbitraje como principal evidencia en contra de esta hipótesis. Posteriormente, bajo esta base teórica se desarrollará conceptualmente la metodología de event studies que será usada como criterio empírico para determinar si el mercado accionario colombiano es eficiente informacionalmente o no. Se espera que dadas las condiciones del mercado accionario colombiano, los resultados evidencien un comportamiento ineficiente de este para absorber nueva información (eficiencia en el sentido semi-fuerte). Finalmente se analizarán los resultados en términos de significancia estadística e interpretación a partir de la base teórica propuesta.

Adicionalmente, el lector debe considerar que la gran mayoría de las referencias utilizadas para la realización de este trabajo fueron tomadas de fuentes en inglés, las cuales se tradujeron a manera propia de los autores de este trabajo.

2. PLANTEAMIENTO, FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

Uno de los debates más importantes para los economistas financieros ha sido, sin duda alguna, aquel de la eficiencia de los mercados financieros. El problema de su eficiencia, definida por Fama (1970) como la capacidad para reflejar toda la información disponible para todos los participantes en un momento determinado, influye no solo a inversionistas y arbitrajistas, sino también a los reguladores, empresas que cotizan en bolsa, y virtualmente a cualquier persona que tenga relación alguna con los mercados financieros.

Dicha eficiencia ha sido estudiada bajo diferentes metodologías y para diferentes mercados. De hecho, Duarte y Mascareñas (2013) analizan los diferentes estudios llevados a cabo sobre diferentes países, que intentan comprender su comportamiento desde el punto de vista de su eficiencia

Sin embargo, para el caso de Colombia se han realizado pocos estudios. Uribe y Ulloa (2011) concluyen que el mercado accionario colombiano es informacionalmente ineficiente según la metodología de “razones de varianzas”. Adicionalmente, el trabajo de Nieva y Cardona (2012) llega a la misma conclusión mediante la estimación de la media y varianza condicional de los retornos del IGBC.

Para analizar más a fondo la inquietud sobre la ineficiencia del mercado accionario colombiano, se propone utilizar la metodología de “event studies” según el método desarrollado por MacKinlay (1997), la cual ha sido ampliamente aceptada tanto teórica como empíricamente, en tal medida que la Security Exchange Commission (SEC) regularmente utiliza dichos estudios para encontrar rentas ilícitas de *traders* que puedan haber violado las leyes del *insider trading* entre otras (Chu V. Nguyen et al, 2011).

En este orden de ideas, según el concepto de eficiencia informacional y los parámetros escogidos dentro de la metodología de *event studies*, se podrá dar respuesta a la pregunta principal de este estudio: ¿es el mercado accionario colombiano informacionalmente eficiente?, y a partir de una adecuada revisión empírica y teórica plantear los posibles factores que expliquen los resultados encontrados.

3. OBJETIVO GENERAL

Evaluar mediante la metodología de *event studies* la ineficiencia informacional del mercado accionario colombiano.

4. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a. Definir el concepto de eficiencia informacional según la metodología de “event studies” cuando se aplica al estudio de reporte de resultados trimestrales.
- b. Establecer los parámetros óptimos de la metodología de “event studies”, para su aplicación adecuada al estudio específico de la eficiencia informacional del mercado accionario colombiano.
- c. Evaluar mediante la metodología establecida anteriormente el comportamiento de las principales acciones listadas en la BVC ante los reportes de resultados trimestrales, con la intención de determinar si existe o no eficiencia informacional en el mercado accionario colombiano de forma agregada.
- d. Analizar los resultados obtenidos, para a partir de estos encontrar los factores que en el caso de la Bolsa de Valores de Colombia podrían explicar su eficiencia informacional o la falta de esta, con base en la teoría de límites de arbitraje.

5. JUSTIFICACIÓN

En el marco del desarrollo de la ciencia económica quizás no sea posible encontrar un concepto que reúna de tal forma su esencia como aquel de la búsqueda de la eficiencia.

A medida que la economía como ciencia social ha ido evolucionando a través del tiempo, también lo ha hecho el concepto de eficiencia como termino aplicable a la interrelación de los agentes económicos en los diferentes tipos de mercados existentes. Evidenciando una importancia cada vez más grande de los mercados financieros en el desarrollo económico y al conocer los enormes impactos que la alteración de estos mercados pueden traer a la estabilidad de la economía global, el estudio por la eficiencia de los mercados financieros ha adquirido una mayor relevancia y su debate continua avanzando a partir de los crecientes desarrollos en el análisis empírico.

Colombia como economía emergente cuenta con una gran oportunidad a futuro en cuanto al desarrollo de su sistema financiero y existe un gran margen en el mercado de capitales. En este orden de ideas un análisis empírico de la eficiencia del mercado accionario colombiano aporta un concepto útil al momento de diseñar mecanismos o políticas que permitan desarrollar dicho mercado, y a su vez pretende incentivar a que se realicen estudios posteriores que le den continuidad a esta temática, de la cual existe mucho por hacer en Colombia.

6. MARCO TEÓRICO

- A market in which prices always fully reflect available information is called efficient (Fama, 1970).

A partir del entendimiento del rol principal de los mercados de capitales, Fama (1970) desarrolló la anterior definición para el concepto de eficiencia aplicado a dichos mercados. Posteriormente, a partir de una discusión teórica y empírica presenta la hipótesis de que los mercados de capital se comportan de manera “informacionalmente eficiente”.

La idea que subyace esta hipótesis es explicada de la siguiente manera: “...dado que la información que llega al mercado es abundante (incluso ilimitada) y que en todo momento los precios absorben tal información, si algún hecho del mañana no se ha reflejado en los precios de hoy es porque su materialización depende del azar o porque es desconocido por todos. Si un mercado de capitales es eficiente, será imposible predecir sistemáticamente los precios de los activos que se transan en su interior y, por tanto, obtener ganancias no acotadas sistemáticamente con base en tales activos, siguiendo cualquier tipo de técnica de predicción o haciendo uso de cualquier conjunto de información.” (Uribe y Ulloa, 2011). De tal forma que como lo expresa Malkiel (1987, *Random Walk Down Wall Street*) un chimpancé con los ojos vendados lanzando dardos al *Wall Street Journal* podría seleccionar un portafolio que podría dar rendimientos iguales a uno seleccionado por expertos.

Esta hipótesis como se puede evidenciar es bastante fuerte, y por lo tanto para realizar pruebas empíricas sobre esta fue necesario dividir el concepto de eficiencia según la naturaleza de los conjuntos de información. De esta manera se dividió el trabajo empírico en tres categorías:

eficiencia en el sentido débil, eficiencia en el sentido semi-fuerte y eficiencia en el sentido fuerte. Las cuales históricamente han sido definidas de la siguiente manera¹:

- Eficiencia en el sentido débil: La información frente a la que se define la eficiencia incluye únicamente la historia de los precios o los retornos.
- Eficiencia en el sentido semi-fuerte: El conjunto de información incluye toda la información pública conocida por todos los participantes del mercado.
- Eficiencia en el sentido fuerte: El conjunto de información incluye toda la información conocida por algún participante del mercado (información privada).

Bajo esta estructura de estudios Fama y French (2010), Fama (1991, 1998), Malkiel (1999, 2003, 2005) han desarrollado diferentes fuentes de evidencia para defender esta hipótesis.

Como contraparte importante de la hipótesis de mercados eficientes, surge el argumento de la existencia de irracionalidad en el comportamiento de los agentes que intervienen en un mercado de capitales, ya que, como explica Fischer Black (1986) los inversionistas reaccionan más a los rumores y al ruido que a la misma información disponible.

Shleifer (2000) nombra algunos de los comportamientos irracionales de los agentes que más se evidencian: los inversionistas siguen los consejos de “gurús” de las finanzas, no diversifican, negocian activamente sus acciones generando altos costos por comisiones, venden las acciones que van ganando y sostienen las que van perdiendo (lo cual genera mayores impuestos), y siguen modelos de inversión populares, entre otros. En conclusión, los agentes se comportan de una manera muy diferente a la que predice la hipótesis de mercados eficientes, la cual espera que los agentes que tienen poca información del mercado inviertan de una manera “pasiva”. Adicionalmente, Kahneman y Riepe (1998) concluyen que los agentes se desvían del modelo estándar de toma de decisiones en diferentes áreas fundamentales, divididas en tres categorías: Actitudes frente al riesgo, formación de expectativas no bayesianas y toma de decisiones sensible frente a la “esquemmatización” del problema en cuestión.

Dichas desviaciones de los comportamientos de los agentes no son compatibles con los modelos que respaldan la hipótesis de mercados eficientes. Si los agentes no reaccionan propiamente a la información disponible, no es posible que el mercado incorpore dicha información en sus precios.

1. Roberts (1967) proporcionó una base de esta división conceptual. Roberts, H. (1967), Statistical versus clinical prediction of the stock market, unpublished manuscript.

Por otro lado, quienes defienden la teoría de mercados eficientes sostienen que el comportamiento irracional de los agentes se produce de manera aleatoria y que por lo tanto las acciones de estos se “cancelan” entre sí, y de esta manera no se afecta la eficiencia de los mercados. Es importante notar que este razonamiento supone que las acciones irracionales de los agentes no están correlacionadas. No obstante, la evidencia psicológica que proporcionan Kahneman y Tversky (1973, 1979) muestra que los inversionistas no actúan irracionalmente de una manera aleatoria, sino por el contrario, generalmente estas acciones van en la misma dirección, es decir, están correlacionadas. Para complementar, Shiller (1984) afirma que estas correlaciones se hacen incluso más fuertes cuando los especuladores se comportan en forma de rebaño, siguiendo los errores de los otros, obedeciendo a rumores e imitando a sus pares.

