



**COMPORTAMIENTO DEL MERCADO ACCIONARIO COLOMBIANO, UN
ANALISIS DE DEMANDA 2001-2012.**

Propuesta de monografía

Autor

Juan Sebastián Pérez Álzate

Asesor

Armando Lenin Tamara A.

Universidad EAFIT
Escuela de Economía y Finanzas
Departamento de Economía
Agosto de 2012
Medellín

Contenido

1. Introducción:	4
2. Objetivos.....	6
2.1 Objetivo General.	6
2.2 Objetivos secundarios.	6
3. Revisión literaria.	6
4. Marco Teórico:.....	9
5. Modelo empírico:	14
5.1 Datos:	14
5.2 Modelo VEC:.....	16
6. Conclusiones:	23
7. Referencias.	25

Lista de Tablas:

1. Cuadro 1 pruebas de raíces unitarias.
2. Cuadro 2 vectores de cointegración de johansen
3. Cuadro 3 estimadores de la regresión
4. Cuadro 4 descomposición de la varianza del modelo VEC
5. Cuadro 5 funciones impulso respuesta del modelo VEC
6. Cuadro 6 test de residuales del modelo estimado

1. Introducción:

El mercado accionario es una parte fundamental de la economía al ser éste el encargado de proveer recursos del ahorro de las personas directamente hacia el sector productivo. La desintermediación proporcionada por una bolsa de valores tiene varias ventajas como los son, el abaratamiento del costo de financiación que además de hacer más rentables los proyectos, también tiene un impacto en la cantidad de proyectos que se vuelven asequibles ya que al tener en cuenta el WACC (Weighted Average Cost of Capital) el abanico de oportunidades de inversión que cuentan con un valor presente neto positivo se incrementan. En cuanto a los inversionistas, dicha inversión permite la diversificación del riesgo y la posibilidad de mejores rentabilidades frente a las tasas de captación que ofrecen los intermediarios financieros sobre todo en tiempos de inflación controlada que conllevan bajas tasas de interés como se ha evidenciado para Colombia a partir del año 2000 (después de varios años con tasas de inflación de 2 dígitos se paso a finales de 1999 a tasas de 1 dígito, hasta llegar a un 3,11% anual en el presente año¹). Sin embargo los alcances del mercado accionario pueden ir mas allá a medida que la reducción de los costos de transacción promueven la especialización y la innovación hechos que se demuestran mediante los resultados empíricos del trabajo de Levine(1997) donde se concluye que el nivel inicial de desarrollo financiero es un buen indicador de subsecuentes tasas de crecimiento económico, acumulación de capital físico, y mejoras en la eficiencia económica.

Una caracterización resulta sobre todo importante si se tiene en cuenta que el mercado accionario colombiano es “pequeño, e ilíquido si se compara con sus pares latinoamericanos” , y en donde aún hay mucho por mejorar en la bolsa local. La Bolsa de Valores de Colombia (BVC) ofrece actualmente la alternativa de inversión en 113 empresas de las cuales solo 48 se encuentran clasificadas como de alta liquidez (a finales de septiembre), en cuanto a transacciones el volumen en

¹ Fuente Banco de la Republica de Colombia(Banco, 2012) http://www.banrep.gov.co/series-estadisticas/see_precios_ipc.htm

acciones ha venido ganando participación dentro de los activos que se transan en la bolsa llegando a más del 12% en junio del 2011 (BVC, 2012; Colombia, 2012) (sabiendo que en los 90 durante la crisis asiática ese porcentaje llegó a niveles del 2%) en este mismo informe se evidencia el gran potencial de crecimiento que tiene el mercado accionario.

Actualmente no existe una teoría económica completa sobre la evolución de los títulos de renta variable inscritos en una bolsa de valores, es decir, que involucre todos los factores que determinan su comportamiento, por el contrario se evidencia el nacimiento de cada vez más vertientes que intentan explicar el comportamiento de las acciones desde varios enfoques, entre ellos están los determinantes macroeconómicos, las finanzas del comportamiento (*Behavioral finance*), los fundamentales de la compañías y la creación de portafolios con características como tamaño, volumen transado, cubrimiento por parte de analistas entre otros. Adicional a lo anterior actualmente existen muy pocos trabajos sobre el mercado accionario nacional razón por la que el presente estudio evaluara las variables que se consideraran como determinantes de la demanda por acciones en Colombia, analizando factores como crecimiento de los ingresos, liquidez, costo de oportunidad del dinero, rentabilidad, y comportamiento del entorno internacional y buscando entre ellos una relación de largo plazo.

En cuanto al modelo empírico para sustentar las hipótesis se utilizarán vectores autoregresivos con corrección de error VEC para el análisis de las variables a tratar y así determinar la magnitud y persistencia de estas variables en la formación de precios y el movimiento de la bolsa Colombiana. De acuerdo a la crítica de Sims (1980) este modelo permite conocer los impactos de las variables que se incluyan en el modelo sin la necesidad de conocer a priori sus relaciones de causalidad, además permite hacer análisis de impulso respuesta y por medio de la descomposición de la varianza analizar la persistencia de los impactos a través del tiempo, los outputs del modelo serán de gran utilidad tanto en la toma de decisiones de los inversionistas como de las autoridades en procura de su mejor funcionamiento. El orden a seguir es; en el capítulo dos se enumeran los

objetivos, en el tres la revisión de literatura, el cuarto presenta el enfoque teórico y en el 5 y 6 se evalúan el modelo y las conclusiones respectivamente.

2. Objetivos.

2.1 Objetivo General.

Evaluar la existencia de una relación de largo plazo entre las variables consideradas como fundamentales en la toma de decisión de inversión, siendo estas la disponibilidad de recursos, la rentabilidad esperada, el costo de oportunidad, y un componente internacional.

2.2 Objetivos secundarios.

- ✓ Realizar un análisis teórico que permitan identificar aquellas variables que tienen mayor relación con el comportamiento del índice accionario.

