

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Facultad de ingenierías

Ingeniería Financiera

Finanzas corporativas, inversiones

Diseño de una estrategia de inversión fundamentada en la conducta de valoración observable en el mercado accionario colombiano para el año 2016-2017

Asesor:

Cristhian Andrés Vesga Bermejo

Autores:

Juan Sebastián Becerra Murillo

Daniel Ricardo Morales Prada

Bucaramanga Santander, 21/05/2017

## Índice

Capítulo 1.....	3
Introducción.....	3
Capítulo 2.....	5
Objetivos.....	5
OBJETIVO GENERAL:.....	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	5
Planteamiento del problema.....	6
Capítulo 3.....	8
Justificación.....	8
Marco Teórico.....	9
Las finanzas conductuales, una guía del comportamiento del inversor.....	9
El análisis financiero, herramientas para analizar y considerar.....	17
La estimación de modelos de regresión lineal con series de tiempo.....	21
Capítulo 4.....	23
Diseño Metodológico.....	23
Resultados.....	25
Capítulo 5.....	43
Observaciones.....	43
Conclusiones.....	45
Referencias.....	47
<a href="#">7</a> Anexos.....	50-74

# Capítulo 1

## Introducción a la investigación en finanzas comportamentales

### Introducción

Las inversiones de carácter especulativo se han estado realizando en los mercados financieros desde hace más de 400 años. En los primeros mercados en los cuales se negociaron títulos valores con tulipanes, estos alcanzaron a tener un costo similar al de una casa pequeña en las tierras bajas. ¿Pero por qué un producto tal como una flor puede llegar a tomar un valor tan alto? Los precios del mercado se ajustan a la ley de la oferta y la demanda, pero desde ya hace un tiempo se ha acuñado el término de exuberancia irracional, la primera vez introducido por Alan Greenspan para tratar de comprender la puja injustificada de la demanda, por un bien que no representa el valor intrínseco que este realmente tiene. ¿Pero entonces como justificar la toma de una decisión de inversión en un mercado como el accionario? La oferta y demanda del mercado en muchas ocasiones se determina por las emociones que los inversionistas, especuladores y demás participantes del mercado sienten. Sentimientos tales como la avaricia y el miedo son sensaciones que estimulan a los inversores y los motiva a tomar una decisión de compra y venta. Claro está que la publicación de estados financieros agrega volatilidad a los mercados. Aquí es donde yacen algunos posibles sucesos determinantes tales como la selección de los indicadores de gestión financiera o valoración en los cuales los inversionistas podrían basar la decisión de invertir concorde a los resultados que estos presenten al ser publicados periódicamente por las empresas.

Proponiendo un método de valoración perceptible desde el punto de vista de los inversores, que pueda ser calculado realizando algunas pruebas psicotécnicas con estados

financieros o con las variables de análisis empresarial y de valoración, considerando a la vez el efecto del tiempo sobre las variables, traería como consecuencia que llegue a ser posible acercarse al cálculo de un valor esperado en los precios de los activos, posibilitando así la creación de un indicador que facilite la gestión en las decisiones de inversión. En caso de que dicho indicador resulte estadísticamente significativo con respecto a la evolución de los rendimientos con respecto al tiempo y como consecuencia se considere acertado, se podría construir una estrategia de inversión que se base en lo que el mercado percibe, logrando así una perspectiva para los movimientos próximos del precio de las acciones en el corto plazo siguiente a la publicación de los estados de situación financiera.

## Capítulo 2

### Objetivos de la investigación y planteamiento del problema

#### Objetivos

##### OBJETIVO GENERAL:

Identificar las posibles relaciones que se puedan encontrar entre algunas variables de situación financiera, análisis financiero, valoración empresarial, y finanzas comportamentales con los precios del mercado accionario a través de pruebas econométricas que relacionen los resultados de algunos experimentos psicotécnicos y variables de gestión financiera con los precios del mercado en el corto plazo, logrando así desarrollar un indicador o modelo econométrico para el cálculo de un valor esperado en el rendimiento de los activos.

##### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar variables de análisis financiero o valoración empresarial que puedan tener un impacto en los precios del mercado en el corto plazo inmediatamente siguiente la publicación de estados financieros.
- Diseñar un test de finanzas conductuales apropiado para los agentes que intervienen en el mercado de valores, enfatizando principalmente en los administradores de fondos que realizan inversiones en renta variable.
- Estructurar una ecuación con las variables identificadas para la creación de un indicador.
- Diseñar una metodología de análisis con la cual se pueda eliminar la subjetividad de los administradores de fondos con el fin de reducir las operaciones irracionales.

## **Planteamiento del problema**

Las emociones de los seres humanos son esenciales, especialmente a la hora de tomar decisiones que lleven consigo un riesgo y un respectivo beneficio (pago) o pérdida. Por lo que cabría destacar que estas juegan un papel importante en el mercado financiero, ya que muchas veces este está determinado por estas. La inversión en activos en ocasiones se hace de forma irracional lo que ha justificado que se realicen experimentos neuro económicos para comprender que hace que estas se disparen. Se han relacionado emociones tales como el miedo, la avaricia con estados ansiosos que generan la toma de decisiones muchas veces alejadas de lógica alguna y como consecuencia irracionalidad en las mismas. Un ejemplo de estas decisiones tomadas de forma irracional fueron las ejecutadas por el señor Nick Leeson, administrador de portafolios del Barings Bank en el mercado de derivados asiático. Las decisiones tomadas por el señor Leeson fueron incoherentes ya que este duplica una inversión especulativa para tratar de recuperar capitales perdidos en vez de realizar lo que la empresa le encarga como su labor profesional: la cobertura y los arbitrajes. Estas operaciones financieras claramente fueron impulsadas por la avaricia y las pérdidas generadas fueron ocultadas en una cuenta contable de la compañía. Esto provoco que con el tiempo las perdidas fueran más grandes que el patrimonio del Banco para el cual trabajaba y finalmente esta mala administración del capital concluyo con la venta de este grupo financiero al banco holandés ING.

Según Robert Shiller la exuberancia irracional se ve reflejada en sucesos que impactan las masas que participan en los mercados financieros. Estas pueden ser noticias económicas, accidentes empresariales, noticias políticas e inclusive en mercados tales como el de renta variable- acciones, la publicación de los estados financieros. Este último puede influir de forma

relevante las operaciones que se toman en el mercado de renta variable, específicamente hablando, en el mercado de acciones y derivados de las mismas como consecuencia de que esta información está sujeta a la situación financiera de las compañías, lo cual brinda un diagnóstico general de la misma, facilitando y fundamentando las posibles posiciones que podrían ser tomadas en renta variable. Claramente las posiciones que se tomen en los mercados financieros están sujetos a la subjetividad de los operadores, por lo que vendría la necesidad de formularse algunas preguntas determinantes tales como: ¿Que variables ven los participantes de los mercados financieros en los estados de situación financiera? ¿Qué relevancia tienen estas variables?, y por último: ¿cómo puede ser utilizada esta información para diseñar una estrategia de inversión guiada por las decisiones colectivas? Por este motivo se hace justificable la creación de una metodología de análisis y comportamiento cuando se estén valorando activos, con el objetivo de eliminar el riesgo que añaden las emociones humanas dejando así a un lado la subjetividad del operador.

## Capítulo 3

### Justificación y marco teórico

#### Justificación

El valor es un término que tiene diferentes puntos de vista, tanto en la economía como en las finanzas. Lo encontramos como el precio de un bien, o como el trabajo que se tuvo que realizar para obtenerlo. ¿Pero cómo determinar cuál es el valor de una empresa? Al plantear un método de valoración que permita evaluar las variables que los participantes del mercado perciben puede que sea probable aproximarse y calcular un valor del rendimiento aproximado sobre el precio de las acciones y títulos valores de las empresas, dándonos una idea de hacia dónde se dirige el precio de equilibrio de estos bienes.

La oferta y demanda en el mercado de renta variable en muchas ocasiones se determina por las emociones que los inversionistas, especuladores y demás participantes del mercado conciben. Sentimientos tales como la avaricia y el miedo, los motiva a tomar una decisión de compra y venta en ocasiones de forma apresurada siendo así una decisión irracional, lo cual permite formular la siguiente pregunta: ¿Es posible detectar un patrón de comportamiento en los individuos en los momentos de tomar decisiones de inversión? El efecto Marco plantea que los individuos estamos expuestos a múltiples estímulos, pero la forma en la que estos se nos presentan, determinan y condicionan claramente las decisiones tomadas por los mismos. Razón por la cual haciendo un análisis conductual del mercado es posible determinar estrategias de inversión basadas en las posibles reacciones colectivas frente a diferentes noticias o situaciones de mediano y alto impacto .

Según R.J.Shiller. Uno de los detonantes claramente es la publicación de estados financieros, ya que agrega volatilidad a los mercados. Aquí es donde yace la pregunta determinante. ¿Qué ven los inversionistas en los estados para tomar una decisión de inversión y asignarles un valor inconsciente o numérico a las empresas? Realizando una prueba conductual a los administradores de portafolios, inversionistas tanto independientes como corporativos se pueden obtener diferentes puntos de vista con respecto a las variables que estos interiorizan al realizar operaciones en momentos críticos como la publicación de estados de situación financiera. Complementando dichos resultados realizando estudios econométricos con variables de análisis financiero y de valoración empresarial, se hace posible la construcción de un indicador de valor aparente u observable que haga posible el diseño de una estrategia de inversión que se base en lo que el mercado valora, logrando así una perspectiva para los movimientos próximos del precio de las acciones en el plazo siguiente a la publicación de los estados de situación financiera.

## **Marco Teórico**

### **Las finanzas conductuales, una guía del comportamiento del inversor**

Según Wesley S.Chan, Richard M.Frankel y S.P.Kothari en el artículo Testing behavioral finance theories using trends and sequences in financial performance publicado en la revista World Scientific Publishing Company, los modelos basados en prejuicios psicológicos pueden explicar los impulsos emocionales para realizar inversiones y los rendimientos sobre los activos que se eligen. De acuerdo con esta tendencia, los individuos forman predicciones acerca los resultados futuros en función de cómo encajan los resultados del pasado cercano en ciertas categorías. Para producir pruebas sobre esta teoría en el estudio

realizado por los investigadores de MIT se realizaron muestras en las cuales se utilizó el rendimiento contable para identificar esas categorías y poner a prueba la idea de que los inversores clasifican erróneamente a las empresas y por lo tanto hacen algunas previsiones sesgadas. De esta forma en el estudio encontraron pruebas en la contabilidad del corto plazo de que los inversores no incorporan nueva información de inmediato. Contrariamente a la teoría hallaron poca evidencia de que el mantenimiento de las prestaciones de contabilidad pasadas está relacionado con los rendimientos futuros. De acuerdo con esta investigación, se hace posible enfocarse en los periodos de mediano y corto plazo para encontrar relaciones econométricas entre variables, con el objetivo de hallar tendencias conductuales posteriores a la publicación de estados financieros.

En el estudio de las finanzas experimentales, la economía experimental y del comportamiento se han hecho grandes avances, entre estos se han encontrado patrones entre la elección de los consumidores y la racionalidad de las elecciones de los mismos. Según Brañas Garza, Pablo en el libro Economía experimental y del comportamiento, han logrado temporalmente decidir que primero que todo las finanzas experimentales o conductuales consisten en identificar algunos diversos cambios establecidos y del ambiente en el cual circulan los activos para así observar y obtener resultados respecto a algunas características que son consecuencia de las cantidades y flujos de activos que son negociados en los mercados y la fijación de los precios de los mismos.

El objetivo de las finanzas experimentales es establecer diversos ajustes y ambientes del mercado para observar experimentalmente y para examinar el comportamiento consiguiente que genera las características que resultan de los agentes de los flujos que negocian, de la propagación y de la agregación, el precio de la información que fija el

mecanismo y finalmente esto lo vuelven procesos, generando así un proceso de inversión en el cual se toma en cuenta variables subjetivas en el mercado.

Alexander Sharpe Bailey, en el libro Fundamentos de inversiones define la inversión de la siguiente forma:

“La inversión, en su sentido más amplio, significa sacrificar dinero actual por dinero futuro. Por lo general, entran en juegos dos atributos diferentes: tiempo y riesgo. El sacrificio se hace en el presente y es cierto. La recompensa viene más tarde, en caso de haberla, y la cantidad de tal recompensa general mente es incierta. En algunos casos predomina el elemento tiempo (por ejemplo, los bonos del Estado). En otros, el riesgo es el factor dominante (por ejemplo, en las opciones de compra sobre las acciones ordinarias). En algunos otros, tanto el tiempo como el riesgo son importantes.”(A.Sharpe Bailey, 2003).

Hay otros factores de riesgo que en la actualidad se han ido identificando y estos tienen que ver más con la subjetividad con la cual los inversionistas y agentes del mercado observan los cambios que se generan en los mismos. Los avances e investigaciones en economía comportamental y finanzas comportamentales o finanzas experimentales han logrado que se abra una nueva línea de investigación que analiza variables más subjetivas, tales como las emociones producidas por los agentes del mercado dado el ambiente del mismo, el estado de ánimo, la publicación de estados de situación financiera entre otros. Algunos autores tales como R, Shiller han realizado investigaciones y han estudiado situaciones en las cuales el mercado se comporta de forma irracional logrando así aportar algunos ejemplos de la vida real tales como el siguiente:

“Cuando Alan Greenspan, entonces presidente de la Junta de la Reserva Federal, utilizo el termino «exuberancia irracional» para describir la conducta de los inversores en el mercado de valores, el mundo se fijó en estos términos. Hablo en una cena de etiqueta en Washington, D. C., el 5 de diciembre de 1996, y su discurso, televisado, fue seguido por todo el mundo. Nada más pronunciar estas palabras, las bolsas cayeron de manera precipitada. En Japon, el índice Nikkei cayó un 3,2 por ciento; en Hong Kong, el Hang Seng cayó un 2,9 por ciento, y en Alemania, el DAX cayó un 4 por ciento. En Londres, el FTSE 100 bajo un 4 por ciento en cierto momento del día, y en Estados Unidos, a la mañana siguiente, el Dow Jones Industrial Average bajo un 2,3 por ciento nada más empezar la actividad comercial. La fuerte reacción de los mercados de todo el mundo a estas dos palabras en medio de un discurso formal y ordinario pareció absurda. Este hecho constituyo una anécdota graciosa sobre la locura de los mercados, una anécdota que sería contada durante un tiempo en todo el mundo.” (Robert J. Shiller, 2015).

Tomando en cuenta que la subjetividad con la cual los mercados se comportan yace destacar entonces que el punto de vista de cada valorador es diferente, lo cual permite que en los mercados se presente la oferta y la demanda. Es importante reconocer que entre más grande sea el capital del valorador más grande es la responsabilidad. Por este motivo cuando un inversor a cargo de un capital muy grande toma una decisión injustificada o muy subjetiva los impactos que esta produce en los mercados serán de acuerdo al tamaño del portafolio de dicho inversor.

