

¿REALIDAD O SOFISMA? PONIENDO A PRUEBA EL ANÁLISIS TÉCNICO EN LAS ACCIONES COLOMBIANAS

Diego Alonso Agudelo Rueda*
Jorge Hernán Uribe Estrada♦

Resumen

Tal como predice la hipótesis de eficiencia débil de mercado, la evidencia empírica de esta investigación respalda el supuesto de que no es posible obtener beneficios económicos significativos y estadísticamente robustos al implementar estrategias de inversión basadas en diez reglas de Análisis técnico (medias móviles y filtros optimizados y 8 estrategias de velas japonesas), en 19 acciones colombianas. A diferencia de otras investigaciones similares, este estudio implementó pruebas a nivel de estrategias de inversión y no de autocorrelaciones, pruebas "out-of-sample" para evitar "Data snooping", consideraciones de costos de transacción, y estimación de significancia estadística de la rentabilidad de las reglas con el uso de la metodología Bootstrapping. Es de anotar que en algunos pocos casos las reglas presentaron rendimientos en exceso sobre la estrategia pasiva, pero no de una manera estable ni estadísticamente significativa.

Palabras Clave: *Data snooping, análisis técnico, caminata aleatoria, mercado accionario colombiano, eficiencia de mercado. Simulación, Bootstrapping*

Clasificación JEL: C13, G12.

Abstract

As posed by the weak version of market efficiency, the empirical evidence of this paper shows that is not possible to obtain significant and statistically robust economic benefits when trading on ten technical rules (moving average, filters and 8 Japanese candlesticks), in 19 Colombian stocks. Unlike other research, this study applied tests on investment strategies rather than on autocorrelations, "out-of-sample" tests to avoid "Data snooping", estimations of transaction costs, and statistical significance tests based on Bootstrapping. In a few cases these strategies yielded excess returns over a passive strategy, but neither stable nor significant.

Key Word: *Data snooping, Technical analysis, random walk, Colombian stock market, market efficiency, simulation, Bootstrapping.*

JEL Classification: C13, G12.

* Diego Alonso Agudelo Rueda, Universidad EAFIT. dagudelo@eafit.edu.co. Teléfono (574) 261.95.00 Ext. 877. Medellín, Colombia.

♦ Jorge Hernán Uribe Estrada, Universidad EAFIT. uribejorge@une.net.co. Teléfono (57) 300.608.34.12. Medellín, Colombia.

1. Introducción

La hipótesis de eficiencia de mercado, uno de los fundamentos de la teoría financiera moderna, postula que “los precios de las acciones reflejan la totalidad de la información disponible” [Fama, 1970]. Desde Roberts (1976) se han definido tres niveles de eficiencia según el conjunto de información que está reflejado en los precios de las acciones: 1) eficiencia débil, que comprende toda la información histórica de precios, volúmenes, cotizaciones y demás información puramente transaccional; 2) La eficiencia semi-fuerte, que hace referencia a la información publica relevante para las compañías además de la antes mencionada, tales como la información financiera, económica y contable, información de la industria y del ambiente macroeconómico en general; y 3) eficiencia fuerte: cuando el conjunto de información comprende además de las anteriores, la información privada de los agentes con información privilegiada de la empresa (“insiders”).

Un mercado es eficiente en su forma débil si la información histórica de precios, volúmenes y otras variables transaccionales no contiene información sobre el comportamiento de los precios futuros que pueda aprovecharse económicamente para tranzar en los acciones [Fama 1991]. De acuerdo con lo anterior, en un mercado eficiente no es posible mediante el uso de reglas¹ de Análisis Técnico, obtener consistentemente rendimientos superiores a los alcanzados mediante una estrategia pasiva. En términos generales, las pruebas iniciales para medir el nivel de eficiencia débil del mercado identifican, mediante modelos de series de tiempo, si los rendimientos pasados predicen en algún grado los rendimientos futuros [Campbell et al 1997; Maya y Torres 2004].

Maya y Torres (2004), proporcionaron evidencia empírica en favor de la hipótesis de eficiencia débil para el mercado accionario colombiano. Para ello, dicha investigación se enfocó en pruebas econométricas ampliamente aceptadas en la detección de autocorrelaciones, con base en diferentes versiones del modelo de caminata aleatoria. Sin embargo, al tratar de verificar una versión generalizada de caminata aleatoria², los autores reconocen que no existe una herramienta de inferencia estadística para tal fin, y proponen que en futuras investigaciones se ponga a prueba técnicas frecuentemente utilizadas por los profesionales de las finanzas, como los Filtros de Alexander y estrategias de Análisis Técnico.

¹ En el desarrollo de este documento utilizaremos indistintamente las expresiones reglas y estrategias, para referirnos a las que se derivan del Análisis Técnico.

² Versión en la cual solo se requiere que los incrementos sean independientes y no necesariamente sigan la misma distribución (Maya y Torres 2004).

En lo referente al Análisis Técnico, una buena parte de los profesionales de las finanzas en Colombia parecen aceptar con entusiasmo el uso de reglas técnicas tales como los "soportes y resistencia", "líneas de tendencia", "medias móviles", "velas japonesas", "MACD", entre muchos otros. Así lo revelan algunos de los sitios locales de información financiera, diversas referencias de comisionistas y analistas en la prensa escrita, al igual que conversaciones con diversos agentes³. Se ofrecen libros, software y programas de entrenamiento que prometen revelar los secretos de estas técnicas, y capacitar en su empleo práctico para obtener rendimientos superiores en los mercados⁴.

El uso del Análisis técnico parece ser tan antiguo como los mercados financieros. La primera publicación de principios del mismo se le atribuye a Charles Dow desde finales de 1800, y en la actualidad se continúa utilizando en muchos de los mercados financieros del mundo [Brock et al, 1992]. En general el Análisis técnico se basa en tres simples postulados: a) no se necesita conocer la causa subyacente para entender los movimientos en los precios, b) el comportamiento humano en grupos es predecible y c) el gráfico de los precios es un reflejo de todos los factores que operan en el mercado. [Sanchez et al, 2000].

Contrario a técnicas financieras de mayor acogida en la academia, tales como la teoría de portafolio y al análisis fundamental, el Análisis Técnico apela fácilmente al público por su fácil comprensión, su aparente fundamentación científica, sus definidos puntos de compra y venta basados en gráficos, pero ante todo por su promesa de rentabilidad extraordinaria. Históricamente, no son pocos los analistas financieros profesionales que han operado en la creencia de que existen eventos que generan tendencias, que estas tendencias son detectables, y que un especulador que las interprete correctamente podrá obtener ganancias sustanciales [Fama y Blume 1966]. Al menos heurísticamente, podría justificarse el Análisis Técnico por la supuesta propensión psicológica de ciertos agentes del mercado a seguir tendencias de precios o a otros agentes "líderes" (Paulos, 2003).

A pesar de su acogida entre especuladores y corredores, el análisis técnico no es considerada una disciplina respetable para la corriente principal de académicos, e incluso algunos lo denominan como el "vudú de las finanzas" [Malkiel, 1996, Paulos, 2003]. Este grupo de académicos rechaza el análisis técnico no sólo porque contradice la hipótesis de eficiencia débil, sino porque asume, la existencia 'ad-hoc' de patrones predecibles, sin un claro fundamento empírico o teórico. En un mercado eficiente no tendría sentido la persistencia de dichos patrones. Si

³ Brock et al (1992) encuentran la misma aceptación de los profesionales en finanzas, para el mercado estadounidense.

⁴ Claramente el análisis técnico representa una fuente indirecta de utilidad para los comisionistas, grupo que generalmente, se encuentra entre sus defensores, dados las frecuentes transacciones que usualmente se generan por el seguimiento de estas reglas.

existiese un patrón definido en los precios de un activo, este desaparecería rápidamente una vez identificado por un grupo de especuladores que decidiera explotarlo.

Por otro lado, existe una serie de estudios académicos que, por un lado, han considerado fundamentos teóricos plausibles para el Análisis Técnico, y de otro lado han evaluado su efectividad como un medio para extraer información útil de los precios de mercado. La literatura empírica se puede categorizar en dos grandes grupos, las “primeras” investigaciones y las “modernas”, de acuerdo con las características y los procedimientos de prueba utilizados. Las primeras investigaciones, que datan de los 80’s, indicaban que las reglas técnicas fueron rentables en mercados de divisas y futuros, pero no en los accionarios. Las investigaciones más recientes, por el contrario, señalan, en su mayoría, que las reglas técnicas generan utilidades consistentemente en una variedad de mercados especulativos, por los menos hasta los 90. De un total de 92 investigaciones modernas, 58 estudios mostraron resultados positivos a favor del análisis técnico, 24 de ellos resultados desfavorables, y los restantes 10, resultados mixtos [Park e Irwin, 2004].

Sin embargo, Park e Irwin (2004) también argumentan que a pesar de la evidencia en favor del análisis técnico, muchos de los estudios empíricos sufren de varios problemas en cuanto en sus procedimientos de pruebas, entre ellos la “data snooping”⁵, selección “ex post” de las reglas, y dificultades en la estimación de riesgos y costos de transacción. Los autores señalan que futuras investigaciones sobre la efectividad de las reglas técnicas deben tener en cuenta estas deficiencias para proveer evidencia realmente concluyente [Park e Irwin, 2004]. Es por ello que, el gran desafío para los defensores del Análisis Técnico, y en general de las estrategias que asumen mercados ineficientes ha sido el demostrar que las rentabilidades en exceso pueden mantenerse aún después de realizar pruebas de significancia estadística y de considerar las fricciones de mercado [Campbell et al, 1997; Park e Irwin, 2004].

Consideramos, que la amplia aceptación del análisis técnico en los mercados financieros, y los precedentes de estudios académicos que lo han evaluado con rigor, justifican que la presente investigación se ocupe de evaluar la efectividad de algunas de las estrategias más comunes del Análisis Técnico en el mercado accionario colombiano.

⁵ Problema de selección de modelo. Una buena explicación a este sesgo, está dado por Jensen y Benington (1970) quienes expresaron “si se le entrega tiempo suficiente a un computador, estamos seguros de que podrá encontrar una regla de negociación mecánica rentable en una tabla de aleatorios dada – si ésta se prueba obviamente dentro de la misma tabla. Sin embargo será inútil si se prueba en cualquier otra tabla”.

En tal sentido, esta investigación pretende mejorar nuestra comprensión sobre la utilidad económica del Análisis técnico, como una de las prácticas más comunes en el mercado accionario colombiano. A diferencia de otros estudios que nos anteceden, este proyecto pretende diferenciarse en los siguientes puntos: a) Estudio a nivel de estrategias de inversión y no de autocorrelaciones. b) Pruebas "out-of-sample" de los patrones de ineficiencia encontrados para controlar por 'Data snooping'. c) Estudio antes y después de costos de transacción. d) Estimación de la significancia estadística de los eventuales rendimientos extraordinarios. Consideramos que los hallazgos aquí presentados permitirán generar mayor conocimiento sobre el mercado accionario, tanto para profesionales como para inversionistas no expertos, con un impacto positivo en la eficiencia y estabilidad del mismo.