- ✓ Realizar análisis de descomposición de varianza e impulso respuesta que nos ofrezcan información sobre el comportamiento del IGBC al largo plazo relativo al periodo analizado de 10 años (24 meses).

3. Revisión literaria.

Las fuerzas del mercado afectan las tasas de descuento, la habilidad de las empresas para generar flujos de caja y los dividendos esperados, es entonces a través de estos mecanismos que las variables macroeconómicas se convierten en factores de riesgo para los mercados de capitales, es por esta razón que se han hecho diversos estudios que tratan de evidenciar la importancia de las variables macroeconómicas en el desempeño accionario, entre estos se encuentra (Chen, Roll, & Ross, 1986) y (Fama, 1981). Estos modelos han venido presentado importancia ya que la valoración a través del CAPM (capital asset pricing model) concentra su atención en la prima por riesgo de mercado, pero adicional al riesgo

existen factores fundamentales de las compañías que deben ser implementados conjuntamente para lograr una correcta valoración de las acciones ya que la volatilidad excesiva de los precios de las acciones no parece corresponder razonablemente con la volatilidad de sus fundamentales propios: flujos de caja de las empresas y tasas de interés (Shiller, 1980).

Se hace necesario entonces desarrollar un modelo que permita identificar las relaciones de causalidad entre las variables que afectan el comportamiento del precio de las acciones y su magnitud. Conociendo estas relaciones será entonces más fácil entender el comportamiento del mercado accionario por lo menos por el lado de la demanda tomando aquellos factores que son tenidos en cuenta a la hora de valorar un activo financiero; y es que el dinero al ser un bien escaso debe ser colocado solo después de un completo análisis de las diversas variables que afectan el desempeño futuro de la inversión.

En su modelo de corrección de error (VEC) concluyeron que la inflación, el crecimiento de la oferta de dinero, cambios en la tasa de interés de corto y largo plazo, y las variaciones en la tasa de cambio forman una relación de cointegración con los cambios en los niveles de la bolsa de Singapur (Maysami & Koh, 2000). Por otro lado, basados en test de restricciones lineales se encontró que mientras la inflación y la oferta de dinero no eran significativos en la relación de cointegración, los cambios en la tasa de interés y de cambio si lo eran. En definitiva fue evidente que Singapur era sensible a cambios externos, hecho que declara no ser sorprendente para una economía pequeña y abierta.

La hipótesis de que los desarrollos macroeconómicos ejercen efectos importantes en los mercados de activos tiene un fuerte lógica intuitiva, sin embargo, para demostrarlo empíricamente (Flannery & Protopapadakis, 2002) utilizando un modelo GARCH llega a las siguientes conclusiones al evaluar los impactos de los anuncios macroeconómicos: los índices de precios al consumidor, al productor, y la oferta monetaria influyen negativamente en el mercado accionario, y que ninguna de las variables reales afecta significativamente los retornos, sin

embargo, los anuncios de variables reales si afectan la volatilidad de los retornos (balanza comercial, tasa de desempleo, PIB, comienzos de vivienda).

Un documento que trata de adicionar a las variables macroeconómicas la rentabilidad de un bien sustituto es el de Ferrari y Gonzales(2007) la hipótesis en su trabajo es analizar los efectos que tienen la tasa de cambio como inversión sustituta, y la oferta monetaria en la explicación de los precios de las acciones sumados a los ya conocidos dividendos y tasa de descuento. En la búsqueda de variables adicionales se analiza un modelo de demanda de acciones donde existen dos activos que compiten por los fondos (acciones y divisas); de la ecuación desarrollada en el trabajo se evidencia que además de los dividendos y la tasa de interés la oferta monetaria y la tasa de cambio son factores determinantes en el precio de las acciones y lo importante que son las expectativas de valorización de ambos instrumentos de inversión.

En el trabajo realizado por Yartey (2008) busca explicar el desarrollo del mercado accionario medido como la capitalización de mercado contra variables macroeconómicas, de estabilidad política y un rezago de la variable dependiente. Debido a que las variables que se manejan pueden caracterizarse por la endogeneidad conjunta de las variables, un método que generará estimadores consistentes sería el método generalizador de momentos, en sus resultados, el crédito bancario, la liquidez, la inversión bruta, el PIB per cápita y la variable dependiente rezagada son significativos y tienen efectos positivos sobre el desarrollo del mercado accionario, por el contrario, variables como inflación tasa de interés, ahorro e inversión extranjera directa resultaron no significativos. La ley y el orden, la calidad burocrática, la transparencia en la contabilidad estatal resultan significativas.

En su trabajo Uribe (2011) parte del hecho de que Colombia al ser un mercado desintegrado y poco propenso al contagio, debe darle un gran valor a sus factores macroeconómicos internos. Llegando a la conclusión de que el mercado accionario colombiano se encuentra más ligado a los movimientos de los portafolios de las AFP y a los devenires de los flujos de capitales internaciones,

que a los fundamentales macroeconómicos tradicionales. El modelo en este trabajo se corre por MCO en niveles y logaritmos donde la variable dependiente es la capitalización del mercado y el volumen transado sobre el PIB en las dos muestras evaluadas, adicional, el trabajo se complementa con un modelo VAR.

Como se observa de los trabajos anteriores, ha existido un gran interés por explicar el comportamiento de la demanda por acciones, pero estos trabajos se han caracterizado por enfocarse en factores específicos, es decir no tratan de abarcar factores diversos que puedan explicar el comportamiento del mercado accionario, sino que por ejemplo solo incluyen variables macro, o fundamentales de la empresa.

4. Marco Teórico:

Como todos los bienes y servicios producidos en una economía capitalista, el precio de las acciones se determina como la conjunción de las fuerzas de oferta y demanda, para este trabajo realizaremos un análisis de aquellas variables que generan incentivos o por el contrario desestimulan la demanda de acciones.