“En la última década se ha dado un número sin precedentes de quiebras en algunas de las mayores compañías globales del mundo. Aunque las actividades contables fraudulentas de

Parmalat, Enron y WorldCom han sido protagonistas en los juzgados y la prensa, hay otra historia que se esconde detrás de los titulares: ¿qué indujo a estas empresas a ocultar tanta tinta roja? En muchos casos, el verdadero culpable fue un enfoque indisciplinado de evaluación de oportunidades de inversión. Las exigencias más restrictivas de transparencia y gobierno corporativo derivadas de la implantación de la ley Sarbanes-Oxley<sup>1</sup> ayudan a asegurar que se publica la información financiera exacta de las empresas cotizadas. Esta regulación trata los síntomas más que las causas del problema, mientras que los métodos avanzados de valoración de empresas y proyectos pueden anticiparse y prevenir los problemas. Sin embargo, la ley Sarbanes-Oxley crea nuevas responsabilidades legales para asegurar no solo que las empresas cotizadas cumplen la normativa contable, sino también que sus estados financieros reflejan de forma fiel y precisa su posición financiera global.”(Sheridan Titman, John.D. Martin, 2009).

Pueden definirse las finanzas conductuales o comportamentales como el análisis y estudio de las consecuencias a nivel psicológico y social de los agentes que intervienen con su comportamiento en los mercados financieros y las consecuencias que estos generan en los mismos en base a las decisiones que tomaron. La investigación en finanzas desde varios campos logra que se construya una visión más amplia con respecto a lo que afecta a las mismas y han generado diferentes teorías que tratan de explicar sucesos tales como el por qué y cómo los mercados podrían llegar a ser ineficientes aportada por (R.Shiller, 2003; Sewell, 2008). La teoría planteada por R Shiller es en esencia, contradictoria a la mayor parte de la teoría fundamentada en la idea de que los mercados son eficientes ya que es un supuesto importante en los métodos actuales de medición y valoración de las empresas en los mercados financieros que alcanzó su apogeo en los ambientes académicos alrededor de la década de los setenta y en la que se

fundamenta gran parte de la teoría financiera, considerada como moderna o neoclásica.

Aproximadamente en esas fechas se comienzan a desarrollar las teorías económicas que tenían que ver con las expectativas racionales, esto produjo que en la academia despegara el hambre de investigación respecto al comportamiento de los participantes en las subastas.

La teoría económica financiera actual se fundamenta en el dogma de que los agentes representativos de la economía son racionales de distintas maneras.” Se cree que estos toman decisiones de acuerdo a los axiomas de la teoría de utilidad esperada y hace pronósticos imparciales sobre el futuro ya que de por medio se presenta un interés en generar utilidad (Especulación)” (Pedro B, Venegas, 2013).

Cuando se discute el habitado de que la mayoría de los agentes no se comporta de esa forma, los favorecedores de la corriente tradicional de las finanzas, sostienen que realmente, “no es un problema que algunos agentes en la economía tomen decisiones poco óptimas, en tanto que el inversionista marginal, es decir, quien toma las decisiones específicas de inversión, sea racional” (Mental Accounting Matters,R.Thaler, 1999). En consecuencia, cuando se innovó y arraigó una buena cantidad de recursos y modelos matemáticos, comienza una nueva revolución académica que funda como derivación una nueva línea de las finanzas, la conductista. Este proceso comienza en los años ochenta con algunos cuestionamientos tales como el origen de las volatilidades en los mercados financieros, el descubrimiento de numerosas anomalías, y la intención de incorporar la teoría de prospectiva desarrollada en el 1979 por Daniel Kahneman y Amos Tversky. La aplicación de algunas técnicas psicológicas cognitivas ha generado que se impulse el intento de investigar y explicar las singularidades que se presentan en la toma de decisiones racionales.

Con la aplicación de técnicas de psicología cognitiva y su intento por explicar anomalías presentes en la toma de decisiones económicas racionales, los trabajos de Kahneman y Tversky (1974, 1979) proponen que con la evidencia experimental se podía probar que las personas toman decisiones solidas e irracionales, pero también correlacionadas.

Los investigadores conductuales desde el inicio de sus indagaciones han objetado algunos de los modelos financieros recientes. Uno de estos supuestos, por ejemplo, es “el de la presencia de inversores racionales que operan en los mercados, quienes tienen información perfecta acerca de los eventos económicos y de mercado, y utilizan esa información para tomar decisiones racionales” (Nevins, 2004).

Quienes tienen posiciones racionales frente a las decisiones y quienes creen que los inversores no son racionales difícilmente logran llegar a acuerdos. Algunos críticos de la economía comportamental han afirmado que la toma de decisiones por parte de los individuos, en el caso de las finanzas, los inversores, está basada en fundamentos no verificables, al catalogar a los seres humanos como simplemente irracionales. Por su parte, M, Hernández considera que: “los economistas han sido tradicionalmente escépticos sobre la variedad de tendencias con respecto al comportamiento de las variables, aparentemente arbitrarias, observadas por la psicología experimental y estos individuos deberían ser considerados en cualquier evaluación realista de la teoría” (Hernández, 2009). Cuando estas situaciones o escenarios se dan, habilitan la teoría de la opción individual. Esta tiene muchas aplicaciones en la economía experimental y por consecuencia debería ser considerada en cualquier investigación de finanzas comportamentales.

Algunos autores siguen defendiendo teorías tales como la de los mercados eficientes, “al indicar que las anomalías observables en los mercados son consecuentes con la hipótesis de

eficiencia de mercado y le resta importancia a las conclusiones y metodologías seguidas por los investigadores conductistas”. (Fama, 1998). Fama propone que el efecto de las singularidades producto de sucesos financieros fundamentales, son posibilidades normales que pueden generar oscilaciones en el mercado, produciendo tendencias al alza o a la baja, producto de la asimilación de dicha información.

Un grupo selecto de estudiosos de la economía tales como Adán Smith, Irving Fisher, John Maynard Keynes y Harry Markowitz, en los días previos al auge de las finanzas modernas, pensaban en que la psicología afectaba directamente los precios. Quienes investigan las ramas de la economía experimental y comportamental, usualmente comienzan sus investigaciones desde un punto en común, el cual es refutar la teoría de que los actores económicos siempre pueden actuar racionalmente maximizando así su utilidad. “En vez de asumir que los actores económicos son racionales y que, por lo tanto, siempre actúan consecuentemente con ello, a menudo ambos grupos de investigadores basan el inicio de sus investigaciones en un toque de perspicacia proporcionada por la psicología para tratar de explicar el comportamiento económico” (Hernandez, 2009). Los investigadores en finanzas comportamentales han integrado variables sociales y conductivas (subjetivas), en el análisis de las inversiones y el comportamiento de los mercados. Tomando en cuenta el estudio de la economía.

Económicamente es posible que se puedan analizar y transformar variables subjetivas en discretas a través de pruebas empíricas del comportamiento económico y esto es posible soportarlo por la investigación de Fung, (2006). A través del tiempo los economistas financieros que investigan en el campo experimental y subjetivo se han vuelto más receptivos a las explicaciones racionales imperfectas ya que estas ayudan a reconocer y facilitar las tomas de las decisiones que los inversores o los participantes de una subasta toman, esto “ya que en muchas

ocasiones estos no son racionales dado que al considerarse humanos es posible que se comentan errores de juicio y valoración”. (Hirshleifer, 2001, Stewart, 2006).

### **El análisis financiero, herramientas para analizar y considerar**

El análisis de las utilidades de la empresa, desde la utilidad Bruta hasta la utilidad después de impuestos o utilidad neta nos brinda una idea de los costos y gastos en los que incurre y con qué porcentaje de las ventas del producto o servicio se está quedando la compañía. De acuerdo a esto al analizar la variación de esta en el tiempo podemos notar las optimizaciones y reducciones o aumentos de costos y gastos en la operación, lo cual podría ser muy beneficioso como indicador de inversión en un plazo corto. El cálculo del NOPAT toma gran relevancia ya que sería el rendimiento que les quedaría a los accionistas cuando la empresa no tiene o no incurre en deudas.

Está comprobado que para que las personas tomen decisiones muchas veces tienen que tener incentivos, en el campo de las finanzas estos incentivos se pueden ver en forma de rentabilidad. En la mayoría de los casos el estudio de la utilidad en los estados financieros no es suficiente ya que es una medida que no tiene una comparación. Por este motivo se utilizan algunos indicadores de rentabilidad, entre estos destacan el ROA y ROE. Estos indicadores de análisis informan al intérprete de los estados sobre la situación de la productividad del activo y el patrimonio. De esta manera es posible analizar en términos porcentuales como se ha comportado una inversión en términos del rendimiento generado por los activos y el patrimonio respecto a la utilidad. Estos indicadores, en especial el ROE deben ser de especial manejo y tratamiento ya que pueden ocultar el aumento en los pasivos o el apalancamiento, “mientras más apalancada este una empresa, mayor será su ROE, porque una empresa muy apalancada construye su activo con

mucho pasivo y poco capital.” (Hugo Briseño, 2006,). De cierta manera es un arma de doble filo ya que puede aumentar la rentabilidad, pero también el nivel de riesgo de iliquidez.

Otro indicador que se destaca es el EVA (efectivo de valor agregado) que fue elaborado por la empresa de consultoría Stern Stewart & Co. Este indicador representa una buena fuente de conocimiento sobre la medida de desempeño de la empresa, permitiendo saber si la compañía está generando valor o destruyéndolo. El EVA es el producto resultante una vez que se han cubierto todos los costos de la empresa tanto operacionales como financieros o no operacionales (Hugo Briseño,2006).

El análisis de los flujos de efectivo es de vital importancia en el momento de tomar decisiones de inversión, esto debido a que los flujos de efectivo reportan la cantidad de dinero con que la empresa puede contar en el largo, corto y mediano plazo, evitando así concurrir en diversos riesgos. Una empresa que tenga un sano manejo de los flujos de caja es una empresa que crece constantemente ya que cuida su operación, inversión y financiación. Se reconoce que mantener el efectivo en las empresas no genera rentabilidad, pero una buena administración del mismo puede garantizar la salud financiera de la misma. Por este motivo el análisis del flujo de efectivo como inversionista es un buen indicador de la empresa en la cual se depositará el dinero al invertir. Los analistas podrían realizar diferentes tipos de análisis de acuerdo al margen de tiempo en el que se quieren realizar las inversiones, entre estos análisis se podrían recomendar los de corto plazo.

“Se pueden preparar pronósticos de efectivo realistas solo para periodos de tiempo relativamente cortos. Ello es consecuencia de que los factores que influyen en las entradas y salidas de efectivo son muchos y complejos, y no se pueden estimar con precisión más allá del corto plazo” (Leopold.A.Bernstein,1995).

El flujo de caja libre determina como la empresa obtuvo los recursos en un determinado tiempo y como estos se aplicaron, según (Héctor Ortiz, 1996), el flujo de caja libre es una herramienta que se utiliza en las finanzas y ayuda a determinar en un periodo específico de tiempo, la procedencia de los recursos financieros de las empresas, y además también ayuda a identificar en que se utilizaron ya que en este se presenta de forma ordenada y sistemática. “No obstante el flujo de caja libre, no es un flujo de caja, si no de otra presentación diferente del flujo de fondos, ya que no emplea entradas y salidas de efectivo, si no que en su lugar utiliza entradas y salidas de recursos” (Héctor Ortiz, 1996), por este motivo el flujo de caja libre revela cómo se han administrado los fondos lo cual nos brinda una fuente de información precisa sobre el movimiento del efectivo y la capacidad de la empresa para apalancarse y crecer, lo cual en el mercado se puede reflejar con tendencias.

El pasivo de una empresa es importante ya que representa a su vez el endeudamiento de la empresa, y es de conocimiento general que uno de los mecanismos más utilizados por las compañías para impulsar su crecimiento, es el apalancamiento financiero. (Leopold Berstein, 1995) sugiere que el pasivo circulante es de gran relevancia ya que representa las obligaciones financieras que habitualmente requieren del uso de activos circulantes para su cancelación, es por esta razón que los inversionistas y analistas deberían indagar sobre la importancia que les dan a estas obligaciones, ya que en su buena administración aclaran que los recursos se han manejado de forma adecuada. El análisis del pasivo se tiene que realizar con mucho detalle ya que una deuda alta podría significar un crecimiento para la empresa, pero si esta no puede satisfacerla esto podría significar pérdidas.

Se han realizado investigaciones sobre el manejo y el comportamiento de las directivas a través de los estados financieros. Entre estas está el modelo de predicción de quiebras que se

calcula a través de ratios, por consiguiente, una disminución en resultado de un modelo de este estilo brinda una mayor probabilidad de crecimiento, en caso contrario una mayor probabilidad de quiebra. De acuerdo a esto podemos concluir que es posible realizar una predicción del comportamiento de las empresas a través de ratios o indicadores ya que el modelo para predicción de quiebras diseñado por Altman mantuvo resultados que brindan una pista sobre el futuro de la empresa, por consiguiente, el resultado también debería ser observado en el valor de la empresa por acción en los mercados financieros (William H. Beaver, 1966).

$$\begin{aligned}
 \text{Puntuación } Z = & 1,2 * \frac{\text{Capital circulante neto}}{\text{total del activo}} + 1,4 * \frac{\text{Beneficios no distribuidos}}{\text{total activos}} + 3,3 * \\
 & \frac{\text{Beneficios antes de intereses e impuestos}}{\text{total activos}} + 0,6 * \frac{\text{Valor de mercado de los fondos propios}}{\text{Valor contable de los pasivos}} + 1,0 * \\
 & \frac{\text{Ventas}}{\text{Total de los activos}}
 \end{aligned}$$

Donde la puntuación Z si es inferior a 1,81 indica una probabilidad elevada de quiebra, mientras que puntuaciones superiores a 3 una escasa probabilidad de quiebra.

Los ratios e indicadores financieros resultan sumamente prometedores para la administración, guía y seguimiento de los análisis financieros, motivo por el cual deben ser valiosas herramientas en las inversiones.

El costo promedio ponderado de capital o por sus siglas en inglés Weighted Average Cost of Capital WACC, representa el costo de los recursos totales de la empresa:

“si se quiere determinar más concretamente la generación de valor de una empresa viene siendo de utilidad el conocimiento sobre el costo de sus recursos, el costo promedio ponderado de capital, es lo que le cuesta a una compañía sus recursos, esto es, el pago de acreedores o proveedores dicho de otra manera sus gastos financieros y el pago realizado a los accionistas (dividendos).

$$WACC = \left( \frac{PCC}{(PCC+C)} \right) * (\text{Costo financiero}) * (1 - t) + \left( \frac{C}{(PCC+C)} \right) * (\text{Rendimiento esperado})$$

Donde PCC es el pasivo con costo, C es el capital y t es la tasa impositiva” (Hugo Briseño, 2006, indicadores financieros)

Como se puede observar para el cálculo del WACC, hace falta un análisis detallado de lo que es el pasivo con costo, es por este motivo que se considera que aumentos o disminuciones en el pasivo pueden incurrir en las variaciones de los precios como consecuencia de la percepción de mejoría o empeoramiento en la administración de los recursos financieros de las empresas.