El presente trabajo presenta la siguiente estructura: en la sección siguiente (2) se exponen los principales estudios e investigaciones que sirven como antecedentes al presente artículo, luego en el capítulo (3) se explican las series y estrategias técnicas que fueron cubiertas por esta investigación. En el apartado (4) se explican las diferentes pruebas y evaluaciones que evalúan las reglas técnicas como estrategias de inversión, sección denominada metodología. En la sección (5) se detallan los resultados de la implementación de dicha metodología, para finalizar con las conclusiones y recomendaciones del estudio, en la última sección (6).

2. Antecedentes

Diversos estudios académicos han explorado la posibilidad de que ciertas estrategias de análisis técnico puedan ser empleadas rentablemente, utilizando diversos periodos de muestra y diferentes acciones. Tomados en conjunto los resultados de estos estudios son mixtos, sin indicar un claro soporte ni al Análisis Técnico ni a sus contradictores. Entre los estudios más citados para el mercado estadounidense, cabe destacar los siguientes:

Fama (1965) y Fama y Blume (1966), ponen a prueba el uso de Filtros de Alexander en las acciones del índice Dow Jones Industrial para el período 1956 a 1962. Los autores, basados en las propiedades de las martingalas⁶, invalidan el uso de esta estrategia, al encontrar que la medición de la dirección y el grado de dependencia de los cambios en los precios dado por estos filtros no es significativamente diferente al de la martingala.

⁶ En una martingala los valores esperados de los precios futuros son independientes de los valores pasados, aunque los demás momentos de la distribución condicional de los precios futuros, si pueden depender de los precios históricos. De ahí, que una martingala sea un proceso más general que el de caminata aleatoria.

Brock et al (1992) ponen a prueba dos de las más simples reglas de Análisis Técnico: las medias móviles y los niveles de soporte-resistencia en el índice Dow Jones, desde 1897 hasta 1986. Los autores indican que sus resultados respaldan claramente el Análisis Técnico. Dichas técnicas permiten predicciones en los cambios de los precios, por encima de lo que se esperaría con modelos de precios eficientes tales como la caminata aleatoria, el AR(1), el GARCH-M y el GARCH exponencial. Sin embargo, estudios más recientes ponen en entredicho las conclusiones de este estudio al señalar problemas de “data-snooping” [Ready, 2002], o al sugerir que luego del periodo en estudio estas reglas perdieron utilidad práctica, aparentemente por su extensivo uso [Chang et al, 2004].

Cooper (1999) presenta evidencia de predictibilidad en acciones de empresas grandes de NYSE y AMEX, usando estrategias de filtro (“filter strategies”) en volúmenes y precios, para explotar posibles ganancias por reacción exagerada (“overreaction”). El autor emplea portafolios de acciones altamente líquidas, para disminuir efectos microestructurales, y aumentar la precisión de las señales (“signal-to-noise ratio”). El estudio encuentra que acciones con un volumen decreciente experimentan las mayores reversiones, mientras que aquellas con volumen creciente experimentan las reversiones más débiles. Aún después de incorporar costos de transacción, el autor muestra que estas reglas entregan rendimientos superiores a una estrategia pasiva.

Lo et al (2000) evalúan las reglas técnicas más comunes basadas en el reconocimiento de patrones geométricos, tales como “doble fondo” y “cabeza y hombros”. Para ello, proponen un método sistemático y automatizable para reconocimiento de patrones, basado en regresión no-paramétrica de kernels, y lo aplican en acciones individuales de los Estados Unidos. Al comparar la distribución incondicional de rendimientos con la distribución condicionada en los patrones geométricos, los autores encuentran evidencia de que dichas reglas presentan un cierto poder predictivo.

Marshall et al (2005) conducen lo que ellos llaman el primer estudio riguroso de un antiguo método de Análisis Técnico: las velas japonesas. Los autores emplean una técnica basada en la metodología “bootstrapping” que permite la generación de precios aleatorios de apertura, cierre, máximos y mínimos; con base en los comportamientos históricos. Empleando esta técnica en las acciones del índice Dow Jones industrial average, en el periodo 1992-2002, ellos encuentran que la técnica de velas japonesas no es consistentemente más rentable que una estrategia pasiva (“buy-and-hold”).

Con relación a los mercados emergentes, Chang et al (2004) evalúan 1559 variantes de estrategias basadas en medias móviles y rangos de transacción, en índices accionarios de 11 países (no incluyendo Colombia). Los autores encuentran que contrario a un estudio similar en Estados Unidos, las estrategias sí parecen tener poder predictivo en estos mercados. En un estudio relacionado, Van der Hart et al (2003), encuentra que, en general, una estrategia de momentum genera rendimientos en exceso en una muestra de 32 mercados emergentes, si bien, Colombia es una de las excepciones.

La crítica generalizada de un sector de la academia ha sido que el análisis técnico carece de una base teórica fundada en principios económicos. Sin embargo una vertiente relativamente reciente de la literatura han desarrollado modelos teóricos que soportarían la existencia de patrones, tales como los que predice el Análisis Técnico:

Blume et al (1994) desarrollan un modelo de equilibrio en el cual el volumen de transacción está relacionado con la calidad de información en los precios, la cual no está reflejada en los precios mismos. El modelo señala que las secuencias de volúmenes y precios pueden ser informativos, y que los agentes que usan esta información técnica tienen mejores rendimientos que aquellos que no lo hacen.

Brown y Jennings (1989) derivan un modelo en el que los precios no son completamente reveladores, y los agentes hacen conjeturas racionales sobre la relación de precios y señales. En un mercado así, el estudio demuestra como resulta racional para los inversionistas tener en cuenta los precios históricos para tomar decisiones de inversión.

De otro lado Kavajecz y Odres-White (2004), proveen una explicación basada en microestructura de mercado para existencia de soportes y resistencias, y para las medias móviles en precios de transacción. La evidencia que el artículo presenta muestra que “los niveles de soporte y resistencia coinciden con picos de profundidad en el libro de órdenes límite y que las proyecciones basadas en medias móviles revelan información sobre la posición relativa de la profundidad en el libro”.

Finalmente Reitz (2006), mediante un modelo de aprendizaje bayesiano, argumenta que la observación de precios históricos permite detectar cambios en factores fundamentales de los precios, que no pueden ser observados de otra manera.

Otros estudios académicos que han demostrado que los precios históricos pueden ser utilizados en algún grado para pronosticar los rendimientos futuros de índices y

acciones son: Lo y MacKinlay (1988,1999), Tabell y Tabell (1964), Treynor y Ferguson (1985), Jegadeesh y Titman (1993), Blume, Easley y O'Hara (1994), Chan, Jegadeesh, y Lakonishok (1996). Dichos estudios proveen soporte indirecto al Análisis Técnico. De otro lado, otro grupo de estudios entrega evidencia directa para el análisis técnico, entre los cuales están: Pruitt y White (1988), Nefci (1991), Brock, Lakonishok, y LeBaron (1992), Neely, Weller, y Dittmar (1997), Chang y Osler (1994, 1995), Allen y Karjalainen (1999), entre otros.

Algunos estudios locales han presentado evidencia en favor del Análisis Técnico [Giraldo y Jaramillo, 2006], [Arbeláez e Isaza, 2005]. De igual forma, Berruecos (2002) encuentra significancia estadística y económica de medias móviles de corto y largo plazo para el índice de la bolsa colombiana antes de su fusión, más no para el índice general de la bolsa de Colombia (IGBC). Sin embargo, consideramos que dichos estudios deben ser complementados con un análisis estadístico riguroso de las utilidades generadas, además de tener en cuenta costos de transacción y pruebas 'out-of-sample'. Más aún, si bien Maya y Torres (2004) han establecido que la autocorrelación de precios en las acciones colombianas a nivel semanal es insignificante, esto no impide que las estrategias de Análisis Técnico puedan ser efectivas. Dado que las reglas técnicas son complejas funciones no lineales de precios y volúmenes pasados, su efectividad no depende necesariamente de la presencia de autocorrelaciones en los precios.

En conclusión, existe un importante conjunto de estudios académicos internacionales que se han ocupado de evaluar estrategias de Análisis Técnico, más allá de la evaluación de autocorrelaciones, así como estudios académicos que le brindan soporte teórico a algunas de dichas estrategias. Posteriores investigaciones han sugerido involucrar pruebas (e.g estudios que involucre costos de transacción, evaluación de la significancia estadística de los eventuales rendimientos en exceso, pruebas que eviten la data snoop, entre otras) que conlleven a conclusiones más contundentes frente a la viabilidad del análisis técnico [Park e Irwin, 2004].

3. Series de datos y Reglas técnicas

3.1 Datos

Las series de precios diarios de las acciones del Mercado Accionario Colombiano proceden de la base de datos Datastream, correspondientes al período Julio 2001 – Febrero de 2007. Este, corresponde a todo el período de operaciones de la Bolsa

de Valores de Colombia (BVC), cuyos inicios se dieron tras la fusión de las bolsas de Bogotá (IBB) y Medellín (IBOMED) el 3 de julio del 2001, y cuya serie histórica se aprecia en el gráfico 1. De Bloomberg obtenemos precios diarios de cierre, apertura, máximo y mínimo de 79 acciones colombianas, para el período julio de 2001 a marzo de 2007. Es de anotar que los cuatro tipos de precios indicados ya han sido ajustados en cuanto a splits y dividendos por acción. Adicionalmente, del informe diario de la Bolsa de Valores de Colombia (BVC) obtenemos manualmente precios de oferta y demanda (bid-ask spread) durante el 2005 para dichas acciones.

Con el objetivo de no incurrir en el error por modelación ("data snooping"), dicha serie se fraccionó en dos muestras, la primera ("in-sample") corresponde al período comprendido entre julio del 2001 y marzo del 2005, en la cual se desarrollará la optimización de los parámetros de las distintas estrategias, y que corresponde al mercado alcista continuo mas importante del mercado accionario colombiano. La segunda muestra corresponde al período entre marzo del 2005 y marzo del 2007 ("out-of-sample"), en la cuál se evaluará la consistencia y estabilidad de los resultados que se obtengan en la primera muestra. Dicho periodo, ademas de incluir la importante crisis de Mayo y Junio del 2005, puede calificarse como un periodo de consolidación y movimiento lateral de la bolsa.