Esta discusión sobre la racionalidad de los agentes del mercado parece que se puede resumir en la siguiente afirmación: si existe racionalidad en el mercado no deberían existir diferencias sistemáticas entre el precio del activo y su valor presente de los flujos de caja futuros. Muchas de las explicaciones acerca de la eficiencia informacional recaen sobre esta hipótesis de racionalidad en los mercados, si los precios no responden como corresponde a información económica relevante se habla de evidencia en contra de la racionalidad en los mercados y por consecuencia de ineficiencia informacional. (Elton, Gruber y Brown, 2009)

Sin embargo, una vez en esta instancia del debate, aparece la teoría del arbitraje o como es conocida por sus siglas en inglés APT (Arbitrage Pricing Theory) desarrollada por Stephen Ross (1976). En particular, esta teoría permite concluir que aunque existan inversionistas desinformados, irracionales o “no óptimos” en la economía, existen arbitrajistas racionales quienes al explotar los desajustes de los precios llevan finalmente los precios a su valor “económico”, como es explicado por Elton, Gruber y Brown (2009).

La teoría del arbitraje explica que, siempre que existan desajustes en los precios de un mercado, los “arbitrajistas” (de los cuales se podría asumir que están libres de sesgos psicológicos) pueden sacar provecho de estos en el momento que se puedan presentar. Por ejemplo el inversionista podría tomar una posición corta sobre un activo sobrevalorado y al mismo tiempo tomar una posición larga sobre un activo sustituto (idéntico o lo más similar posible) bajo la expectativa de que el precio del activo sobrevalorado regrese a su valor fundamental, y así generar ganancias en teoría sin riesgo alguno.

La explicación anterior ilustra como el arbitraje puede corregir el ruido del mercado. Aceptando esto la siguiente pregunta a formularse sería: ¿Que tan efectivo es en realidad el arbitraje para volver al mercado eficiente?

Al estudiar más detalladamente la práctica del arbitraje, notamos que son necesarias ciertas condiciones específicas para que este sea posible. Como lo explican Barberis y Thaler (2003) existen fricciones que limitan el arbitraje:

- **Riesgo fundamental:** Sin la existencia de activos sustitutos perfectos, es imposible generar un portafolio que permita un arbitraje libre de riesgo.
- **Riesgo del ruido de los especuladores:** idea introducida por De Long et al. (1990) y desarrollada por Shleifer y Vishny (1997): en el corto plazo el desajuste de los precios puede aumentar, generando la necesidad de liquidar una posición con pérdidas.
- **Costos de implementación:** Los conocidos costos de transacción tales como los costos de comisiones y spreads entre otros hacen menos atractivo el aprovechamiento del desajuste de los precios, Pontiff (1996) y Merton (1987) profundiza en este tema. En esta categoría también se incluyen las restricciones que existen para realizar operaciones en corto, que generalmente requieren tarifas adicionales y en otros casos simplemente no están permitidas. Adicionalmente se deben tener en cuenta de los costos de los recursos necesarios para encontrar los desajustes de precios y los recursos necesarios para efectuar el arbitraje.

La existencia de estos factores lleva la teoría arbitraje a un plano más aplicado a la realidad. En este nuevo escenario su efectividad para corregir las irracionalidades del mercado se ve condicionada por factores como la regulación de los mercados, los costos de transacción, la abundancia de liquidez y de activos sustitutos, entre otros.

Llegado a este punto podemos aceptar el siguiente razonamiento: dado que el arbitraje permite corregir la irracionalidad del mercado y, en consecuencia brindar eficiencia a este; mientras más se facilite el arbitraje se logrará un mercado más eficiente.

7. ESTUDIOS PREVIOS

Bajo todo este desarrollo teórico se han elaborado gran cantidad de estudios empíricos para tratar de encontrar si los mercados se comportan efectivamente de manera eficiente como lo predice la hipótesis de mercados eficientes. Los resultados en general han sido mixtos (Reon, 2014), exceptuando los resultados para la hipótesis en sentido fuerte, la cual ha mostrado ser inconsistente en la mayoría de la literatura.

Diversos estudios se han desarrollado alrededor del mundo y se han obtenido diferentes resultados, lo cual también habla de la dependencia que tiene la eficiencia informacional de las diferentes características existentes en los mercados.

Foster, Olsen y Shevlin (1984) al igual que Joy, Litzenberger y Mcenally (1977) realizaron *event studies* en la New York Stock Exchange (NYSE) encontrando que los reportes de resultados empresariales tenían un impacto significativo en los retornos anormales de las acciones, y que adicionalmente el impacto prevalecía varias semanas después del anuncio, lo que habla de una absorción de la información no inmediata.

Duarte y Mascareñas (2013) realizan una investigación de los trabajos realizados sobre la eficiencia de mercados para las diferentes regiones del mundo, encontrando que un 60% de estos rechazan la existencia de esta (eficiencia), y que el 35% de las investigaciones que no rechazaban la eficiencia de mercados, se habían realizado en países desarrollados, afirmando que era de esperarse, ya que en estos mercados la información fluye de manera más rápida, a menores costos y cuentan con un mayor número de participantes que mejoran la liquidez, lo que lleva a concluir que son los mercados en los cuales se cumplen de manera más efectiva los supuestos de la hipótesis de mercados eficientes.

Reon (2014) Realiza un estudio a través de la metodología de *event studies* enfocados en los reportes de resultados de 44 acciones listadas en el FTSE 100, con el fin de determinar la eficiencia del mercado, al igual que el *drift* (movimiento con tendencia) que se pueda presentar en el precio después del anuncio y la existencia de rendimientos anormales durante el periodo de estudio. Los resultados arrojaron que en su gran mayoría el mercado no presentaba rendimientos anormales y se concluyó que en esta bolsa se acepta la hipótesis de mercados eficientes en su forma semi-fuerte.

Nieva y Cardona (2012) en su trabajo, estiman la media y la varianza condicional de los rendimientos de los índices bursátiles de Colombia, México, Chile, Perú y Estados Unidos entre los años 2001 y 2011. A partir de lo anterior encontraron que el rendimiento de los índices presenta dependencia del pasado, o dicho en otras palabras, no incorporan inmediatamente la información disponible en el precio de los activos. Con lo anterior concluyen que ante un evento que eleve o baje las cotizaciones en las bolsas de valores estudiadas, el impacto tomara tiempo en ser asimilado por cada mercado.

Uribe y Ulloa (2011) realizan un estudio sobre la eficiencia de 10 mercados financieros tales como: Colombia, México, Argentina, Brasil, Estados Unidos, Inglaterra, Suiza, India, Hong Kong y Japón; para el periodo comprendido entre 2001 y 2010. El trabajo se realiza mediante el uso de la metodología de razón de varianza y cópulas, con la cual encuentran que con un nivel de confianza del 95%, ninguno de los mercados resultan eficientes.

Erlie (2011) Realiza en su trabajo un event study para el mercado financiero de Noruega en el periodo comprendido entre 2007 y 2010, para luego hacer un estudio detallado del *drift* que se presenta después del día del evento.

Derdas (2012) examina la reacción, del ATHEX (índice bursátil de Grecia) ante los reportes de resultados anuales en el año 2006, para 20 compañías de alta capitalización bursátil.

8. HIPOTESIS

Los límites al arbitraje hacen del mercado accionario colombiano un mercado informacionalmente ineficiente, al obstaculizar la corrección de la irracionalidad de los agentes.

Como economía emergente Colombia cuenta con condicionantes como un menor nivel de educación financiera y sistemas de información menos desarrollados, los cuales hacen que la mayoría de los inversionistas del mercado accionario colombiano actúen de manera “poco sofisticada”, siendo más susceptibles a tácticas publicitarias llevándolos a tomar decisiones sesgadas. M. Ferreira, A. Keswani, A. Miguel y S. Ramos (2012) muestran evidencia empírica respaldando este tipo de comportamientos en las economías emergentes.

Estudios como el mencionado, permiten inferir que el mercado colombiano es más susceptible a comportamientos irracionales profundamente estudiados por modelos de finanzas comportacionales como el conservadurismo y la heurística de la representatividad (Barberis, Shleifer & Vishny, 1998), comportamientos que explican reacciones no racionales frente a la nueva información publicada, como los reportes de resultados.

Adicionalmente, se encuentran características en el mercado colombiano como las enunciadas por Ospina (2007), la baja liquidez, altos costos de transacción y el lento flujo de la información que sumadas a las restricciones que existen en el mercado colombiano para vender en corto, y la falta de activos sustitutos representan límites importantes para el arbitraje y por lo tanto impiden corregir las diferentes irracionalidades de los participantes del mercado.

A partir del marco teórico y la revisión de literatura propuestos en este trabajo, se encuentra una cadena de series de causa-efecto, las cuales se consolidan como un argumento sólido para la suposición de un mercado colombiano ineficiente.