### **La estimación de modelos de regresión lineal con series de tiempo**

Las regresiones lineales o ajustes lineales son modelos matemáticos utilizados para aproximar la relación de dependencia entre 2 o más variables. Los datos trabajados con regresiones lineales en series de tiempo, a diferencia de la regresión múltiple ordinarias tienen una naturaleza que los distingue de la información en corte transversal. Esta diferencia es que dichos datos tienen relación y orden temporal.

Formalmente llamamos a una secuencia de variables aleatorias indexadas en el tiempo como series de tiempo estocásticas, esto hace referencia a la aleatoriedad que la información de estos modelos brinda, dado que los resultados de dichas variables en las series estocásticas no se conocen por anticipado. Cuando se conforma una base de datos que utiliza series temporales se obtiene como resultado la probabilidad o no de que se dé un proceso estocástico y se cumpla un modelo de predicción de una variable estimada.

Si ciertas condiciones históricas fueran distintas, en general se obtendría un diferente desempeño o desenlace en el comportamiento de los procesos estocásticos, y es por esto que los datos o la información obtenida en series de tiempo es considerada aleatoria. “El conjunto de todas

las realizaciones posibles de un proceso de series de tiempo desempeña el papel de la población en el análisis de corte transversal. El tamaño de muestra para una base de datos de series de tiempo es el número de periodos durante los cuales se observan las variables de interés” (Jeffrey M. Wooldridge, 2010).

Las series temporales han sido utilizadas en el campo financiero debido a la interdependencia temporal de las variables relacionadas a los precios de mercado. Estos métodos han sido utilizados en una gran diversidad de mercados, partiendo desde el latinoamericano hasta los más complejos en estados unidos, Japón y otros países.

Las instituciones gubernamentales y las empresas en la actualidad tienen una tendencia a almacenar datos para ser analizados estadísticamente. Dicha información consignada en las bases de datos ha facilitado el desarrollo de estudios cada vez más sofisticados de los fenómenos económicos, financieros, culturales. Sin embargo, estas herramientas se han tornado cada vez más complejas debido a la dificultad para la interpretación que las variables actualmente analizadas presentan. En el caso de la información financiera no hay excepción ya que la infinidad de variables que se presentan en cada empresa dificultan y ralentizan la posibilidad procesar dicha información teniendo en cuenta la variable tiempo que en dicho campo toma tanta relevancia como consecuencia de la teoría del valor del dinero en el tiempo. Como respuesta al tratamiento de este tipo de variables, nace la metodología del análisis de Datos Panel.

Dicha metodología es una de las más utilizadas en los últimos tiempos en el ámbito de la economía, las finanzas y los negocios. La riqueza de dicha metodología según Romilio Labra y Celia Torrecillas de los datos panel reside en que permite trabajar simultáneamente periodos de tiempo distintos, los efectos individuales de las variables independientes y manejar el problema de la endogeneidad . (Romilio.L, Celia.T, 2014).

## Capítulo 4

### Diseño metodológico y resultados

#### Diseño Metodológico

##### Definición del tipo de investigación

La investigación es del tipo experimental- descriptiva ya que se someterá a prueba las variables de estudio mediante una encuesta, además se relacionarán con los rendimientos financieros de los activos, detectando así los posibles modelos de predicción que pueden resultar de las mismas. La opinión de los participantes en el tema de estudio es fundamental ya que de esta manera se obtendrán las variables que se consideran más representativas por parte de los inversionistas. Dichas variables serán la base del modelo estadístico con la cual se pronosticará el precio del activo dada la importancia y correlación que estas tengan. Como se mencionaba anteriormente se medirá el grado de relación existente con modelos econométricos, de las variables con los resultados obtenidos, y se obtendrá una conclusión para el experimento.

El proyecto de investigación se diseñará llevando a cabo los siguientes aspectos metodológicos o pasos a seguir:

1. Para realizar la prueba de finanzas conductuales se hará un estudio previo sobre los estados financieros de las empresas, las técnicas de análisis financiero y cuáles variables de estos estados podrían afectar más el valor de la acción en bolsa, como acto seguido se aplicará dicha encuesta considerando las variables propuestas.
2. Una vez obtenidos los datos de la encuesta, basándose en la opinión de algunos inversionistas corporativos e inversionistas independientes, se extraerán las cuentas más

importantes de los estados financieros, indicadores y de más observaciones hechas por los participantes de dicha prueba, con el fin de depurar dicha información y hacer los primeros estudios estadísticos de las mismas con respecto a los rendimientos de los activos analizados.

3. Con las variables identificadas anteriormente, se elaborara una ecuación econométrica con mínimos cuadrados ordinarios con el fin de correlacionar dichos resultados reflejados en las encuestas y enfrentarlos con los precios de cotización de los activos en bolsa en diferentes tiempos después de la publicación de los estados financieros, esto con la finalidad de evaluar el impacto de la publicación de los estados financieros, la calidad de las variables para relacionarlas a través de series temporales y analizar el tiempo en que el mercado se demora en asimilar y valorar la nueva información. Estos periodos de tiempo serán considerados como:  $N$ ,  $N+1$ ,  $N+2$ ,  $N+7$ . Donde  $N$  es el día en el cual se publicó dicha información.
4. De acuerdo a los resultados que se presentan entre las variables con mínimos cuadrados ordinarios o MCO se facilita la labor de rezagar variables para trabajar con series de tiempo con datos panel, lo cual permite la elaboración de una ecuación en la cual se evalúen las variables seleccionadas tomando una muestra de varias empresas, lo cual brinda una visión más global del comportamiento del mercado respecto a dichas variables.
5. Basándose en la correlación entre los resultados obtenidos y el precio de la acción en bolsa se creará un índice o indicador de valor perceptible que contenga los fractales de tiempo equivalentes a la publicación de resultados, y con este fundamentar el diseño de una estrategia de inversión que facilite la toma de decisiones en el mercado accionario colombiano, tomando en cuenta la hipótesis de que los mercados se demoran en asimilar la publicación de estados financieros.

## Resultados

En la encuesta de finanzas conductuales que se aplicó a una muestra de inversionistas se tuvieron en cuenta varios indicadores de análisis financiero, cuentas del balance general y/o estado de resultados, que fueron escogidas por su relevancia en la percepción de la situación financiera de las empresas.

Entre esas cuentas se escogieron los pasivos de largo plazo, ya que esta cuenta representa todas las obligaciones financieras que la compañía deberá pagar en el largo plazo, es decir la deuda que la empresa tiene que pagar. “todo lo que no sea pasivo a corto plazo se clasifica como pasivo a largo plazo. Muchos documentos a pagar son a largo plazo, es decir, pagaderos después de un año o del ciclo de operaciones de la empresa” (Horngre, 2004).

Esta cuenta es importante o relevante ya que una disminución en el pasivo a largo plazo, podría significar que la empresa está incurriendo en menor deuda, y ello podría indicar una buena administración de los recursos financieros, como consecuencia de esto, el precio de su acción en bolsa podría subir. Otro aspecto analizado en la encuesta fue el pago de dividendos, esta representa el pago que realizan las compañías a los propietarios de sus acciones, este pago no necesariamente es en efectivo, ya que puede ser en acciones, “Un dividendo accionario es el pago a propietarios existentes en forma de acción.” (Gitman, 2003). Este análisis es importante, ya que un aumento del pago de dividendos, podría significar una mayor demanda de la acción y por ende afectar el comportamiento de los rendimientos.

Las utilidades son relevantes ya que representan los ingresos de la empresa habiendo descontado los costos, y un aumento de esta cuenta podría significar que la empresa está creciendo y puede llevar a un aumento en el precio de la acción.

Una de las variables más relevantes son los activos, ya que el crecimiento de dicha cuenta es casi un sinónimo de crecimiento en la empresa por la naturaleza de la misma. Esta cuenta representa toda la propiedad de la empresa que puede convertirse en efectivo, ya sea en el corto o largo plazo. Esta se divide en activos circulantes y activos a largo plazo. “los activos circulantes son los que se espera convertir en efectivo, venderlos o consumirlos en los próximos 12 meses o dentro del ciclo normal de la empresa. Los activos a largo plazo son todos aquellos que no son circulantes” (Horngre, 2004).

Otra cuenta muy relevante para analizar son las utilidades, ya que estas se calculan en varios momentos de la empresa y son de vital importancia para esta, ya que son los ingresos que esta percibe, la primera la utilidad bruta, esta es la que se calcula cuando únicamente se le descuentan los costos en los que ha incurrido la empresa. Por lo tanto, esta cuenta podría determinar un crecimiento o disminución en los precios de la acción.

Un segundo momento de cálculo que se realiza con las utilidades es la utilidad operacional, esta representa lo que queda luego de haber descontado los costos y gastos de la empresa. “la utilidad operacional es la misma utilidad antes de interés e impuestos y es el indicador apropiado para medir el desempeño de una empresa y por lo tanto indica su rentabilidad” (Ramírez, Cajigas R, 2004). Al indicar rentabilidad de la empresa, esta cuenta podría determinar a su vez el precio de la acción en la empresa. Luego viene la utilidad antes de impuestos, que viene dada por la utilidad operacional descontándole los intereses financieros. “la utilidad antes de impuestos muestra la base gravable del impuesto de renta de las empresas” (Ramírez, Cajigas R, 2004).

Finalmente, la utilidad neta esta cuenta es de las más importantes de la empresa, ya que representa el ingreso neto de la compañía, es decir, el ingreso que queda al descontarle toda la

actividad de la empresa con los intereses e impuestos, “indica el beneficio último logrado en un intervalo por una empresa” (Ramírez, Cajigas R, 2004). Al ser el beneficio último que alcanza la empresa, nos puede brindar una idea de cómo se encuentra la empresa, y podría llegar a afectar en mayor medida el precio de la acción.

Para tomar una decisión de inversión en una empresa, es conveniente conocer los flujos de caja que esta realiza, por esta razón se incluyen en la prueba de finanzas conductuales los diversos flujos de caja de la empresa, como el flujo de caja libre que muestra de manera práctica y ordenada las entradas y salidas de efectivo realizadas por la compañía en un periodo de tiempo. “el flujo de caja libre representa el efectivo con el que cuenta la empresa para responder con las obligaciones que tiene con los accionistas, y para cancelar los intereses y los saldos de las obligaciones con terceros” (Guzmán, Guzmán y Romero, 2005). Al mostrar como la empresa esta responde a sus obligaciones, esta es importante ya que podría incidir e el precio de la acción.

También se consideraron el EBITDA, EVA, NOPAT Y WACC. El EBITDA es la utilidad antes de intereses e impuestos depreciación y amortización, este mide la capacidad que posee la compañía para generar liquidez. (Brun, Elvira and Puig, 2008). Por tal motivo este valor es importante debido a que la liquidez soporta las obligaciones financieras y operativas de forma rápida por lo que podría influir en el precio de la acción. El NOPAT es la utilidad ajusta por los impuestos. “representa la utilidad operativa de una empresa, convertida en términos de caja, eliminando los componentes que construyen flujos reales de efectivo” (Brun, Elvira and Puig, 2008) por lo que este valor puede incidir a su vez en el precio de la acción.

El WACC es el costo promedio ponderado de capital. Es el porcentaje que le cuesta a una empresa utilizar recursos financieros, sean del capital de los accionistas, recursos internos o

financiación externa (gastos financieros) y el pago por capital de los accionistas (dividendos) (Briseño, 2006). Las reducciones significativas en los costos del capital de una compañía pueden tener un gran impacto en las utilidades y como consecuencia de esto también en los precios del mercado.

Como se puede observar todos estos indicadores, cuentas, cálculos y esquemas nos permiten mostrar la situación de la empresa y su administración por lo que pueden llegar a ser los más importantes para tratar predecir el rendimiento futuro de las acciones.

### **Prueba conductual**

Durante la primera fase del proyecto se realizó una encuesta a través de un formulario en Google que fue aplicado directamente a inversionistas y participantes de un foro financiero web para inversores llamado Rankia. Dicha prueba conductual fue diseñada con apoyo de un profesional en psicología. Durante la prueba se diseñaron escenarios en los cuales se implementaron variables preseleccionadas que podrían representar incentivos para los inversionistas continuando con la teoría de Gregory Mankiw en la cual los individuos reaccionan positivamente a los incentivos. Con dicha encuesta se determinaron las variables con las cuales el modelo comenzaría a incluir variables. Estas encuestas tenían como posibles respuestas indicadores de análisis financiero, técnico y de valoración empresarial, además de tener también la opción de respuestas abiertas con el objetivo de que dicha encuesta considerara las diferentes posibilidades de respuesta dada la importancia del componente comportamental del proyecto. Los resultados de dichas encuestas se presentan a continuación.

Figura 1

Primera pregunta test conductual

¿Bajo qué figura legal realiza usted sus inversiones?



La opción 1 corresponde a inversionistas independientes, la opción 2 a inversionistas institucionales. Como se puede observar, la mayoría de los encuestados son inversionistas independientes.

Figura 2

Segunda pregunta test conductual

¿Cuánto tiempo de experiencia tiene usted en el campo de las inversiones?

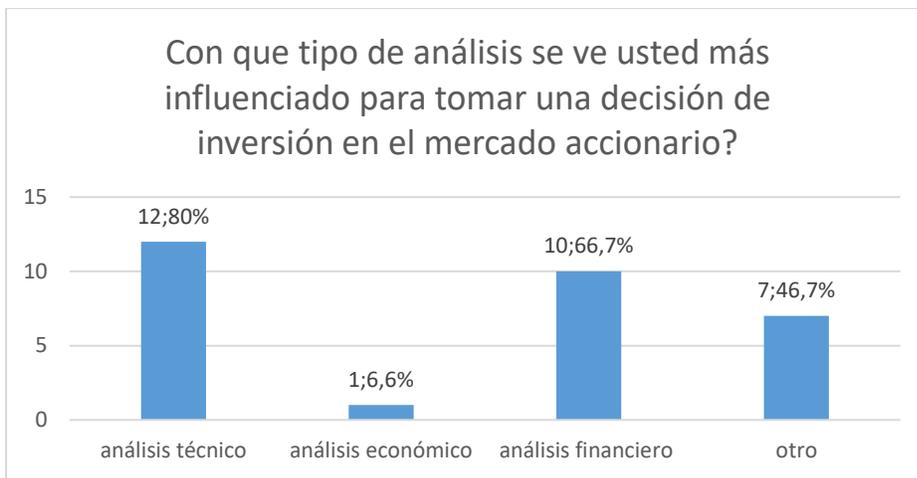


La totalidad de los inversionistas encuestados tienen más de dos años de experiencia en el campo de las inversiones y las finanzas.

