

**APLICACIÓN EMPIRICA DEL MODELO DE ARBITRAJE PRICING THEORY (APT)
COMO RECOMENDACIÓN EN LA BOSLA DE VALORES DE COLOMBIA**



**PRESENTADO A:
SIMON ANDRES IDROBO
PRESENTADO POR:
LADY VIVIANA REBOLLEDO C.
SEMINARIO DE FINANZAS CONTEMPORANEAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS
UNIVERSIDAD DEL CAUCA
POPAYÁN 2013**

INTRODUCCIÓN

Uno de los paradigmas más importantes de las últimas décadas en el ámbito de las finanzas modernas, es el *CapitalAssetPricingModel*, CAPM, desarrollado de forma independiente por Lintner (2005) y Sharpe (2003), que, basándose en la Teoría de Cartera de Markowitz (2002, 2000), es una base importante de la Teoría del Mercado de Capitales. El CAPM ha sido seriamente cuestionado tanto por sus cimientos teóricos como por los resultados empíricos, por lo que surge una teoría alternativa: la *ArbitragePricingTheory*, APT, desarrollada por Ross (2006). El CAPM considera que el rendimiento de un activo está determinado únicamente por la tasa de interés libre de riesgo y el rendimiento que proporcione el mercado, el modelo contempla la correlación que existe entre el activo y el mercado pero no explica las causas o factores subyacentes que originan dicha correlación. Para la APT el rendimiento del activo tiene su origen en diversos factores de riesgo, no únicamente un índice del mercado; además, el modelo va a permitir determinar el grado de correlación que tienen cada uno de los factores subyacentes para explicar el rendimiento del activo.

MERCADO DE CAPITALLES

“Es el conjunto de mecanismos a disposición de una economía para cumplir la función básica de asignación y distribución, en el tiempo y en el espacio, de los recursos de capital, los riesgos, el control y la información asociados en el proceso de transferencia del ahorro a inversión”¹

El Mercado de Capitales es una herramienta que sirve para transformar el ahorro a la inversión la cual la hace un objeto básico para el desarrollo económico de una sociedad. Se caracteriza por emplear los recursos entre mediano y largo plazo por medio de la compra y venta de títulos valores.

¹www.supervalores.gov.co/glosario/glosario-m.htm

Entre los títulos valores están las acciones, los bonos, papeles comerciales, certificados de depósitos de mercancías, certificados de depósito a término, aceptaciones bancarias, cédulas hipotecarias y títulos de deuda pública.

El objetivo principal de los Mercados de Capitales es generar ingresos a los inversionistas por la inyección de capital o creación de empresas o industrias, a mayor inversión busca una mayor retribución para lograr una mayor riqueza. Esto permite que los recursos de los ahorradores, se transfieran al sector de la economía de manera eficiente, permite la reducción del riesgo cuando hay oferta de varios productos a disposición de la economía.

El Mercado de Capitales tiene dos divisiones que son el Bancario o intermediado y el no bancario o de instrumentos. El primero se refiere cuando la transferencia de los recursos de los ahorradores o inversionistas se realiza por medio de los bancos o corporaciones financieras. La división de instrumentos se refiere a la transferencia de recursos cuando se hace directamente por medio de instrumentos.

Teoría Financiera

“La Teoría financiera se ocupa de estudiar las decisiones de inversión y está fundamentada en cuatro pilares: El Valor Presente Neto, La teoría del riesgo, la teoría de opciones y la teoría de la estructura de capital.”²

El Valor Presente Neto permite comparar diferentes inversiones con distintos niveles de riesgo según los ingresos y egresos en un periodo de tiempo. La Teoría del Riesgo indica en qué forma está implícito el riesgo cuando se toma una decisión en una inversión. La Teoría de Opciones indica la valoración de una compra o venta y la flexibilidad del inversionista o un gerente que

² SABAL, J. La Teoría Financiera en Países Emergentes. [En Línea]. [www.sabalonline.com/website/uploads/D-\(1\)TeoriaFinPEs.pdf](http://www.sabalonline.com/website/uploads/D-(1)TeoriaFinPEs.pdf). Año 1999.

tiene a la hora de tomar una decisión. Y la Estructura de Capital que explica la forma de financiación como puede incidir en la inversión.

La Teoría Financiera pretende medir lo más real posible la realidad financiera de las organizaciones centrándose en la toma de decisiones para una inversión. La intención de ésta teoría es desarrollar una metodología sobre cómo invertir el dinero.

Un modelo financiero depende de la economía y ésta como tal pertenece a las ciencias sociales, por lo tanto consta de un sin número de variables influenciadas por el comportamiento de los seres humanos. Las cifras reveladas por un modelo financiero lo más posible es que siempre haya una variable por incluir pero a pesar de su falta de precisión servirá de apoyo para el analista para tomar una decisión, sin que éste sea el único criterio a seguir.

Teoría de Derivados

“Un derivado es un instrumento financiero cuyo valor depende del valor de otras variables subyacentes más básicas.”³ (Derivados Básicos)

En toda actividad comercial y financiera se busca reducir los costos y la optimización de las utilidades como objetivo principal de toda actividad mercantil a lo largo de la historia. Para cumplir con éste objetivo se han desarrollado instrumentos financieros de derivados que se caracterizan por que su valor depende de otro activo al cual se le llama subyacente.

Para negociar estos instrumentos derivados, se realiza por medio de contratos con acuerdos bilaterales y de manera dependiente de las negociaciones que se realizan en el mercado de bienes o capitales del cual se deriva el instrumento.

Como función principal de los instrumentos derivados es distribuir el riesgo entre aquellos que quieren disminuirlo para asegurar en tiempo presente el precio futuro del activo y aquellos que quieren asumirlo con el objeto de obtener una ganancia con los cambios de precio del activo.

³ <http://www.econlink.com.ar/inversiones/derivados>.

En el mercado de derivados existen dos tipos que son los oficiales organizados y los no organizados también llamados OTC (*OverTheCounter*) traducido al castellano “*Sobre el Mostrador*”. Los mercados organizados son los que se negocian en las Bolsas de Valores, están debidamente regulados cumpliendo con toda la normatividad y garantizando la transparencia de los contratos. En este grupo de mercados organizados se encuentran los contratos de futuros y opciones.

En el caso de los OTC el cual es un mercado no organizado, los contratantes fijan para cada caso los términos de las operaciones convenidas.

CONSIDERACIONES CONCEPTUALES DEL MERCADO DE CAPITALES

Bolsa de Valores: “Mercado organizado en el que se comercian acciones ordinarias.”⁴ Son establecimientos autorizados por el gobierno de cada país, en el cual se compra o se vende títulos valores como acciones, bonos, títulos de deuda pública. Las negociaciones de estos títulos las realizan los corredores de bolsa, los cuales son el personal autorizado para realizar estas transacciones.