Como lo manifiesta Dillard (1960) en su libro: “la propensión de los hombres de negocios a construir fabricas y a invertir en otras formas surge de la previsión de que tal inversión resultara lucrativa”, de aquí partimos entonces que la principal motivación para la inversión es el lucro, que tan rentable resulte o no una inversión se convierte en un factor determinante a la hora de escoger entre alternativas de inversión además según la estructura del portafolio eficiente Markowitz (1952) para cualquier nivel de riesgo un inversionista estará interesado en el portafolio con el máximo retorno esperado.

La renta variable como su nombre lo indica no tiene retornos conocidos ya que estos varían en el tiempo, las acciones corresponden a esta categoría y se enfrentan por la disponibilidad de dinero contra activos financieros como los bonos tanto corporativos como gubernamentales, las divisas y las tasas de captación del

sistema financiero, entre estas alternativas cada individuo escogerá aquella que se ajuste mejor a sus necesidades o en términos económicos aquella que “maximice su utilidad”. Es así como teniendo niveles de riesgo constantes en las acciones menores tasas de retorno de los activos alternativos propiciarán aumentos en la demanda por acciones, es decir, que solo si las acciones se vuelven más riesgosas una baja en los rendimientos de los TES, por ejemplo, no debería aumentar la demanda por acciones.

En este punto vale la pena recordar que el crecimiento más rápido de la bolsa de valores puede atribuirse a la baja rentabilidad que empezaron a exhibir alternativas como los CDT, ya que según datos del Banco de la República de Colombia, mientras en enero de 1999 un CDT a 90 días rentaba un 32,13%, en enero del 2000 este valor era de tan solo 10,75%, teniendo en cuenta que un CDT es una inversión con rentabilidad fija, es decir, su riesgo es bajo comparado con el de las acciones, era mucho más interesante para un inversionista tener su dinero en un CDT que en acciones.

Desde el punto de vista de valoración de acciones el modelo de descuento de dividendos propuesto por (Gordon, 1959) evidencia la importancia de la tasa de interés como determinante de la compra de acciones, ya que a mayores tasas de interés, el rendimiento requerido aumentaría y por lo tanto los precios de las acciones deberían bajar para ajustarse a ese nivel de rentabilidad. Por último como dinamizador de la economía a medida que la tasa de interés baja abre las posibilidades a nuevas inversiones que antes no generaban rentabilidad, así como el hecho de que permitiría un apalancamiento barato a los inversionistas, es decir, a menor costo del dinero las posibilidades de inversión se abren, permitiendo que fluyan más recursos hacia el mercado accionario.

Tasas bajas también se relacionan con crecimientos en la oferta de dinero que implica una cantidad de recursos adicionales que se deben distribuir entre las diferentes alternativas de la economía, como lo demuestran las conclusiones de (Maskay, 2007) donde su trabajo empírico concluye la importancia de la oferta monetaria al ser un factor positivo en los precios de las acciones hecho que

también se evidencia en los Quantitative easing (QE) los cuales a pesar de que cada vez han tenido un menor efecto si da un impulso fuerte y positivo a los precios de las acciones.

Invertir es en principio el resultado de la toma de una decisión intertemporal y por lo tanto el principal factor que debe intervenir es la tasa de interés, vista desde varios puntos de vista la tasa de interés determina si un individuo quiere consumir o ahorrar. Una baja tasa de interés incentivaría el consumo presente en detrimento del consumo futuro o también reducir el atractivo de las inversiones atadas a tasas de interés, así que si no existieran factores de entrada como lo son el conocimiento previo o los montos mínimos para invertir se podría suponer que en una cultura de ahorro en tiempos de bajas tasas de interés producirían un rebalanceo en el portafolio entre diferentes alternativas de inversión por lo tanto mayor inversión en acciones.

Aumentos en la riqueza también constituye un factor importante a la hora de considerar inversiones ya que disponibilidades adicionales de dinero harían que estos recursos sean canalizados hacia los diferentes usos que propuso Keynes en su teoría general de la ocupación el interés y el dinero (especulación, transacción, precaución) (Dillard, 1960). Teniendo todo lo demás constante mayores cantidades de ingreso aumentan los niveles de gasto pero cada vez en una proporción menor, permitiendo que mayores excedentes de liquidez entren al sistema financiero intermediado o desintermediado.

Un artículo publicado en (Dinero, 2011) hacía referencia a la forma de invertir de los colombianos: *“Un reciente estudio realizado por Yanhass concluyó que para los colombianos la inversión más atractiva para su dinero es invertirlo en un negocio, que creen que no tienen los conocimientos necesarios para invertir en acciones, adicional a esto se evidencia una clara reticencia al sistema bancario o una gran valoración de la liquidez ya que 17% prefiere guardar su dinero en casa, solo el 10% considera invertir su dinero en acciones, porcentaje muy similar al 8% de los que prefieren los CDTs”*. De lo anterior podemos concluir que hay dos variables que son muy importantes a la hora de invertir, la educación financiera o

el conocimiento de la bolsa como primer paso para realizar esta inversión y el CDT como sustituto de la inversión en bolsa, adicionalmente estos factores evidencian el potencial que tiene este mercado ya que aun existe mucho mercado por adicionar. Es importante tener en cuenta que el conocimiento que se tenga del mercado de valores o conocimientos básicos de finanzas son necesarios a la hora de obtener utilidades en el mercado accionario ya que según (Dillard, 1960) Keynes define el motivo especulación como “el intento de obtener un beneficio por *conocer* mejor que el mercado lo que el futuro traerá consigo”. En el estudio de (van Rooij, Lusardi, & Alessie, 2011) muchos de los individuos no tienen el conocimiento necesario para acceder a este mercado, y según una encuesta que ellos mismos realizaron encontraron que este factor era tan influyente como el ingreso y la educación formal.