9. METODOLOGÍA

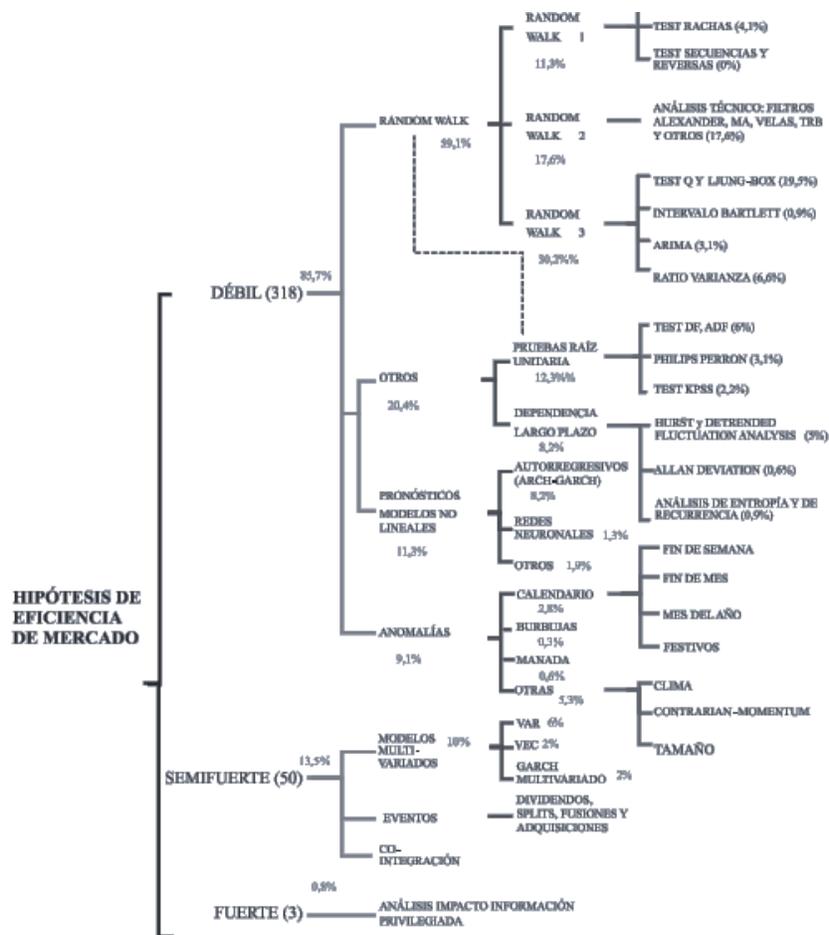
De acuerdo con la hipótesis planteada en este trabajo, es necesaria una adecuada sustentación empírica sobre la supuesta ineficiencia informacional en el mercado accionario de Colombia. Para lo anterior se propone hacer uso de la metodología de *event studies*, la cual permite evaluar la eficiencia informacional en su sentido semi-fuerte. A partir de esta se estudiará el efecto de los reportes de resultados de las empresas escogidas sobre su respectivo precio de mercado. Los resultados obtenidos de este análisis podrán explicar la eficiencia informacional que pueda presentar cada una de las empresas estudiadas, para luego agregar cada uno de los resultados y así poder determinar si el mercado Colombiano es en conjunto eficiente o no a nivel informacional.

En el gráfico 1, a partir de la búsqueda en la base de datos de Science Direct muestra una caracterización elaborada por Duarte (2013) de las pruebas o metodologías más usadas para verificar la eficiencia en forma débil, semifuerte y fuerte de los mercados bursátiles a nivel mundial (Duarte & Mascareñas, 2013).

Como se puede evidenciar en el gráfico, la cantidad de estudios empíricos sobre el tema es abundante y existen diferentes metodologías según la forma de la hipótesis de mercados eficientes que se quiera estudiar.

En el presente trabajo se decidió usar la metodología de *event studies* ya que es la más aceptada por la literatura a la hora de estudiar la eficiencia en su forma semi-fuerte en un determinado mercado. Esto se debe a que dicha metodología permite determinar si un mercado absorbe eficientemente la información disponible para los agentes del mercado.

Gráfico 1



*Se clasificaron 371 pruebas empíricas aplicadas en 179 trabajos de investigación publicados desde 1997, las cuales al ser clasificadas según su frecuencia, generan los porcentajes que aparecen al frente de cada test.

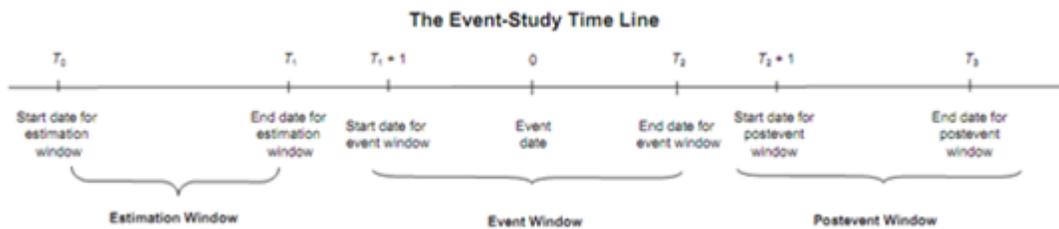
Para empezar es necesario definir en qué consiste la metodología mencionada anteriormente. Como referencia base tomamos los trabajos de MacKinlay (1997) y Benninga (2014).

9.1 Event Studies

La metodología de *event studies* se originó a partir de la necesidad de los economistas de poder medir los efectos de un evento económico en el valor de las firmas. Dicha metodología permite medir el impacto de un evento específico en el precio de una compañía a partir del uso de los datos financieros disponibles. Lo anterior está basado en el supuesto de que, dada una racionalidad en el mercado, el efecto del evento será absorbido inmediatamente por el precio de la acción de la empresa. MacKinlay (1997) muestra también como esta metodología ha sido usada para medir el efecto de diferentes eventos tales como: fusiones y adquisiciones, reportes de resultados, emisiones de deuda o acciones de las compañías, y anuncios sobre variables macroeconómicas como déficit comercial, entre otros.

9.2 Estructura

Al efectuar un *event study* es útil definir en primer lugar su estructura general. Benninga (2014) descompone un *event study* en tres marcos de tiempo: el *estimation window* (conocido como periodo de control), el *event window* (ventana del evento) y el *post-event window* (ventana del post evento).



La anterior línea de tiempo (Benninga, 2014) ilustra los diferentes periodos que se usan para la realización de un *event study*. La longitud del *estimation window* se ve representada de T_0 a T_1 . El evento ocurre en 0 , y el *event window* está representado de $T_1 + 1$ hasta T_2 . La longitud del *post-event window* está representada de $T_2 + 1$ a T_3 .

9.2.1 Estimation Window: Este marco de tiempo es usado para determinar el comportamiento normal de los factores de mercado, con esta información se intenta predecir el comportamiento “normal” del precio de la acción estudiada.

9.2.2 Event Window: Periodo en el cual será evaluado el efecto del evento sobre el precio de la acción estudiada (MacKinlay, 1997). Usualmente este periodo comprende unos días antes para evaluar posibles efectos previos a dicho evento, y un día después para capturar el movimiento del mercado en caso de que el evento haya ocurrido justo antes del cierre de mercado, o posterior a su cierre.

9.2.3 Post-event Window: Este marco de tiempo se usa para evaluar el comportamiento del precio de la empresa una vez ocurrido el evento.

9.3 Rendimientos Anormales

Según MacKinlay (1997) para evaluar el impacto de un evento, es necesario medir el rendimiento anormal (Abnormal Return) generado por este. El rendimiento anormal es definido por el autor como el rendimiento real evidenciado en el día del evento, menos el rendimiento normal que se espera que hubiese tenido el precio bajo circunstancias normales, es decir, sin el efecto del evento.

9.3.2 Modelo de Mercado

En su libro Benninga (2014) plantea que la forma más común de medir dicho rendimiento normal de los precios, es a partir del modelo de mercado (market model), el cual es en esencia una regresión lineal de los rendimientos del precio de la acción y los rendimientos del mercado. Según el autor el modelo de mercado para el precio de una acción i puede expresarse como:

$$r_{it} = \alpha_i + \beta_i r_{Mt} \quad (1)$$

En donde r_{it} y r_{Mt} son el rendimiento del precio de la acción y del mercado respectivamente en un periodo t . Los coeficientes α_i y β_i son estimados a

través de una regresión de mínimos cuadrados ordinarios sobre el *estimation window*.

9.3.2 Medición de los Retornos Anormales

Dado lo anterior, es posible medir el impacto del evento sobre el rendimiento del precio de la acción en el *event window* escogido, planteando que para un día particular t en el *event window*, el rendimiento anormal (AR) del precio de una acción será la diferencia entre el rendimiento efectivamente visto del día t y el rendimiento que se hubiese dado bajo circunstancias “normales” hallado a partir del modelo de mercado. Para la firma i en la fecha del evento t el rendimiento anormal (AR) es:

$$AR_{it} = R_{it} - r_{it} \quad (2)$$

Donde R_{it} es el rendimiento observado en el día t . Luego reemplazando r_{it} con la ecuación (1) tenemos:

$$AR_{it} = R_{it} - (\alpha_i + \beta_i r_{Mt}) \quad (3)$$

Este rendimiento anormal (AR) dado en el *event window*, se interpreta como el impacto que tiene el evento sobre el precio de mercado de la acción que se está evaluando. En lo anterior se asume que el evento es exógeno con respecto al movimiento que pueda tener el mercado.