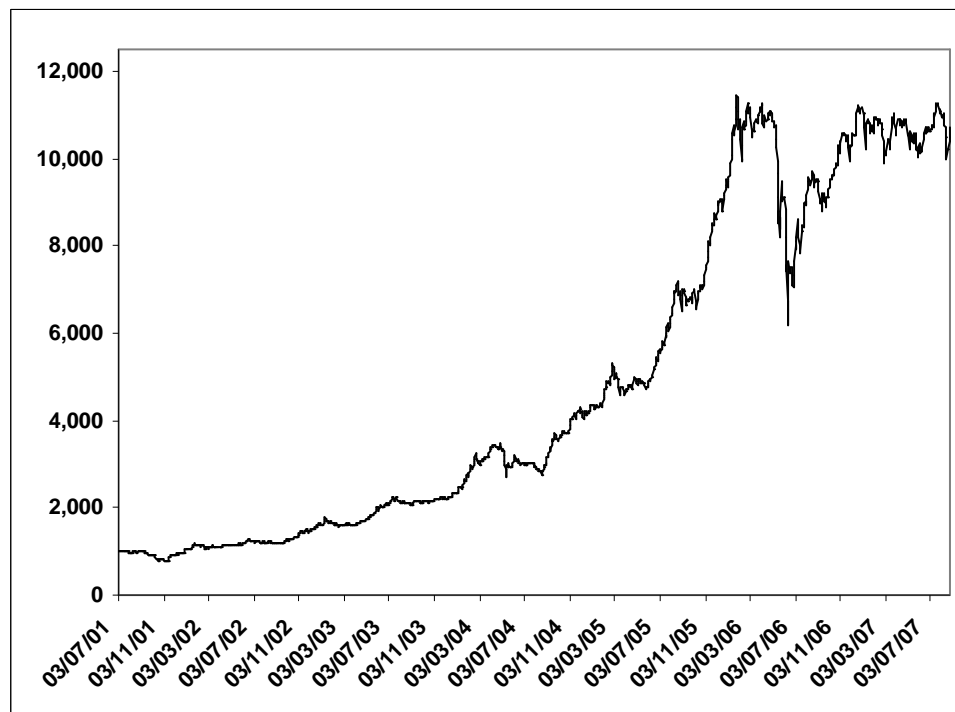


Gráfico 1: Serie histórica del Índice General de la Bolsa de Colombia (IGBC), desde los inicios de operación de la Bolsa de Valores de Colombia (BVC), el 3 de julio del 2001 hasta julio del 2007.

Las estrategias de Análisis Técnico están basadas en precios y volúmenes de transacción históricos. Por ende, la actividad bursátil es un factor crítico en la escogencia de la muestra de acciones para el estudio. Del total de acciones que se obtuvieron se seleccionaron 19 de ellas con base en el porcentaje de días en que hubo negociación de la acción cada año desde el 2000 hasta el 2006. En particular se seleccionó un grupo de acciones de diferentes niveles de bursatilidad, pero que hubiesen transado en al menos 20% de los días, en todos los años. En la tabla 1 se indica el porcentaje de días en el que transaron las 39 acciones más activas en cada año, y se resaltan las acciones seleccionadas.

ACCIÓN	TOTAL	2006	2005	2004	2003	2002	2001
BANCOLOMBIA	92.71%	92.35%	94.23%	93.89%	93.10%	91.19%	90.00%
BANCO DE BOGOTA	92.56%	91.76%	94.23%	90.84%	92.34%	93.10%	93.08%
ISA	92.41%	92.35%	93.85%	93.51%	91.95%	91.95%	89.23%
INVERARGOS	91.89%	91.76%	93.46%	91.98%	91.19%	92.34%	89.23%
SURAMERICANA DE INVERS.	91.29%	92.35%	94.23%	93.89%	90.04%	90.80%	82.31%
CHOCOLATES	89.73%	92.35%	94.23%	90.08%	84.67%	88.89%	88.46%
BAVARIA	89.73%	78.24%	90.77%	91.22%	91.19%	92.72%	90.77%
COLINVERSIONES	86.09%	92.35%	94.23%	91.98%	88.12%	91.95%	33.85%
CEMARGOS	84.38%	91.76%	90.77%	84.35%	80.84%	81.61%	74.62%
EXITO	82.81%	92.35%	85.77%	77.86%	81.99%	85.44%	70.77%
VALOREM	81.70%	77.65%	78.85%	72.52%	82.76%	92.72%	86.92%
GRUPOAVAL	78.79%	90.00%	88.08%	53.44%	78.54%	86.21%	82.31%
FABRICATO	75.15%	92.35%	85.38%	87.02%	88.51%	49.43%	33.08%
PFBCOLOM	73.21%	92.35%	93.85%	92.75%	88.51%	34.10%	15.38%
INTERBOLSA	70.98%	92.35%	82.68%	65.27%	78.93%	61.30%	34.62%
COLTABACO	68.38%	14.12%	37.31%	90.84%	82.76%	88.89%	86.15%
CORFINSURA	64.96%	0.00%	51.15%	85.11%	85.82%	78.54%	67.69%
PAZ DE RIO	62.05%	91.18%	94.23%	93.13%	47.89%	14.18%	21.54%
CEMENTOS PAZ DEL RIO	61.68%	0.00%	68.85%	71.37%	75.10%	68.20%	68.46%
TABLEMAC	60.27%	91.18%	84.62%	75.19%	57.09%	27.20%	13.85%
OCCIDENTE	54.46%	59.41%	65.38%	65.27%	51.34%	45.98%	27.69%
MINEROS	53.35%	85.88%	66.92%	57.63%	44.44%	37.16%	25.38%
NOEL	47.62%	0.00%	51.15%	59.16%	47.89%	59.00%	56.15%
PVETB	46.21%	92.35%	93.46%	70.99%	13.41%	0.00%	0.00%
CARULLA	42.86%	65.88%	43.08%	22.52%	36.02%	53.26%	46.15%
CEMENT.DEL VALLE	41.96%	0.00%	71.15%	65.65%	29.50%	36.02%	27.69%
COLTEJER	41.82%	79.41%	29.62%	31.68%	57.47%	29.12%	31.54%
CORFICOLCF	41.07%	91.76%	89.62%	43.13%	6.90%	6.51%	11.54%
VALSIMESA	34.00%	31.76%	35.77%	27.48%	32.95%	35.25%	46.15%
PROMIGAS	32.66%	47.06%	42.31%	28.24%	25.29%	27.20%	29.23%
PFCORFICOL	31.32%	61.76%	60.00%	23.66%	11.88%	20.69%	10.00%
MEGABANCO	31.10%	91.18%	92.31%	8.78%	0.00%	0.00%	0.00%
CARTON DE COLOMBIA	26.64%	41.18%	24.62%	18.32%	32.95%	26.82%	15.38%
BANCO SUPERIOR	16.74%	2.94%	28.46%	10.69%	27.97%	16.48%	1.54%
BSANTANDER	15.92%	25.88%	26.15%	6.87%	11.49%	9.58%	22.31%
GANADERO	15.55%	43.53%	22.31%	10.69%	13.79%	0.77%	8.46%
PAVCO	13.91%	0.59%	19.23%	13.36%	16.09%	15.33%	14.62%
EDATEL	9.15%	8.24%	7.69%	27.48%	6.51%	0.00%	0.00%
BANCO UNION	9.08%	31.18%	23.46%	1.91%	0.77%	0.00%	0.77%

Tabla 1. Porcentaje de días transados con respecto al total de días de operación de cada año. Las acciones seleccionadas del estudio están resaltadas, y deben haber transado en no menos del 20% de los días en que hubo negociación en cada año.

Basados en el criterio anterior se seleccionaron las siguientes 19 acciones: Bancolombia, Banco de Bogotá, ISA, Inversiones Argos, Suramericana de

Inversiones, Compañía Nacional de Chocolates, Bavaria, Compañía Colombiana de Inversiones, Almacenes Éxito, Valores Bavaria, Grupo Aval, Corporación Financiera Suramericana, Banco de Occidente, Mineros, Carulla, Valores Simesa, Coltejer, Coltabaco y Promigas.⁷

3.2 Estrategias Técnicas

El análisis técnico es el estudio de la dinámica y movimientos de los precios históricos en los mercados financieros, buscando pronosticar los precios futuros. Se basa en el supuesto de que existen tendencias y otros patrones predecibles en los precios de transacción, que pueden ser identificados con alguna precisión y que permiten obtener beneficios al ser aplicados en estrategias de compra o venta.

Las premisas del análisis técnico fueron derivadas históricamente de observaciones empíricas en los mercados financieros. Quizás la estrategia más antigua del análisis técnico son las velas japonesas, utilizadas por los comerciantes japoneses desde comienzos del siglo 18, que continúan siendo hoy una de las más populares (Lo, Mamasky, Wang 2000). Por su parte, la teoría Dow, basada en observaciones recogidas por Charles Dow, co-fundador del Dow Jones, inspiró el uso y desarrollo de una mayor variedad de estrategias de análisis técnico desde finales del siglo 19. Desde entonces se han producido nuevas reglas y teorías, y se han mejorado las ya existentes particularmente en los últimos años con un especial énfasis en las técnicas asistidas por computador. (Dong, Zhou 2002, Becker, Seshadri. 2003).

El análisis técnico está dividido en dos formas principales: el análisis por gráficos (conocido como Chartismo) y el análisis cuantitativo. El análisis gráfico utiliza líneas y figuras para identificar tendencias y patrones dentro del desempeño histórico de los precios, aunque también de los volúmenes (Rodríguez, Negrete y Santamaría; 2001). Este tipo de análisis supone que los precios a medida que suben y bajan, oscilan formando figuras identificables como triángulos, banderines, rectángulos, rombos, entre otros, los cuales permite predecir períodos en los que se está consolidando o reversando una tendencia (Sánchez, Núñez y Couto; 2000). Por la ambigüedad en su interpretación, su difícil sistematización y los pocos precedentes en la literatura, descartamos estrategias basadas en el análisis gráfico para este estudio.

⁷ La Superintendencia Bancaria (hoy Superintendencia Financiera) el 19 de julio de 2005 aprobó la fusión de la Corporación Financiera Suramericana (Corfinsura) con Bancolombia. El 29 de junio de 2005 se fusionaron las compañías Inversiones Nacional de Chocolates (Compañía Nacional de Chocolates) e Inveralimenticias. En julio de 2005 se realiza la venta de Bavaria a SABMiller. Desde enero del 2005 Valores Bavaria cambió su razón social a Valorem. En julio del 2007 se anuncia la venta de Carulla a la cadena de supermercados Éxito.

Po su parte, el análisis cuantitativo utiliza funciones matemáticas de los precios, volúmenes y/o volatilidades (indicadores), para ayudar a identificar períodos de sobrecompra o sobreventa del activo (Rodríguez, Negrete y Santamaría; 2001, Sánchez, Núñez y Couto; 2000). La evolución histórica de los indicadores suele ser representada en gráficos para facilitar el análisis (Elvira y Puig, 2000). A pesar de esto, los indicadores técnicos pretenden eliminar la subjetividad propia del análisis gráfico, así como la dificultad para identificar y sistematizar las señales de compra y venta, proporcionando criterios claros y precisos, lo que no sucede en el Chartismo (Murphy, 2000).

Los indicadores se pueden dividir principalmente en tres grupos: los seguidores de tendencia, de los cuales se destacan principalmente las medias móviles; los de contratendencia o indicadores de períodos de trading, conocidos como osciladores, y aquellos que pretenden identificar en que período se encuentra la acción (períodos de tendencia o períodos de trading), los cuales son relativamente nuevos.

Para la definición de las estrategias de Análisis Técnico a emplear, se examinaron tanto los más populares entre los agentes colombianos, como aquellas que han recibido una mayor atención de estudios académicos internacionales. Específicamente las estrategias seleccionadas fueron: filtros basados en precios [Cooper, 1999], 8 estrategias de velas japonesas [Marshall et al, 2005], y las medias móviles [Chang et al, 2004].

3.2.1 Filtros basados en precio

Un filtro de X por ciento, se define como: Si el precio de cierre diario de una acción en particular se mueve al alza como mínimo un X por ciento, compre y mantenga dicha acción hasta tanto el precio caiga un X por ciento por debajo de los subsecuentes cierres mayores. Los movimientos menores al X por ciento se ignoran.