Adicional a lo anterior en la misma encuesta realizada por Yanhass y publicada en dinero encontraron que el 61% de los hombres piensa que la compra de acciones solo es posible si se tiene mucho conocimiento sobre el tema. Esto ha tenido un cambio en Colombia ya que desde hace ya varios años la BVC en asocio con universidades, ha venido creando los puntos BVC que permiten una mayor interacción con el mercado accionario, adicional a esto ha nacido una gran oferta de cursos que permiten un mayor acercamiento de este mercado con las personas. En convenio con universidades estos cursos comenzaron desde el 2004 con un total de 276 estudiantes y a partir del 2008 estos se empezaron a presentar al público general llegando a una cifra de casi 4,000 personas en el 2011 que comparado con el total de estudiantes matriculados en áreas urbanas según el DANE de 604,804 estudiantes, muestra un amplio margen de crecimiento pero también es positivo resaltar el crecimiento anual de más del 46% que han tenido las matriculas en estos cursos.

La liquidez es un factor que también influye mucho en el mercado accionario y más en el colombiano ya que como lo dice Uribe (2007) en comparación con sus pares latinoamericanos el mercado accionario nacional es ilíquido, y concentrado. La liquidez considerada como la posibilidad para vender rápido sin que el precio

se afecte demasiado forma parte de las variables al considerar entrar en una acción ya que no es lo mismo el monto que se puede comprar en Ecopetrol que el monto que se puede comprar en Mineros si lo que se desea es que la orden se ejecute rápidamente evitando que el precio se mueva mucho. Un estudio realizado para el mercado americano sobre las acciones ilíquidas parte del hecho de que estas valen menos que las acciones que pueden venderse rápidamente ya que los inversionistas incurren en un costo de oportunidad y se termina concluyendo que las acciones ilíquidas tienen un descuento medio del 22% llegando inclusive a niveles del 68% (Dyl & Jiang, 2008), además, sabiendo el papel tan importante que juegan las Administradoras de fondos de pensiones AFP se hace vital niveles altos de liquidez que permitan una eficiente colocación de sus altos montos.

Existen factores adicionales que influyen en la demanda por acciones, pero tanto por las restricciones en el número de estimadores que presenta el modelo VAR como aquellas que se dan por la endogeneidad de las variables, el estudio se verá limitado al prescindir de series como la inflación debido a que mucho de su impacto puede ser absorbido por las tasas de interés, es decir, mientras existan tasas altas los riesgos de inflación son bajos y a tasas bajas las expectativas sobre el nivel de precios aumentará, además en el trabajo de Velez(1999) una de las conclusiones es que la inflación no es un factor tenido en cuenta a la hora de invertir en acciones porque si así lo fuera los rendimientos reales en estos títulos no sería negativos. A pesar de que el sector petrolero ha venido creciendo en Colombia rápidamente, se podría decir que el precio del crudo solo empieza a jugar un papel importante a partir de la inscripción de Ecopetrol en la BVC en el año 2007, y la llegada de Las canadienses desde el 2009, fechas que se encuentran al final de nuestro periodo de estudio. Otro factor que puede convertirse en un limitante es la no inclusión de la volatilidad del mercado, primero por la conclusión “el mercado accionario colombiano no es particularmente volátil se ubica dentro de los estándares de la región” (Uribe, 2007). Por último dado que el trabajo que se quiere realizar abarca una fecha muy corta, los datos serán mensuales, y no se pudieron incluir factores fundamentales de las empresas ya que estos se reportan trimestralmente.

5. Modelo empírico:

5.1 Datos:

Como se menciona en los objetivos el desarrollo empírico que se realizara tendrá como variable dependiente el IGBC y se evaluara contra una variable que representara el ingreso o la disponibilidad de recursos, otra que medirá el costo de oportunidad del dinero, una tercer variable será la encargada de mostrar la correlación del índice local con el mercado más grande y representativo del mundo, una variable que incorpora la evolución del sector externo y la percepción internacional que se tiene sobre el país, por ultimo una variable representativa de la liquidez del mercado. Teniendo esto claro las variables a utilizar todas en logaritmos y con periodicidad mensual desde el 7 de julio de 2001 hasta septiembre del 2012:

- a) PIB: Variable refleja la riqueza del país y de cierta forma el ingreso disponible con el que cuentan los individuos. Un PIB creciente evidencia un “terreno fértil” para las ventas de bienes y servicios ofrecidos de las empresas listadas en la BVC. Debido a lo anterior lo que se espera es que en el modelo esta variable tenga un signo positivo. Esta variable se calcula sobre la base del IMACO (índice mensual de actividad colombiana)², esta tasa de crecimiento se convierte en una tasa mensual que es multiplicada sobre el PIB real publicado por el Banco de la Republica, obteniendo así el PIB real en niveles con periodicidad mensual.
- b) DTF: Esta serie será el factor que reflejará el costo de oportunidad, la serie es tomada también del Banco de la Republica, la hipótesis que se plantea sobre esta tasa, de acuerdo a la teoría económica y en concordancia con varios autores citados anteriormente es que presente un signo negativo.

² El IMACO es un indicador mensual construido por el equipo técnico del Banco de la República a partir de variables sectoriales, que anticipa con 5 meses de adelanto los movimientos del crecimiento anual del PIB acumulado 4 trimestres. No debe ser interpretado como una estimación del PIB, sino como un método estadístico de aproximación a su tendencia

- c) SP500: esta variable es Standard and Poor's 500 el cual es un índice que se compone de las 500 empresas más grandes de estados unidos y se pondera de acuerdo a la capitalización de mercado de cada una de las empresas, esta serie es descargada desde Bloomberg. De acuerdo a la mayor integración global, además de lo representativo que es este índice a nivel mundial es de esperar que tenga una relación positiva, ya que un incremento del SP500 indica buenos resultados de crecimiento de estados unidos o del mundo que en últimas son hechos que también afectan a Colombia.
- d) TRM: La tasa representativa del mercado conseguida de las series estadísticas del Banco de la Republica, la expectativa sobre esta variable es menos precisa, ya que por un lado se podría esperar un signo positivo si la devaluación que empieza a experimentar la moneda afecta positivamente a una economía exportadora como la colombiana repercutiendo en el crecimiento y por tanto positivamente en la bolsa, por otro lado se podría esperar una relación negativa si esta depreciación expone al país a inflaciones importadas e induce a que la autoridad monetaria empiece a aumentar tasas para evitar especulaciones inflacionarias.
- e) Volumen: Esta variable que mide el volumen total transado en pesos, es una medida fundamental para determinar la facilidad de entrar y salir del mercado sin tener un gran impacto en el precio, es decir, esta variable será la encargada de recoger los efectos de la liquidez en la bolsa, como es de esperar a mayor liquidez pues habrán cada vez mas grandes inversionistas que se interesaran en entrar ya que la entrada de posiciones grandes poco afectara el precio, por lo tanto se espera un signo positivo.