9.3.3 CAR

El rendimiento anormal acumulado (CAR) permite medir el total de los rendimientos anormales durante el *event window*. Esta variable CAR_t es la suma de todos los rendimientos anormales desde el principio del *event window* hasta un día t en particular para un evento definido k .

$$CAR_{k,t} = \sum_{j=1}^t AR_{T_1+j} \quad (4)$$

Los resultados obtenidos en la variable $CAR_{k,t}$ pueden ser agregados para analizar múltiples eventos n en conjunto para un mismo activo. Esto se puede realizar mediante un promedio aritmético de los $CAR_{k,t}$:

$$CAAR_t = \frac{\sum_{k=1}^n CAR_{k,t}}{n} \quad (5)$$

La anterior ecuación nos daría como resultado el comportamiento general de un activo frente a diferentes eventos del mismo tipo determinados. Este método para agregar *event studies* entre eventos también se puede utilizar para agregarlos de la misma manera para diferentes activos i .

9.4 Parámetros

Una vez establecida la estructura genérica establecimos los parámetros que según la literatura aparecen como los más apropiados para el estudio específico del anuncio de reporte de resultados trimestrales, nos basamos principalmente en los trabajos de MacKinlay (1997) y Benninga (2014).

9.4.1 El Evento:

Como ya se anunció antes, el evento de interés a estudiar es el reporte de resultados trimestrales de las principales acciones listadas en la Bolsa de Valores de Colombia. El estudio de reporte de resultados trimestrales es un estudio de la eficiencia en sentido semi-fuerte (Fama, 1970), dado que permite analizar como los precios de las acciones se comportan frente a la revelación pública de nueva información relevante para la valoración de la acción.

9.4.2 Criterio de decisión:

En un estudio de este tipo, el razonamiento respaldado por la hipótesis de mercados eficientes es que los precios de mercado deben ajustarse a la nueva información de manera inmediata, lo cual implica que después del evento el precio no es seguido por una tendencia alcista o bajista de

rendimientos anormales. Esta tendencia alcista o bajista que se produce después de un evento es conocida como *Post Earnings Announcement Drift (PEAD)*. Este fenómeno sucede cuando la información anunciada no es procesada completamente por el mercado y por lo tanto causa un retraso en el ajuste de los precios hacia su nivel de equilibrio; es, según Shivakumar (2007), la anomalía que más ha perdurado en la literatura de la contabilidad y las finanzas.

9.4.3 *Estimation window:*

Se utilizó un periodo de 250 días, lo cual es aproximadamente un año de días de negociación en bolsa, con el fin de suavizar los cambios bruscos en el mercado y el precio de la acción, para así obtener un Beta y un intercepto más adecuado.

9.4.4 *Event window:*

Está comprendido por un periodo de 20 días antes del anuncio y un día después de este. Esto permitirá observar si el mercado es inclusive capaz de predecir los resultados que serán anunciados. El día después del anuncio se incluye en el *event window* ya que los reportes de resultados en ocasiones se publican cuando el mercado está cerrado.

9.4.5 *Post-event window:*

Estará comprendido por un periodo de 19 días después del anuncio y se hará con el fin de observar el comportamiento de la acción en estos días, y así poder determinar si se presentó o no *drift* en el movimiento del precio.

9.5 Análisis de resultados

El presente trabajo estudiará la eficiencia a partir de dos análisis: En primer lugar se determinará si los rendimientos anormales (AR) en el día del evento son estadísticamente significativos, con el fin de identificar si el evento en efecto transmite información relevante a los inversionistas o si por el contrario el mercado ya la había incluido en sus expectativas. Ball y Brown (1968) muestran que previo al momento

en que se reportan resultados aproximadamente el 85% del contenido ya había sido capturado por el mercado.

Finalmente se determinará si existe evidencia de *Post Earnings Announcement Drifts* en el mercado accionario colombiano, dado que la existencia generalizada de estos implicaría la ineficiencia del mismo.

10. DATOS

Para el presente trabajo se propuso estudiar las acciones más representativas de la Bolsa de Valores de Colombia con la intención de generar conclusiones generalizada sobre el mercado accionario colombiano. Dado que existe información limitada, fue posible encontrar un total de 8 acciones para las cuales hay información de por lo menos 6 eventos con la información necesaria (Ganancias reportadas vs. Ganancias esperadas) para el periodo de estudio, el cual fue definido entre enero del 2012 y diciembre del 2014. En este orden de ideas las acciones escogidas fueron: CEMARGOS, ECOPETL, EXITO, PFBCOLO, PFDAVVND, PREC, PFAVH y NUTRESA.

Para dichas acciones, se agregaron todos sus eventos disponibles mediante una variable CAAR, dando como resultado una variable CAAR para cada una de las acciones estudiadas. Posteriormente, para poder obtener una conclusión generalizada del mercado se realizó un nuevo promedio aritmético sobre las variables CAAR obtenidas para cada empresa.

Dadas las limitaciones en cuanto a la información disponible para las compañías listadas en la Bolsa de Valores de Colombia, en nuestro estudio se tienen empresas que cuentan con un mayor número de eventos a estudiar que otras, lo cual implica que al agregarse mediante un promedio aritmético sobre los CAAR de cada empresa se de una sobreponderación de unos eventos sobre otros, lo cual puede perjudicar los resultados estadísticos. Para evitar esto, se propuso un segundo estudio en el cual se corrige este problema.

En este segundo evento se reunieron todos los eventos para los cuales existía la información requerida y se realizó una variable CAAR (Cumulative Average Abnormal Returns) para agregar dichos eventos individualmente. Esta metodología propuesta permite además aprovechar toda la información disponible para el mercado accionario colombiano. Para este estudio se tuvo en cuenta información de las siguientes acciones: CEMARGOS, ECOPETL, ÉXITO, GRUPOARG, ISA, NUTRESA, PFBCOLO, PFDAVVND, PREC, EEB, CLH, CELSIA, PFAVH.

Es importante resaltar que para ambos estudios se separaron los eventos en “Sorpresa Positiva”, “Sorpresa Negativa” y “Sin Sorpresa” de modo que pudieran ser agregados los eventos de la misma índole. Esta caracterización entre buenas o malas noticias se realizó a partir del dato publicado por Bloomberg “Earnings Estimate”, el cual a través de un consenso de diferentes analistas arroja una cifra estimada de las ganancias previa al anuncio de las mismas, cifra que al compararse con la cifra real una vez publicada nos permite determinar si en el momento de la publicación las ganancias fueron superiores a las esperadas “Sorpresa Positiva”, inferiores a las esperadas “Sorpresa Negativa” o similares a lo esperado (una desviación no mayor al 2,5%) “Sin Sorpresa”. En total se estudiaron 95 eventos, en el periodo comprendido entre enero de 2012 y diciembre del 2014 (anexo se puede encontrar el comportamiento del COLCAP para este periodo).

De acuerdo con lo anterior, los datos utilizados para los estudios fueron los siguientes:

	Sorpresas Positivas	Sorpresas Negativas	Sin Sorpresa	TOTAL
CEMARGOS	2	6	2	10
ECOPETL	1	9	2	12
ÉXITO	4	1	5	10
GRUPOARG	1	1	0	2
ISA	2	2	0	4
NUTRESA	2	2	2	6
PFBCOLO	5	5	2	12
PFDAVVND	7	1	1	9
PREC	4	7	0	11
EEB	1	0	0	1
CLH	2	2	0	4
CELSIA	1	2	0	3
PFAVH	3	2	0	5
TOTAL	35	40	14	89

Para dichos estudios utilizamos la información disponible en la plataforma Bloomberg para los siguientes datos: rendimientos diarios, fechas de anuncio de reporte de resultados trimestrales, ganancias esperadas y ganancias reportadas. (Comando ERN de Bloomberg).

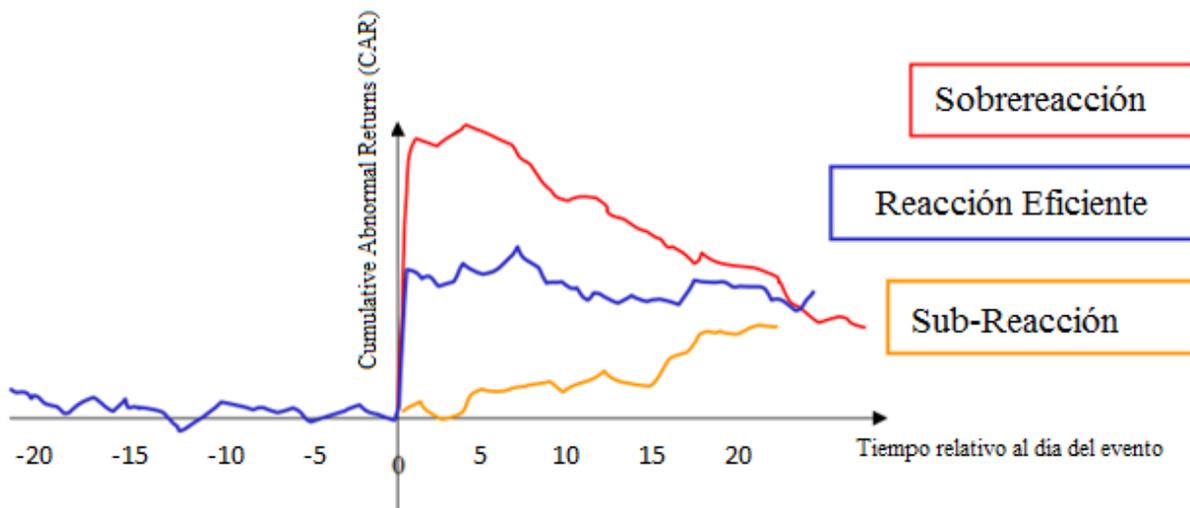
11. RESULTADOS ESPERADOS

Bajo la hipótesis de que el mercado accionario colombiano es ineficiente, se espera como resultado de los *event studies* que se observe una reacción de los precios que no refleje inmediatamente la nueva información pública disponible.