Figura 3

Tercera pregunta test conductual

¿Con que tipo de análisis se ve usted más influenciado para tomar una decisión de inversión en el mercado accionario?

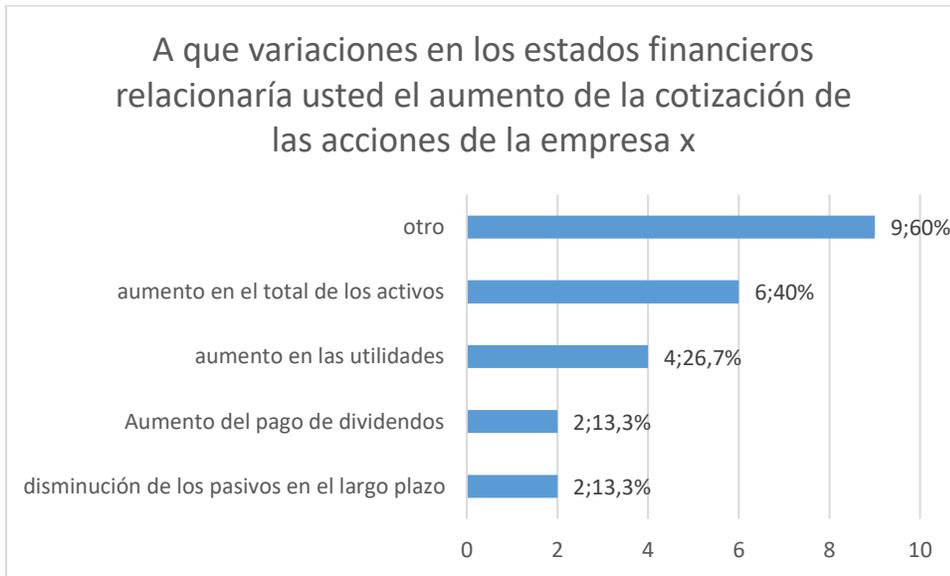


La opción 1 corresponde al análisis técnico, la opción 2 al análisis económico, la opción 3 al análisis financiero y la opción 4 a otros tipos de análisis que no fueron especificados. Los inversores encuestados tienen una preferencia por realizar análisis técnico y análisis financiero, como se puede observar la administración financiera trae un impacto en los inversores ya que se confirma que los inversores si observan los estados financieros.

Figura 4

Cuarta pregunta test conductual

¿ A qué variaciones en los estados relacionaría usted el aumento en la cotización de la empresa x?

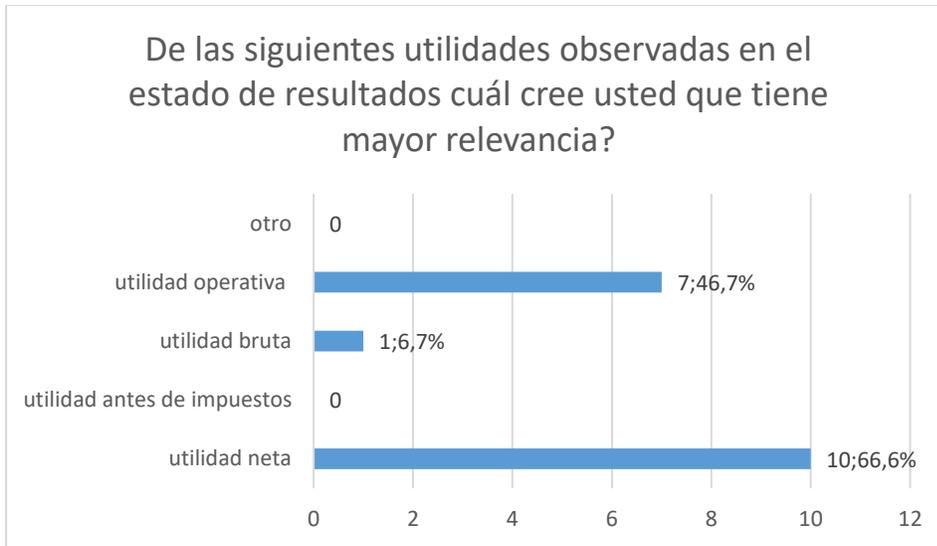


La opción 1 corresponde a la disminución de los pasivos en el largo plazo, la opción dos al pago de dividendos, la opción 3 corresponde al aumento en las utilidades, la opción 4 al aumento en el total de los activos y por último la opción 5 que corresponde a otras variables que no fueron especificadas. Esta pregunta funciona como pregunta exploratoria con el objetivo de conocer en qué tipo de cuentas, ratios o indicadores se fijan los inversionistas.

Figura 5

Quinta pregunta, test conductual

¿ De las siguientes utilidades observadas en el estado de resultados cuál cree usted que tiene mayor relevancia?

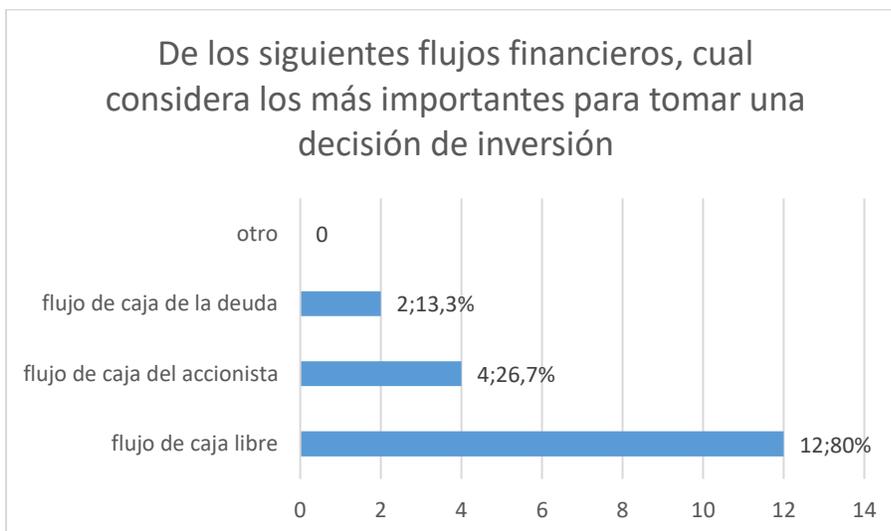


Como se puede observar, para los inversores los cambios en la utilidad neta tienen mayor relevancia respecto al comportamiento de las acciones que cotizan en la bolsa.

Figura 6

Sexta pregunta test conductual

¿ De los siguientes flujos financieros, cual considera usted los más importantes para tomar una decisión de inversión?

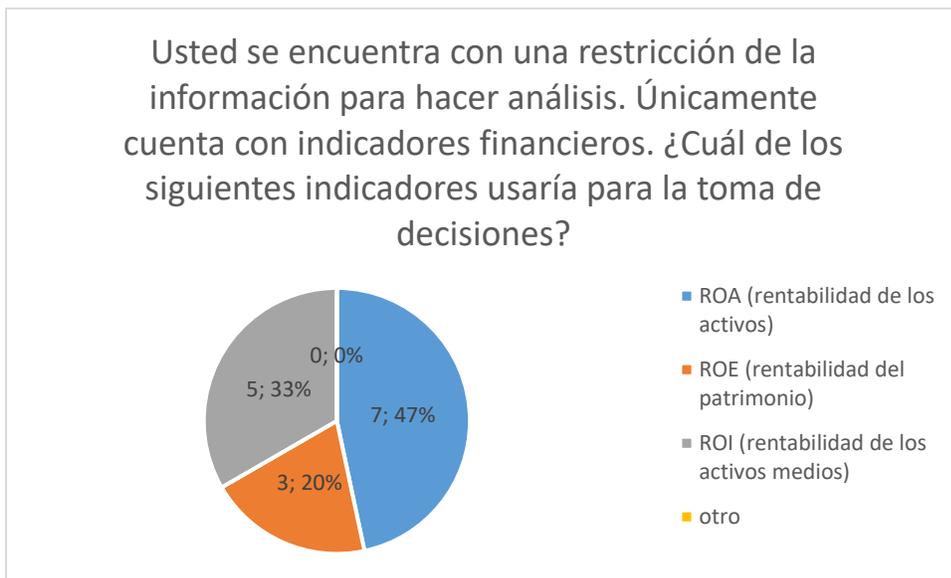


La opción de respuesta 1 corresponde al flujo de caja libre, la opción 2 corresponde al flujo de caja del accionista y la opción 3 corresponde al flujo de caja de la deuda. Como se puede observar los inversores tienen una predisposición a valorar el flujo de caja libre-

Figura 7

### Séptima pregunta test conductual

Usted se encuentra con una restricción de información para hacer análisis. Únicamente cuenta con indicadores financieros. ¿Cuál de los siguientes indicadores usaría para la toma de decisiones?

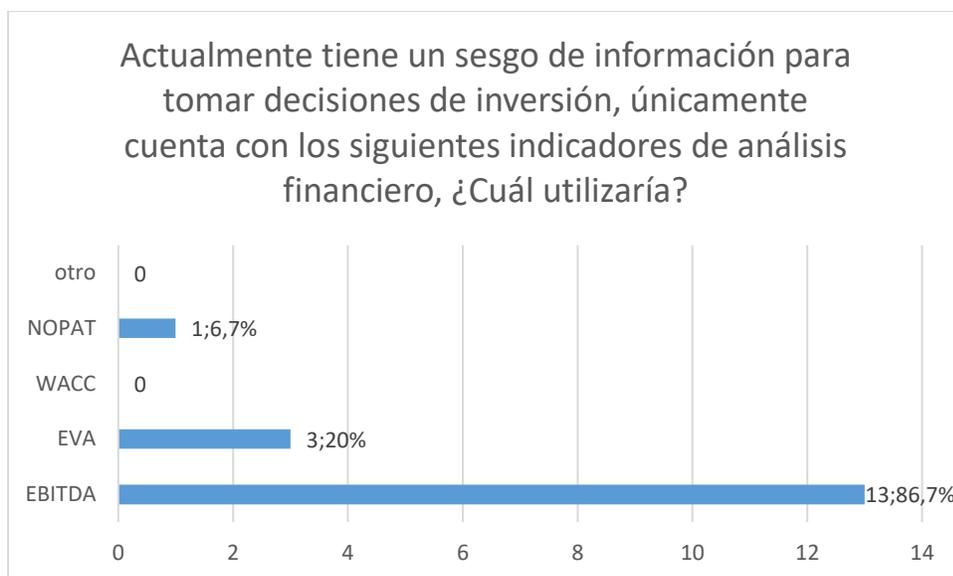


Como se puede observar, los inversores consideran que los indicadores de análisis financiero más importantes son el ROA, ROIC Y ROE.

Figura 8

### Octava pregunta, test conductual

¿Actualmente usted tiene un sesgo de información para tomar decisiones de inversión, únicamente cuenta con los siguientes indicadores de análisis financiero? ¿Cual utilizaría?



Como se puede observar, los inversores consideran que el indicador que más información brinda sobre el precio futuro de los activos es el EBITDA.

### **Análisis de impacto, correlación y significancia estadística**

Las variables seleccionadas inicialmente para el análisis de impacto y correlación fueron el EBITDA, FCL, la Utilidad neta, ROA, ROIC , los rendimientos de los precios en VP1, VP2,VP3,VP7 y VP0, siendo VP0 el rendimiento intra día en la fecha de la publicación de los estados financieros, VP1 los rendimientos un día después de la publicación de los estados financieros, VP2 los rendimientos dos días después de la publicación de los estados financieros, VP3 los rendimientos tres días después de la publicación de estados financieros y por ultimo VP7 como los rendimientos siete días después de la publicación de los estados financieros, considerando que el comportamiento pasado del activo según el análisis de series temporales, tiene influencia en el pronóstico de las variaciones, además de esta manera se neutraliza el supuesto de homocedasticidad al cambiar los precios por rendimientos financieros en una serie temporal que tiene componentes aleatorios dentro de la misma. Todas las variables están

manejadas por términos de rendimientos, de manera tal que sea posible el tratamiento de datos bajo las mismas condiciones.

Los rendimientos fueron calculados según la siguiente fórmula en el caso de los precios:

$$VP_n = LN\left(\frac{\text{Precio final en el periodo } n}{\text{Precio de cierre en la fecha de publicación}}\right)$$

Debido a las grandes falencias en las bases de datos, las variables flujo de caja libre, EBITDA, no pudieron ser integradas a los modelos econométricos ya que la información disponible no era suficiente.

Las siguientes tablas resumen los diferentes modelos econométricos por mínimos que se utilizaron para observar la correlación, impacto y calidad de las variables.

Tabla 1

Modelos de regresión lineal, impacto del tiempo, calidad y correlación

Empresas	Modelo econométrico	P0 Beta	P7 Beta	T estadístico P0	T estadístico P7
Ecopetrol	Pn=Utilidad neta* B1+ constante	0,0004707	0,0004761	0	0
ISA		-	-	0,522	0,589
Empresa de energía de Bogotá		0,0000212	0,0000405	0,899	0,796
Bancolombia		0,0012592	0,0021519	0,69	0,479

Como se puede observar en la tabla 1, la calidad de los coeficientes estadísticos mejora al aumentar el plazo, esto se denota ya que el T estadístico mejora, por este motivo el comportamiento de los inversores sugiere que los modelos econométricos deben considerar el pronóstico de los precios para los días siguientes. También se nota que la variable utilidad neta

tiene un bajo impacto explicativo sobre los precios de los activos, motivo por el cual se toma la decisión de rechazar la variable Utilidad neta.

Tabla 2  
Significancia e impacto en conjunto de las variables

Empresas	Modelo	ROA	ROIC	V Utilidad neta	P> t ROA	P>ROI C	P> t U neta
ECO	Vp0=Uneta*B1+Roa*B2+ROIC*B3+Const ante	- 0,1805	0,0053	-0,00041	0,44	0,496	0,773
ISA		0,0031 2	- 0,0007	0	0,47	0,576	0,991
EEB		0,0003 5	0,0044	0,000028	0,768	0,145	0,966
BCOLO		0,0056 2	- 0,0012		0,64	0,617	
ECO	Vp7=Uneta*B1+Roa*B2+ROIC*B3+Const ante	8,6895	- 0,0101	-0,0056	0	0,288	0,603
ISA		0,0195 8	-0,005	-0,0004	0,04	0,063	0,631
EEB		0,0012	0,0064	0,0005	0,59	0,27	0,651
BCOLO		-0,04	0,008	0,049	0,16	0,18	0,01

Como se puede observar en las regresiones lineales múltiples, la variable ROA, tienen un comportamiento que mejoran abruptamente al aumentar el plazo de asimilación de la información por este motivo se decidió aceptar dicha variable para probarla en una regresión conjunta por la técnica de datos panel incluyendo las variaciones de los activos en los días siguientes a la publicación de los estados, aceptando el supuesto de que los rendimientos tienen comportamientos autoregresivos. Como consecuencia de esto, las variables ROIC y utilidad neta se desechan ya que no son estadísticamente muy significativas, situación que se demuestra con los t estadísticos ya que al ser mayores en su mayoría a 0,1 dichas variables pierden significancia con un porcentaje del 90% de confianza.