Como el modelo por especificación utiliza rezagos de las series, la estimación de este arroja los resultados de otra variable muy importante que son los rendimientos pasados, ya que en la mayoría de los casos estos son utilizados como un buen indicador para preceder los futuros, de estos rezagos es de esperar una respuesta positiva ya que un IGBC presentando rentabilidades

altas es mucho más atractivo que un IGBC con rentabilidades bajas o negativas.

5.2 Modelo VEC:

De acuerdo con Maddala (1996) mediante los vectores autorregresivos se analiza el impacto dinámico de diferentes tipos de perturbaciones y controles fortuitos en sistemas de variables. Las ventajas del modelo son:

- 1) Evita una gran imposición de restricciones en que se apoya la identificación de modelos econométricos convencionales y por lo tanto permite reflejar lo más fielmente posible las regularidades empíricas e interacciones entre las variables objeto de análisis.
- 2) Todas las variables se consideran endógenas permitiendo que sea el modelo el que nos ilustre el funcionamiento de las variables y no por suposiciones a priori.

Los elementos más importantes de este modelo son las funciones impulso respuesta y la descomposición de la varianza. El primero traza la respuesta de las variables endógenas en el sistema ante un shock en los errores, Y el segundo brinda información acerca de la potencia relativa de las innovaciones aleatorias para cada variable endógena. Este ejercicio consiste en descomponer la varianza de las variables endógenas en componentes que permitan aislar el porcentaje de variabilidad de una endógena explicado por una de las innovaciones para distintos horizontes predictivos.

Siguiendo el modelo de (Gil, 2011; Maysami & Koh, 2000), se utilizara un modelo de vector autoregresivo con corrección de error VEC donde la especificación estaría dada por:

$$\Delta Y = \sum_{j=1}^{K-1} \Gamma_j \Delta Y_{t-j} + \alpha \beta Y_{t-k} + \mu + \varepsilon_t$$

Donde $\Gamma_j \Delta Y_{t-j}$ es el componente del vector autoregresivo VAR y $\alpha \beta Y_{t-k}$ es el vector de corrección de error. En cuanto a ecuaciones de cointegración existen dos enfoques el de Engle Granger y el de Johansen, el que se presentara a continuación es el del segundo (Johansen, 1988).

Donde Y_t es un vector 6×1 , y las variables Y_1 a Y_6 están definidas así:

$$rIGBC_t = PIB_t + dtf_t + SP500_t + TRM_t + Volument$$

El modelo de corrección de error permite encontrar una relación de largo plazo entre las variables incluidas, además, permite trabajar con series estacionarias sin necesidad de perder información valiosa al diferenciarla y volverla estacionaria; es de un gran importancia para este procedimiento identificar si existe una relación de cointegración entre las variables, ya que de ser así los estimadores que se arrojaría el modelo sería superconsistentes.

Cuadro 1. Test de Raíces unitarias

TEST DE RAICES UNITARIAS						
Variable	Phillips Perron			Dickey fuller aumentado		
	estadístico	valor al 95%	resultado	estadístico	valor al 95%	resultado
DTF	-1,9487	-2,883	No estacionalidad	-2,0151	-2,8834	No estacionalidad
Δ DTF	-5,5521	-2,883	Estacionalidad	-3,7	-2,8834	Estacionalidad
IGBC	-2,1981	-2,883	No estacionalidad	-2,2	-2,8834	No estacionalidad
Δ IGBC	-9,8709	-2,883	Estacionalidad	-9,9348	-2,8834	Estacionalidad
MKTCAP	-0,7664	-2,883	No estacionalidad	-0,7651	-2,8834	No estacionalidad
Δ MKTCAP	-12,3383	-2,883	Estacionalidad	-12,3307	-2,8834	Estacionalidad
PIB	-0,2999	-2,883	No estacionalidad	-1,336728	-2,8834	No estacionalidad
Δ PIB	-1,7809	-2,883	No estacionalidad	-3,37144	-2,8842	Estacionalidad
SP500	-2,3058	-2,883	No estacionalidad	-2,2767	-2,884	No estacionalidad
Δ SP500	-9,4641	-2,883	Estacionalidad	-9,3679	-2,884	Estacionalidad
TRM	-1,1905	-2,883	No estacionalidad	-1,0664	-2,884	No estacionalidad
Δ TRM	-10,473	-2,883	Estacionalidad	-10,4713	-2,884	Estacionalidad
VOLUMEN	-1,6496	-2,883	No estacionalidad	-1,8044	-2,8832	No estacionalidad
Δ VOLUMEN	-24,5902	-2,883	Estacionalidad	-16,9302	-2,8832	Estacionalidad

Fuente: Cálculos del autor con los resultados de Eviews

El primer paso en la estimación del modelo es la evaluación de la existencia de raíces unitarias que permitirán establecer si las series son o no estacionarias, y se diferenciarán hasta obtener estacionalidad.