A manera de ilustración, el gráfico 2 señala los momentos en que compra y vende una estrategia de filtros al 3% en una muestra de precios particular. Esta estrategia compra el activo siempre y cuando el precio actual esté por encima (3%) del precio de cierre de ayer, y para vender dicha acción debe esperar a que el precio caiga un 3% con respecto al precio máximo que se alcance (precio referencia) desde el momento de la compra.

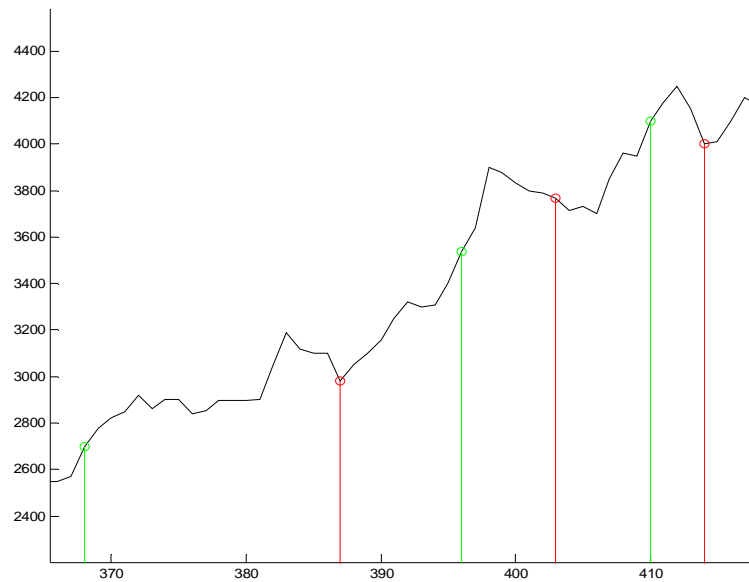


Gráfico 2: Ejemplo de la operatividad de una estrategia de filtros de 3% en una muestra particular de precios. Las líneas señalan los momentos de compra y venta del activo.

Alexander formuló la técnica de filtros para aprovechar la creencia, ampliamente aceptada por los profesionales del mercado, de que los agentes tienden a subreaccionar ante nueva información, y por ende los precios se ajustan gradualmente a la misma. Esta práctica también buscó proponer una técnica más elaborada a la de encontrar relaciones lineales que se implementan en estadística para la evaluación de la independencia de los precios. [Fama y Blume, 1966].

3.2.2 Velas Japonesas

Las técnicas de velas japonesas se le atribuyen a Munelusa Homma, un comerciante de arroz japonés de 1700. Solo fueron conocidas en Occidente hasta la década de 1990 cuando Steve Nison publicó "Japanese Candlestick Charting Techniques: A Contemporary Guide to the Ancient Investment Techniques of the Far East" (Pring, 2002).

Una vela es una representación gráfica de los precios de apertura, cierre, mínimo y máximo. Los proponentes de esta técnica argumentan que la observación de las velas diarias permite inferir futuros movimientos de los precios. De hecho, las estrategias más simples, basadas solo en la observación de la vela de un día están basadas en la continuación de tendencias. Por ejemplo, una estrategia sencilla denominada vela Marubozu Blanca (Gráfico 3), sugiere una tendencia al alza en los precios futuros, pues en el día observado los precios abrieron en el precio mínimo y se incrementaron durante el día hasta cerrar en el máximo.

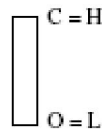


Gráfico 3. Vela Marubozu Blanca. Día en el que el precio abre en el mínimo, y aumenta durante toda la jornada, para cerrar en el máximo. O = precio de apertura, C = precio de cierre, H = precio máximo, y L = precio mínimo.

Se argumenta que una vela Marubozu Blanca indica una situación donde los compradores superaron a los vendedores, incrementando el precio de negociación durante el día. De esta forma, el desequilibrio entre oferta y demanda desencadenará en futuros incrementos del precio.

La combinación de velas diarias puede constituir patrones de reversa o continuación. Un patrón de continuación indica que la tendencia actual continuará, mientras que los patrones de reversa sugieren que la tendencia actual cambiará. Ejemplo de un patrón de reversa es el Bullish Engulfing (Gráfico 4), el cual está compuesto por una pequeña vela negra seguida de una gran vela blanca la cual abre por debajo y cierra por encima de los precios del día anterior. Dada una tendencia previa a la baja, la combinación de este par de estrategias simples, se dice tiene poder predictivo de que los precios incrementarán.

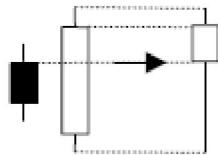


Gráfico 4. El patrón de reversa Bullish Engulfing. Una pequeña vela negra seguida de una gran vela blanca que abre por debajo, pero cierra por encima de los precios del día anterior. Dada una tendencia previa a la baja, la combinación de estas dos velas resultan en una vela alcista.

Ocho de las diez estrategias seleccionadas para esta investigación se basaron en el artículo de Marshall et al, 2005 sobre velas japonesas. Dicho estudio realiza un recuento de la literatura sobre velas japonesas y evalúan las estrategias que generaban señales frecuentes y con supuesto poder predictivo. La descripción de las demás estrategias evaluadas, y una descripción detallada de su implementación se presentan en el anexo 1.

Es de aclarar que la detección de patrones de velas japonesas es ambigua en algún grado. Algunos libros y artículos sugieren rigurosidad en la definición de los patrones. Por ejemplo, si un patrón requiere la igualdad de dos precios, esta debe ser exacta. De otro lado, publicaciones como Morris 1995, establecen que dichos

precios pueden ser similares dentro de un rango del 10%. Para efectos de la presente investigación, y dada la corta duración de nuestras series, empleamos dicha flexibilidad en la definición, incrementando de esta forma el número de patrones que cumplen con las condiciones de cada estrategia. De igual manera, para definir “una vela larga”, se procedió a evaluar las relaciones históricas de rango de las velas blancas y negras con respecto a su precio de cierre⁸, identificando el percentil superior 4% de tamaño de las velas como el de velas largas, como lo implementan Marshall et al, 2005.

Como se mencionó anteriormente, las estrategias simples tiene poder predictivo independientemente de la tendencia que se esté presentando, mientras que los patrones de continuación y reversa requieren necesariamente de la existencia explícita de una tendencia específica. Las publicaciones sobre velas japonesas y su implementación en inversiones de corto plazo sugieren que el promedio móvil exponencial de 10 días es utilizado para determinar la tendencia. De esta forma, en las estrategias que evaluamos, si el precio está por encima del promedio móvil exponencial⁹ de 10 días, se considera que una tendencia alcista se está desarrollando.

Morris, 1995 señala que las estrategias de velas japonesas funcionan en el corto plazo, definiendo 10 días como el período que genera mayor valor en la implementación de las estrategias de velas japonesas. Por tal razón luego de detectar un patrón de compra, se compra el activo, se mantiene la posición por 10 días, luego de los cuales se procede a vender el activo¹⁰.

3.2.3 Medias móviles

Una media móvil simple (MM) corresponde a la media de precios de cierre de una acción dentro de un número fijo de días. Dicho intervalo de días se va corriendo a medida que se van generando nuevos precios. De esta manera una MM filtra, en cierto grado, el ruido generado por movimientos aleatorios y no permanentes en los precios. Se dice que las medias móviles son los indicadores técnicos más utilizados en análisis técnico, perteneciendo al grupo de los “seguidores de tendencia”. Claramente la MM es una línea de tendencia que señala, con cierto rezago la tendencia en los precios. De esta forma, y asumiendo que las tendencias de los precios son predecibles en algún grado, la penetración hacia arriba (abajo)

⁸ Esta última relación, para evitar problemas de escala con respecto a los precios entre las acciones.

⁹ Este promedio, le da mayor ponderación a los precios de las últimas observaciones, y fue implementado por Morris, 1995.

¹⁰ Dado que en Colombia no se pueden realizar ventas en corto, las estrategias de venta implementadas parten del supuesto de que se tiene una posición larga en la acción desde un comienzo, y que por tanto la estrategia sirve para vender la acción en momentos en que su precio cae, para recomprarla luego

de las medias móviles por los precios de cierre puede ser interpretada como señal de compra (venta) del activo.

En el presente estudio se emplean las medias móviles simples de los precios de cierre de las acciones. Se implementan de la siguiente manera: Se toma una posición larga el día posterior a que el precio de cierre cruce de abajo hacia arriba la media móvil simple, manteniendo dicha postura hasta que se de la penetración de la media móvil de arriba hacia abajo por el precio de cierre, lo cual indicará una señal de venta de la posición.

A manera de ilustración, la gráfica 5 señala los momentos en que compra y vende una estrategia de media móvil de 30 días en una muestra de precios particular. En este caso, el cruce del precio sobre la media móvil, identifica una señal de compra (cruce hacia arriba del precio) o de venta (cruce hacia abajo del precio)

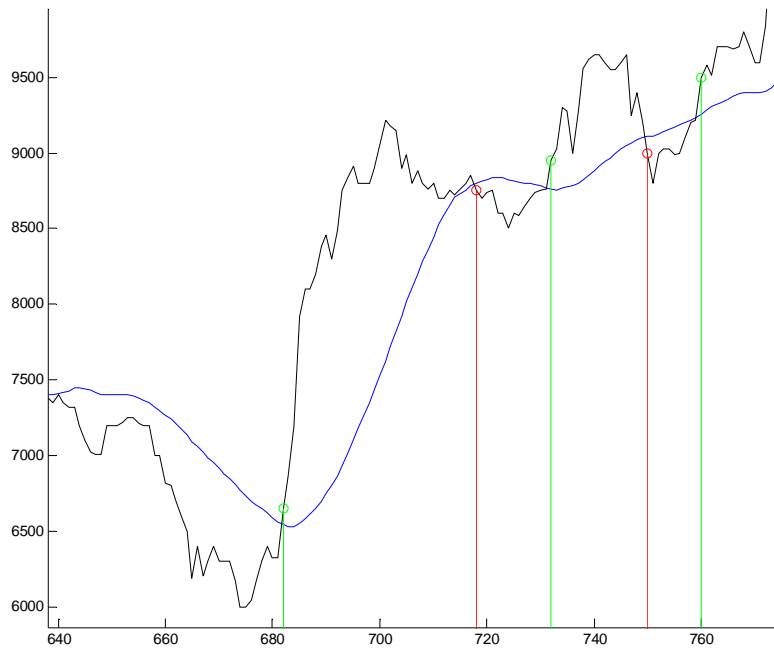


Gráfico 5: Ejemplo de la operatividad de una estrategia de media móvil de 30 días en una muestra de precios ejemplo. Las líneas señalan los momentos de compra (penetración de los precios a la media de abajo hacia arriba) y venta (penetración de los precios a la media de arriba hacia abajo) del activo.

4. Metodología

La metodología empleada en este estudio se dirige a establecer si las estrategias técnicas seleccionadas habrían agregado valor para un especulador en las acciones colombianas, de una manera estadística y económicamente significativa. La metodología se compone de cuatro partes. En primer lugar, se optimizan las estrategias dentro de la primera parte de la muestra (in-sample), para así establecer cuales son los parámetros óptimos específicos para cada una de las acciones. En segundo lugar, se confronta el rendimiento de las estrategias optimizadas con una estrategia pasiva (Buy and Hold, B&H). En tercer lugar, se emplean esas estrategias optimizadas en la segunda parte de la muestra, para verificar su robustez (out-of-sample test). Por último, se establece la significancia estadística de los rendimientos obtenidos por las estrategias, mediante un modelo de simulación basado en Bootstrapping.