En $t = 0$ (El día del evento) se espera encontrar rendimientos anormales (AR) estadísticamente significativos, los cuales confirmen que de hecho la información transmitió información a los inversionistas que no estaba incluida en sus expectativas.

Adicionalmente, en los días posteriores al evento se espera encontrar un movimiento de tendencia (*Post Earnings Announcement Drift*) que refleje el ajuste retrasado de los precios hacia su nivel de equilibrio. Dicho ajuste lento al identificarse, hablará de un efecto de sobre-reacción o de sub-reacción de los agentes frente la noticia.

La siguiente gráfica permite ilustrar los resultados esperados, siendo la línea azul el único resultado que hablaría de una eficiencia informacional, de acuerdo con esta metodología.



Fuente: Elaboración Propia

12. RESULTADOS

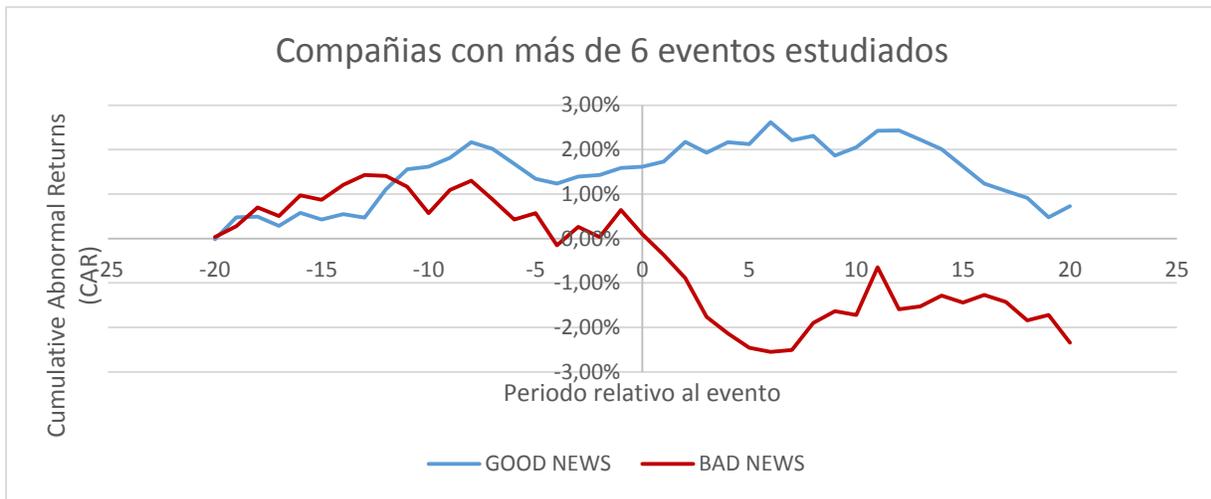
Para los dos estudios realizados se encontraron resultados muy similares por lo que estos se analizarán de manera conjunta. Por efectos prácticos las pruebas de significancia estadística se realizaron sobre el segundo estudio, el cual muestra un mejor manejo de los datos.

Como primer resultado se encontró que para un nivel del 95% de confianza no se obtienen rendimientos anormales estadísticamente significativos para el periodo en el cual ocurre el reporte de resultados de las compañías (ver anexo). Este resultado puede tener diferentes interpretaciones al evaluar la eficiencia:

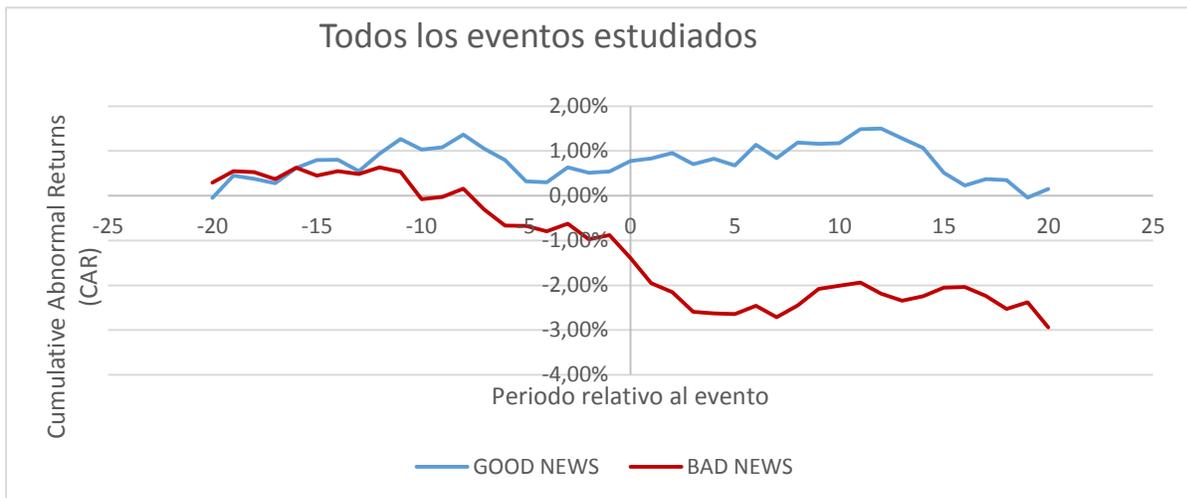
- La información relevada toma tiempo en incorporarse en las expectativas de los agentes del mercado, lo cual habla de ineficiencia informacional. Aunque este resultado no es concluyente, este efecto puede ser considerado como una sub-reacción, lo cual puede ser complementado con el análisis de los CAR.
- La información revelada ya se encontraba incluida en las expectativas de los inversionistas, ya sea por una profunda investigación por parte de los inversionistas, porque se tenía información relacionada publicada previamente (como reportes mensuales), o también se puede hablar de información filtrada o *insider trading*. Esta conclusión hablaría además de que los estimados de los analistas consultados por Bloomberg no son representativos de las expectativas del mercado, pues a pesar de que según sus predicciones se presentaron sorpresas y esto no se vio reflejado en la toma de decisiones de los inversionistas.

Para un análisis más concluyente y con bases más sólidas, a continuación presentamos los resultados obtenidos en el estudio de los CAR, con el fin de soportar las explicaciones previamente formuladas e identificar otros patrones que puedan dar evidencia que permita evaluar la eficiencia informacional. Para lo anterior se presentan las gráficas para los dos estudios propuestos en este trabajo.

GRÁFICA 1: CEMARGOS, ECOPEL, EXITO, PFBCOLO, PFDAVVND, PREC, PFAVH, NUTRESA.



GRÁFICA 2: CEMARGOS, ECOPEL, ÉXITO, GRUPOARG, ISA, NUTRESA, PFBCOLO, PFDAVVND, PREC, EEB, CLH, CELSIA, PFAVH.



Mediante el análisis de las gráficas anteriores (ver anexos para tablas de datos), es posible observar que la explicación dada anteriormente, la cual interpreta que la información publicada no es absorbida completamente, tiene mucho sentido si se tiene en cuenta que en los periodos posteriores a la revelación de la información se observa una tendencia en la dirección a la cual suponía la sorpresa frente al anuncio (tendencia positiva para las sorpresas positivas y tendencia negativa frente a las sorpresas negativas), precisamente lo que es conocido como *Post Earnings Announcement Drift*, una señal clara de ineficiencia informacional.

12.1 Sorpresas Positivas

Para el caso de las sorpresas positivas se encuentra que no hay un deslizamiento de los precios estadísticamente significativo a un nivel de confianza del 90% (ver anexo) a pesar de que gráficamente se puede notar un leve aumento progresivo de los CAR.

12.2 Sorpresa Negativas

Al realizar un análisis de significancia estadística se tiene que para el caso de las sorpresas negativas si hay un *Post Earnings Announcement Drift* estadísticamente significativo con un nivel del 90% de confianza en los primeros 5 días después del día de reporte de resultados (ver anexo).

Al Observar detalladamente los resultados obtenidos en las gráficas para las sorpresas negativas, se puede evidenciar un retardo en la absorción de la información de aproximadamente 5 días después del anuncio. Un resultado que muestra una señal de eficiencia informacional mucho más clara que para el estudio de sorpresas positivas.