Como podemos observar del cuadro anterior todas las variables son no estacionarias en niveles, sin embargo las primeras diferencias resultan estacionarias para todas las variables (exceptuando el Logaritmo del PIB que resulto no estacionario en la prueba PP, aunque paso la prueba ADF); esto nos lleva a concluir que todas son integradas del mismo orden, es decir, de orden uno $I(1)$, y por lo tanto cumplimos con las primer condición para correr un modelo con corrección de error. A continuación se selecciona el rezago y si el modelo debe incluir intercepto y tendencia por medio de los criterios de selección Akaike y Schwartz, concluyendo de estos que el rezago a utilizar seria de 6 periodos y el modelo tendría intercepto y tendencia. Teniendo estos factores en cuenta se lleva a cabo el test de cointegración de Johansen obteniendo los resultados que se muestran el cuadro 2.

Cuadro 2. Vectores de cointegración de Johansen

test traza		
<i>hipótesis</i>	<i>Prob</i>	<i>Resultado</i>
Ninguno	0.0000	existe 1 vector
por lo menos 1	0.0010	existen 2 vectores
por lo menos 2	0.0060	existen 3 vectores
por lo menos 3	0.0662	existen 3 vectores
test maximo valor propio		
<i>hipotesis</i>	<i>Prob</i>	<i>Resultado</i>
ninguno	0.0068	existe 1 vector
por lo menos 1	0.1316	existe 1 vector
por lo menos 2	0.0518	existe 1 vector

Fuentes: cálculos propios con los resultados del programa Eviews

Tanto por el estadístico de traza como del máximo valor propio se puede aceptar con un 99% de confianza la existencia de por lo menos 1 vector de cointegración entre las variables específicas.

La ecuación resultante a largo plazo con los coeficientes normalizados es la siguiente:

$$IGBC_t = -102.80 + 6.916PIB_t - 0.8384DTF_t + 0.2474SP500_t + 1.611962TRM_t + 0.3815Volumen_t$$

De esta ecuación apreciamos los signos esperados a priori en el trabajo, aunque se observa un valor no muy grande para el SP500 como se esperaba y si uno muy grande para el PIB.

Los resultados de la estimación del VEC son los siguientes:

Cuadro 3. Resultados de la estimación.

Sistema VEC (1) sin restricciones 1/3/											
Sistema	Vector de cointegración 2/					Velocidades de Ajustes					
	$IGBC = \beta_1 PIB + \beta_2 DTF + \beta_3 SP500 + \beta_4 TRM + \beta_5 Vol$					$\alpha' = [\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5]$					
	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6
	6.910*	-0.8384*	0.2474	1.61192*	0.3815*	-.238**	-.002*	-.0298	-.0223*	.139*	0.48*
	<u>1.3296</u>	<u>0.11182</u>	<u>0.26775</u>	<u>0.25912</u>	<u>0.03178</u>	(0.102)	(0.005)	(0.041)	(0.073)	(0.06)	(0.6)

* Significativas en el modelo al 1%, ** Significativas en el modelo al 5%.

1/ Las series se toman en logaritmos

2/ Entre paréntesis *desviación estándar* de los estadísticos

3/ al modelo se le adiciono una dummy que toma los valores de 1 para el periodo de fuerte caída de la bolsa en el 2006, y así quitar los valores extremos de este índice.

Fuente: Cálculos propios con los resultados del programa Eviews

El modelo alcanza un ajuste de acuerdo al R^2 de 51,7% y de 31% al evaluar el R^2 ajustado, adicional a esto el F-estadístico acepta la hipótesis de significancia global del modelo al 90% de confianza. Como se puede observar a pesar de que el SP500 tenga el signo esperado este estimador no resulto significativo, hecho sobre el que profundizaremos más adelante. En cuanto a la tasa de cambio su

efecto positivo nos permite concluir que la devaluación es positiva para la industria nacional y para las empresas listadas en la bolsa, a mayores tasas mayores son las utilizadas en la bolsa. En cuanto a los estimadores de la parte derecha de la tabla correspondientes a las velocidades de ajuste vemos que las respuestas más rápidas vienen dadas por el SP500 la TRM y el IGBC siendo de más de un 20% para los índices accionarios, indicando que el 20% de la desviación del IGBC respecto de su nivel de equilibrio de largo plazo tiende a ser corregido cada mes. Adicional a esto el signo negativo de este estimador significa que la variable se encuentra por encima de su nivel de equilibrio a largo plazo.

Los análisis más importantes que permiten hacer los modelos de vectores autoregresivos son los impulsos respuesta y la descomposición de la varianza, esta última se presenta a continuación en el cuadro 4:

Cuadro4. Descomposición de la varianza del VEC

Descomposición de la varianza							
N°periodos	Error	IGBC	PIB	DTF	SP500	TRM	VOLUMEN
1	0.026408	100,0000	0,00000	0,0000	0,0000	0,0000	0,00000
2	0.038152	97,5978	0,37904	0,2445	0,0921	0,8270	0,85954
3	0.047493	86,4775	2,18952	4,1570	0,1283	1,7929	5,25471
4	0.055171	76,7679	6,40807	8,4037	0,9703	1,4164	6,03354
5	0.064416	69,3954	5,87010	13,1449	2,3722	1,0927	8,12457
9	0.10143	56,5385	2,69739	18,9847	11,3791	0,6405	10,31033
12	0.13002	56,9635	1,61624	16,9476	12,5533	0,9293	10,99011
15	0.15630	56,2305	1,11542	15,7741	12,7022	1,2734	12,90446
18	0.18122	55,5988	0,82379	15,8108	12,2796	1,3332	12,15385
21	0.20458	54,6803	0,64559	16,3156	12,0203	1,2347	15,10312
24	0.22623	53,8625	0,52927	16,9025	11,8582	1,0712	15,77624

Fuente: Cálculos del autor con los resultados del programa Eviews

Como se observa del cuadro anterior después de dos años las innovaciones del IGBC vienen dadas principalmente por sí mismo, ya que al final de este periodo más de 50% de la varianza depende de su persistencia. Por otro lado vale la pena

resaltar los aportes que hacen tanto la DTF como el Volumen ya que después de 2 años estas dos variables alcanzan a explicar más del 30% de las innovaciones del IGBC, por otra parte el mayor aporte que hace el PIB es en el cuarto mes, para después de este empezar a descender su impacto. Una consideración muy importante que se desprende de este cuadro es lo importante de las tendencias en los índices accionarios ya que el comportamiento presente y futuro es muy dependiente de su comportamiento pasado.