## Indicador de valoración observable

El diseño de una herramienta que tenga la característica de funcionar como un indicador que oriente el posible valor futuro de los rendimientos financieros en el corto plazo dado el comportamiento de las variables de situación financiera, es de gran importancia ya que este actuaría con el objeto de racionalizar las decisiones del inversor en momentos muy determinados tales como la publicación de estados financieros.

El modelo econométrico que se diseñó es el resultado de la identificación de comportamientos relacionados y auto regresivos que quedaron en evidencia tras las realizaciones de pruebas de significancia entre las empresas de forma individual y en conjunto, tales comportamientos quedan en evidencia a través de las siguientes figuras y en los anexos en la sección de análisis de impacto y correlación de las variables.

Figura 10

Relación entre el ROA y los rendimientos 7 días después de haber publicado estados financieros

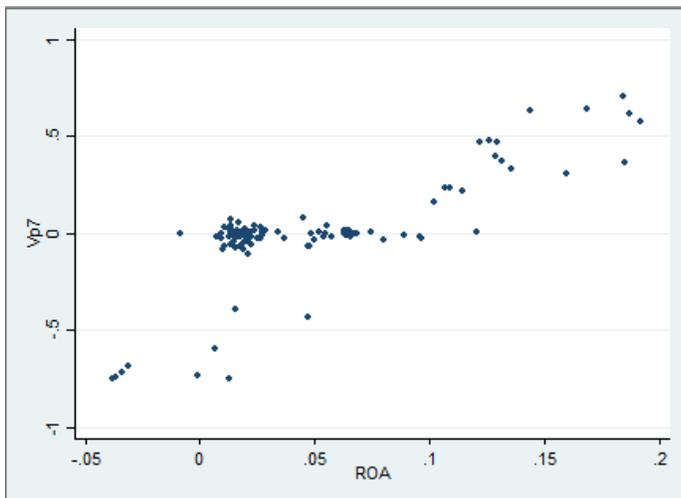
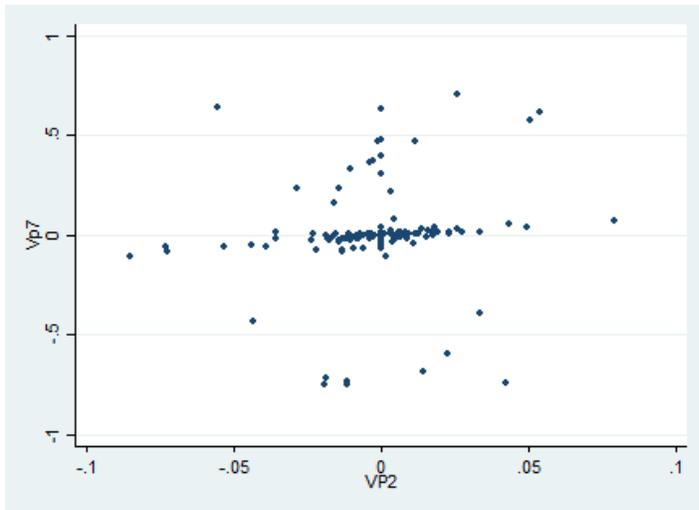


Figura 11

Relación entre los rendimientos 7 días después de la publicación de estados financieros y los rendimientos dos días después de publicación de los mismos.



Como se puede observar en las figuras anteriores, las variables analizadas tienen un comportamiento lineal, lo cual deja en evidencia que la construcción del indicador con dichas variables está bien orientada.

Como resultante de la identificación de estos patrones del compartimento de las variables analizadas dado la elección de los inversores se propusieron varios modelos que se pueden observar en los anexos, sección de modelos propuestos, entre estos el modelo estadísticamente más significativo es el que se presenta a continuación.

$$VP7 = VP2 * B1 + VP1 * B2 + ROA * B3 + constante$$

Como consecuencia del análisis por datos panel, para este tipo de regresión es importante identificar si a dichas variables las afectan efectos fijos y efectos aleatorios, razón por la cual se corren regresiones lineales en ambos casos, como acto seguido se realizó la prueba de Hausman para identificar cuál de estos efectos es el que más se presenta en el análisis de estos escenarios financieros.

Figura 12

Regresión con tecnica de datos panel, efectos aleatorios

```

. xtreg Vp7 VP2 VP1 ROA , re
Random-effects GLS regression           Number of obs   =       118
Group variable: IND                     Number of groups =        4

R-sq:                                   Obs per group:
    within = 0.7649                      min =          28
    between = 0.8394                     avg =         29.5
    overall = 0.6183                      max =          30

corr(u_i, X) = 0 (assumed)                Wald chi2(3)    =     184.66
                                           Prob > chi2     =      0.0000

```

Vp7	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
VP2	3.041331	.981472	3.10	0.002	1.117681 4.96498	
VP1	-4.29374	1.378646	-3.11	0.002	-6.995837 -1.591643	
ROA	3.828683	.304586	12.57	0.000	3.231705 4.425661	
_cons	-.1733624	.0199443	-8.69	0.000	-.2124526 -.1342722	
sigma_u	0					
sigma_e	.11582406					
rho	0	(fraction of variance due to u_i)				

Como se puede observar, el modelo con efectos aleatorios tiene un buen comportamiento en conjunto dado la prueba de significancia chi2, además la significancia de las variables individualmente es alta, siendo superior al 99% en todos los casos incluyendo la constante.

Figura 13

Regresión con tecnica de datos panel, efectos fijos

```
. estimate store re
. xtreg Vp7 VP2 VP1 ROA, fe

Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =      118
Group variable: IND                   Number of groups =       4

R-sq:                                  Obs per group:
    within = 0.7995                    min =          28
    between = 0.8264                   avg =         29.5
    overall = 0.5968                   max =          30

corr(u_i, Xb) = -0.5868                F(3,111)        =     147.50
                                          Prob > F         =     0.0000
```

Vp7	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
VP2	1.460413	.7419042	1.97	0.052	-.0097192	2.930546
VP1	-1.157536	1.054402	-1.10	0.275	-3.246904	.9318323
ROA	5.65248	.2867028	19.72	0.000	5.084359	6.220601
_cons	-.2494409	.0164135	-15.20	0.000	-.2819653	-.2169164

sigma_u	.16438466	
sigma_e	.11582406	
rho	.66824845	(fraction of variance due to u_i)

```
F test that all u_i=0: F(3, 111) = 34.14                Prob > F = 0.0000
```

El comportamiento de la significancia individual de las variables al agregar efectos fijos desmejora, lo cual indica que los datos pueden no tener efectos fijos a pesar de que en conjunto el modelo es estadísticamente significativo.

Figura 14

Prueba de Hausman

```
. hausman fe re
```

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fe	(B) re		
VP2	1.460413	3.041331	-1.580917	.
VP1	-1.157536	-4.29374	3.136204	.
ROA	5.65248	3.828683	1.823797	.

```

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(3) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
        = -434.94   chi2<0 ==> model fitted on these
                    data fails to meet the asymptotic
                    assumptions of the Hausman test;
                    see suest for a generalized test

```

En ocasiones, cuando en la muestra hay pocos individuos (menos de 50 o 60) el resultado de la prueba, es decir el valor de la Chi2, puede arrojar un número negativo (lo cual es imposible) pero que a los efectos de la prueba se debe interpretar como una fuerte evidencia de que no puede rechazarse la hipótesis nula ( Monteros Roberto, 2005).

Según el Test de Hausman podemos observar que, en ambos estimadores, tanto con efectos fijos como con efectos aleatorios, no se puede rechazar la hipótesis nula que plantea que las variables no son estadísticamente significativas y no tienen dichos efectos, en consecuencia de esto se observa que dicho modelo no tiene diferencias sistemáticas, motivo por el cual se permite elegir el modelo que más se ajuste estadísticamente hablando o se debe replantear el mismo, por esta razón se utiliza el modelo con efectos aleatorios debido a que se reconoce que las variables financieras conciben entre si un movimiento browniano. Se concluye que el tamaño de la muestra no es lo suficiente grande para establecer un modelo que funcione con el mercado colombiano, pero si es lo suficientemente concluyente para que se pueda aceptar estadísticamente el comportamiento de las variables respecto a la variación en el precio 7 días

después, por este motivo se acepta el modelo por efectos aleatorios, siendo resultante la siguiente ecuación de pronóstico de rendimientos financieros que explica estadísticamente en conjunto el 61% del comportamiento de los rendimientos:

$$VP7 = VP2^{xxx} * 3,041 - VP1^{xxx} * 4,29 + ROA^{xxx} * 3,82 - 0,17^{xxx}$$

### **La estrategia**

La ecuación propuesta está diseñada para realizar un pronóstico sobre las variaciones de los precios 7 días después de haberse publicado los estados financieros, tomando el precio de cierre de la fecha de publicación como precio inicial para el cálculo de los rendimientos y que la variable ROA siendo la variable más relevante, es una de las más observadas por los inversionistas encuestados. Por este motivo el uso sugerido del indicador es el siguiente dado el resultado que la ecuación propuesta arroje:

$$VP7 = VP2^{xxx} * 3,041 - VP1^{xxx} * 4,29 + ROA^{xxx} * 3,82 - 0,17^{xxx}$$

$VP7 > VP0$ , posible tendencia al alza en los rendimientos.

$VP7 < VP0$ , posible tendencia a la baja en los rendimientos.

Siendo  $VP7$  el resultado del cálculo del indicador y  $VP0$  el valor actual de los rendimientos tomando como base el precio de cierre del día en que se publicaron los estados financieros.

## Capítulo 5

### Observaciones y conclusiones

#### Observaciones

El análisis de asimilación de los datos se hizo a través de la aplicación estadística STATA. A través de dicha aplicación se analizan diferentes regresiones lineales que se justifican por la información obtenida con 0 y 7 días de rezago con cada una de las variables. De esta manera se puede observar que tan lineal es el comportamiento de las variables respecto a los precios y que tanta es la significancia de las variables en conjunto. De esta manera se hace el cálculo de un coeficiente de explicación del comportamiento del precio dada las variables independientes analizadas y las variaciones del mismo modelo rezagado respecto a los modelos control. Es así como el análisis de dicha información aporta resultados que pueden ser herramientas para hacer conjeturas respecto al tiempo de asimilación de los datos y el impacto de las variables.

Los efectos de la variable tiempo no fueron considerados.

Debido a la dificultad para obtener la información de los métodos de valoración por parte de inversionistas independientes e institucionales ya que se ha utilizado como escudo la ley de habeas-data, se manejarán los datos obtenidos como un punto de partida para la selección de variables con las cuales se realizará la ecuación. Esto en consecuencia de que los resultados obtenidos al ser comparados con el tamaño de la muestra no son significativos de forma estadística con respecto a la opinión del mercado siendo que el modelo si puede ser estadísticamente significativo.

El cálculo de la muestra se realizó con la fórmula del muestreo simple, con el fin de definir la cantidad de pruebas que deben ser aplicadas, utilizando la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_a^2 * p * q}$$

Donde:

-N= Población

- Z= Nivel de confianza

- p= Probabilidad de éxito

- q= Probabilidad de fracaso

- d= Error máximo admisible

- Siendo que la población de inversores en acciones es aproximada a un millón de personas (1'000.000) un coordinador de la Bolsa de Valores de Colombia.

- Alfa es el nivel de confianza de la muestra, que en este caso será tomado como el 95% debido a que en finanzas este porcentaje de confianza se considera adecuado para trabajar información estadística.

- 1-alfa representa el error del modelo

- Z según la tabla T-student tiene un valor del 1,96

- Donde P es la probabilidad de éxito y tiene un valor de 0,5

- Q es la probabilidad de fracaso del modelo y toma un valor de 0,5

- Se utiliza un error equivalente al 2% ya que estadísticamente en la literatura para el cálculo de muestras es un valor recomendado.

El resultado del desarrollo de dicha ecuación fue una muestra de 2395,11.

Dado que el tamaño del muestreo (14 inversores), como consecuencia a la dificultad para la obtención de datos se considera dicha información como una guía respecto a las elecciones de

los inversores, y no un muestreo estadístico como tal ya que de esta manera se debe considerar estadísticamente no significativa.

Tamaño de la población encuestada: 14 inversores.

La información contenida en el panel de datos esta desbalanceada debido a que en la muestra faltan algunos datos, como consecuencia de esto el modelo econométrico no es totalmente confiable.

Muchas de las variables financieras propuestas, tales como el EBITDA, Free Cash Flow o el ROE, no estaban consignadas en las bases de datos en cantidades tales que fuesen confiables para trabajar, como consecuencia de esto no fueron utilizadas, pero se recomienda el análisis de modelos similares que sean más incluyentes con el objetivo de observar el comportamiento de las mismas respecto a los rendimientos financieros.

### **Conclusiones**

-Varias variables de análisis financiero preseleccionadas según las investigaciones realizadas para el desarrollo de la prueba conductual fueron consideradas por los inversores, entre estas variables el ROA presento una alta predominancia. Al igual que en el modelo de quiebras de Altman las variables relacionadas con los activos son altamente explicativas para los modelos que tratan de predecir el posible futuro comportamiento en este caso de los rendimientos o en el caso de la prueba z de Altman, la probabilidad de que una compañía quiebre. Debido a la dificultad para encontrar mayor información y bases de datos, algunas variables tuvieron que ser eliminadas del modelo ya que, a pesar de ser de interés para los inversionistas y financieramente muy significativas para realizar análisis, no se encontraba la información suficiente para el desarrollo de un modelo econométrico.

- La realización del test tuvo apoyo de un profesional en psicología, con este se realizaron los ajustes correspondientes para que la prueba evaluara, relacionara, la acción y efecto con respecto a ciertos escenarios financieros donde la información fue sesgada con el fin de conocer las preferencias de los participantes, siendo este sesgo de gran relevancia para identificar las estrategias de los inversores.