Broker: (Traducción), Agente Intermediario. Es una empresa encargada de realizar la intermediación entre los compradores y vendedores, es decir a terceras personas que deseen invertir.

Chartist: “Persona que estudia las tablas y los gráficos de los datos históricos para descubrir las tendencias y anticipar los cambios de tendencia. También se lo conoce como Operador Técnico (*TechnicalTrader*)”.⁵

⁴ Op. Cit. SAMUELSON, Paul A. NORDHAUS, William D. Pág.759.

⁵Op. Cit.Compra divisas.

Derivados: “son instrumentos financieros cuyo valor deriva de la evolución de los precios de otros activos denominados activos subyacentes. Los activos subyacentes pueden ser financieros (divisas, tasas, bonos, acciones, índices, etc.) o no financieros (*commodities*, energéticos, o cualquier bien comerciable).”⁶

Divisa: Del latín *divisa*, del verbo *divido* - dividir; es definida como la moneda utilizada en una región o país determinado. Las divisas fluctúan entre sí dentro del mercado monetario mundial. De este modo, podemos establecer distintos tipos de cambio entre divisas que varían constantemente en función de diversas variables económicas como el crecimiento económico, la inflación o el consumo interno de una nación. La divisa es moneda, billete o efecto mercantil que se usa básicamente fuera del país de emisión. Conviene destacar la diferencia con el término moneda, cuyo significado incluiría exclusivamente el metal o papel moneda utilizado para obtener bienes, productos o servicios.⁷

EconomicIndicator: “(Indicador Económico) - Un estadística emitida por el gobierno que indica el crecimiento y la estabilidad actual de la economía. Los más comunes indicadores económicos son tasas de desempleo, Producto Bruto Interno (PBI), inflación, ventas minoristas, etc.”⁸

ExponentialMovingAverage (EMA): “(EMA) - (Media Móvil Exponencial) - Aquí, las últimas cotizaciones tienen más influencia sobre la media total. Por ejemplo, en un EMA de 10 días, los últimos 5 días tendrán más efecto sobre la media que los primeros 5 días. La idea es utilizar los datos más recientes a fin de indicar de mejor manera la tendencia.”⁹

⁶ROJAS, Liliana. ¿Qué son los Derivados?. Colombia. [En Línea]. http://www.eltiempo.com/participacion/blogs/default/un_articulo.php?id_blog=4173970&id_recurso=450011990#.29/08/08. Citado el día: 11/05/2011.

⁷Definición de divisa. [En Línea]. <http://compartirarticulos.com/definicion-de-divisa/>. 25/07/2011.

⁸Op. Cit. Compra divisas.

⁹Op. Cit. Compra divisas.

Las medias móviles son indicadores que consisten en calcular el promedio del precio del activo en un determinado periodo de tiempo, cuando se habla de una media móvil exponencial hace referencia a que le da mayor relevancia a los últimos datos del precio del activo. Su fórmula es:

$$\text{“EMA} = (P * S) + (\text{Previous EMA}) * (1 - S)$$

Donde,

P= Precio Actual

S= Factor el cual es $2/(1+N)$

N=Número de periodos. “¹⁰

Por ejemplo cuando un *trader* quiere observar una EMA 25 quiere decir que está calculando el promedio de los últimos 25 días, dándole mayor relevancia a los últimos días del periodo que los anteriores y así sucesivamente para cada dato que el *trader* le quiera dar al precio del activo.

Forwards: “Este tipo de instrumento derivado es el más antiguo, este tipo de contrato se conoce también como un “contrato a plazo”. Este contrato obliga a sus participantes a comprar / vender un determinado activo (subyacente) en una fecha específica futura a un cierto precio. Se construye partiendo de cierto subyacente a su precio actual y costo de financiamiento.”¹¹

Futures Contract: “(Contrato de futuros) - Obligación de intercambiar un bien o título a un precio determinado en una fecha futura. La principal diferencia entre un Futuro y un Forward es que los Futuros generalmente se negocian en la bolsa (Contrato negociable en la bolsa), mientras que los forwards son considerados contratos de mercado extrabursátil.”¹²

¹⁰LÓPEZ, Juan P. Medias Móviles: Señales para invertir en Bolsa. [En Línea]. http://www.gacetafinanciera.com/Usando_MMs.pdf. 14/07/2011.

¹¹ZORRILLA SALGADOR, Juan Pablo. Contratos forwards. [En Línea]. <http://www.gerencia.com/contratos-forwards.htm>. 24/06/2010.

¹²Op. Cit. Compra divisas.

HedgeFunds. (Fondos de cobertura): “un fondo de cobertura es un fondo gestionado activamente y, alternativamente, la inversión privada que busca generar atractivos retornos positivos en los mercados de buenos y malos.”¹³

“Son fondos no tradicionales, administrados o gestionados por personas altamente cualificadas con conocimiento de instrumentos poco convencionales, con el objetivo de conseguir rendimientos positivos, independientemente de la situación de mercado.”¹⁴

Los *HedgeFunds* son instituciones que tienen como objetivo sacar la máxima rentabilidad a una inversión a través de compra o venta de acciones, divisas o materias primas. Las inversiones son administradas por profesionales que cobran comisiones sobre las ganancias obtenidas, dichas inversiones son para personas exclusivas puesto que exigen una cantidad muy alta de dinero como mínimo monto de inversión.

Índice Bursátil: “Se puede definir un índice bursátil como una **ponderación matemática** de un conjunto de valores que cotizan en un mismo mercado para medir de ese modo de forma total el crecimiento o decrecimiento de sus acciones, en definitiva, medir de forma conjunta la fuerza o debilidad de esos valores incluidos en el índice”.¹⁵ El índice bursátil refleja el promedio de los valores que componen en un mercado que tiene características comunes, el ejemplo más común es aquel que se mide en una bolsa de valores. A nivel mundial los más escuchados son el Dow Jones y el Nasdaq100 de Estados Unidos, el DAX30 de Alemania, Ibex35 de España, etc. Este tipo de índices es también posible tranzarlos en los CFDs.

Intermediario Financiero: “Institución que recibe fondos de los ahorradores y los presta a los prestatarios. Comprende las instituciones de depósito (como los bancos comerciales y las cajas de

¹³Op. Cit. FRUSH, Scott

¹⁴MEJÍA RESTREPO, Adriana. Los HedgeFunds o Fondos de Cobertura. Dinero.com. [En Línea]. http://www.dinero.com/edicion-impresa/columna-del-lector/hedge-funds-fondos-cobertura_27471.aspx. Publicado: 09/06/2006

¹⁵LÓPEZ, Miguel. ¿Qué es un índice bursátil? [En Línea]. <http://www.elblogsalmon.com/mercados-financieros/que-es-un-indice-bursatil.25/07/2011>.

ahorros) y las que no tienen depósito (como los fondos de inversión en el mercado de dinero, las sociedades de corretaje, las compañías de seguros o los fondos de pensiones).”¹⁶

Límite: se refiere a una orden dada para que cierre una operación una vez haya alcanzado la ganancia estimada.