Los impulsos-respuesta presenta el cambio de una variable cuando se aumentan los errores o las innovaciones en una desviación estándar, este análisis es presentado a continuación en el cuadro 5:

Cuadro 5. Funciones impulsos respuesta del VEC

Impulso-respuesta del IGBC						
# periodos	IGBC	PIB	DTF	SP500	TRM	VOLUMEN
1	0,025570	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
2	0,024911	0,002225	-0,001787	0,001096	-0,003286	0,003350
3	0,020806	0,006187	-0,008881	-0,001154	-0,004960	0,009619
4	0,016913	0,011098	-0,011668	-0,004760	-0,001175	0,007275
5	0,020348	0,006103	-0,015421	-0,007556	-0,001062	0,011188
9	0,101430	0,002621	-0,016141	-0,017784	0,002974	0,014412
12	0,028741	-0,000602	-0,016293	-0,017428	0,006036	0,015510
15	0,038305	-0,002356	-0,019505	-0,018102	0,007821	0,022504
18	0,041523	-0,001835	-0,022634	-0,019527	0,006175	0,024242
21	0,044193	-0,002348	-0,026418	-0,020731	0,005260	0,025894
24	0,046755	-0,002585	-0,028556	-0,021939	0,004595	0,027931

Fuente: cálculos del autor, con los resultados del programa Eviews

Para comprobar la correcta especificación del modelo se hicieron los test de auto correlación y heterocedasticidad, de los cuales se comprobó que los residuales del modelo son homocedasticos y no autocorrelacionados; estos resultados se encuentran en el cuadro 6.

Adicionalmente al modelo presentado anteriormente se volvió a estimar adicionando primero una dummy para la fecha de la entrada de Ecopetrol a la bolsa local y un segundo donde se incluía una dummy para los periodos siguientes a la mejora en la calificación de Colombia pasando a grado de inversión³. La variable que resulto significativa fue la de Ecopetrol, y a continuación se presenta la ecuación de cointegración resultante:

$$IGBC = -77.172 + 5.1574 * PIB - 0.6674 * DTF - 0.08077 * SP500 + 1.4098TRM + 0.1142ECO.$$

De esta estimación vale la pena resaltar el hecho de que todas las variables resultaron significativas menos el SP500 que además resulto con un signo diferente al esperado, esto podría deberse al periodo de la muestra, ya que desde el 2001 mientras la bolsa local se encuentra en un ascenso vertiginoso la bolsa americana se está desplomando por cuenta de la burbuja de las empresas de internet “burbuja de las puntocom”. Adicional a esto trabajos como los (J. Uribe, 2011) evidenciado que en los periodos de crisis se evidencia mayor correlación entre índices accionarios. Por esta razón se estimo una tercera regresión recortando el periodo de análisis e iniciándolo cuando la bolsa americana se estabiliza en el febrero del 2003.

Así al estimar las variables desde el 2003 se obtiene la siguiente ecuación de cointegración:

$$IGBC_t = -195.66 + 13.2557PIB_t - 1.392973DTF_t + 1.359405SP500_t + 2.899237TRM_t + 0.149898Volumen_t$$

Donde todas las variables resultaron significativas al 95% de confianza.

³ El 16 de marzo *Standard & Poor's* le otorgo a Colombia el grado de inversión pasando su calificación a BBB.

Cuadro 6. Test de residuales del modelo estimado

<i>Evaluación de residuales</i>		
<i>Test</i>	<i>Prob</i>	<i>Decisión</i>
<i>Multiplicador Lagrange</i>	0.7705	No se rechaza H0, indicando ausencia de autocorrelacion
<i>Jarque Bera</i>	0.0576	No se rechaza H0, indicando que los residuales son normales
<i>Heterocedasticidad de white</i>	0.2539	No se rechaza H0, indicando homocedasticidad de los residuales

Fuente: Cálculos del autor, resultados del programa Eviews.

6. Conclusiones.

De este trabajo vale la pena resaltar la gran relación e importancia entre el comportamiento de la Bolsa de Valores de Colombia y el PIB al igual que en los trabajos de Uribe (2011) para el caso local y el de Maysami(2000) en el caso de Tailandia, reflejando lo procíclico del movimiento accionario, pero además de esto lo importante del entorno de crecimiento sobre el que se mueven las empresas, es decir, como es de esperar se ve una gran injerencia del entorno local en la bolsa, por cuanto al gran tamaño del estimador podemos concluir lo fácil que el crecimiento económico o el aumento en la riqueza empuja los precios al alza, que es lógico en un mercado tan pequeño, ya que pequeños aumentos en la demanda por productos financieros genera un aumento en el precio debido a la poca oferta de estos (como se menciona al inicio del trabajo son pocas las ofertas de inversión en renta variable). La otra variable de gran importancia en el movimiento de las acciones es la tasa de interés que de acuerdo a la teoría evidencia que los inversionistas ajustan los retornos que esperan de acuerdo a los movimientos del costo del dinero evidenciando caídas en el precio para recompensar un aumento en tasa.

De las demás variables vale la pena resaltar que dentro del periodo de la muestra el estimador del índice accionario estadounidense resulto no significativo pero al reducir la muestra a un periodo más reciente este resultado significativo indicando una integración mayor en los últimos años del mercado nacional al contexto internacional.