- Se propuso una ecuación para predecir el futuro comportamiento de los rendimientos de una acción, esta consiste en el valor posible del rendimiento 7 días después de la publicación de estados financieros, tomando en cuenta el valor del ROA, la variación del precio un día después y la variación de los precios dos días después. Dicha ecuación es estadísticamente significativa al 90%, 95% y 99% de confianza, siendo el modelo capaz de explicar el 61,8% del comportamiento de los rendimientos utilizando todas las variables en conjunto.

$$VP7 = VP2^{xxx} * 3,041 - VP1^{xxx} * 4,29 + ROA^{xxx} * 3,82 - 0,17^{xxx}$$

- Se hizo posible el diseño de una estrategia que considera los resultados de una de las variables más observadas por los inversores encuestados, (ROA), siendo esta muy explicativa con respecto al rendimiento 7 días después de haberse publicado la información financiera. Dicha estrategia parte de la ecuación propuesta ya que esta fue diseñada para realizar un pronóstico sobre las variaciones de los precios 7 días después de haberse publicado los estados financieros, tomando el precio de cierre de la fecha de publicación como precio inicial para el cálculo de los rendimientos financieros futuros. Los resultados de dicho indicador son la variación en promedio por lo cual al proyectar el precio en el día base con dichos rendimientos que resultan de la ecuación se puede tener una idea del comportamiento futuro de dichos rendimientos, siendo este una guía para hacer de la decisión de inversión mucho más racional.

## Referencias

- Daniel Khaneman – Modelo de la inversión a partir de la utilidad con la ecuación de SHURKY
- A.Sharpe Bailey, (2003), Fundamentos de inversión, Pearson Education, Introducción, Capitulo 1-(1,17).
- Manrique Hernández Ramírez Finanzas conductuales un enfoque para Latinoamérica
- Nevins, D. (2004) Goals-Based Investing: Integrating Traditional and Behavioral Finance. The Journal of Wealth Management, 6(4):8-23.
- Plott, C. R. (1986). Rational Choice in Experimental Markets. The Journal of Business, 59(4): S301-S327.
- Fama, E. F. (1998) Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance. Journal of Financial Economics, 49: 283-306.
- Hirshleifer, D. (2001). Investor Psychology and Asset Pricing. The Journal of Finance, 56(4): 1533-1597.
- Fung, M. V. (2006). Developments in behavioral finance and experimental economics and Post Keynesian finance theory. Journal of Post Keynesian Economics, 29(1):19-39.
- M.Hernandez 2009 Finanzas conductuales un enfoque para latino America Tec empresarial Volumen 3, Costa Rica.
- Pedro B, Venegas Rodriguez, Administración general: manual auto formativo, Universidad Continental,2013,Unidad 4 operaciones y finanzas, 100,102
- Robert J. Shiller. 2015, Exuberancia irracional, Princenton University Press, New Jersey, Capitulo 1, introducción 1-19.

- Sheridan Titman, John.D. Martin,2009, Valoración, el arte y la ciencia de las decisiones de la inversión corporativa, LA VALORACIÓN EN EL EXIGENTE ENTORNO EMPRESARIAL DE HOY, Pearson prentice Hall, Madrid España, Capitulo 1 , 1-21.
- Pablo Fernandez, 2011, Métodos de valoración de empresas, Universidad de Navarra, España.
- Hugo Briseño, 2006, Indicadores financieros fácilmente explicados, Editorial umbral, México D-F, pag 14, 37
- Leopold.A.Bernstein,1995, Fundamentos de análisis financiero, Irwin editorial, España, pag 129,546.
- Willian H. Beaver, Financial Ratios as predictors of failure, Empirical research in accounting, selected studies, 1996, suplemento del Journal of Accounting Research, 4 pags,71,121.
- Hugo Briseño, 2006, Indicadores financieros fácilmente explicados, Editorial umbral, México D-F, pag 16
- Hector Ortíz Anaya, 1996, Análisis financiero aplicado con ajustes por inflación, 9 edición, Universidad Externado de Colombia, pág. 298,299.
- Jeffrey M. Wooldridge, 2010, Introducción a la econometría, un enfoque moderno. Cengage learning, Mexico,D.F. Pagina 340
- Roberto Monteros Granados,2005, Test de Hausman. Documentos de trabajo en economía aplicada. Universidad de Granada, España.
- Horngre, C. (2004). Contabilidad. Un Enfoque Aplicado a México, 5th ed, capitulo 4, p.139.
- Gitman, L. (2003). Principios de administración financiera. 10th ed. p.475.
- Horngre, C. (2004). Contabilidad. Un Enfoque Aplicado a México, 10th ed, capitulo 4, p.138-139.
- Ramírez, E. y Cajigas R, M. (2004). Proyectos de inversión competitivos. Palmira: Universidad Nacional de Colombia, p.214.

- Guzmán, A., Guzmán, D. y Romero, T. (2005). p.164.
- Pérez-Carballo Veiga, J. (1998). Compitiendo por crear valor. Madrid: ESIC, p.88.
- W.Chan, R.Frankel, P.Kothari, 2003. Testing Behavioral finance theories using trends and sequences in financial performance, MIT, USA.
- Romilio L, Celia T, 2014. Guia cero para datos panel, un enfoque practico.UAM,Mexico D.F
- Pablo Brañas Garza. Economía experimental y del comportamiento. Universidad de Granada, Antoni Bosch Editorial. Granada- España. Pag 41-43.

## **Anexos**

Lista de anexos:

1. Evaluación de impacto.
2. Modelos de forecasting evaluados.
3. Backtesting del modelo propuesto.
4. Lista de figuras y tablas
5. Panel de datos.

## Análisis de correlación e impacto de las variables

Durante la creación de la base de datos tipo panel, se registraron 4 individuos con el objetivo de tomar una muestra del mercado colombiano, para así determinar las características en el comportamiento de inversión en el mismo. Estos individuos son Ecopetrol, Bancolombia S.A , ISA y Empresa de energía Bogotá.

Con el objetivo de analizar la calidad de las variables, se realizaron regresiones lineales haciendo de la variable independiente la Utilidad neta, para que de esta manera sea posible la comparación del impacto de dicha variable, utilizando la significancia estadística como herramienta para rezagar variables.

Regresiones lineales simples utilizando el modelo  $P0 = Utilidad\ neta * B1 + B$

Ecopetrol

```
. regress ECPO ECUtilidadneta
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	31
Model	32462552.5	1	32462552.5	F(1, 29)	=	35.40
Residual	26593102.3	29	917003.528	Prob > F	=	0.0000
Total	59055654.8	30	1968521.83	R-squared	=	0.5497
				Adj R-squared	=	0.5342
				Root MSE	=	957.6

ECPO	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
ECUtilidadneta	.0004707	.0000791	5.95	0.000	.0003089 .0006325
_cons	2333.806	227.4307	10.26	0.000	1868.658 2798.954

En la empresa Ecopetrol S.A, la utilidad neta es estadísticamente muy significativa con coeficientes de confianza del 90%, 95% y 99% al explicar el comportamiento de los precios el día que se publican los estados financieros.

#### Empresa de Energía de Bogotá

```
. regress EEPO EEUtilidadneta
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	31
Model	1303.06322	1	1303.06322	F(1, 29)	=	0.02
Residual	2304024.13	29	79449.1078	Prob > F	=	0.8990
				R-squared	=	0.0006
				Adj R-squared	=	-0.0339
Total	2305327.19	30	76844.2397	Root MSE	=	281.87

EEPO	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
EEUtilidadneta	.0000212	.0001655	0.13	0.899	-.0003174 .0003598
_cons	1502.119	60.25305	24.93	0.000	1378.888 1625.35

#### ISA

```
. regress ISPO ISUtilidadneta
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	31
Model	1745080.44	1	1745080.44	F(1, 29)	=	0.42
Residual	120550455	29	4156912.24	Prob > F	=	0.5221
				R-squared	=	0.0143
				Adj R-squared	=	-0.0197
Total	122295535	30	4076517.85	Root MSE	=	2038.9

ISPO	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
ISUtilidadneta	-.0008994	.0013881	-0.65	0.522	-.0037384 .0019396
_cons	10350.54	428.6819	24.15	0.000	9473.783 11227.29

Bancolombia S. A

```
. regress BCP0 BCUtilidadneta
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	31
Model	1546225.47	1	1546225.47	F(1, 29)	=	0.16
Residual	280516484	29	9672982.21	Prob > F	=	0.6922
Total	282062710	30	9402090.32	R-squared	=	0.0055
				Adj R-squared	=	-0.0288
				Root MSE	=	3110.1

BCP0	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
BCUtilidadneta	.0012592	.0031494	0.40	0.692	-.005182 .0077004
_cons	25375.12	1627.88	15.59	0.000	22045.73 28704.51

Como se puede observar en los resultados de dichas regresiones los coeficientes de confianza que brinda la variable utilidad neta no es estadísticamente significativa en 3 de las 4 empresas, al tratar de explicar el precio del activo en el día en que se publican los estados financieros, por este motivo se evalúa la siguiente hipótesis: los mercados se pueden demorar un tiempo determinado en asumir la información de las publicaciones financieras. Para dicha evaluación se propone el siguiente modelo estadístico:

Regresiones lineales simples utilizando el modelo  $P7 = Utilidad\ neta * B1 + B_7$  ,7 días de rezago para el análisis del impacto de las publicaciones.

## Ecopetrol

```
. regress ECP7 ECUtidadneta
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	31
Model	33208439.4	1	33208439.4	F(1, 29)	=	38.42
Residual	25068634.7	29	864435.681	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.5698
				Adj R-squared	=	0.5550
Total	58277074.2	30	1942569.14	Root MSE	=	929.75

ECP7	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
ECUtidadneta	.0004761	.0000768	6.20	0.000	.000319 .0006332
_cons	2324.66	220.8157	10.53	0.000	1873.041 2776.279

## Empresa de Energía de Bogotá

```
. regress EEP7 EEUtidadneta
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	31
Model	4760.72631	1	4760.72631	F(1, 29)	=	0.07
Residual	2028931.43	29	69963.1528	Prob > F	=	0.7960
				R-squared	=	0.0023
				Adj R-squared	=	-0.0321
Total	2033692.16	30	67789.7386	Root MSE	=	264.51

EEP7	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
EEUtidadneta	.0000405	.0001553	0.26	0.796	-.0002772 .0003582
_cons	1494.15	56.54174	26.43	0.000	1378.509 1609.791

## ISA

```
. regress ISP7 ISUtilidadneta
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	31
Model	1177344.9	1	1177344.9	F(1, 29)	=	0.30
Residual	114140494	29	3935879.1	Prob > F	=	0.5886
				R-squared	=	0.0102
				Adj R-squared	=	-0.0239
Total	115317839	30	3843927.96	Root MSE	=	1983.9

ISP7	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
ISUtilidadneta	-.0007387	.0013507	-0.55	0.589	-.0035013 .0020238
_cons	10301.52	417.1292	24.70	0.000	9448.391 11154.64

## Bancolombia S.A

```
. regress BCP7 BCUtilidadneta
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	31
Model	4515801.43	1	4515801.43	F(1, 29)	=	0.52
Residual	253866986	29	8754033.99	Prob > F	=	0.4784
				R-squared	=	0.0175
				Adj R-squared	=	-0.0164
Total	258382787	30	8612759.57	Root MSE	=	2958.7

BCP7	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
BCUtilidadneta	.0021519	.002996	0.72	0.478	-.0039758 .0082795
_cons	24415.91	1548.625	15.77	0.000	21248.62 27583.2

La variable Utilidad neta sigue siendo estadísticamente no significativa en 3 de las 4 empresas, por este motivo se toma la decisión de rechazar dicha variable en el modelo estadístico, la hipótesis que afirma que los mercados se pueden demorar en asumir la información financiera queda en evidencia ya que los coeficientes de confianza a pesar de no ser estadísticamente significativos mejoran en 3 de las 4 empresas.

## Análisis de regresiones múltiples para evaluar el impacto en conjunto

Con el objetivo de observar la calidad de las variables, el impacto de las mismas y el comportamiento en conjunto de las variables con respecto al rendimiento de los activos en los diferentes periodos de tiempo, se proponen los siguientes modelos:

$$VP0 = Utilidad\ neta * B1 + ROA * B2 + ROI * B3 + constante$$

$$VP7 = Utilidad\ neta * B1 + ROA * B2 + ROI * B3 + constante$$

Resultados de las regresiones lineales modelo con el modelo  $VP7 = Utilidad\ neta * B1 + Variación\ del\ ROA * B2 + Variación\ del\ ROI * B3 + constante$ .

Bancolombia

```
. reg BCPV7 BCROA BCROIC VUNE
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	30
Model	.010685476	3	.003561825	F(3, 26)	=	4.18
Residual	.022135033	26	.000851347	Prob > F	=	0.0153
Total	.032820509	29	.001131742	R-squared	=	0.3256
				Adj R-squared	=	0.2478
				Root MSE	=	.02918

BCVP7	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
BCROA	-.0447723	.0315515	-1.42	0.168	-.1096273 .0200827
BCROIC	.0086746	.0062953	1.38	0.180	-.0042656 .0216147
VUNE	.0498589	.017828	2.80	0.010	.0132128 .0865049
_cons	-.0001008	.0328684	-0.00	0.998	-.0676629 .0674612

Empresa de energía de Bogotá

```
. reg EEVP7 EEROA EEROIC EEVUNE
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	30
Model	.001173244	3	.000391081	F(3, 26)	=	0.50
Residual	.020479365	26	.000787668	Prob > F	=	0.6879
Total	.02165261	29	.000746642	R-squared	=	0.0542
				Adj R-squared	=	-0.0549
				Root MSE	=	.02807

EEVP7	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
EEROA	.0012312	.0023002	0.54	0.597	-.003497 .0059593
EEROIC	.0064609	.0057289	1.13	0.270	-.005315 .0182368
EEVUNE	.0005977	.0013079	0.46	0.651	-.0020907 .0032861
_cons	-.0403156	.0333904	-1.21	0.238	-.1089506 .0283194