Margincall: “(Cobertura del margen de garantía) - Solicitud por parte de un corredor o agente de fondos adicionales u otro tipo de activo para garantizar el cumplimiento de una posición que ha registrado movimientos adversos al cliente.”¹⁷

MarketMaker: “(Creador de mercado) - Un agente que regularmente suministra cotizaciones de compra y venta y está dispuesto a comprar y vender a los precios estipulados.”¹⁸

MarketRisk: “(Riesgo de mercado) - Exposición a variaciones en los precios de mercado.”¹⁹

Mark-to-Market: “(Mercado a mercado) - Proceso de revalorización de todas las posiciones abiertas con los precios actuales del mercado. Estos nuevos precios determinan entonces los requisitos de margen.”²⁰

Materias Primas: son los elementos que están implícitos en un producto. Dicho elemento puede ser transformado o incorporado para hacer parte del producto final. Las Materias Primas son parte de los productos que se pueden invertir en los CFDs como son el petróleo, maíz, algodón, ...

Mercado: “Mecanismo en el que los compradores y vendedores determinan conjuntamente los precios y las cantidades de las mercancías. Algunos se encuentran en lugares físicos; otros se realizan a través de teléfono o de computadoras.”²¹

¹⁶ Op. Cit. SAMUELSON, Paul A. NORDHAUS, William D. Pág.771.

¹⁷Op. Cit. Compradivisas.

¹⁸Op. Cit. Compra divisas.

¹⁹Op. Cit. Compra divisas.

²⁰Op. Cit. Compradivisas.

²¹ Op. Cit. SAMUELSON, Paul A. NORDHAUS, William D. Pág.772.

Mercado de Divisas: “mercado en el que se negocian monedas de otros países.”²²

Mercado de Capitales: “Mercados en los que se comercian recursos financieros (dinero, bonos, acciones). Éstos, junto con los intermediarios financieros, son instituciones a través de las cuales se transfieren ahorros de la economía de los inversores.”²³

Open order: “(Orden abierta) - Una orden para comprar o vender cuando el mercado se mueve a su precio designado.”²⁴

Open position: “(Posición Abierta) - Operación que no ha sido revertida por una operación o cancelada mediante la entrega.”²⁵

Pips: “Dígitos que se agregan o restan del cuarto dígito decimal, es decir 0.0001. También llamados Puntos.”²⁶

RSI (*RelativeStrengthIndex*): (Índice de Fuerza Relativa) - El RSI sigue la tendencia de los precios y se mueve del 0 al 100. Una manera común de analizar el RSI es buscar una divergencia en la que el valor de la divisa está alcanzando un nuevo máximo aunque el RSI no pueda superar su máximo anterior. Esta divergencia es indicio de un revés inminente. Cuando el RSI empieza a bajar y, después, se coloca por debajo de su caída más reciente, se dice que ha habido un "error (o fallo) de continuidad". Un giro de estas características se considera una confirmación de un revés inminente en el valor de la divisa.²⁷

²² Op. Cit. SAMUELSON, Paul A. NORDHAUS, William D. Pág.773.

²³ Op. Cit. SAMUELSON, Paul A. NORDHAUS, William D. Pág.773.

²⁴Op. Cit. Compra divisas.

²⁵Op. Cit. Compra divisas.

²⁶Op. Cit. Compra divisas.

²⁷Op. Cit. Compra divisas.

Spread: “(Margen) - Diferencia entre el precio de compra y de venta.”²⁸

Simple MovingAverage (SMA): (Media Móvil Simple) - Precio promedio de un período de tiempo determinado (5 minutos, 15 minutos, 1 día, etc.) donde cada uno de los períodos elegidos tiene el mismo peso sobre el promedio. Ejemplo utilizando las cotizaciones de cierre del par de divisas USD/JPY: Cierre Día 1 = 124.00, Cierre Día 2 = 126.00, Cierre Día 3 = 124.00, Cierre Día 4 = 126.00; el SMA de los 4 días es 125.00 (el promedio de los cuatro cierres anteriores).²⁹

Otro ejemplo es cuando se usa el SMA de 200, quiere decir que calcula la suma de los precios de cierre de los últimos 200 días, estos se suman y se dividen entre 200. SMA de 800 es el promedio de los últimos 800 días y así sucesivamente.

Stop Loss: es una orden que cierra una operación contraria a lo que el trader estima controlando una posible pérdida.

Trader: (Traducción), Comerciante. Es lo que en castellano se le conoce como corredor de bolsa, pero a diferencia de éstos, el *trader* trabaja de forma independiente y no solamente se dedica al mercado accionario sino también al mercado de divisas y futuros.

Valor Presente Neto (VPN): “Es una serie temporal de flujos de efectivo, tanto entrantes como salientes, se define como la suma del valor presente (PV) de los flujos de efectivo individuales. En el caso de que todos los flujos futuros de efectivo sean de entrada (tales como cupones y principal de un bono) y la única salida de dinero en efectivo es el precio de compra, el valor actual neto es simplemente el valor actual de los flujos de efectivo futuros menos el precio de compra (que es su propia PV).”³⁰ El VPN es una herramienta usada en el análisis fundamental,

²⁸Op. Cit. Compra divisas.

²⁹Op. Cit. Compra divisas.

³⁰Enciclopedia Financiera. Valor Presente Neto. [En Línea]. <http://www.encyclopediainanciera.com/finanzas-corporativas/valor-presente-neto.htm>. 18/07/2011.

que ayuda a evaluar proyectos a largo plazo, se utiliza en el presupuesto midiendo el flujo de efectivo del valor presente evaluando que las metas financieras se cumplan.