La gran persistencia del movimiento del IGBC corrobora además la conclusión de que no hay una caminata aleatoria en el movimiento de las acciones en Colombia como lo evidencia también trabajo de (Maya Ochoa & Torres Avendaño, 2012). Por esta razón la variable fundamental en la toma de la decisión de invertir es la

rentabilidad esperada, que ésta muchas veces es simplemente la extrapolación de los retornos pasados, este aparte también nos puede llevar a concluir que el riesgo de mercado es más o menos estable y la estabilidad de precios y tasas hace que el rendimiento esperado ocasione movimientos más grandes como se pudo observar en los impulsos respuesta.

En cuanto a la tasa de cambio vemos un signo esperado diferente al del trabajo de Uribe (2011) y Ferrari (2007), este hecho puede deberse al periodo trabajado en esos trabajos, por ejemplo en el segundo la fecha de la muestra es del 96 al 2005, y al inicio de esta el movimiento entre la TRM y el IGBC es totalmente contrario tendencia que se mantiene hasta mediados del 2001, por el contrario en este trabajo al inicio del periodo, julio de 2001, tanto el IGBC como TRM se encuentran en una etapa alcista. De esto se puede concluir que la fortaleza del sector externo es decir el crecimiento en la exportación de bienes y servicios ha propiciado un favorecimiento de las empresas listadas en bolsa, de esto también se podría tener en consideración que una moneda devaluada hace más favorables los términos de intercambio para quienes reciben remesas produciéndoles excedentes que pueden invertir en este tipo de activos.

Por último, una emisión como la de Ecopetrol fue un factor altamente significativo para el mercado lo que permitió una alternativa diferente de inversión pero adicional a esto era la oportunidad de entrar en una empresa que contaba con un reconocimiento por parte de la población sumándole además el hecho que esta emisión se podría considerar como de muy fácil acceso para la población ya que conto con canales de venta como bancos y grandes superficies, que se adicionaron a las ya conocidas comisionistas de bolsa.

7. Referencias.

- Banco, R. (2012). Inflacion.
- BVC. (2012). Informe mensual de acciones. *Informes Bursatiles*. Retrieved from <http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/informesbursatiles?action=dummy> website:
- Chen, N.-F., Roll, R., & Ross, S. A. (1986). Economic Forces and the Stock Market. *The Journal of Business*, 59(3), 383-403.
- colombia, B. d. v. d. (2012). Informe mensual de acciones. Retrieved from <http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/informesbursatiles?action=dummy> website:
- Dillard, D. (1960). *La teoria economica de John Maynard Keynes teoria de una economia monetaria* (Vol. Cuarta edicion). Madrid: Aguilar.
- Dinero. (2011). Como ahorran e invierten los colombianos. *Finanzas personales*. Retrieved from <http://www.finanzaspersonales.com.co/ahorro-e-inversion/articulo/como-ahorran-invierten-colombianos/37051> website:
- Dyl, E. A., & Jiang, G. J. (2008). Valuing Illiquid Common Stock. *Financial Analysts Journal*, 64(4), 40-47.
- Fama, E. F. (1981). Stock Returns, Real Activity, Inflation, and Money. *The American Economic Review*, 71(4), 545-565.
- Ferrari, C. A., & Amalfi González, A. (2007). Fundamentales empresariales y económicos en la valoración de acciones: el caso de la bolsa colombiana. *Cuadernos de Administración*, 20, 11-48.
- Flannery, M. J., & Protopapadakis, A. A. (2002). Macroeconomic Factors Do Influence Aggregate Stock Returns. *Review of Financial Studies*, 15(3), 751-782.
- Gil, J. M. U. (2011). Mercado de acciones colombiano. Determinantes macroeconomicos y el papel de las AFP: Centro de investigaciones y documentacion socioeconomica CIDSE.
- Gordon, M. J. (1959). Dividends, Earnings, and Stock Prices. *The Review of Economics and Statistics*, 41(2), 99-105.
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2-3), 231-254. doi: 10.1016/0165-1889(88)90041-3

- Levine, R. (1997). Financial Development and Economic Growth: Views and Agenda. *Journal of Economic Literature*, 35(2), 688-726.
- Maddala, G. S., Vallejo, J. C. J., & Alegría, A. (1996). *Introducción a la econometría*: Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91.
- Maskay, B. (2007). Analyzing the effect of change in Money supply on stock prices. *The park place economist*, 15(1), 71-79. Retrieved from digitalcommons.iwu.edu/parkplace/vol15/iss1/16 website:
- Maya Ochoa, C., & Torres Avendaño, G. I. (2012). Las caminatas aleatorias no son de este mundo. Teoría y revisión bibliográfica sobre evidencia empírica. *Revista Universidad EAFIT; Vol 41, No 138 (2005)*.
- Maysami, R. C., & Koh, T. S. (2000). A vector error correction model of the Singapore stock market. *International Review of Economics & Finance*, 9(1), 79-96. doi: 10.1016/S1059-0560(99)00042-8
- Shiller, R. J. (1980). Do stock prices moves too much to be justified by subsequent changes in dividends. *Working paper*, (456). Retrieved from <http://www.nber.org/papers/w0456> website:
- Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica*, 48(1), 1-48.
- Uribe, J. (2011). Contagio financiero: una metodología para su evaluación mediante coeficientes de dependencia asintótica. *Lecturas de Economía*, 29-57.
- Uribe, J. M. (2007). Caracterización del mercado accionario colombiano 2001-2006: un análisis comparativo. *Borradores de economía*(456).
- Uribe, J. M. (2011). Mercado de acciones colombiano. determinantes macroeconomicos y papel de las AFP. *Documentos de trabajo CIDSE*, (138). Retrieved from ideas.repec.org/p/col/000149/008360.html website:
- van Rooij, M., Lusardi, A., & Alessie, R. (2011). Financial literacy and stock market participation. *Journal of Financial Economics*, 101(2), 449-472. doi: 10.1016/j.jfineco.2011.03.006
- Yartey, C. (2008). The determinants of stock market development in emerging economies: is south africa different? *International Monetary Fund working paper*, (32).