4.1 Optimización y comparación con la estrategia pasiva (B&H)

Dos de las tres clases de estrategias empleadas, los filtros y medias móviles tienen al menos un grado de libertad, ya que el especulador es libre para escoger el rendimiento de x% para el filtro y el número "N" de días de la media móvil. Por lo anterior se hace necesario hallar los parámetros óptimos de ambas estrategias para cada acción, en la primera parte de la muestra ("in-sample", período julio del 2001 a febrero del 2005).

Nos interesa encontrar las estrategias óptimas después de costos de transacción, por lo cual la optimización se hace sobre la rentabilidad después de costos de transacción. Para tal fin, se calculó la mediana de los márgenes de oferta y demanda (bid-ask spread) de cada acción en el 2005¹¹, y se asumió que el inversionista incurre en costos de transacción por la mitad de dicho margen para poder comprar o vender el título¹². En otras palabras, los inversionistas no compran o venden un activo al precio de cierre, sino que deben incurrir el diferencial de precios que hay entre la oferta y la demanda del activo. En el anexo 2 se lista la mediana de cada uno de las acciones seleccionadas. De otro lado, como no se consideran otros costos de transacción como las comisiones, la optimización se hace desde el punto de vista de un comisionista que actúa en posición propia.

¹¹ Se utilizó la mediana, para evitar las distorsiones de valores extremos que se encontraron.

¹² No se asumieron otros costos de transacción como comisiones por operación.

Los rendimientos de las estrategias optimizadas se calculan para cada acción, durante toda la primera parte de la muestra (Julio-2001 a febrero-2005), y se expresan como rendimientos efectivos anuales. A continuación se verifica que las estrategias optimizadas generan rendimientos positivos, y se comparan con los rendimientos de la estrategia pasiva de comprar y mantener (Buy and Hold, B&H)¹³.

Finalmente, y utilizando los parámetros óptimos determinados en el primer periodo se establece si en la segunda parte de la muestra ("out-of-sample", de marzo de 2005 a marzo de 2007), los rendimientos de las estrategias optimizadas superan la estrategia pasiva¹⁴. El empleo de "out-of-sample" tests ha sido requerido por diferentes autores [Brock et al 1992; Lo et al 2000] para evitar problemas de "Data snooping", es decir, para evitar asumir como cierto un patrón de ineficiencia que sea particular de un determinado período, identificado tras un procedimiento de optimización dentro de la misma muestra ("in-sample"), o que se presente aleatoriamente [Lo y Mackinlay 1990, Marshall et al 2005].

4.2 Simulación basada en Bootstrapping

Esta metodología de simulación, aplicada al análisis de estrategias de inversión, genera series simuladas de precios de las acciones, para determinar hasta que punto el resultado de una estrategia implementada en la serie histórica es estadísticamente significativa. En esencia, se busca contrastar el rendimiento de la estrategia sobre la serie histórica, sobre la distribución de rendimientos en las series simuladas. Si dicho rendimiento es superior al 1-k% de la distribución de rendimientos simulados, se entenderá que es estadísticamente significativo a un nivel de confianza k%.

Ahora bien, la simulación aquí implementada hace uso de la técnica de Bootstrapping cómo se implementa en Brock et al (1992) y Marshall et al (2005). Esta técnica se basa en generar las series de precios simuladas mediante remuestreo de la distribución empírica de los residuales estandarizados de los rendimientos históricos. Esta metodología presenta varias ventajas con respecto a la simulación convencional, la cual genera dichas series con base en distribuciones

¹³ En este estudio se ignora el efecto de la rentabilidad por dividendos. Claramente la estrategia pasiva se beneficia del pago de todos los dividendos, mientras que la estrategia de Análisis técnico solo los aprovecha si el agente está largo en la acción en el día exdividendo. En cualquier caso dado los niveles de rentabilidad por dividendo, consideramos que este efecto es pequeño, y que el no tenerlo en cuenta, beneficia en poca medida a las estrategias de Análisis Técnico

¹⁴ Se habla de rendimiento en exceso al diferencial de rendimientos entre la estrategia técnica y la estrategia pasiva (B&H) que se evalúe.

estándar tales como la Normal o la t-de Student. Fundamentalmente, el Bootstrapping, replica mejor las características de leptocurtosis, autocorrelación, heterocedasticidad condicional, presencia de 'outliers' y asimetría propia de las series de acciones.

El primer paso en la implementación de esta metodología consiste en seleccionar los modelos de series de tiempo a los cuales se ajustarán las series de los rendimientos. Adoptamos dos modelos ampliamente utilizados en la modelación de procesos de precios: un proceso GARCH autoregresivo de orden uno (AR(1)-GARCH), y un proceso GARCH en media (GARCH-M). Los modelos en ecuaciones, se detallan a continuación:

Modelo GARCH-M

$$\begin{aligned}r_t &= \alpha + \gamma\sigma_t^2 + \beta\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t, \\ \sigma_t^2 &= \alpha_0 + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2 + \beta\sigma_{t-1}^2, \\ \varepsilon_t &= \sigma_t z_t, z_t \sim N(0,1)\end{aligned}$$

Modelo AR(1)-GARCH

$$\begin{aligned}r_t &= \alpha + \gamma r_{t-1} + \varepsilon_t, \\ \sigma_t^2 &= \alpha_0 + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2 + \beta\sigma_{t-1}^2, \\ \varepsilon_t &= \sigma_t z_t, z_t \sim N(0,1)\end{aligned}$$

En estos modelos, el error, ε_t no tiene correlación serial, y su distribución condicional es normal. Bajo ambos procesos, de generación de rendimientos, la volatilidad puede cambiar en el tiempo. La varianza condicional, σ_t^2 , es una función lineal del cuadrado del error anterior y la varianza condicional anterior, lo cual implica una correlación serial positiva en el segundo momento del proceso de los rendimientos. Lo más probable es que días de alta (o baja) volatilidad, les sigan días de alta (o baja) volatilidad. Para el caso de los procesos GARCH-M, los rendimientos condicionales son función lineal tanto de la varianza condicional como de la perturbación anterior, mientras que para el proceso AR(1) – GARCH son solo función del rendimiento anterior y la nueva perturbación..

Los parámetros de estos modelos se estiman de forma independiente para cada acción y luego con base en criterios estándar se selecciona el modelo de mejor ajuste¹⁵. En el anexo 3 se establecen los modelos y parámetros que se obtuvieron para las distintas acciones.

Luego de la estimación de los parámetros por máxima verosimilitud (MLE), se recobran los residuales ε_t de los modelos y se les estandariza dividiéndolos por la varianza condicional. Mediante un remuestreo aleatorio de dichos errores estandarizados (bootstrapping), se construyen 500 series de errores estandarizados para cada acción. Estas series junto con los parámetros estimados

¹⁵ Se emplearon criterios estándar en el análisis de series de tiempo tales como los Criterios de información de Akaikey Schwarz, la significancia de los parámetros, la no autocorrelación de los residuales, la no autocorrelación de los residuales al cuadrado, y la normalidad de los residuales.

permiten obtener 500 series de rendimientos simulados y posteriormente 500 series representativas de precios de cierre para cada acción, que incorporan la estructura básica temporal de sus precios. Se generaron 500 veces para cada acción con base en Efron y Tibshirani (1986) quienes sugieren que este número de simulaciones son suficientes para obtener un estimador real.

Estas series de precios simuladas, presentan la misma volatilidad, distribución incondicional, y rendimiento a largo plazo (“drift”) que los precios históricos de cierre correspondientes. Más aun, aunque los rendimientos son independientes e idénticamente distribuidos, con este procedimiento, los residuales estandarizados no están limitados a una distribución particular como la Normal.

Para el caso de las estrategias de velas japonesas se requiere, adicionalmente, simular, además del precio de cierre, los de apertura, máximo y mínimo. Siguiendo Marshall et al (2005), se construyeron, para cada acción, vectores con las relaciones históricas (máximo-cierre)/cierre, (cierre-mínimo)/cierre, (apertura-cierre)/cierre. Para la simulación del precio máximo, se realiza una selección aleatoria con reemplazo de una de las relaciones históricas (máximo-cierre)/cierre, y con base en el precio de cierre simulado con el procedimiento ya descrito, se calcula el precio máximo correspondiente (adicionando o sustrayendo tal relación al precio de cierre). De manera similar se obtienen los precios de apertura y mínimo. Se tuvo especial cuidado de que el precio de apertura no excediera el máximo o se ubicara por debajo del mínimo, caso en el cual, se procedía a re-muestrear esta relación hasta que cumpliera con las restricciones mencionadas.

Una vez determinada la rentabilidad de las estrategias en las series simuladas se puede conformar la distribución de rendimientos respectivos. Ahora bien, para poner a prueba la hipótesis nula de que las estrategias técnicas no agregan valor, se calcula el valor p simulado, como la proporción de veces en que la estrategia técnica alcanza mayores utilidades en las series simuladas que en la histórica. Para poder afirmar, con un nivel de confianza del 95%, que una estrategia técnica tiene poder de predicción el valor p simulado debe ser inferior al 0.05.

5. Evidencia Empírica

Esta sección resume y comenta los resultados de la evaluación de las estrategias técnicas, empleando la metodología anteriormente descrita.

5.1 Resultados en la primera muestra (In-Sample)

Como se indicó en la sección anterior, para las estrategias de filtros y medias móviles se hallaron los parámetros específicos para cada acción que maximizan los rendimientos en la primera parte de muestra (Julio 2001- Febrero 2005). Los parámetros óptimos resultantes se presentan en la primera y segunda tabla del anexo 4.

En el anexo 4 se detallan cada una de las 19 acciones seleccionadas, los rendimientos de cada una de las estrategias técnicas antes y después de costos de transacción, y los rendimientos de la estrategia pasiva. Los rendimientos de las estrategias, incluso después de costos de transacción resultaron positivos en todos los casos, exceptuando Valorem en la estrategia de filtros, la cual tuvo un rendimiento negativo del 1.13%.

De la optimización de parámetros para la estrategia de medias móviles, cabe resaltar que en más de la mitad de las acciones, el número de días óptimo oscila entre uno y dos meses (25 a 65 días aprox.). Si bien, usualmente se han empleado medias móviles por debajo de 15 días, por su mayor capacidad de detectar oportunamente cambios en la tendencia, es evidente que el incorporar costos de transacción reduce esta ventaja. Para el caso de los filtros, el parámetro óptimo encontrado está dado por variaciones porcentuales inferiores al 1%, y solo algunos casos aislados superan esta medida.