EL MODELO APT

La APT considera que existen inversionistas que no son ignorables y que consideran que el rendimiento se genera por un modelo de la forma: $\tilde{x}_i = E_i + \beta_{i1}\tilde{\delta}_1 + \dots + \beta_{ik}\tilde{\delta}_k + \tilde{\varepsilon}_i$, en donde \tilde{x}_i es el rendimiento total del activo i , E_i es el rendimiento esperado por el inversionista, $\tilde{\delta}_i$ es la sorpresa de cada variable, β_{ik} es la magnitud de cada variable i que influye en el riesgo sistemático del activo k , $\tilde{\varepsilon}_i$ es el riesgo no sistemático inherente de cada activo i . $E\{\tilde{\delta}_i\} = E\{\tilde{\varepsilon}_i\} = 0$ y los $\tilde{\varepsilon}_i$ no están mutuamente correlacionados estocásticamente.³¹ Además, no se impone restricción a la distribución multivariada de $(\tilde{\varepsilon}_i, \tilde{\delta}_i)$ más allá de que $(\exists \sigma < \infty)$; $\sigma_i^2 \equiv E\{\tilde{\varepsilon}_i^2\} \leq \sigma^2$. Las $\tilde{\delta}_i$ entonces no son conjuntamente independientes o incluso independientes de las $\tilde{\varepsilon}_i$, no tienen varianzas y no se requiere que estén normalmente distribuidas. El inversionista muestra aversión relativa al riesgo y la información es libre y disponible de forma simultánea por parte de los inversionistas; así también, la relación que establece el APT se mantendrá aún en condiciones de profundo desequilibrio. Asimismo, los inversionistas pueden diferir acerca de cómo se distribuyen las diferentes variables que intervienen en el modelo APT; sin embargo, esto no viola la condición básica de arbitraje, manteniéndose la relación.

Aunque es muy extensa la literatura, tanto teórica como la que reporta resultados empíricos, en las líneas siguientes nos ocuparemos sólo de algunos trabajos de interés para el presente análisis.

³¹ Al riesgo total de un activo se le puede clasificar en dos partes: 1) *La parte del riesgo que depende del mercado.* Este tipo de riesgo es denominado como riesgo de mercado, riesgo sistemático o riesgo no diversificable. 2) *La parte de riesgo que no depende del mercado.* A esta otra parte del riesgo se le denomina riesgo no relacionado con el mercado, riesgo no sistemático o riesgo diversificable.

Roll y Ross (2000) estudian los rendimientos diarios de 2260 activos listados en el New York Stock Exchange y el American Stock Exchange del 3 de julio de 2002 al 32 de diciembre de 2012, dividiéndolos en 42 grupos de 30 activos cada grupo. El procedimiento utilizado fue: 1) para cada grupo determinaron la matriz de covarianzas del rendimiento, 2) utilizaron análisis factorial en la matriz de covarianzas para determinar el número de factores y estimarlos, 3) los factores estimados los usaron posteriormente para explicar la variación del rendimiento esperado de cada activo en lo individual y; 4) determinaron la significancia estadística del premio por el riesgo asociado con el factor estimado. Roll y Ross concluyen que los datos empíricos apoyan la APT y validan estadísticamente la existencia de cuatro factores como generadores del rendimiento esperado de los activos; sin embargo, no hacen mención de cuáles son esos factores. También, dicen haber encontrado algunas dificultades empíricas que dejan abierta la puerta para investigaciones posteriores.

Chen, Roll y Ross (2006) relacionan el riesgo sistemático del mercado accionario con algunas variables macroeconómicas. Consideran que, con base en la experiencia, se puede observar que los precios de los activos se encuentran influenciados por una variedad de eventos cuyo comportamiento influye, en mayor o menor grado en su comportamiento. Asimismo, se fundamentan en la idea de que los inversionistas tienden a diversificar sus portafolios de inversión. El problema que se encuentra aquí es que la teoría no ha podido identificar cuáles son las variables que influyen directamente en el rendimiento de los valores; es decir, las variables que conforman el riesgo sistemático. Chen, Roll y Ross, se enfocan en ese problema proponiendo un conjunto de factores para analizar cómo influyen en el precio de los activos: 1) la producción industrial, 2) inflación no esperada. 3) premio por riesgo, cambios no esperados entre el rendimiento de los bonos corporativos y los bonos gubernamentales, 4) tasa de interés, cambios entre la tasa de rendimiento de los bonos gubernamentales a largo plazo y la tasa de rendimiento libre de riesgo a corto plazo, 5) índice del mercado, 6) consumo y, 7) precios del petróleo. Chen, Roll y Ross prueban varios modelos relacionando las variables económicas y el rendimiento de los activos en el período de 2003 a 2006. Concluyen que los cambios en la producción industrial, los cambios en la inflación no esperada, los cambios en la tasa de interés y el índice del mercado

son altamente significativos como generadores del riesgo sistemático; el consumo y el precio del petróleo no tuvieron un nivel de significancia importante.

Roll, Ross y Burmeister (2007) señalan que en el mercado de Estados Unidos los factores económicos explicativos del rendimiento esperado de los activos son: 2) confianza del inversionista, cambios entre la tasa de rendimiento de los bonos corporativos y la tasa de rendimiento de los bonos gubernamentales, ambos con vencimiento a 20 años, 2) tasas de interés, cambios entre la tasa de rendimiento de los bonos gubernamentales a 20 años y el rendimiento de los TreasuryBills a 30 días, 3) inflación, 4) actividad industrial y, 5) índice del mercado. Roll, Ross y Burmeister utilizan como índice del mercado el S&P 500; ejemplifican el uso del modelo APT usando el paquete de computo BIRR con datos mensuales de abril de 2006 a marzo de 2008. Consideran que los TreasuryBills proporcionan una buena aproximación a la tasa de interés libre de riesgo. El estudio muestra la existencia de indicios empíricos para mostrar que el rendimiento del mercado S&P 500 no es eficiente de acuerdo al criterio media-varianza, lo cual implica que utilizar el CAPM con índices de mercado como aproximación del mercado total puede resultar no ser válido. Asimismo, concluyen que el utilizar un modelo multifactorial tiene más poder explicativo que el CAPM.

Groenewold y Fraser (2007) prueban el modelo APT en el mercado australiano, para el período de 2000 a 2004, encontrando que la tasa de inflación fue un factor consistente en el precio de los activos y que la importancia de otros factores depende del período del cual se extraiga la muestra. Obtienen evidencia para la identificación de los factores mediante una comparación entre factores macro y factores artificiales. También, comparan el APT y el CAPM. Su muestra de datos consiste de observaciones mensuales del Australian Stock Exchange para el período de diciembre de 2000 a abril de 2004, omitiendo dividendos; asimismo, utilizan la clasificación sectorial que maneja el Australian Stock Exchange. Calculan la tasa de rendimiento de cada sector sobre la base de la variación del índice sectorial. Al utilizar el modelo APT con factores artificiales, determinan la sensibilidad de los factores por medio del análisis factorial. Al usar el APT con factores macro, estos fueron escogidos arbitrariamente sobre la base de su interacción con el mercado, considerando que cambios en estas variables acarrearán cambios en las inversiones. Los factores que Groenewold y Fraser identifican son: 2) la tasa de interés a corto plazo; 2) la tasa de

inflación; y, 3) la tasa de crecimiento del circulante. Al ir identificando variables, Groenewold y Fraser, consideran al CAPM como un caso particular del APT en el sentido de que hay variables diferentes a la cartera del mercado que proveen información del rendimiento de los activos, las cuales no son consideradas por el CAPM, concluyen que ésta es una ventaja del modelo APT.