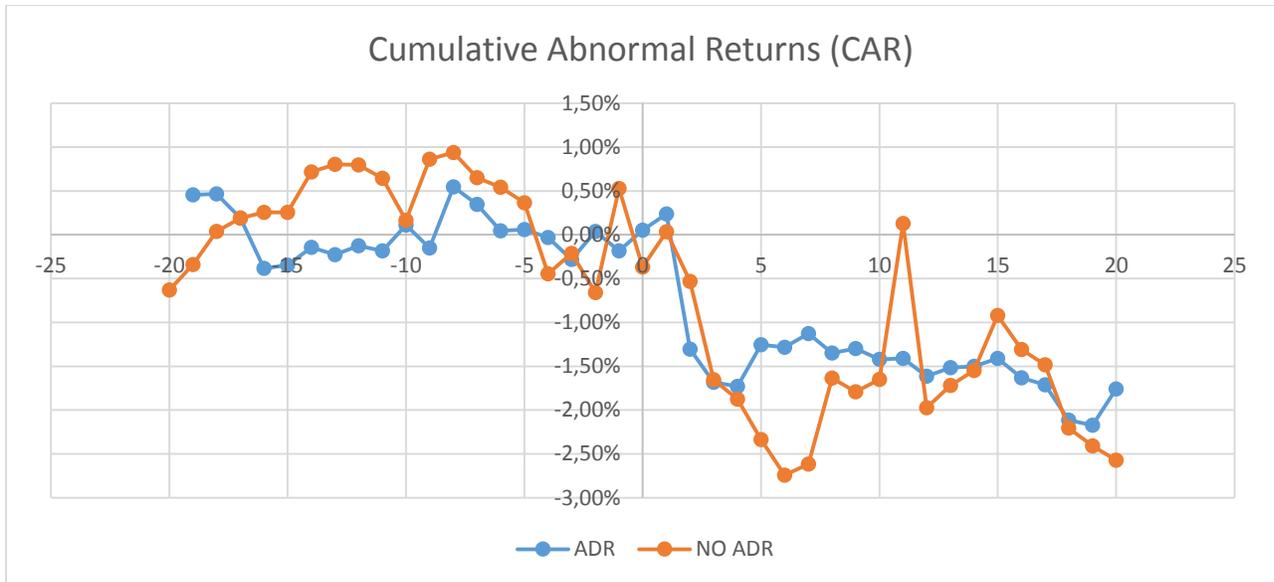
Dicho retardo en la incorporación de la nueva información de los precios es conocido en la literatura como una sub-reacción. La falta de rendimientos anormales significativos en el periodo del evento, y la evidencia de un *Post Earnings Announcement Drift* respaldan esta conclusión. Como fue planteado en la hipótesis, el comportamiento de los inversionistas conocido como conservadurismo puede explicar esta reacción, ya que los inversionistas se tardan en cambiar sus expectativas a la luz de una nueva información.

Como fue planteado en el marco teórico, una explicación plausible que surge para este fenómeno es la existencia de límites al arbitraje que poseen los inversionistas del mercado accionario en Colombia, impidiendo corregir este tipo de comportamientos irracionales en los agentes del mercado. Los obstáculos para realizar operaciones en corto no permiten que los rendimientos reaccionen de una manera más rápida y eficaz a una sorpresa negativa en el reporte de los resultados, pues los arbitrajistas no cuentan con este instrumento para aprovechar la divergencia entre el precio frente al precio justo impidiendo la formación eficiente de precios. Bris, A., Goetzmann, W. N., & Zhu, N. (2007) ofrecen fuerte evidencia sobre la lenta incorporación de la nueva información en los precios en países donde los ventas en corto están prohibidas o estas no son practicadas.

Adicionalmente, relacionando este comportamiento con la estructura del mercado financiero en Colombia, podemos inferir que otra limitante en la absorción de la información es la falta de liquidez que presenta este mercado. Como demuestran Chordia, T., Roll, R., & Subrahmanyam, A. (2008), los menores niveles de liquidez perjudican la formación eficiente de precios, principalmente porque existe una brecha mayor entre el precio de los ofertantes y demandantes de los activos (Bid-Ask Spread).

A partir del análisis anterior y con la intención de indagar más profundamente sobre este efecto de las sorpresas negativas, se realizó un estudio adicional, el cual nos permitió analizar por separado aquellas compañías que cuentan con exposición a otros mercados financieros más desarrollados y por ende supuestamente más eficientes, evaluando así la eficiencia de manera relativa. Para lo anterior escogimos las acciones que han cotizado en ADR`s en la bolsa de Nueva York durante todo el periodo evaluado, las cuales suponen una mayor eficiencia a la hora de absorber la información, y comparamos su reacción con el comportamiento de aquellas compañías que no cuentan con esta ventaja. La división se realizó de la siguiente manera:

- Acciones con ADR`s: ECOPETL, PFBCOLO. Estas acciones fueron determinadas debido a que han contado con ADR`s en la Bolsa de Nueva York durante todo el periodo que comprende este estudio.
- Acciones sin ADRs: CEMARGOS, ÉXITO, PFDAVVND, NUTRESA.
- PFAVH no fue tomada en cuenta debido a que en el periodo de estudio estuvo con y sin ADR. PREC no fue tomada en cuenta porque a pesar de no tener ADR esta listada en la bolsa de Toronto.



Este estudio permite comparar activos que dada su exposición al mercado estadounidense, cuentan con menores obstáculos para realizar operaciones en corto, mayor cobertura de analistas, menores costos de transacción y en general menores límites a su arbitraje, frente a activos que por las condiciones del mercado local cuentan con mayores obstáculos. El análisis de esta gráfica aunque no puede ser tenido en cuenta como totalmente concluyente y está sujeto a interpretación, permite observar un comportamiento más eficiente (en cuanto a rapidez y efectividad de absorción de la información) en las compañías con ADRs frente a las otras. Lo anterior se evidencia en la gráfica ya que las empresas que no cotizan en ADRs en la bolsa de Nueva York, presentan un retardo adicional de 3 días aproximadamente.

A partir de los anteriores estudios nuestra conclusión final es que para el mercado accionario colombiano en términos generales se puede interpretar que no se tiene una reacción eficiente de los precios frente a la nueva información disponible, y por lo tanto es ineficiente informacionalmente en el sentido semi-fuerte.

13. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se evaluó la eficiencia informacional para el mercado accionario colombiano aplicando la metodología de event studies a los datos disponibles para las principales acciones de la Bolsa de Valores de Colombia.

La metodología de *event studies* permite evaluar la eficiencia informacional en su forma semi-fuerte, identificando la reacción de los precios ante la publicación de nueva información.

El estudio obtuvo como resultado que no se encontraron rendimientos anormales estadísticamente significativos el día en el que las empresas reportan resultados trimestrales. En primer lugar, esto puede significar que la información relevada toma tiempo en incorporarse en las expectativas de los agentes del mercado, lo cual puede ser visto como una primera señal de sub-reacción y, en consecuencia, de ineficiencia informacional. Sin embargo existe otra explicación para este resultado, la cual se basa en que la información revelada ya se encontraba incluida en las expectativas de los inversionistas, lo cual implicaría que los estimados de los analistas consultados por Bloomberg no son representativos de las expectativas del mercado, pues a pesar de que sus predicciones presentaron sorpresas, esto no se vio reflejado en la toma de decisiones de los inversionistas.

Continuando con el estudio, nos encontramos con una segunda señal de ineficiencia y es la presencia de cierto retardo en la absorción de la información por parte de los rendimientos de las acciones, evidenciado en las gráficas mostradas en la sección de resultados, patrón visto en mayor proporción para el caso de sorpresas negativas, donde encontramos un *drift* estadísticamente significativo para los 5 días posteriores al reporte de resultados. Esta información sumada al análisis de los rendimientos anormales no significativos en el día del evento, nos llevan a concluir que se presenta un comportamiento de sub-reacción, el cual podría ser explicado por el comportamiento irracional de conservadurismo de los agentes, y los límites del arbitraje como obstáculo para corregirlo.

Basados en nuestro marco conceptual, bajo el cual proponemos que la ineficiencia en el mercado colombiano puede ser explicada por los límites al arbitraje, los cuales están determinados en gran medida por las condiciones del mercado, realizamos un estudio complementario diferenciando los

estudios de las acciones que tienen ADRs en la bolsa de Nueva York y las que no lo tienen, lo cual permitió evidenciar que las primeras al estar expuestas a un mercado más eficiente presentan una absorción de la nueva información más rápida que las acciones que no contaban con este instrumento, hablando de una menor eficiencia relativa del mercado accionario colombiano.

Es importante reconocer que las interpretaciones frente a los resultados encontrados en esta investigación han de tener en cuenta que, dada la escasa información disponible para el mercado accionario colombiano en relación con mercados más desarrollados, el tamaño de la muestra para este estudio no permite sacar conclusiones generalizadas tan significativas como aquellas que se han podido obtener en estudios efectuados sobre otros mercados. Adicionalmente, es de notar que el periodo estudiado (2012-2014) ha presentado diversos cambios en el mercado local (efectos caso Interbolsa) y periodos de coyuntura nacional e internacional como los rezagos y la recuperación de la crisis hipotecaria en Estados Unidos, lo cual hace que el periodo de estudio no sea el más deseado para un análisis concluyente.

14. BIBLIOGRAFÍA

Alzahrani, A, & Skerratt, L. (2009). How markets react to earnings announcements in the absence of analysts and institutions evidence from the Saudi market. Economics and Finance Working Paper Series. 09-40

Ball, R., & Brown, P. (1968). An empirical evaluation of accounting income numbers. Journal of accounting research, 159-178.

Barberis, N., & Thaler, R. (2003). A survey of behavioral finance. Handbook of the Economics of Finance, 1, 1053-1128.

Barberis, N., Shleifer, A., & Vishny, R. (1998). A model of investor sentiment. Journal of financial economics, 49(3), 307-343.

Benninga, S. (2014). Financial Modeling. MIT Press.