ISA S.A

```
. reg ISVP7 ISISROA ISROIC ISVUNE
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	30
Model	.004868876	3	.001622959	F(3, 26)	=	1.47
Residual	.028609843	26	.001100379	Prob > F	=	0.2444
Total	.033478719	29	.001154439	R-squared	=	0.1454
				Adj R-squared	=	0.0468
				Root MSE	=	.03317

ISVP7	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
ISISROA	.01958	.0094785	2.07	0.049	.0000967 .0390632
ISROIC	-.005064	.0026095	-1.94	0.063	-.0104279 .0002998
ISVUNE	-.0000456	.000094	-0.49	0.631	-.0002389 .0001476
_cons	.0168088	.0177205	0.95	0.352	-.0196162 .0532337

Ecopetrol S.A

. browse

. reg ECVP7 ECROA ECROIC AJ

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	28
Model	6.82185782	3	2.27395261	F(3, 24)	=	105.83
Residual	.515692429	24	.021487185	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.9297
				Adj R-squared	=	0.9209
Total	7.33755024	27	.27176112	Root MSE	=	.14659

ECVP7	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
ECROA	8.689567	1.877223	4.63	0.000	4.815169 12.56397
ECROIC	-.0101462	.0093423	-1.09	0.288	-.0294277 .0091353
AJ	-.0056441	.0107018	-0.53	0.603	-.0277316 .0164434
_cons	-.4909466	.078332	-6.27	0.000	-.6526159 -.3292772

Resultados de las regresiones lineales modelo con el modelo  $VP0 = Utilidad\ neta * B1 + ROA * B2 + ROI * B3 + constante.$

Bancolombia

. reg BCPV0 BCROA BCROIC

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	31
Model	.000034815	2	.000017407	F(2, 28)	=	0.13
Residual	.003726233	28	.00013308	Prob > F	=	0.8779
				R-squared	=	0.0093
				Adj R-squared	=	-0.0615
Total	.003761047	30	.000125368	Root MSE	=	.01154

BCVP0	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
BCROA	.0056212	.0120379	0.47	0.644	-.0190372 .0302797
BCROIC	-.0012468	.0024646	-0.51	0.617	-.0062952 .0038017
_cons	-.0040876	.0122732	-0.33	0.742	-.0292282 .021053

Empresa de energía de Bogotá

. reg EEVPO EEROA EEROIC EEVUNE

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	30
				F(3, 26)	=	0.83
Model	.000526171	3	.00017539	Prob > F	=	0.4917
Residual	.005523444	26	.00021244	R-squared	=	0.0870
				Adj R-squared	=	-0.0184
Total	.006049615	29	.000208607	Root MSE	=	.01458

EEVPO	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
EEROA	.0003553	.0011946	0.30	0.768	-.0021002	.0028108
EEROIC	.0044749	.0029752	1.50	0.145	-.0016407	.0105906
EEVUNE	.0000289	.0006792	0.04	0.966	-.0013673	.0014251
_cons	-.0210665	.0173408	-1.21	0.235	-.056711	.014578

ISA S.A

. reg ISVPO ISISROA ISROIC ISVUNE

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	30
				F(3, 26)	=	0.18
Model	.000151368	3	.000050456	Prob > F	=	0.9072
Residual	.007179765	26	.000276145	R-squared	=	0.0206
				Adj R-squared	=	-0.0924
Total	.007331133	29	.000252798	Root MSE	=	.01662

ISVPO	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ISISROA	.0034529	.0047483	0.73	0.474	-.0063073	.0132131
ISROIC	-.0007402	.0013072	-0.57	0.576	-.0034273	.0019468
ISVUNE	-5.49e-07	.0000471	-0.01	0.991	-.0000973	.0000962
_cons	.0010159	.0088771	0.11	0.910	-.0172314	.0192631

## Ecopetrol

```
. reg ECVPO ECROA ECROIC AJ
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	28
Model	.000254701	3	.0000849	F(3, 24)	=	0.23
Residual	.009019913	24	.00037583	Prob > F	=	0.8774
				R-squared	=	0.0275
Total	.009274614	27	.000343504	Adj R-squared	=	-0.0941
				Root MSE	=	.01939

ECVPO	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
ECROA	-.180519	.2482685	-0.73	0.474	-.6929201 .331882
ECROIC	.0008532	.0012355	0.69	0.496	-.0016968 .0034032
AJ	-.0004132	.0014154	-0.29	0.773	-.0033343 .002508
_cons	-.007394	.0103597	-0.71	0.482	-.0287753 .0139872

Como se puede observar en las regresiones lineales múltiples, las variables ROA, ROIC tienen un comportamiento que mejora al aumentar el tiempo de asimilación de los modelos, por este motivo se decidió aceptar dichas variables para probarlas en una regresión conjunta por la técnica de datos panel.

## Modelos de predicción de precios supuestos

Con el fin de predecir los precios en los días siguientes a la publicación de estados financieros, continuando con la hipótesis de que los mercados se demoran en asimilar la información financiera, se desarrollaron los siguientes modelos econométricos utilizando las variables VP7, VP3, VP2, VP1, VP0, ROA, ROIC empleando una metodología de datos panel, en la cual hay información de 4 empresas con 30 publicaciones de estados financieros, analizando así el comportamiento en conjunto de las empresas con el fin de diseñar un modelo que se ajuste a esta muestra.

Donde las variables VPn son los rendimientos, en 0,1,2,3 y 7 días después de la publicación de los estados financieros.

### Modelo 1

$$VP0 = \text{Variación del ROA} * B1 + \text{Variación del ROI} * B2 + \text{constante}$$

```
. xtreg VP0 ROA ROI
Random-effects GLS regression           Number of obs   =   118
Group variable: IND                    Number of groups =    4

R-sq:                                  Obs per group:
    within = 0.0006                      min =          28
    between = 0.2037                     avg =         29.5
    overall = 0.0021                     max =          30

Wald chi2(2) = 0.24
corr(u_i, X) = 0 (assumed)              Prob > chi2     = 0.8869
```

VP0	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
ROA	-.0063122	.0494537	-0.13	0.898	-.1032397 .0906153
ROI	-.0037542	.0219306	-0.17	0.864	-.0467374 .0392229
_cons	-.0004168	.0020376	-0.20	0.838	-.0044105 .0035768
sigma_u	0				
sigma_e	.01522254				
rho	0	(fraction of variance due to u_i)			

Como se puede observar, la prueba de significancia conjunta chi cuadrado arroja un resultado mayor a 0,1 por lo que las variables en conjunto no son estadísticamente significativas, por este motivo se rechaza el modelo.

Chi2=0,8869

Modelo 2

$$VP1 = ROA * B1 + ROI * B2 + VP0 * B3 + constante$$

```
. xtreg VP1 VP0 ROA ROI

Random-effects GLS regression           Number of obs   =       118
Group variable: IND                     Number of groups =         4

R-sq:                                   Obs per group:
    within = 0.0247                      min =          28
    between = 0.0126                     avg =         29.5
    overall = 0.0190                     max =          30

Wald chi2(3) =          2.20
Prob > chi2   =         0.5314

corr(u_i, X) = 0 (assumed)
```

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
VP0	.14487	.1049916	1.38	0.168	-.0609098	.3506499
ROA	.0080186	.0556844	0.14	0.885	-.1011208	.117158
ROI	-.0096529	.024695	-0.39	0.696	-.0580543	.0387485
_cons	-.0014471	.0022946	-0.63	0.528	-.0059444	.0030501
sigma_u	0					
sigma_e	.01657464					
rho	0	(fraction of variance due to u_i)				

El modelo 2 al incluir la variable rendimientos en el día de la publicación, VP0, muestra que la significancia estadística de esta es mayor a la de las demás variables. Esto se debe a que el comportamiento de los modelos financieros suele ser auto regresivo, por lo que en general el pasado explica en gran medida los rendimientos futuros. La prueba de significancia conjunta chi2 mejora sus condiciones, aunque sigue siendo estadísticamente no significativa. El modelo se rechaza.

Chi2=0,5314

### Modelo 3

$$VP7 = VP2 * B1 + VP1 * B2 + ROA * B3 + ROI * B3 + constante$$

```

. xtreg Vp7 VP2 VP1 ROA ROI
Random-effects GLS regression           Number of obs   =       118
Group variable: IND                     Number of groups =         4

R-sq:                                   Obs per group:
    within = 0.7800                      min =          28
    between = 0.9294                     avg =         29.5
    overall = 0.6244                     max =          30

Wald chi2(4) =       187.82
corr(u_i, X) = 0 (assumed)              Prob > chi2     =       0.0000

```

Vp7	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
VP2	2.926782	.9816077	2.98	0.003	1.002867	4.850698
VP1	-4.123578	1.379446	-2.99	0.003	-6.827242	-1.419914
ROA	3.263954	.5165638	6.32	0.000	2.251508	4.276401
ROI	.3108197	.2300674	1.35	0.177	-.1401041	.7617436
_cons	-.1839194	.0213537	-8.61	0.000	-.2257719	-.1420669
sigma_u	0					
sigma_e	.1080006					
rho	0	(fraction of variance due to u_i)				

En el modelo 3 los resultados evidencian que las variables ROA, VP2 y VP1 son estadísticamente muy significativas, inclusive con intervalos de confianza del 99%. La prueba chi2 muestra que en conjunto el modelo se comporta de una forma estable, siendo que al menos una de las variables analizadas es estadísticamente significativa en conjunto. La variable ROI se desecha y se ajusta el modelo siendo este un aproximado.

## Modelo 4

$$VP7 = VP2 * B1 + VP1 * B2 + ROA * B3 + constante$$

```
. xtreg Vp7 VP2 VP1 ROA
```

Random-effects GLS regression                      Number of obs        =        118  
Group variable: IND                                Number of groups    =        4

R-sq:    Obs per group:

within = 0.7649	min =	28
between = 0.8394	avg =	29.5
overall = 0.6183	max =	30

Wald chi2(3)                                        =        184.66  
corr(u\_i, X) = 0 (assumed)                        Prob > chi2        =        0.0000

Vp7	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
VP2	3.041331	.981472	3.10	0.002	1.117681 4.96498
VP1	-4.29374	1.378646	-3.11	0.002	-6.995837 -1.591643
ROA	3.828683	.304586	12.57	0.000	3.231705 4.425661
_cons	-.1733624	.0199443	-8.69	0.000	-.2124526 -.1342722
sigma_u	0				
sigma_e	.11582406				
rho	0	(fraction of variance due to u_i)			

Como resultado del ajuste del modelo 3, surge el modelo 4, en el cual la significancia estadística en conjunto según la prueba chi2 es alta, superior al 99%, además la significancia estadística individual de las variables también es alta, en los 3 casos es superior al 99%, siendo el valor de la constante también estadísticamente muy significativo. Por este motivo se acepta el modelo 4 y se realizan los ajustes observados en los resultados.

## Backtesting

Se realizó una estrategia que consiste en pronosticar la variación 7 días después de la publicación de estados financieros, utilizando el modelo

$$VP7 = VP2 * 3,363839 + VP1 * -4,567601 + ROA * 0,0331496 - 0,0689386$$

VP7=ROA,VP1,VP2 robust	Precio estimado	Decisión de inversión 1	Resultado estrategia
0,037559401	28927,15611	si	100
-0,025560228	26758,11613	si	380
-0,006419098	21759,42176	si	600
0,121651496	1104,826723	si	-10
0,117187946	12534,84875	si	80
-0,025437691	8079,12154	si	400
-0,00285515	3789,15043	si	125
-0,038468626	5538,420715	si	-160
-0,017619332	3477,627564	si	70
0,044631436	2094,486029	si	-120
PYG de la estrategia			1465

Como se puede observar en el backtesting, el modelo toma una decisión de inversión, partiendo del cálculo del rendimiento pronosticado en VP7, donde si el rendimiento pronosticado es mayor al rendimiento actual toma posición de compra, siendo este un indicador del movimiento alcista o bajista del producto financiero analizado. Las betas utilizadas son distintas a las del modelo propuesto.

## **Figuras y tablas**

### **Figuras**

Figura 1: Primera pregunta test conductual.

Figura 2: Segunda pregunta test conductual.

Figura 3: Tercera pregunta test conductual.

Figura 4: Cuarta pregunta test conductual.

Figura 5: Quinta pregunta test conductual.

Figura 6: Sexta pregunta test conductual.

Figura 7: Séptima pregunta test conductual.

Figura 8: Octava pregunta test conductual.

Figura 9: Novena pregunta test conductual.

Figura 10: Relación entre el ROA y los rendimientos 7 días después de haber publicado estados financieros.

Figura 11: Relación entre los rendimientos 7 días después de la publicación de estados financieros y los rendimientos dos días después de publicación de los mismos.

Figura 12: Regresión con tecnica de datos panel, efectos aleatorios.

Figura 13: Regresión con tecnica de datos panel, efectos fijos.

Figura 14: Prueba de Hausman.

### **Tablas**

Tabla 1: Modelos de regresión lineal, impacto del tiempo, calidad y correlación.

Tabla 2: Significancia e impacto en conjunto de las variables

IND	T	T publicación promedio	Vp7	VP3	VP2	VP1	VPO	ROA	ROI	VARROA	VARROIC	VARTUNETA
1	20094	11/11/2009	0,3%	0,4%	-	0,5%	1,5%	2,0%	7,1%	-4,1%	-5,7%	26,9%
1	20101	10/02/2010	1,3%	2,7%	2,7%	0,2%	1,8%	2,0%	8,7%	1,7%	23,4%	15,6%
1	20102	12/05/2010	0,6%	1,8%	1,8%	0,4%	3,0%	2,0%	8,1%	0,7%	-7,2%	-8,2%
1	20103	11/08/2010	-3,5%	-	-	-	-	2,1%	8,8%	2,9%	8,9%	-14,6%
1	20104	11/11/2010	-1,7%	0,5%	0,5%	0,9%	1,0%	2,2%	8,9%	4,9%	1,4%	28,8%
1	20111	10/02/2011	0,4%	0,1%	1,3%	0,7%	0,6%	2,2%	10,7%	0,0%	19,7%	14,4%
1	20112	12/05/2011	-5,3%	1,0%	0,0%	0,0%	1,4%	2,2%	8,0%	-0,9%	-24,6%	-18,4%
1	20113	11/08/2011	-5,9%	7,3%	7,3%	4,5%	1,0%	2,2%	7,8%	2,1%	-3,0%	10,1%
1	20114	11/11/2011	-2,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	2,2%	7,3%	-2,2%	-5,9%	10,1%
1	20121	10/02/2012	-0,6%	0,1%	1,0%	3,1%	0,4%	2,2%	7,8%	-0,9%	5,9%	18,7%
1	20122	11/05/2012	-6,3%	3,9%	3,9%	1,7%	0,1%	2,3%	7,5%	4,5%	-3,2%	-11,6%
1	20123	10/08/2012	-10,8%	8,5%	8,5%	3,7%	0,0%	2,1%	6,8%	-6,0%	-9,8%	-20,4%
1	20124	9/11/2012	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,4%	2,0%	6,1%	-6,1%	-9,8%	22,5%
1	20131	8/02/2013	1,7%	1,6%	0,9%	0,8%	2,4%	1,9%	6,1%	-7,2%	-0,1%	7,7%
1	20132	8/05/2013	-5,1%	5,8%	4,4%	1,4%	0,1%	1,9%	6,4%	0,6%	4,0%	5,3%
1	20133	9/08/2013	-2,1%	3,9%	3,6%	3,6%	1,2%	1,6%	5,1%	-12,5%	-19,1%	-57,4%