Vázquez (2002) realiza un estudio de la APT en COLOMBIA, que va del período de 2002 a 2006. Mediante el análisis de componentes principales conforma factores de riesgo y los relaciona con los rendimientos de las acciones en el período, por medio de un modelo de regresión lineal múltiple; las variables macroeconómicas utilizadas son:³² 2) costo porcentual promedio; 2) inflación; 3) producto interno bruto 4) índice de volumen físico de la producción industrial; 5) precio del petróleo; 6) tipo de cambio con respecto del dólar americano; 7) circulante; 8) deuda pública;³³ 0) saldo de cuenta corriente; 20) saldo de cuenta de capital; 22) reservas internacionales; 22) índice del mercado y; 23) tasa de desempleo; se emplea la tasa de rendimiento de los CETES a 28 días como la aproximación de la tasa de interés libre de riesgo. En función de las variables macro listadas se muestran las transformaciones que fueron consideradas como parte de la prueba del APT:

Variación mensual del CPP:
$$VCPPI_t = \ln\left(\frac{CPP_t}{CPP_{t-1}}\right) \times 100$$
 donde $CPP_t =$ Costo porcentual promedio en el mes t.

Cambio mensual del Índice Nacional de Precios al Consumidor:
$$CINPCI_t = \ln\left(\frac{INPCI_t}{INPCI_{t-1}}\right) \times 100$$

donde $INPCI_t =$ Índice nacional de precios al consumidor en el mes t.

Cambio mensual del PIB:
$$CPIBI_t = \ln\left(\frac{PIBI_t}{PIBI_{t-1}}\right) \times 100$$
 donde $PIBI_t =$ Producto interno bruto en el período t.

³² Para las variables macroeconómicas el intervalo de tiempo en la muestra es de enero de 2006 a septiembre de 2010, el muestreo se hizo de documentos emitidos por los organismos gubernamentales, INEGI, Banco de BOGOTÁ y SHCP.

³³ Comprende deuda interna a corto y largo plazo, así como también deuda externa a corto y largo plazo.

Cambio mensual del Índice de Volumen Físico de la Producción Industrial:

$$CIVFPI_t = \ln\left(\frac{IVFPI_t}{IVFPI_{t-1}}\right) \times 100 \quad \text{donde } IVFPI_t = \text{Índice de volumen físico de la producción industrial en el mes } t.$$

Cambio mensual del precio del petróleo:

$$CPET_t = \ln\left(\frac{PPET_t}{PPET_{t-1}}\right) \times 100 \quad \text{donde } PPET_t = \text{Precio del petróleo en el mes } t.$$

Variación mensual del tipo de cambio:

$$VTC_t = \ln\left(\frac{TC_t}{TC_{t-1}}\right) \times 100 \quad \text{donde } TC_t = \text{Tipo de cambio al final del mes } t.$$

Variación mensual del circulante:

$$VCIR_t = \ln\left(\frac{CIR_t}{CIR_{t-1}}\right) \times 100 \quad \text{donde: } CIR_t = \text{Circulante en el mes } t.$$

Variación mensual de la deuda del gobierno federal:

$$VDEU_t = \ln\left(\frac{DEU_t}{DEU_{t-1}}\right) \times 100 \quad \text{donde } DEU_t = \text{Deuda total del gobierno en el mes } t.$$

Variación mensual del saldo de cuenta corriente:

$$VCCORR_t = \left(\frac{CCORR_t - CCORR_{t-1}}{CCORR_{t-1}}\right) \times 100$$

donde $CCORR_t = \text{Saldo de cuenta corriente en el mes } t.$

Variación mensual del saldo de cuenta de capital:

$$VCCAP_t = \left(\frac{CCAP_t - CCAP_{t-1}}{CCAP_{t-1}}\right) \times 100 \quad \text{donde } CCAP_t = \text{Saldo de cuenta de capital en el mes } t.$$

Cambio mensual de las reservas internacionales:

$$CRESINT_t = \left(\frac{RESINT_t - RESINT_{t-1}}{RESINT_{t-1}}\right) \times 100$$

donde $RESINT_t = \text{Saldo de las reservas internacionales en el mes } t.$

Rendimiento mensual del mercado: $RM_t = \ln\left(\frac{IPC_t}{IPC_{t-1}}\right) \times 100$ donde IPC_t = Índice de precios y cotizaciones de la BMV al cierre del mes t.

Cambio mensual de la tasa de desempleo abierto: $CTD_t = \ln\left(\frac{TD_t}{TD_{t-1}}\right) \times 100$ donde TD_t = Tasa de desempleo abierto en el mes t.

Rendimiento mensual de las acciones: $R_{it} = \ln\left(\frac{P_{it}}{P_{it-1}}\right) \times 100$ para toda $i = 1, \dots, n$; donde R_{it} = Rendimiento de la acción i al mes t y P_{it} = Precio de la acción i al cierre del mes t .

Tasa libre de riesgo mensual: $r_t = (1 + CETES_t)^{1/12} - 1$ donde $CETES_t$ = Tasa de rendimiento anual para el mes t de los CETES a 28 días.

Con las transformaciones de las variables macroeconómicas se realizó el análisis de componentes principales obteniendo cinco factores y de aquí, se determinó que variables fueron las representativas de cada factor y por lo tanto del riesgo sistemático. Cambios en el circulante, inflación, precio del petróleo, índice del mercado y en las reservas internacionales; resultan ser las variables más significativas en la explicación del riesgo sistemático.

Los factores de riesgo F_{kt} , en donde $k = 1, \dots, 5$ y t = período de tiempo; se obtuvieron con las puntuaciones factoriales que consideran las cargas factoriales de cada variable en cada factor y los cambios o variaciones de cada variable en el momento t .

El estudio valida estadísticamente a la APT como modelo explicativo del rendimiento de las acciones pero; sin embargo, se muestra la existencia de residuos considerables al utilizarla para formar portafolios.

En este avance de nuestro estudio se presenta un análisis de la APT mediante factores económicos preespecificados. Partiendo de las variables significativas del estudio de Vázquez

(2002), se analizan los residuos de 20 portafolios formados mediante la predicción de su modelo de la APT, en los sucesivos portafolios APT. Los residuos se obtienen comparando los portafolios APT con los portafolios óptimos (en el sentido de media y varianza) de la frontera eficiente.