La tabla 2, presenta el número de acciones que exhibieron (para cada regla técnica) por lo menos una señal de operación dentro de la muestra. En particular, para varias de las estrategias de velas japonesas fue frecuente que al no cumplirse las condiciones de la regla, no se generaran señales. A su vez, se indica el número de acciones en los que las estrategias obtuvieron rendimientos superiores (antes y después de costos de transacción), a la estrategia pasiva (B&H). Finalmente, la tabla 2, detalla el promedio de rendimientos en exceso que obtuvieron las estrategias técnicas que superaron la estrategia pasiva (B&H). Para efectos prácticos dicho promedio, solo se calculó para las estrategias que generaron rendimientos en exceso positivos, es decir, por encima de la pasiva cuando eran positivas.

Estrategias	N (Activos en que operó)	Antes de costos de transacción	Después de costos de transacción	Rendimiento adicional promedio, en las estrategias ganadoras
PROMEDIOS MÓVILES	19	11	5	0.71%
FILTRO	19	3	2	0.00%
VELAS JAPONESAS				
Morubozu Blanca	19	3	2	0.00%
Morubozu Negra	19	1	1	0.00%
Doji Dragonfly	19	8	3	2.13%
Gravestone	19	2	1	0.00%
Engulfing Bullish	11	1	1	0.00%
Engulfing Bearish	14	4	3	2.32%
Three Inside Up	7	0	0	0.00%
Three Inside Down	1	1	0	0.00%

Tabla 2. Tabla resumen de la evaluación de las estrategias técnicas y pasiva. En la tabla, la columna “N”, corresponde al número de acciones en los cuales cada estrategia generó por lo menos una señal operativa, las dos columnas siguientes corresponden a la cantidad de estrategias que superaron la estrategia pasiva (B&H), antes y después de costos de transacción. Finalmente se detalla el rendimiento adicional promedio que presentaron las estrategias que superaron el B&H, solo si este rendimiento en exceso fue positivo, es decir, no se debió a que la estrategia técnica simplemente generó menos pérdidas que la estrategia pasiva.

De la tabla 2, podemos concluir que en las dos únicas acciones en las que la estrategia de filtro superó la estrategia pasiva (Coltejer y Valorem), dicha estrategia simplemente obtuvo pérdidas menores a la pasiva. De igual manera, la mayoría de las estrategias de velas japonesas que superaron la estrategia pasiva, lo hicieron al obtener menos pérdidas¹⁶. En la estrategia sencilla “Doji Dragonfly” el rendimiento adicional se presentó solo en un activo (Chocolates), mientras que en el patrón de reversa “Engulfing Bearish” el rendimiento en exceso se presentó en dos acciones (Carulla y Éxito). Finalmente, para el caso de las medias móviles, lo hicieron con rendimientos negativos, evidenciado en el anexo 4.

Los costos de transacción también disminuyen de manera ostensible el rendimiento de las estrategias. De un total de 34 estrategias que superaron el B&H, solo 18 de ellos lo hicieron al tener en cuenta los costos de transacción asociados al margen de oferta y demanda de las acciones.

¹⁶ Podría afirmarse que este tipo de estrategias (aquellas que obtienen pérdidas inferiores a la estrategia pasiva), podrían servir como estrategias de control de pérdidas (“Stop Loss”). Sin embargo, el objetivo de este estudio es evaluar estrategias de inversión, no de control de pérdidas. Sería necesario, entre otros evaluar la estabilidad y significancia estadística de las estrategias de control de pérdidas, lo cual se deja para futuras investigaciones.

Es importante resaltar, que aunque en ciertos casos parece existir cierto poder predictivo de las estrategias técnicas evaluadas, la magnitud de los rendimientos en exceso que se obtienen, no parecen la justificación de implementar una estrategia de análisis técnico versus una estrategia pasiva (B&H). Nótese que los rendimientos en exceso no superan el 3% anual, para aquellas estrategias que superaron la pasiva. Estos resultados soportan la hipótesis nula de que el análisis técnico no agrega valor económico a las inversiones en acciones.

Los resultados anteriores necesariamente adolecen de Data Snooping, dado que se optimiza y evalúa una estrategia dentro de la misma muestra. Para controlar dicho problema se realiza este mismo análisis en una muestra no empleada para la optimización. A continuación se detalla el análisis de los resultados obtenidos en la segunda parte de la muestra ("out-of-sample").

5.2 Resultados en la segunda muestra (Out-of-Sample)

De la optimización presentada en la sección anterior se emplean los parámetros óptimos encontrados a efectos de implementar las estrategias técnicas en la segunda muestra. Los rendimientos de la estrategia pasiva, y de cada una de las estrategias técnicas antes y después de costos de transacción, correspondientes al total de las 19 acciones en la segunda muestra, se detallan en el anexo 5. Dado que la optimización no se realiza en los datos de la segunda parte de la muestra estos resultados no adolecen de Data Snooping, y adicionalmente, permiten verificar la estabilidad de las estrategias técnicas que entregaron rendimientos en exceso en la primera parte.

De igual forma que en la tabla 2, la tabla 3, presenta el número de acciones que presentaron por lo menos una señal de operación dentro de la segunda muestra. A su vez, muestra el número de acciones en los que se obtuvieron rendimientos en exceso, a la estrategia pasiva (B&H), antes y después de costos de transacción. Finalmente, la tabla 3, detalla el promedio de rendimientos en exceso que obtuvieron las estrategias técnicas que superaron la estrategia pasiva (B&H).

Estrategias	N (Activos en que operó)	Antes de costos de transacción	Después de costos de transacción	Rendimiento adicional promedio, en las estrategias ganadoras
PROMEDIOS MOVILES	19	9	6	2.62%
FILTRO	19	6	4	2.38%
VELAS JAPONESAS				
Morubozu Blanca	19	3	3	3.15%
Morubozu Negra	19	5	5	4.33%
Doji Dragonfly	19	3	1	0.20%
Gravestone	19	1	1	0.19%
Engulfing Bullish	12	8	8	1.40%
Engulfing Bearish	13	3	3	2.73%
Three Inside Up	5	1	1	0.00%
Three Inside Down	3	3	3	5.16%

Tabla 3. Tabla resumen de la evaluación de las estrategias técnicas y pasiva, en la segunda muestra. En la tabla, la columna “N”, corresponde al número de acciones en los cuales cada estrategia generó por lo menos una señal operativa, las dos columnas siguientes corresponden a la cantidad de estrategias que superaron la estrategia pasiva (B&H), antes y después de costos de transacción. Finalmente se detalla el rendimiento adicional promedio que presentaron las estrategias que superaron el B&H.

La segunda parte de la muestra, de Marzo de 2005 a Marzo del 2007, corresponde a un periodo de movimiento predominantemente horizontal (también llamado ‘trading’) para las acciones colombianas, en contraste con la primera parte de la muestra, Julio del 2001 a Febrero del 2005. Este tipo de mercado claramente afecta los rendimientos de una estrategia pasiva (B&H). Esto puede explicar el aumento del número de estrategias que supera la estrategia pasiva en la segunda parte con relación a los resultados ya presentados de la primera. Aún así, los costos de transacción asociados al margen de oferta y demanda (bid-ask spread) disminuye en gran cantidad la proporción de acciones en las que se supera la estrategia pasiva. Más aún, el rendimiento en exceso por utilizar las estrategias técnicas solo es superior al 3% anual en 3 de las estrategias técnicas

Con relación a la estabilidad de las estrategias técnicas, los resultados de los anexos 4 y 5 señalan que solo en 7 de las 18 (38%) estrategias óptimas que entregaron rendimientos en exceso en una cierta acción en la primera parte de la muestra entregó rendimientos en exceso en la misma acción en la segunda parte. Esto sugiere o que dichas estrategias óptimas fueron específicas a la primera parte de la muestra, o que sencillamente su resultado superior fue producto del azar. Esta última afirmación será mejor evaluada mediante la simulación por bootstrapping en la siguiente sección.

Finalmente, en el anexo 5 se observa que en el segundo período de la muestra las estrategias técnicas no generaron menores pérdidas, cuando la estrategia pasiva presento pérdidas. Por lo cual, en dicho período, puede afirmarse que dichas estrategias no funcionaron para control de perdidas, como se sugería en la sección anterior.

Un aspecto adicional que queremos explorar es el efecto de costos de transacciones adicionales, tales como las comisiones. Hasta ahora hemos asumido que el agente que implementa las estrategias técnicas no paga comisiones, por ejemplo, se trata de un comisionista actuando en posición propia.. En tal sentido, escogemos tres de las combinaciones estrategia-acción que generaron rendimientos en exceso en la segunda parte de la muestra, y evaluamos sus rendimientos en exceso teniendo en cuenta, además del margen oferta-demanda, el pago comisiones desde 0.2% hasta 1% ¹⁷. Los resultados se presentan en la (figura 6), y evidencian la importante pérdida en la rentabilidad de las estrategias una vez se incorporan costos por comisiones del orden que se encuentra en la práctica. Lo anterior, proporciona evidencia adicional de que la estrategias técnicas aquí estudiadas no son aprovechables en la práctica por los agentes del mercado, sobre todo por aquellos que están sujetos a mayores costos de transacción.

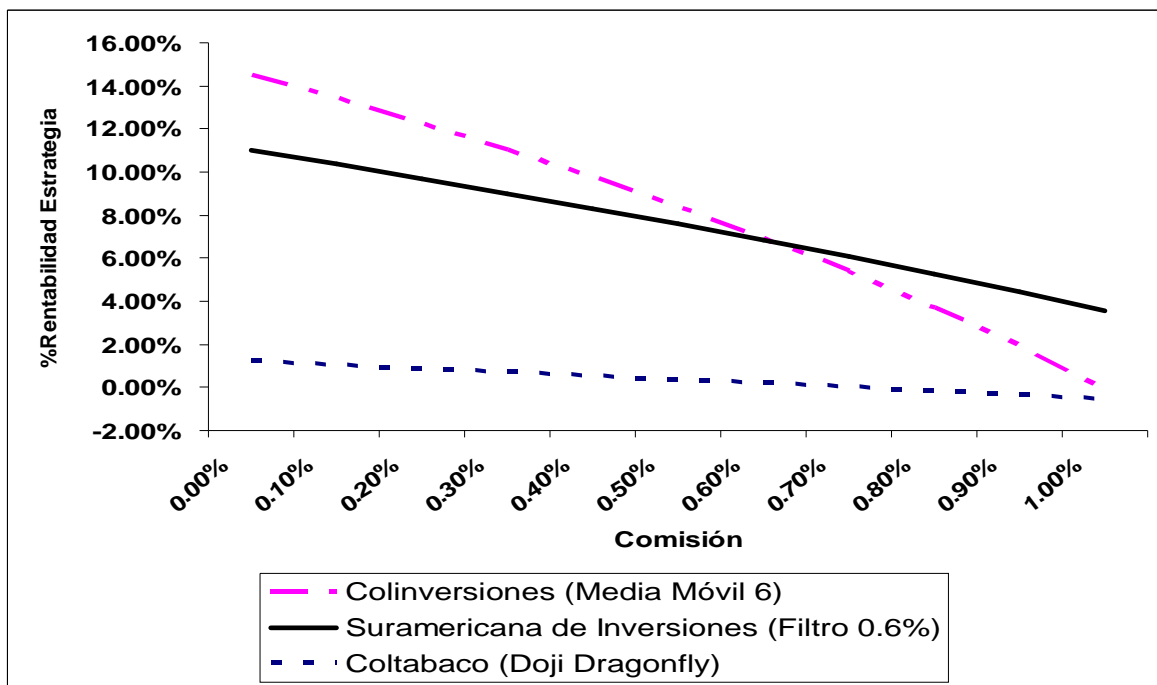


Gráfico 6: Sensibilidad de tres estrategias técnicas con rendimientos en exceso, al nivel de comisiones por operación. Para Colinversiones el rendimiento B&H del 10.19% obtenido en la segunda muestra, ya es superior al que alcanza la estrategia de media móvil (6 días) con una comisión del 0.4%. Suramericana de Inversiones, obtuvo un rendimiento B&H en la segunda muestra de 10.58%, superior al que obtiene la estrategia de filtros (0.6%) con una comisión del 0.1%. Finalmente, Coltabaco, que había logrado un rendimiento del 1% en la estrategia B&H, es superior a la estrategia de velas “Doji Dragonfly” con un nivel de comisiones del 0.2%.