- Bris, A., Goetzmann, W. N., & Zhu, N. (2007). Efficiency and the bear: Short sales and markets around the world. *The Journal of Finance*, 62(3), 1029-1079
- Brown, S. J., & Warner, J. B. (1985). Using daily stock returns: The case of event studies. *Journal of financial economics*, 14(1), 3-31.
- Chordia, T., Roll, R., & Subrahmanyam, A. (2008). Liquidity and market efficiency. *Journal of Financial Economics*, 87(2), 249-268.
- De Long, J. B., Shleifer, A., Summers, L. H., & Waldmann, R. J. (1990). Noise trader risk in financial markets. *Journal of political Economy*, 703-738.
- Derdas, S. (2012). Actividad Duración en semanas - Fecha de inicio: 26 de enero de 2015 Testing Semi-Strong Form Efficiency and the PEAD Anomaly in ATHEX . Tomado de: www.dissertation.com, 1-16.
- Duarte Duarte, J. B. (2014). Comprobación de la eficiencia débil en los principales mercados financieros latinoamericanos.
- Duarte, B., & Mascareñas, J. (2013). The efficiency of stock markets: a review. *Análisis Financiero*, 21-35.
- Elton, E. J., Gruber, M. J., & Brown, S. J. (2009). *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*. John Wiley & Sons.
- Erlie, M. (2011). Earnings Announcements and Stock Returns - A Study of Efficiency in the Norwegian Capital Market. *Articulo No Publicado*, 1-77.
- Fama, Eugene F. (1970) "Efficient capital markets: A review of theory and empirical work*." *The journal of Finance* 25.2: 383-417.
- Fama, E.F. (1991). Efficient Capital Markets: II. *The Journal of Finance*, 46(5), 1575-1617.
- Fama, E.F. (1998). Market Efficiency, Long Term Returns, and Behavioral Finance. *Journal of Financial Economics*, 49(1), 283-306.

Fama, E.F. y French, K.R. (2010). Luck versus Skill in the Cross Section of Mutual Fund Returns. *The Journal of Finance*, 65(5), 1915-1947.

Ferreira, M. A., Keswani, A., Miguel, A. F., & Ramos, S. B. (2012). The flow-performance relationship around the world. *Journal of Banking & Finance*, 36(6), 1759-1780.

Fischer, B. (1986). Noise. *Journal of Finance*, 529-543.

Foster, G., Olsen, C., & Shelvin, R. (1984). Earnings releases, anomalies, and the behavior of security returns. *The Accounting Review*, 574-603.

Grossman, J., & Hart, O. D. (Mayo de 1980). Disclosure Law and Take over Bids. *Journal of Finance*, 323-334.

Ospina, J. (2007). Características generales del mercado accionario colombiano como mercado emergente. *Economia y Desarrollo*, 105-135.

Joy, O. M., Litzenberger, R. H., & McEnally, R. W. (1977). The adjustment of stock prices to announcements of unanticipated changes in quarterly earnings. *Journal of Accounting Research*, 207-225.

Kahneman, D., & Riepe, M. (1998). Aspects of investor psychology. *Journal of Portfolio Management*, 52-65.

Kahneman, D., & Tversky, A. (1973). On the psychology of prediction. *Psychological review*, 80(4), 237.

Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 263-291

MacKinlay, C. (1997). Event studies in economics and finance. *Journal of Economic Literature*, 13-39.

Malkiel, B. G. (2011). *A Random Walk Down Wall Street: The Time-Tested Strategy for Successful Investing (Tenth Edition)*. W. W Norton.

Malkiel, B.G. (1999). *A Random Walk Down Wall Street: The Best Investment Advice for the New Century Completely Revised and Updated*. New York: W.W. Norton & Company.

Malkiel, B.G. (2003). The Efficient Market Hypothesis and Its Critics. *Journal of Economic Perspectives*, 17(1), 59-82.

Malkiel, B.G. (2005). Reflections on the Efficient Market Hypothesis: 30 Years Later. *Financial Review*, 40(1), 1-9.

Merton, R. C. (1987). A simple model of capital market equilibrium with incomplete information. *The journal of finance*, 42(3), 483-510.

Nguyen, & Palomo, G. (2011). Contagion of US Subprime Mortgage Crisis to Colombian Economy: Measured by Financial Market Data. *Suma de Negocios*, 23-30.

Nieva, J., & Cardona, D. (2012). Modelación de los índices bursátiles de Colombia, Perú, México, Chile y Estados Unidos entre 2001 y 2011: Una evidencia en contra de la eficiencia informacional. División de investigación. Facultad de contaduría y administración, UNAM.

Pontiff, J. (1996). Costly Arbitrage: Evidence from closed-end fund. *The quarterly journal of economics*, 1136-1151.

Reon, G. (2014). The impact of earnings announcements in stock prices: An event study for the London Stock Exchange. Artículo no publicado.

Ross, S. A. (1976). The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing. *Journal of Economic Theory*, 341-369.

Shiller, R. (1984). Stock Prices and Social Dynamics. *Brookings Papers on Economic Activity*, 457-510.

Shivakumar, L. (2007). Discussion of information uncertainty and the post-earnings-announcement-drift. *Journal of Business Finance & Accounting*, 434-438.

Shleifer, A. (2000). *Inefficient Markets: An introduction to Behavioral Finance*. Oxford University Press.

Shleifer, A., & Vishny, R. W. (1997). The limits of arbitrage. *The Journal of Finance*, 52(1), 35-55.

Uribe, Jorge Mario Y Ulloa Inés, María (2011). Revisando la hipótesis de los mercados eficientes: Nuevos datos, nuevas crisis y nuevas estimaciones. *Cuadernos de economía* 30(55), 2011.

15. ANEXOS

15.1 Pruebas de significancia estadística.

Para determinar el nivel de significancia estadística, para el estudio de todos los eventos, se decidió realizar una prueba *t-student*, tanto para el CAR como para el AR en el día del evento con un nivel de confianza del 95%, asumiendo una distribución normal de la muestra. Pruebas de significancia utilizadas por Brown y Warner (1985) y Alzahrani y Skerratt (2009)

Para AR se usó la siguiente t-estadística:

$$(\sum_{i=1}^N AAR'_{i,t}) * (N^{-\frac{1}{2}})$$

Dónde: $AAR' = \frac{AAR}{S_{AAR}}$

Y S_{AAR} es la desviación estándar estimada para el periodo.

Para el CAR se usó la siguiente t-estadística:

$$\frac{CAAR(t1, t2)}{(\sqrt{(K+1) * S_{AAR}})^2}$$

Dónde: $S_{AAR} = \sqrt{\frac{1}{N-1} (AARt - \overline{AARt})^2}$

15.1.1 Prueba de significancia estadística para sorpresas positivas

15.1.1.1 AR

La prueba arrojó un resultado de 0,21440297, lo que implica que para un nivel de confianza del 95% se rechaza la hipótesis de que haya un Rendimiento anormal en el comportamiento conjunto de las acciones para sorpresas positivas.

15.1.1.2 CAR

La prueba arrojó un resultado de 0,939575575, para un periodo de 12 días posteriores al evento, lo que implica que para un nivel de confianza del 95% no hay un retardo estadísticamente significativo en la absorción de la información en el comportamiento de las acciones de empresas conjuntamente.