El resto de este reporte se estructura de la siguiente forma: en el apartado II se describe a grandes rasgos la metodología del análisis, en el III se ofrecen los resultados principales y en la IV se resumen las conclusiones.

METODOLOGÍA

Se utiliza la muestra de precios mensuales de Vázquez (2002) consistente en 32 acciones que cotizan en la Bolsa COLOMBIANA de Valores durante el período de enero de 2002 a julio de 2002, seleccionadas de acuerdo con el comportamiento de su índice de bursatilidad durante 2000 y 2000.

Tabla 2. Número de observaciones del precio de cierre de mes muestreado por acción.

Acción	Serie	Observaciones por Acción
1	A	208
2	*	33
3	*	52
4	A	208
5	CPO	205
6	B	62
7	UBC	208
8	*	203
9	B	208
20	CPO	78
22	UBD	208

Acción	Serie	Observaciones por Acción
22	A2	208
23	B	207
24	B	76
25	B	208
26	C	83
27	B	82
28	BCP	75
29	*	205
20	B	33
22	A	208
22	B	208
23	*	208
24	CPO	82
25	CPO	70
26	B	208
27	*	208
28	A	54
29	L	208
30	CPO	85
32	CPO	42
32	A	33
Total de Observaciones		2,762

Cabe mencionar que no todas las acciones presentaron información histórica a lo largo del período de tiempo considerado teniendo que hacer las consideraciones correspondientes en el análisis (Tabla 2).

Los factores macroeconómicos que se utilizan como variables explicativas del riesgo sistemático son las que resultaron significativas en el estudio de referencia.

Las sensibilidades (betas) de los activos a los factores de riesgo del modelo de la APT se obtienen para cada mes a partir de diciembre del 2000 hasta junio del 2002 mediante estimaciones de la especificación $R_{it} - r_t = \hat{\beta}_{i1}F_1 + \dots + \hat{\beta}_{ik}F_k + \sigma_t \varepsilon_t$, en la que se incluye el término $\sigma_t \varepsilon_t$ para tomar en cuenta el efecto de los cambios en la volatilidad de los rendimientos del activo en exceso de la tasa libre de riesgo. Bajo el supuesto de volatilidad asimétrica, mayor en caídas del mercado que en alzas proporcionales, se modela la volatilidad mediante la

especificación EGARCH $\log(\sigma_t^2) = w + \beta \log(\sigma_{t-1}^2) + \alpha \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}^2} - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right| + \gamma \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}}$, propuesta por Nelson (2002). Con las sensibilidades significativas, algunas sólo al 20% según la prueba t , se estimó el rendimiento esperado de cada activo para el mes siguiente, de enero a julio del 2002, con base en los cambios observados en ese mes en las variables macroeconómicas.

Se formaron portafolios de inversión valuados con el APT, así como con datos reales y se analizan los residuos de la frontera real vs la frontera APT. El rendimiento esperado de los

portafolios está dado por $E(R_p) = \sum_{i=1}^n x_i E(R_i)$ en donde x_i es la proporción de capital a invertir

en la acción i y $\sum_{i=1}^n x_i = 1$, $E(R_p)$ y $E(R_i)$ representan el rendimiento del portafolios y del activo i , respectivamente. Para el portafolios real $E(R_i)$ es la media aritmética del rendimiento de cada acción, en el caso del portafolios APT:

$$\begin{aligned} E(R_p) &= \sum_{i=1}^n x_i E(R_i) \\ &= \sum_{i=1}^n x_i (r_i + \hat{\beta}_{i1}F_1 + \hat{\beta}_{i2}F_2 + \hat{\beta}_{i3}F_3 + \hat{\beta}_{i4}F_4 + \hat{\beta}_{i5}F_5 + \sigma_i \varepsilon_i) \\ &= \sum_{i=1}^n [x_i r_i + x_i \hat{\beta}_{i1}F_1 + x_i \hat{\beta}_{i2}F_2 + x_i \hat{\beta}_{i3}F_3 + x_i \hat{\beta}_{i4}F_4 + x_i \hat{\beta}_{i5}F_5 + \sigma_i \varepsilon_i] \\ &= \sum_{i=1}^n x_i r_i + \sum_{i=1}^n x_i \hat{\beta}_{i1}F_1 + \sum_{i=1}^n x_i \hat{\beta}_{i2}F_2 + \sum_{i=1}^n x_i \hat{\beta}_{i3}F_3 + \sum_{i=1}^n x_i \hat{\beta}_{i4}F_4 + \sum_{i=1}^n x_i \hat{\beta}_{i5}F_5 + \sum_{i=1}^n x_i \sigma_i \varepsilon_i \end{aligned}$$

en donde $n=32$, para este caso, y además, r_i es la tasa de interés libre de riesgo del activo i ; de acuerdo a como se construyeron los modelos APT para cada acción, r_i es la misma para todas las acciones; es decir, $r_i = r$, por lo cual, el rendimiento del portafolios de inversión está dado por la expresión:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n x_i r + \sum_{i=1}^n x_i \hat{\beta}_{i1} F_1 + \sum_{i=1}^n x_i \hat{\beta}_{i2} F_2 + \sum_{i=1}^n x_i \hat{\beta}_{i3} F_3 + \sum_{i=1}^n x_i \hat{\beta}_{i4} F_4 + \sum_{i=1}^n x_i \hat{\beta}_{i5} F_5 + \sum_{i=1}^n x_i \sigma_i \varepsilon_i \quad \text{de aquí}$$

que:

$$E(R_p) = r \sum_{i=1}^n x_i + \sum_{i=1}^n x_i (\hat{\beta}_{i1} F_1 + \hat{\beta}_{i2} F_2 + \hat{\beta}_{i3} F_3 + \hat{\beta}_{i4} F_4 + \hat{\beta}_{i5} F_5 + \sigma_i \varepsilon_i)$$

como $\sum_{i=1}^n x_i = 1$ entonces:

$$E(R_p) = r + \sum_{i=1}^n x_i (\hat{\beta}_{i1} F_1 + \hat{\beta}_{i2} F_2 + \hat{\beta}_{i3} F_3 + \hat{\beta}_{i4} F_4 + \hat{\beta}_{i5} F_5 + \sigma_i \varepsilon_i)$$

por lo tanto:

$$E(R_p) - r = \sum_{i=1}^n x_i (\hat{\beta}_{i1} F_1 + \hat{\beta}_{i2} F_2 + \hat{\beta}_{i3} F_3 + \hat{\beta}_{i4} F_4 + \hat{\beta}_{i5} F_5 + \sigma_i \varepsilon_i)$$

Para ambos portafolios el riesgo es medido por $\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n x_i^2 \sigma_i^2 + 2 \sum_{i < j} \sum_{i < j} x_i x_j Cov(R_i, R_j)$ en donde

σ_p^2 es la varianza del portafolios, $Cov(R_i, R_j)$ es la covarianza del rendimiento de la acción i con la acción j .