¹⁷ En Colombia, usualmente las comisiones están por encima de 0.3% del monto de la operación. Actualmente, 0.5% es el monto de comisión que típicamente se pide a clientes nuevos u ocasionales, con un tope mínimo de \$100.000. Ahora bien, debido a dicho tope mínimo, si el monto de la operación fuera de 10 millones de pesos el agente estaría pagando una comisión del 1%.

5.3 Resultados de la Simulación basada en Bootstrapping

En la tabla 4 se reportan los resultados de los rendimientos para las estrategias de medias móviles y filtros, con base en los parámetros optimizados descritos en la sección 5.1, sobre las series de precios simuladas para cada acción. Dichas series simuladas fueron generadas como se describe en la sección 4.2.

En dicha tabla se presentan los percentiles 5% y 95% de la distribución de rendimientos sobre series simuladas, las cuales dan una idea de dispersión de los mismos¹⁸. Adicionalmente se indica el p valor de la hipótesis nula para todas las estrategias. La hipótesis nula asume que el rendimiento de la estrategia técnica sobre la serie histórica no es diferente al rendimiento de la estrategia sobre la serie simuladas, y por ende la estrategia no tiene poder predictivo sobre la serie histórica de precios, una vez se controla por la estructura estocástica de la misma. En consecuencia el valor p se calcula como la proporción de veces en que la regla técnica alcanza mayor rentabilidad en las series simuladas que en la histórica. A manera de ejemplo, de la tabla 4, señala que el 78.1% de las simulaciones (500) de la estrategia de medias móviles en Banco de Bogotá superaron los rendimientos de dicha estrategia en la serie histórica, por lo que, para esta acción, las medias móviles no tienen predictibilidad significativa a un nivel de confianza del 95%.

ACCION	PROMEDIOS MOVILES			FILTROS		
	PERCENTIL 5%	PERCENTIL 95%	P-VALUE	PERCENTIL 5%	PERCENTIL 95%	P-VALUE
BANCO DE BOGOTA	40.45%	122.66%	0.781	-1.74%	82.22%	0.853
BANCOLOMBIA	21.42%	94.98%	0.290	-7.61%	69.92%	0.510
BAVARIA	-753.00%	4488.00%	0.663	-23.17%	259.43%	0.200
CARULLA	-44.81%	17.78%	0.026	-36.39%	13.01%	0.073
CHOCOLATES	38.28%	114.62%	0.970	-25.46%	24.36%	0.060
COLINVERSIONES	-4.17%	471.40%	0.267	-30.41%	88.68%	0.103
COLTABACO	-206.04%	278.66%	0.207	0.14%	173.36%	0.009
COLTEJER	-221.71%	46.43%	0.560	-18.16%	1.37%	0.096
CORFINSURA	-748.00%	1186.50%	0.070	-80.47%	265.53%	0.156
EXITO	-30.14%	11.69%	0.070	0.01%	1.24%	0.001
GRUPOAVAL	-13.71%	30.91%	0.066	-0.04%	19.52%	0.126
INVERARGOS	61.87%	178.23%	0.976	3.13%	128.98%	0.870
MINEROS	17.36%	228.32%	0.770	-57.97%	148.73%	0.616
OCCIDENTE	2.63%	82.51%	0.770	-35.17%	7.52%	0.053
PROMIGAS	-94.66%	27.27%	0.060	-121.66%	62.27%	0.110
PVISA	-25.56%	51.68%	0.190	-38.56%	31.04%	0.167
SURAMERICANA DE INVERSIONES	66.29%	168.87%	0.941	41.05%	125.60%	0.937
VALOREM	-40.13%	4.89%	0.180	-30.14%	25.80%	0.260
VALSIMESA	-46.34%	216.79%	0.700	-56.20%	27.12%	0.056

Tabla 4. Resultados de la implementación Bootstrapping, simulación realizada para cada acción en las estrategias de filtros y medias móviles. Para que una estrategia se diga tenga poder de predicción con un nivel de confianza del 95%, el valor p simulado debe ser inferior al 0.05.

¹⁸ Esta dispersión está acorde con las volatilidades experimentadas por las diferentes series en el período estudiado.

Tomándolos en conjunto, solo en un caso (Carulla) de las 19 acciones, las medias móviles obtienen significancia estadística a un nivel del 95% de confianza. Sin embargo, este resultado es de esperarse, pues aleatoriamente se espera que al 5% de significancia, del total de la muestra se cometa un error tipo I¹⁹, en una muestra de 19 acciones. Además al revisar los resultados de las pruebas anteriores para Carulla, (Anexos 4 y 5) se encuentra que la estrategia pasiva (B&H) venció en ambas oportunidades (primera "in-sample" y segunda muestra "out-of-sample") a las estrategias de medias móviles optimizadas, por lo que esta significancia estadística no parece aprovechable en la práctica.

El caso de los filtros ocurre algo similar, dos acciones (Coltabaco y Éxito) pasan la significancia del 5%, pero al revisar los resultados de las secciones anteriores dicha estrategia no fue superior a la pasiva (B&H) en ninguna de las dos muestras.

ACCION	VELAS JAPONESAS		
	Morubozu Blanca	Doji Dragonfly	Engulfing Bearish
BANCO DE BOGOTA	0.180	0.780	0.364
BANCOLOMBIA	0.930	0.086	0.113
BAVARIA	0.550	0.176	0.203
CARULLA	0.440	0.383	0.527
CHOCOLATES	0.700	0.050	0.516
COLINVERSIONES	0.610	0.203	0.213
COLTABACO	0.353	0.296	0.900
COLTEJER	0.480	0.460	0.870
CORFINSURA	0.001	0.001	0.003
EXITO	0.650	0.683	0.630
GRUPOAVAL	0.650	0.214	0.154
INVERARGOS	0.736	0.120	0.783
MINEROS	0.850	0.580	0.723
OCCIDENTE	0.770	0.613	0.533
PROMIGAS	0.240	0.356	0.197
PVISA	0.383	0.356	0.376
SURAMERICANA DE INVERSIONES	0.673	0.066	0.070
VALOREM	0.913	0.940	0.926
VALSIMESA	0.540	0.386	0.293

Tabla 5. Resultados de la implementación Boostapping, simulación realizada para cada acción en tres estrategias de velas japonesas seleccionadas. Para que una estrategia se diga tenga poder de predicción con un nivel de confianza del 95%, el valor p simulado debe ser inferior al 0.05.

Para el estudio de simulación en velas japonesas, se escogieron tres de las ocho estrategias originalmente propuestas, que sólo que hubieran entregado rendimientos en exceso en la primera muestra, sino que comprendieran los tipos

¹⁹ Error tipo I: es el error que se comete cuando el investigador rechaza la hipótesis nula (Ho) siendo ésta verdadera. Es equivalente a encontrar un resultado falso positivo en una población.

básicos de estrategias (estrategias sencillas y patrones de reversa, de compra (bullish) y venta (bearish)). Las estrategias escogidas fueron: marubozu blanca, doji dragonfly, y engulfing bearish. En la tabla 5 se presentan los valores p de la hipótesis nula para las tres estrategias de velas en las 19 acciones. Dicha tabla señala que sólo en la acción de Corfinsura las estrategias de velas entregan rendimientos estadísticamente significativos. Sin embargo, al revisar los resultados de las pruebas anteriores, estas estrategias no presentan rendimientos en exceso en Corfinsura, lo que hace aún más improbable que estas estrategias presenten alguna utilidad práctica.

En general los resultados de la simulación por bootstrapping demuestran que unas pocas estrategias técnicas presentan significancia de la estrategia (predictibilidad de los precios). Sin embargo tomando en conjunto dichos resultados, y comparándolos con los obtenidos en las pruebas anteriores no parece encontrarse que las estrategias técnicas aquí estudiadas generen valor agregado de una manera consistente y económicamente apreciable que justifique su uso.

6. Conclusiones y Recomendaciones

La eficiencia de los mercados es un supuesto fundamental de la teoría financiera moderna y de diversas estrategias de inversión, de allí la importancia que se le ha dado a las investigaciones empíricas sobre este tema. En torno a la eficiencia débil los estudios iniciales se han enfocado en pruebas estadísticas sobre la existencia de relaciones lineales de los rendimientos a través del tiempo. Sin embargo, estas pruebas no permiten descartar estrategias de inversión como las de Análisis Técnico, dado que en su mayoría se basan en complejas funciones no lineales de precios y otras variables transaccionales.

Tomada en conjunto, la evidencia empírica de esta investigación respalda el supuesto de que no es posible obtener beneficios económicos significativos y estadísticamente robustos al implementar, estrategias de inversión basadas en diez reglas técnicas en acciones colombianas. Es de anotar que en algunos pocos casos estas estrategias presentaron rendimientos en exceso sobre la estrategia pasiva, pero no de una manera que fuera tanto estable como significativa. En conclusión, al no ser posible obtener consistentemente beneficios económicos a partir del comportamiento histórico de variables transaccionales de la acción, los resultados obtenidos respaldan la versión débil de eficiencia del mercado.

Los principales resultados que soportan la conclusión anterior son:

- Luego de la optimización de los parámetros de las estrategias técnicas, en una primera muestra (julio 2001 a marzo 2005), la mayoría de estas estrategias presentan rendimientos positivos aún después de costos de transacción (asociados al margen entre los precios de oferta y demanda, "Bid Ask spread"). Pese a ello, muy pocas estrategias mostraron rendimientos superiores a los que obtuvo la estrategia pasiva de comprar y mantener (Buy and Hold, "B&H"). De hecho los rendimientos en exceso (por encima del B&H) alcanzados por dichas estrategias son de baja magnitud en promedio. Además algunos rendimientos en exceso están relacionadas con la obtención de pérdidas inferiores a las de la estrategia pasiva, no con rentabilidades positivas.
- Para evitar incurrir en "Data Snooping", esta investigación utilizó una segunda muestra donde se evaluó la estabilidad y consistencia de las estrategias técnicas ya optimizadas en la primera muestra. Los resultados de dicha prueba fue desfavorable para la estabilidad de las estrategias técnicas, pues solo el 38% de aquellas que mostraron rendimientos en exceso dentro de la primera muestra lo hicieron en la segunda. Es de anotar, que la segunda muestra utilizada en este proyecto, marzo de 2005 a marzo de 2007, corresponde a un período de tendencia horizontal en los precios, desfavorable para la estrategia pasiva, aumentando así el número de estrategias técnicas con rendimientos en exceso. El uso de esta segunda muestra, también permitió comprobar el gran efecto que tiene los costos de transacción. Más aún, para niveles de comisión superiores al 0.3%, nivel mínimo que se cobra comúnmente en Colombia, los rendimientos en exceso se reducen apreciablemente aún para las estrategias más exitosas.
- La prueba final implementada en el desarrollo de esta investigación, fue la simulación basada en Bootstrapping, la cual permite inferir la significancia estadística del rendimiento generado por las reglas de inversión seleccionadas. Dicha prueba mostró, que en algunos pocos casos las estrategias entregan rendimientos significativamente superiores en alguna acción particular, pero pueden deberse a errores tipo I. Tomados en conjunto los rendimientos de las estrategias técnicas no son estadísticamente diferente a los rendimientos obtenidos por la misma regla en las series de precios simuladas. Por tanto, puede asegurarse que dichas estrategias no tienen poder predictivo adicional a la estructura estocástica dada por los modelos AR(1) GARCH, y GARCH-M estimados para cada acción.