15.1.2 Prueba de significancia estadística para sorpresas negativas

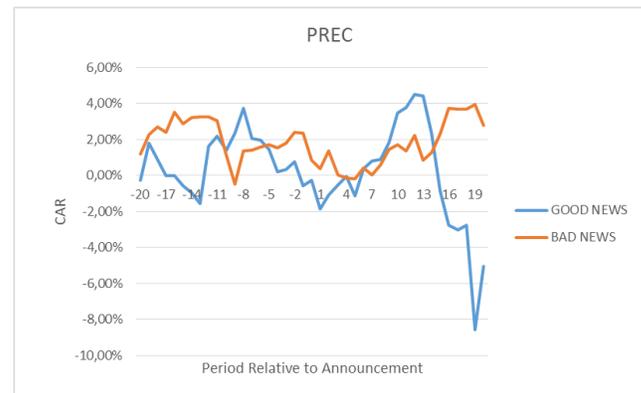
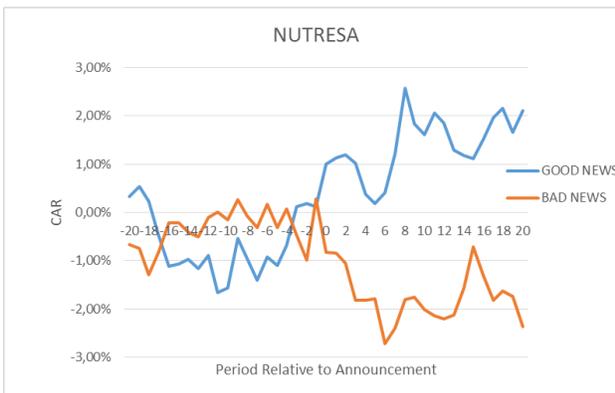
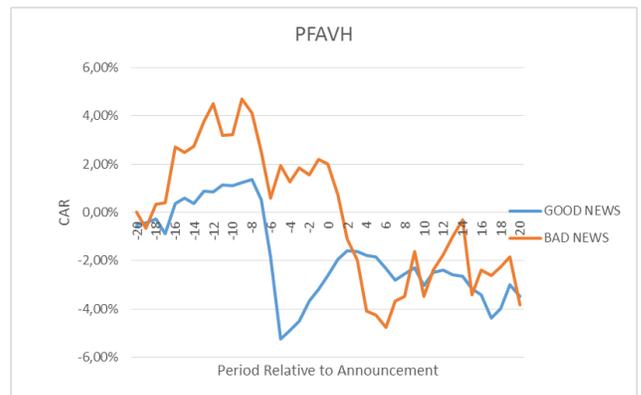
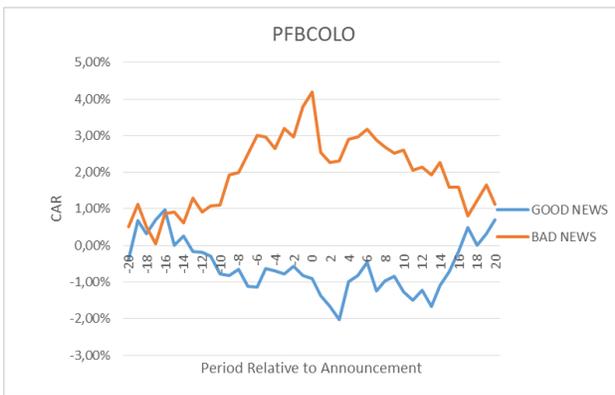
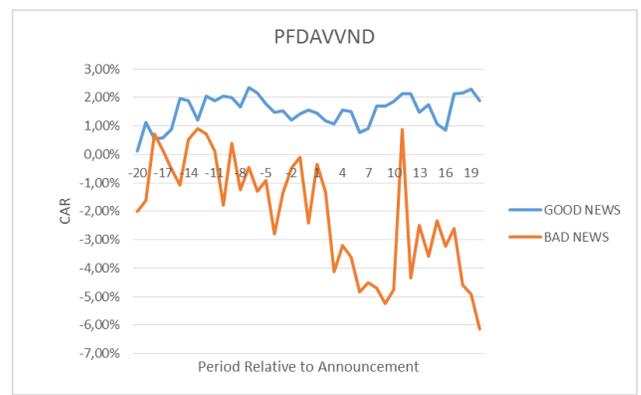
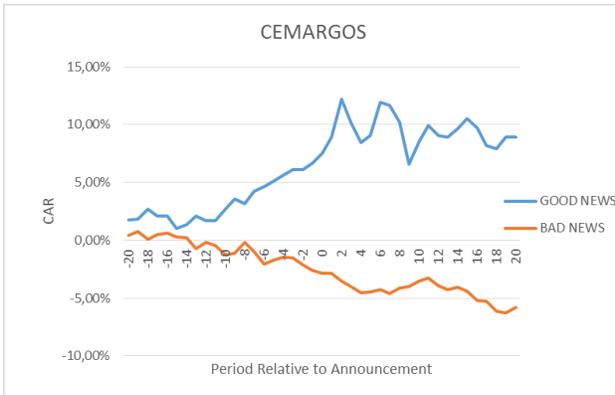
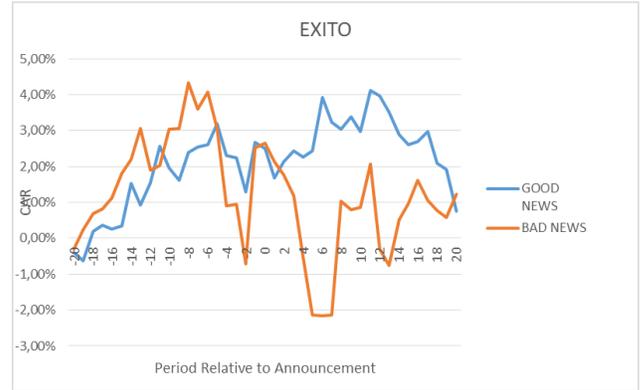
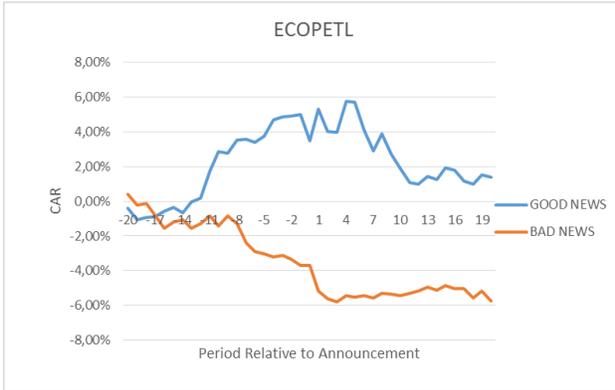
15.1.2.1 AR

La prueba arrojó un resultado de -0,329733558, lo que implica que para un nivel de confianza del 95% se rechaza la hipótesis de que haya un Rendimiento anormal en el comportamiento conjunto de las acciones para sorpresas negativas.

15.1.2.2 CAR

La prueba arrojó un resultado de -1,81005, para un periodo de 12 días posteriores al evento, lo que implica que para un nivel de confianza del 90% hay un retardo estadísticamente significativo en la absorción de la información en el comportamiento de las acciones de empresas conjuntamente.

14.2 Resultados por empresas



14.3 Tablas de datos para todos los eventos

Tabla 14.3.1: Todos los eventos estudiados

Periodo	Sorpresas Positivas		Sorpresas Negativas	
	AAR	CAAR	AAR	CAAR
-20	0,02%	0,02%	0,39%	0,39%
-19	0,53%	0,54%	0,19%	0,58%
-18	-0,15%	0,40%	0,01%	0,59%
-17	-0,06%	0,34%	-0,26%	0,33%
-16	0,25%	0,59%	0,21%	0,54%
-15	0,25%	0,84%	-0,09%	0,45%
-14	0,03%	0,86%	0,08%	0,53%
-13	-0,30%	0,56%	-0,01%	0,52%
-12	0,41%	0,97%	0,18%	0,70%
-11	0,33%	1,31%	-0,11%	0,59%
-10	-0,22%	1,08%	-0,71%	-0,12%
-9	0,01%	1,10%	0,00%	-0,12%
-8	0,22%	1,32%	0,02%	-0,10%
-7	-0,31%	1,01%	-0,46%	-0,56%
-6	0,02%	1,03%	-0,30%	-0,86%
-5	-0,10%	0,93%	-0,05%	-0,91%
-4	-0,02%	0,91%	-0,11%	-1,01%
-3	0,31%	1,22%	0,23%	-0,78%
-2	-0,31%	0,90%	-0,29%	-1,07%
-1	-0,01%	0,89%	0,25%	-0,82%
0	0,28%	1,17%	-0,44%	-1,26%
1	0,04%	1,21%	-0,56%	-1,81%
2	0,14%	1,35%	-0,13%	-1,94%
3	-0,25%	1,10%	-0,43%	-2,37%
4	0,12%	1,22%	0,11%	-2,26%
5	-0,19%	1,02%	-0,05%	-2,31%
6	0,50%	1,52%	0,24%	-2,07%
7	-0,29%	1,23%	-0,20%	-2,27%
8	0,31%	1,54%	0,19%	-2,08%
9	0,00%	1,55%	0,30%	-1,78%
10	0,06%	1,60%	0,10%	-1,68%
11	0,34%	1,94%	0,21%	-1,48%
12	0,08%	2,02%	-0,31%	-1,78%
13	-0,29%	1,73%	-0,05%	-1,83%
14	-0,23%	1,51%	0,04%	-1,79%
15	-0,53%	0,98%	0,05%	-1,74%
16	-0,23%	0,75%	0,01%	-1,73%
17	0,27%	1,02%	-0,22%	-1,95%
18	-0,09%	0,93%	-0,24%	-2,19%
19	-0,42%	0,52%	0,11%	-2,09%
20	0,23%	0,74%	-0,53%	-2,62%

Tabla 14.3.2: Empresas con más de 6 eventos

Periodo	Sorpresas Positivas		Sorpresas Negativas	
	AAR	CAAR	AAR	CAAR
-20	0,00%	0,00%	-0,05%	-0,05%
-19	0,47%	0,47%	0,20%	0,15%
-18	-0,03%	0,44%	0,29%	0,44%
-17	-0,23%	0,21%	-0,09%	0,35%
-16	0,22%	0,43%	0,47%	0,82%
-15	-0,11%	0,31%	-0,06%	0,76%
-14	0,15%	0,46%	0,28%	1,04%
-13	-0,08%	0,38%	0,20%	1,25%
-12	0,62%	1,00%	0,07%	1,32%
-11	0,46%	1,46%	-0,19%	1,13%
-10	0,13%	1,59%	-0,55%	0,58%
-9	0,17%	1,76%	0,51%	1,09%
-8	0,29%	2,05%	0,15%	1,24%
-7	-0,18%	1,87%	-0,42%	0,83%
-6	-0,19%	1,68%	-0,27%	0,56%
-5	-0,07%	1,61%	0,07%	0,63%
-4	-0,13%	1,48%	-0,57%	0,06%
-3	0,10%	1,58%	0,30%	0,36%
-2	-0,11%	1,47%	-0,24%	0,12%
-1	0,24%	1,71%	0,73%	0,85%
0	0,04%	1,74%	-0,62%	0,23%
1	0,14%	1,89%	-0,40%	-0,17%
2	0,45%	2,33%	-0,49%	-0,66%
3	-0,22%	2,12%	-0,84%	-1,50%
4	0,20%	2,32%	-0,28%	-1,78%
5	-0,10%	2,22%	-0,26%	-2,05%
6	0,45%	2,67%	-0,15%	-2,19%
7	-0,43%	2,24%	0,09%	-2,10%
8	0,07%	2,31%	0,60%	-1,50%
9	-0,39%	1,92%	0,23%	-1,27%
10	0,15%	2,06%	-0,13%	-1,40%
11	0,38%	2,44%	0,94%	-0,47%
12	0,07%	2,52%	-0,84%	-1,30%
13	-0,27%	2,25%	0,05%	-1,26%
14	-0,22%	2,04%	0,25%	-1,01%
15	-0,36%	1,67%	0,00%	-1,01%
16	-0,42%	1,25%	0,09%	-0,91%
17	-0,10%	1,15%	-0,22%	-1,14%
18	-0,21%	0,93%	-0,33%	-1,47%
19	-0,31%	0,63%	0,09%	-1,38%
20	0,22%	0,84%	-0,61%	-1,99%

14.4 Índice COLCAP para el periodo estudiado