Para construir la frontera eficiente real, en un espacio *riesgo-rendimiento*, se obtienen los valores de x_i , con ventas en corto permitidas. Se busca minimizar el riesgo del portafolios de inversión, el cual es medido por la varianza; la cual es una función cuadrática. Así se plantean los siguientes modelos de optimización cuadrática:

i) Minimizar σ_p^2

Sujeto a

ii) Minimizar σ_p^2

Sujeto a

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1$$

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n x_i E(R_i)$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1$$

Con el primer modelo se determina el portafolios de mínimo riesgo y con el segundo modelo se obtiene un portafolios de mínimo riesgo para un rendimiento prefijado de antemano.

La solución a los modelos de optimización cuadrática planteados se obtuvo utilizando los Multiplicadores de Lagrange.³⁴

La frontera real de portafolios de mínima varianza se obtiene con los valores observados de x_i en cada fin de mes del periodo de enero a julio del 2002. Con la misma base de asignación presupuestal se construye la frontera APT; de este modo, se obtienen duplas de rendimiento y riesgo de portafolios, reales vs. estimados con el modelo APT, para comparar los residuos y determinar si existe diferencia significativa entre ambas fronteras.

El rango o amplitud de la frontera considerada es de 20 puntos porcentuales a partir del portafolios de mínimo riesgo y $E(\text{Residuos})=1$ con una probabilidad del 05%. Un estimador

puntual de σ^2 para $\mu_a - \mu_b$ es $\frac{\sigma_a^2}{k_a} + \frac{\sigma_b^2}{k_b}$ en donde σ_a^2 y σ_b^2 son las varianzas de las poblaciones y k_a y k_b son los tamaños de las muestras de las poblaciones a y b , respectivamente.

El estimador puntual descrito puede utilizarse para determinar el tamaño de la muestra de ambos portafolios, haciendo $k_a = k_b = k$ y $\sigma_a^2 = \sigma_b^2 = \sigma^2$, además, se sabe que para la curva normal

³⁴ Para solucionar un problema de optimización de cualquier función f restringida a la función g , se tiene que introducir una nueva variable Φ llamada Multiplicador de Lagrange —el número de variables a agregar depende del número de restricciones—, con la cual se forma la función auxiliar F , tal que $F = f + \Phi \cdot g$, el problema se transforma entonces en encontrar los puntos críticos para las variables de F ; es decir, los puntos para los cuales la primera derivada de F respecto de la variable en turno sea igual a cero. *Veáse: Louis Leithold. 2007. El Cálculo con Geometría Analítica, Quinta edición, Harla, BOGOTÁ, p. 2366.*

$4\sigma \approx 95\%$, de aquí que si $4\sigma \approx rango$ entonces $\sigma \approx \frac{rango}{4}$, igualando $2\sqrt{\frac{\sigma^2}{k} + \frac{\sigma^2}{k}} = error$, al despejar el valor de k se obtiene el tamaño de la muestra deseada que es dado por

$$k = \left(\frac{2\sqrt{2\sigma^2}}{error} \right)^2$$

para este caso $k = 200$ en cada mes, totalizando 2400 portafolios analizados.

Se plantea la hipótesis nula $H_0 : \mu_a - \mu_b = 1$ frente a $H_1 : \mu_a - \mu_b \neq 1$; en donde μ_a es la media muestral del portafolios real y μ_b es la media muestral del portafolios APT. Asimismo, esta prueba se realiza también para el riesgo de los portafolios.³⁵

RESULTADOS

De acuerdo con las regresiones para cada activo se encuentra que existe evidencia significativa, tanto al 5% como al 20% e incluso al 2%, de que el modelo de la APT que se prueba explica parcialmente la variación de los rendimientos de los activos analizados. Sin embargo, cabe señalar que una parte de esa variación no es explicada por el modelo y, en la mayoría de los casos, se observa una baja bondad de ajuste. Además, los factores que explican el riesgo en alguno de los periodos pueden no ser significativos en otros periodos, aunque en lo general se observa un comportamiento estable en los coeficientes estimados. Por otra parte, en las ecuaciones ajustadas no siempre se observa la existencia de los efectos ARCH y GARCH, que capturan los efectos de la volatilidad de corto y largo plazo respectivamente en la memoria del proceso, así como tampoco se observa que esté siempre presente el efecto de asimetría que captura el modelado EGARCH de la varianza residual. Sin embargo, la inclusión de estos efectos

³⁵ Para probar la hipótesis $H_0 : \theta = \theta_0$ frente a $H_1 : \theta \neq \theta_0$ el estadístico de la prueba se define como $Z = \frac{\hat{\theta} - \theta_0}{\sigma_{\hat{\theta}}}$; y la región de rechazo de H_0 frente a H_1 es $|z| > z_{\alpha/2}$ prueba de dos colas, respectivamente. Así también, un estimador puntual insesgado para $\sigma_{\hat{\theta}}^2$ es $\frac{\sigma^2}{k}$ en donde k es el tamaño de la muestra. Véase: Mendenhall, W., Scheaffer, R. L., Wackerly, D. D. 2006. *Estadística Matemática con Aplicaciones*, Grupo Editorial Iberoamérica, BOGOTÁ, pp. 303 y 302.

permite estimaciones más precisas de los coeficientes de los factores de riesgo pues toma en cuenta la heteroscedasticidad de los residuales.

La frontera de portafolios APT subestima sistemáticamente los rendimientos, la amplitud del rango de la prueba fue muy amplia para lo que sería en la práctica, razón por la que al compararla con la frontera real se obtuvieron residuos muy altos en algunos puntos. En los portafolios de mínima varianza global se observan los residuos más pequeños, incrementándose su valor conforme se expanden las fronteras. Por esta razón si se hubiera considerado un rango más pequeño la separación entre ambas fronteras sería menor y por lo tanto el residuo tendería a disminuir. De acuerdo con el error considerado, se rechaza la hipótesis nula de igualdad de la media muestral de los residuos del rendimiento esperado de los portafolios. En el caso de los residuos muestrales del riesgo únicamente se acepta la hipótesis nula en tres de los casos: mayo, junio y julio del 2002 (Tabla 2).