1	20134	11/11/2013	-1,3%	3,9%	0,0%	0,0%	0,2%	1,4%	4,3%	-11,6%	-15,6%	54,5%
1	20141	10/02/2014	0,5%	0,0%	2,3%	3,1%	0,5%	1,3%	4,6%	-8,3%	6,2%	50,9%
1	20142	12/05/2014	0,0%	0,1%	0,6%	0,1%	0,2%	1,4%	4,5%	6,6%	-2,4%	28,4%
1	20143	8/08/2014	0,9%	1,2%	1,5%	1,5%	0,1%	1,7%	6,2%	22,4%	36,4%	-1,0%
1	20144	11/11/2014	-0,9%	0,0%	0,7%	0,7%	0,0%	1,8%	5,8%	6,7%	-5,6%	-9,6%
1	20151	10/02/2015	-0,7%	0,0%	0,5%	0,3%	0,2%	1,7%	4,9%	-7,0%	-16,0%	5,4%
1	20152	12/05/2015	0,6%	1,5%	0,0%	0,0%	0,2%	1,7%	5,0%	-2,2%	3,5%	6,7%
1	20153	11/08/2015	-7,0%	0,9%	0,9%	0,9%	1,2%	1,7%	5,3%	2,6%	4,9%	9,1%
1	20154	11/11/2015	-7,3%	2,2%	2,2%	2,2%	1,3%	1,6%	5,0%	-8,1%	-5,3%	-21,5%
1	20161	10/02/2016	-4,4%	1,1%	1,1%	0,3%	1,7%	1,5%	4,9%	-6,9%	-1,2%	21,3%
1	20162	12/05/2016	-5,7%	4,8%	5,3%	2,3%	0,0%	1,3%	5,0%	-10,7%	0,5%	-39,5%
1	20163	11/08/2016	4,0%	1,8%	1,8%	1,8%	0,6%	1,3%	5,3%	2,3%	5,7%	84,5%
1	20164	11/11/2016	-2,1%	0,4%	0,4%	1,3%	0,3%	1,3%	5,7%	-2,7%	9,3%	-17,6%
1	20171	9/02/2017	-0,1%	0,3%	1,7%	0,3%	0,1%	1,5%	5,6%	12,7%	-2,3%	87,3%
2	20094	11/11/2009	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	7,5%	3,9%	486,7%	60,9%	-10,0%
2	20101	10/02/2010	0,1%	0,8%	0,8%	0,2%	1,6%	6,8%	4,2%	-63,9%	24,4%	-142,4%
2	20102	12/05/2010	0,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	12,0%	3,8%	521,8%	-35,3%	-603,1%

2	20103	11/08/2010	-0,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%	8,9%	3,9%	-319,0%	10,2%	-95,1%
2	20104	11/11/2010	-0,5%	0,2%	0,2%	0,1%	0,0%	6,7%	4,0%	-217,1%	8,9%	236,9%
2	20111	10/02/2011	-1,6%	1,6%	1,2%	1,2%	0,0%	9,5%	2,6%	285,9%	-142,2%	57,9%
2	20112	12/05/2011	-6,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,7%	2,5%	-479,7%	-8,1%	15,7%
2	20113	11/08/2011	-3,3%	0,4%	0,4%	0,4%	3,6%	5,0%	2,9%	21,7%	36,3%	-74,7%
2	20114	11/11/2011	0,4%	0,1%	0,1%	2,0%	0,9%	3,4%	3,1%	-156,4%	23,6%	-197,0%
2	20121	10/02/2012	4,0%	5,4%	5,0%	0,5%	1,0%	2,4%	4,7%	-103,6%	159,4%	-243,6%
2	20122	11/05/2012	7,6%	0,9%	0,5%	0,0%	2,8%	4,5%	4,8%	215,8%	14,9%	582,1%
2	20123	10/08/2012	-6,9%	0,4%	0,0%	0,0%	0,4%	4,7%	5,1%	14,4%	25,7%	-87,9%
2	20124	9/11/2012	0,4%	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	5,2%	4,4%	52,6%	-70,0%	-53,6%
2	20131	8/02/2013	-0,4%	1,1%	0,7%	0,4%	0,7%	4,8%	4,2%	-37,2%	-21,4%	81,2%
2	20132	8/05/2013	1,3%	0,0%	0,6%	0,6%	0,6%	6,3%	4,4%	143,1%	22,5%	1296,4%
2	20133	9/08/2013	-0,3%	1,9%	0,0%	0,3%	2,9%	5,4%	4,6%	-80,6%	15,2%	-106,3%
2	20134	11/11/2013	4,2%	2,1%	0,0%	0,0%	2,9%	5,5%	4,8%	9,5%	20,5%	-235,3%
2	20141	10/02/2014	-2,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	5,4%	4,1%	-18,7%	-63,4%	-9,4%
2	20142	12/05/2014	-2,1%	1,8%	1,8%	2,4%	0,3%	5,7%	4,4%	37,5%	27,3%	1339,9%
2	20143	8/08/2014	-1,5%	0,9%	0,9%	0,9%	2,1%	6,6%	4,6%	84,9%	21,2%	-87,9%
2	20144	11/11/2014	-0,6%	1,5%	1,5%	1,5%	1,3%	6,3%	3,8%	-25,3%	-80,1%	-42,7%

2	20151	10/02/2015	0,0%	-	0,0%	0,0%	0,9%	6,3%	4,5%	-2,5%	66,2%	142,3%
2	20152	12/05/2015	0,3%	1,2%	1,2%	1,2%	0,3%	2,7%	4,4%	-359,1%	-13,2%	43,4%
2	20153	11/08/2015	-2,7%	0,0%	0,0%	0,0%	2,3%	3,7%	4,4%	95,5%	2,9%	39,1%
2	20154	11/11/2015	-0,6%	0,6%	0,6%	1,1%	0,3%	-0,8%	5,3%	-449,0%	89,8%	-380,7%
2	20161	10/02/2016	-2,1%	0,8%	0,8%	0,3%	1,3%	0,7%	6,0%	151,9%	75,6%	-157,7%
2	20162	12/05/2016	0,5%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	2,1%	6,5%	137,5%	49,1%	9,6%
2	20163	11/08/2016	-1,4%	1,6%	1,6%	1,1%	0,3%	2,7%	6,8%	62,8%	29,9%	-18,3%
2	20164	11/11/2016	-0,5%	0,8%	0,8%	0,8%	1,1%	6,7%	6,2%	404,8%	-59,6%	-69,2%
2	20171	9/02/2017	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,4%	5,0%	-129,9%	-122,8%	84,3%
3	20094	11/11/2009	-2,6%	1,0%	1,0%	1,0%	0,5%	2,5%	14,8%	59,6%	14,9%	-18,7%
3	20101	10/02/2010	0,0%	0,2%	0,5%	0,3%	1,1%	2,0%	13,2%	-47,5%	-159,4%	-100,2%
3	20102	12/05/2010	0,8%	0,3%	0,3%	0,9%	0,2%	1,9%	12,7%	-6,7%	-52,9%	-36096,3%
3	20103	11/08/2010	-2,0%	1,1%	0,8%	0,5%	0,6%	1,7%	12,7%	-18,4%	2,4%	22,1%
3	20104	11/11/2010	-1,0%	1,4%	0,3%	0,3%	0,7%	1,8%	12,5%	5,7%	-20,1%	22,5%
3	20111	10/02/2011	1,1%	0,5%	0,6%	0,2%	3,8%	1,6%	11,1%	-20,1%	-142,2%	-55,5%
3	20112	12/05/2011	1,9%	0,2%	0,3%	1,5%	0,2%	2,0%	11,8%	35,4%	71,3%	207,6%
3	20113	11/08/2011	-8,2%	4,7%	1,3%	0,7%	0,2%	1,9%	12,4%	-6,4%	56,9%	-50,3%

3	20114	11/11/2011	-0,2%	2,0%	1,9%	2,0%	0,8%	1,6%	12,9%	-27,2%	57,5%	-29,9%
3	20121	10/02/2012	2,3%	1,2%	1,6%	2,9%	0,2%	1,3%	10,9%	-33,8%	-198,9%	-27,8%
3	20122	11/05/2012	2,9%	3,1%	2,6%	0,0%	1,9%	1,0%	11,1%	-23,7%	16,3%	146,0%
3	20123	10/08/2012	-2,6%	1,9%	1,7%	1,7%	2,0%	0,9%	11,1%	-11,2%	1,4%	-53,6%
3	20124	9/11/2012	-8,6%	7,2%	7,2%	4,7%	0,2%	1,0%	10,9%	7,3%	-23,4%	63,9%
3	20131	8/02/2013	-6,3%	0,6%	0,6%	0,6%	1,0%	1,0%	10,0%	3,4%	-87,2%	-31,9%
3	20132	8/05/2013	-0,2%	2,4%	1,8%	0,0%	2,1%	0,9%	8,5%	-11,1%	-152,7%	36,4%
3	20133	9/08/2013	7,2%	7,9%	7,9%	4,0%	3,4%	1,3%	7,9%	38,1%	-57,9%	109,4%
3	20134	11/11/2013	1,7%	0,4%	1,8%	0,9%	0,3%	1,4%	7,3%	12,5%	-56,2%	-25,4%
3	20141	10/02/2014	5,6%	5,8%	4,4%	1,7%	2,4%	1,7%	7,8%	25,1%	50,1%	-3,7%
3	20142	12/05/2014	0,3%	1,0%	1,0%	1,0%	3,4%	1,9%	8,5%	23,4%	68,3%	26,9%
3	20143	8/08/2014	-1,0%	1,0%	1,0%	0,6%	0,0%	2,0%	8,6%	5,9%	2,5%	27,4%
3	20144	11/11/2014	0,8%	1,2%	2,3%	1,2%	1,0%	2,0%	8,7%	4,2%	17,9%	-31,0%
3	20151	10/02/2015	-2,1%	1,3%	1,3%	1,4%	0,6%	2,0%	9,2%	-5,3%	46,3%	-31,3%
3	20152	12/05/2015	1,3%	3,6%	3,6%	3,6%	0,8%	1,9%	9,7%	-4,8%	47,0%	79,5%
3	20153	11/08/2015	0,4%	0,4%	0,4%	0,8%	0,1%	2,0%	9,3%	3,5%	-36,0%	11,4%
3	20154	11/11/2015	1,4%	2,8%	3,4%	2,4%	0,9%	2,4%	10,0%	44,5%	66,3%	58,6%
3	20161	10/02/2016	3,0%	2,3%	1,4%	0,5%	3,2%	2,6%	10,7%	24,2%	76,0%	-43,1%

3	20162	12/05/2016	-2,3%	0,9%	1,4%	0,7%	0,0%	2,6%	10,7%	-0,2%	-1,8%	31,6%
3	20163	11/08/2016	1,8%	2,1%	2,3%	2,6%	0,0%	2,8%	11,1%	17,5%	35,8%	2,9%
3	20164	11/11/2016	1,1%	2,1%	1,7%	0,7%	0,1%	6,5%	30,8%	366,1%	1970,6%	695,8%
3	20171	9/02/2017	1,1%	1,4%	1,9%	0,2%	0,4%	6,4%	23,5%	-6,4%	-725,4%	-89,1%
4	20094	11/11/2009	-7,6%	1,3%	1,3%	1,3%	0,0%		0,0%			60,3%
4	20101	10/02/2010	-10,8%	0,4%	0,2%	0,4%	0,0%		0,0%			55,1%
4	20102	12/05/2010	-2,4%	4,8%	2,4%	0,5%	0,9%	9,6%	31,1%			13,5%
4	20103	11/08/2010	21,4%	0,3%	0,3%	0,3%	1,3%	11,4%	30,6%	179,0%	-57,5%	-9,6%
4	20104	11/11/2010	47,0%	1,1%	1,1%	0,0%	0,0%	12,2%	28,1%	74,3%	-250,4%	-2,5%
4	20111	10/02/2011	37,6%	0,9%	0,3%	0,5%	0,3%	13,1%	26,7%	92,5%	-138,7%	56,8%
4	20112	12/05/2011	33,3%	1,1%	1,1%	2,1%	0,1%	13,6%	34,4%	45,0%	768,3%	15,1%
4	20113	11/08/2011	30,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	15,9%	39,1%	236,4%	478,7%	20,6%
4	20114	11/11/2011	36,2%	1,4%	0,4%	0,5%	0,4%	18,5%	43,9%	257,3%	480,9%	10,7%
4	20121	10/02/2012	57,5%	5,1%	5,1%	3,3%	0,5%	19,2%	38,8%	69,9%	-510,5%	6,9%
4	20122	11/05/2012	70,7%	2,6%	2,6%	0,0%	2,1%	18,4%	50,9%	-76,7%	1202,8%	-3,7%
4	20123	10/08/2012	61,7%	5,4%	5,4%	1,4%	2,5%	18,7%	47,8%	30,2%	-305,9%	-14,4%
4	20124	9/11/2012	64,2%	7,8%	5,5%	4,6%	0,5%	16,9%	42,3%	-186,5%	-552,0%	-11,8%

4	20131	8/02/2013	63,2%	0,0%	0,0%	0,0%	-	0,7%	14,3%	30,7%	-252,3%	-	1162,6%	12,2%
4	20132	8/05/2013	39,5%	-	0,0%	0,0%	0,7%	12,8%	35,0%	-149,5%	428,9%	-	-	-5,8%
4	20133	9/08/2013	47,0%	-	0,1%	0,1%	0,3%	0,7%	12,9%	32,3%	9,6%	-261,9%	-	-0,1%
4	20134	11/11/2013	47,8%	-	0,0%	0,0%	0,7%	1,9%	12,6%	29,7%	-33,0%	-263,4%	-	13,3%
4	20141	10/02/2014	23,1%	-	1,1%	2,9%	3,2%	2,6%	10,6%	25,0%	-196,6%	-472,2%	-	-37,2%
4	20142	12/05/2014	23,3%	-	1,4%	1,4%	0,0%	3,0%	10,9%	27,5%	26,5%	247,5%	-	60,2%
4	20143	8/08/2014	16,2%	-	1,6%	1,6%	1,6%	0,9%	10,2%	24,4%	-74,8%	-310,6%	-	-33,2%
4	20144	11/11/2014	-3,5%	-	0,0%	0,0%	0,0%	2,5%	8,0%	20,5%	-216,0%	-381,1%	-	-33,3%
4	20151	10/02/2015	-43,6%	-	5,1%	4,3%	5,6%	3,9%	4,7%	15,8%	-329,4%	-477,6%	-	-243,9%
4	20152	12/05/2015	-39,6%	-	3,4%	3,4%	2,3%	0,0%	1,6%	11,3%	-314,7%	-450,2%	-	-106,4%
4	20153	11/08/2015	-59,9%	-	2,3%	2,3%	2,3%	3,2%	0,7%	9,4%	-87,0%	-188,3%	-	841,9%
4	20154	11/11/2015	-73,2%	-	2,3%	1,1%	0,4%	1,9%	-0,1%	7,2%	-81,2%	-214,2%	-	-56,6%
4	20161	10/02/2016	-71,7%	-	1,8%	1,8%	4,3%	0,0%	-3,4%	1,6%	-327,8%	-565,5%	-	-1064,6%
4	20162	12/05/2016	-68,4%	-	1,8%	1,4%	1,8%	0,0%	-3,1%	0,7%	29,2%	-87,7%	-	-105,8%
4	20163	11/08/2016	-73,9%	-	3,5%	4,2%	3,5%	4,4%	-3,6%	-0,4%	-53,0%	-109,8%	-	116,8%
4	20164	11/11/2016	-75,0%	-	1,2%	1,2%	1,6%	1,9%	-3,8%	-0,7%	-17,4%	-30,9%	-	-70,9%