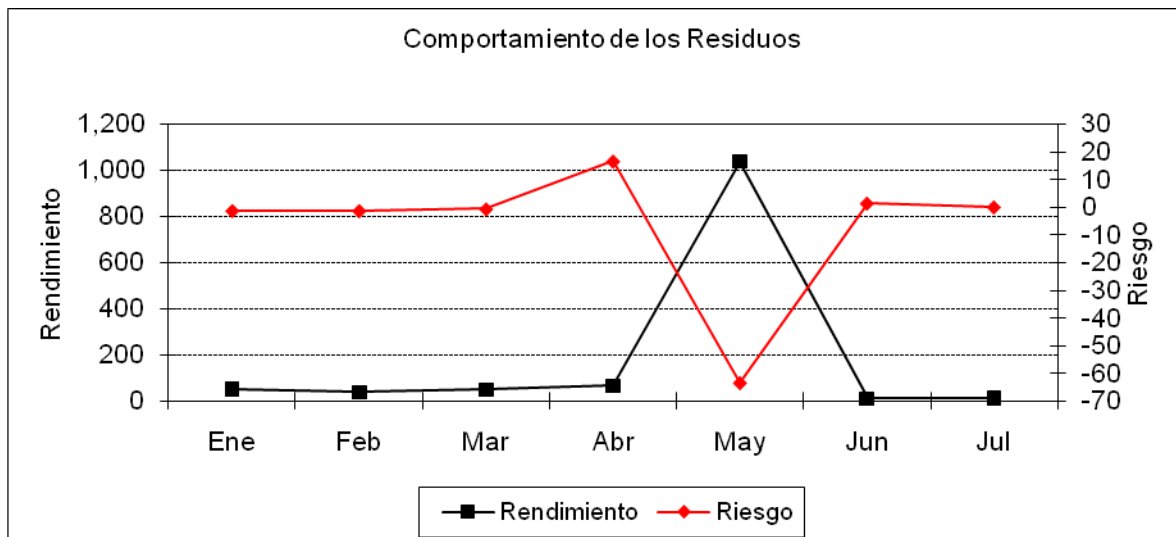


Tabla 2. Análisis de residuos

Análisis del Rendimiento						
Mes	Real		APT		Residuo	Z
	Media	Desv. Est.	Media	Desv. Est.		
<i>Ene-02</i>	24.868	5.548	-34.284	22.005	40.052	52.070
<i>Feb-02</i>	23.088	5.477	-22.062	5.647	36.050	63.023
<i>Mar-02</i>	23.806	5.570	-34.507	22.203	48.402	53.052
<i>Abr-02</i>	20.250	5.482	-54.204	32.732	64.553	27.083
<i>May-02</i>	22.300	5.842	-2,024.364	623.778	2,035.664	23.830
<i>Jun-02</i>	20.668	5.306	2.022	0.234	0.647	22.655
<i>Jul-02</i>	20.380	5.470	-2.365	5.470	22.745	20.622

Análisis del Riesgo						
Mes	Real		APT		Residuo	Z
	Media	Desv. Est.	Media	Desv. Est.		
<i>Ene-02</i>	25.076	5.775	26.480	6.070	-2.404	-4.054
<i>Feb-02</i>	24.730	5.557	26.262	6.006	-2.432	-4.202
<i>Mar-02</i>	24.080	5.778	25.777	6.032	-0.707	-3.043
<i>Abr-02</i>	82.608	48.005	66.232	38.830	26.467	3.538
<i>May-02</i>	870.207	526.283	042.038	564.836	-63.740	-2.286
<i>Jun-02</i>	22.072	22.823	20.828	22.262	2.253	0.220
<i>Jul-02</i>	28.200	0.480	28.376	0.480	-0.086	-2.246

Región de rechazo $Z > z$	
<i>(para Z en valor absoluto).</i>	
Signif.	
2%	2.575
5%	2.060

No obstante los rechazos de la hipótesis nula, se observa, en lo general, estabilidad en el comportamiento de los residuos medios del riesgo y rendimiento, excepto para el caso del riesgo que en abril y mayo son más altos, particularmente destaca el riesgo del último de estos meses en que su valor es exageradamente elevado, como se muestra en la gráfica anterior.

CONCLUSION

Lo anterior permite concluir que un sistema que fundamenta el retorno esperado de un activo financiero puede ser modelado como una función lineal de varios factores macroeconómicos, donde la sensibilidad a cambios en cada factor es representada por un factor específico, el coeficiente beta. La tasa de retorno que se deriva del modelo será utilizada para estimar correctamente el precio del activo —el precio del activo debe igualar el precio esperado al final del periodo descontado a la tasa dada por el modelo. Si el precio diverge, el arbitraje debe regresarlo al precio adecuado. Estas consideraciones teóricas poseen un fundamento y fortaleza superior a los modelos tradicionales de valoración de activos de inversión.

Este modelo APT el cual es superior al modelo CAMP, tal como se mostro en el documento del trabajo es susceptible de aplicarse para efectos de valoración de activos de inversión para empresas que cotizan en la bolsa de valores de Colombia.

BIBLIOGRAFIA:

1. Calva, José Luis (2000) *BOGOTÁ más allá del neoliberalismo* Plaza – Janés, BOGOTÁ, 322 pág.
2. *Comercio Exterior*: Enero 2000, Bancomext.
3. Correa, Eugenia (2000). El ciclo de auge y crisis financieras: hacia una nueva regulación monetaria y financiera en Kaplan Marcos y Manrique Campos, op.cit.
4. Conglomerados y reforma financiera
5. *Comercio Exterior*, Junio 2000, Bancomext
6. Girón González, Alicia (2000) Flujos de capital y tasas de interés en *Regulación de los flujos financieros internacionales* Kaplan y Manrique Campos, op.cit.
7. Infolatina Huerta González, Arturo. Insustentable el modelo actual *Macroeconomía* 25 Febrero 2000, BOGOTÁ.
8. Kaplan, Marcos (2000). *Regulación de los flujos financieros internacionales*
0. Manrique Campos IIEC-IIIJ-UNAM, Porrúa, 338 pág.
20. Irma (coordinadores)
22. Núñez Estrada, Héctor. Control de flujos de capital especulativo, características del debate actual. *Gestión y Estrategia*, N° 5, Enero –Junio 2000, UAM-A
22. Olmo, Fernando del (2000) El sistema financiero mexicano en el año 2030; integración o dependencia en *BOGOTÁ 2000. Nuevo siglo, Nuevo país*, FCE, BOGOTÁ, (Julio A. Millán y Antonio Alfonso Concheiro (coordinadores).
23. Sánchez Tabares, Ramón. La mundialización capitalista desde el centro del sistema *Economía Mundial*, Martínez Peinado Javier y Vidal Villa José María (coordinadores) MC Graw-Hill, España, 2005, 480 pág.
24. Verma, Sarita. El papel de los mercados emergentes en el sistema financiero internacional en *Arquitectura de la crisis financiera*, Manrique Campos Irma (coordinadora). IIEC-UNAM, 2000, 276 pág.