Los resultados señalan que el Análisis Técnico, en las acciones colombianas, sigue siendo más sofisma que realidad. Sin embargo, este estudio no pretende haber resuelto definitivamente el dilema, dado que existe un amplio número de

estrategias técnicas que probablemente tengan meritos para ser consideradas en futuros estudios académicos. Sin embargo, dada la aparente facilidad con que se encuentran patrones o indicadores aparentemente rentables, consideramos necesario llevar a cabo pruebas rigurosas que permitan controlar, entre otros, los aspectos aquí presentados: "Data snooping", Costos de Transacción y Significancia estadística. En este sentido, proponemos los siguientes temas, como motivación para futuros estudios

- Analisis Técnico para control de pérdidas. Dado que en ocasiones las estrategias de análisis técnico estudiadas evitaron obtener mayores pérdidas a las que experimentó la estrategia pasiva (B&H), es posible que estas estrategias puedan utilizarse consistentemente para definir puntos de parada de pérdidas ("Stop Loss").
- Otras Estrategias de Analisis Técnico: Entre otros, indicadores como el MACD, el RSI, curvas de Bollinger, Ondas de Elliot y patrones gráficos ("chartismo")
- Analisis técnico Intradíaario. Cabría la posibilidad de hacer evaluaciones en otros marcos de tiempo, como los precios intradíaarios. En particular, agentes del mercado de TES aseguran obtener rentabilidades superiores empleando reglas técnicas a nivel intradíaario.
- Otros modelos de optimización. Realizar optimizaciones más sofisticadas con respecto a los parámetros y criterios de compra y venta de las reglas técnicas evaluadas. Por ejemplo, autores como Dourry y Siy (2002) hacen uso de lógica difusa para hacer inferencias más completas sobre el impacto de cualquier cambio en los parámetros.

Referencias Bibliográficas

ALLEN, Franklin, y KARJALAINEN, Risto. (1999). *Using genetic algorithms to find technical trading rules*. Journal of Financial Economics 51, 245-271.

ARBELAEZ, Juan e ISAZA, Santiago. (2005). *Consideraciones sobre la relevancia de los patrones de comportamiento humano en el éxito de las decisiones de inversión en el mercado accionario colombiano*. Tesis para optar al título de pregrado en "Economía", Universidad EAFIT.

BLUME, Lawrence, EASLEY, David, y O'HARA Maureen. (1994). *Market statistics and technical analysis: The role of volume*. Journal of Finance 49, 153-181.

BLUME, Marshall, y FAMA, Eugene. (1966). *Filters Rules and Stock Market Trading*. Journal of Business 39, 1 parte 2. pp 226-241.

BROCK, William, LAKONISHOK, Joseph, y LEBARON, Blake (1992). *Simple technical trading rules and the stochastic properties of stock returns*. Journal of Finance 47, 1731-1764.

BROWN, David, y JENNINGS, Roberts. (1989). *On technical analysis*. Review of Financial Studies 2, 527-551.

CAMPBELL, J. Lo, A y MACKINLAY, A. (1997). *The Econometrics of Financial Markets*. Princeton University Press: Princeton. NJ.

CHAN, Louis, NARASIMHAN, Jagadees y LAKONISHOK, Joseph. (1996). *Momentum Strategies*. Journal of Finance 51, 1681-1713.

CHANG, E. J., ARAÚJO E.J. y MIRANDA B. (2004). *Testing for predictability in emerging equity markets*. Emerging Market review. 5, 295-316

CHANG, Kevin, y OSLER, Carol. (1994). *Evaluating chart based technical analysis: The head and shoulders pattern in foreign Exchange markets*. Federal Reserve Bank of New York.

COOPER, M. (1999) . *Filter Rules Based on Price and Volume in Individual Security Overreaction*. The Review of Financial Studies 12, 901-935

DOURRA, Hussein, y SIY, Pepe. (2002). *Investment Using Technical Analysisi And Fuzzy Logic*. Fuzzy sets and systems. Elsevier. 127, 221-240.

ELTON, Edwin, y GRUBER, Martin. (1983). *Modern Portfolio theory and investment analysis*. New York: John Wiley & Sons.

FAMA, Eugene (1965). *The Behavior of Stock-market Prices*. The Journal of Business, 38, 34-105.

FAMA, Eugene y BLUME, M. (1966). *Filter Rules and Stock-Market Trading*. The Journal of Business. 39, 226-241.

GIRALDO, Eduardo y JARAMILLO, Nicolás. (2006). *Alternativas de inversión en activos financieros a través de Internet para montos aproximados a 3 smlv*. Tesis para optar al título de "Maestría en Administración" (MBA), Universidad EAFIT.

JEGADEESH, Narasimhan, y TITMAN, Sheridan. (1993). *Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency*. Journal of Finance 48, 65-91.

- KORAJCZYK, R. A. y SADKA, R. (2004). *Are Momentum Profits Robust to Trading Costs?*. The Journal of Finance 59 , 1039-1082.
- LO, Andrew, y MACKINLAY, Craig. (1988). *Stock market prices do not follow random walks: Evidence from a simple specification test*. Review of Financial Studies 1, pp 41-66
- LO, Andrew, y MACKINLAY, Craig. (1999). *A non Random Walk down Wall Street*. Princeton University Press, Princeton N.J.
- LO, Andrew W., MAMAYSKY, Harry y WANG, Jiang. (2000). *Foundations of Technical Analysis: Computational Algorithms, Statistical Inference, and Empirical Implementation*. The Journal of Finance. Vol 55, No 4, pp 1705—1765.
- MALKIEL, Burton. (1996). *A Random Walk down Wall Street: Including a Life-Cycle Guide to personal Investing*. New York: W.W. Norton.
- MARSHALL, B.R, YOUNG, M.R., Rose, L.R. (2005). *Candlestick technical trading strategies: Can they create value for investors?*. Forthcoming Journal of Banking and Finance.
- MAYA, Cecilia y TORRES, Gabriel. (2004). *The Unification of the Colombian Stock Market: A Step Toward Efficiency – Empirical Evidence*. Latin American Business Review, Vol 5 pp 69-98
- NEELY, Christopher, WELLE, Peter, y DITTMAR, Robert. (1997). *Is technical analysis in the foreign exchange market profitable? A genetic programming approach*. Journal of Financial and Quantitative Analysis 32, 405-426.
- NEFTCI, Salih. (1991). *Naive trading rules in financial markets and Wiener-Kolmogorov prediction theory: A study of technical analysis*. Journal of Business 64, 549-571.
- PARK, Cheol Ho, y IRWIN, Scott H. (2004). *The profitability of Technical analysis: A Review*. SSRN University of Illinois.
- PAULOS, John Allen (2003). *A Mathematician Plays the Stock Market*. Basic Books, Cambridge, MA.
- PRUITT, Stephen, y WHITE Rober. (1988). *The CRISMA trading system: Who says technical analysis can't beat the market?* Journal of Portfolio Management 14, 55-58.
- READY, Mark. (2002). *Profits from technical trading rules*. Financial Management 31, 3.
- REITZ, S. (2005) *On the predictive content of technical analysis*. The North American Journal of Economics and Finance. 17, 121-137
- SANCHEZ, Leopoldo, NÚÑEZ Claudio, y COUTO, Eduardo. (2000). *Invierta con éxito en la bolsa de valores*. Brasil: Prentice Hall.
- TABELL, Anthony, y TABELL Edward. (1964). *The case for technical analysis*. Journal of Finance 40, 757-773.
- TREYNOR, Jack, y FERGUSON, Robert. (1985). *In defense of technical analysis*. Journal of Finance.

ANEXO 1. Estrategias simples y patrones de reversa con velas japonesas

La descripción de cada una de estas estrategias se basa en los libros principales en esta materia, entre los que se incluyen Bigalow (2002), Fischer y Fischer (2003), Morris (1995), Nison (1991, 1994), Pring (2002), y Wagner y Matheny (1993).

1. Estrategias simples Bullish

Marubozu Blanca



Una Morubozu blanca, es una vela de cuerpo largo sin sombras en ninguno de sus extremos. Esta es una señal muy fuerte pues el precio creció durante el día y cerró en su máximo. Generalmente son la primera parte de una continuación Bullish o de un patrón Bullish de reversa en velas.

Doji Dragonfly



La Doji Dragonfly ocurre cuando la apertura y cierre se ubican en el máximo del día. El precio cae durante el día, pero finalmente aumenta drásticamente hasta el precio de apertura o cerca de este. Una vela de este estilo finalizando una tendencia a la baja, es extremadamente Bullish.

2. Estrategias simples Bearish

Marubozu Negra



Una Morubozu negra, es una vela de cuerpo largo sin sombras en ninguno de sus extremos. Esta es una señal muy fuerte pues el precio decreció durante el día y cerró en su mínimo. Generalmente son la primera parte de una continuación Bearish o de un patrón Bearish de reversa en velas.

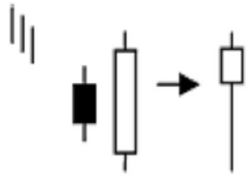
Gravestone Doji



El Gravestone Doji ocurre cuando la apertura y cierre se ubican cerca del mínimo del día. El precio sube durante el día, pero finalmente cae drásticamente hasta el precio de apertura o cerca de este. Una vela de este estilo finalizando una tendencia al alza, es extremadamente Bearish.

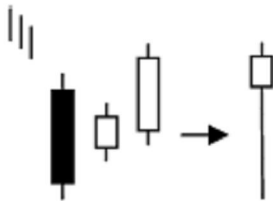
3. Patrones de reversa Bullish

Bullish Engulfing



Debe estar presentándose una tendencia a la baja, de ahí que el color del cuerpo de la primera vela de este patrón debe reflejar dicha tendencia. El segundo día abre por debajo, y cierra por encima de la apertura del primer día, indicando un cambio de sentimiento.

Three Inside Up

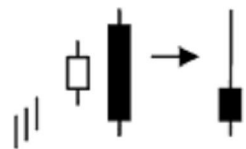


Este patrón es la confirmación del patrón denominado Bullish Harami. Harami es una palabra japonesa que significa embarazo o cuerpo entre. En un Bullish Harami una vela grande negra continúa la tendencia a la baja. El siguiente día, el precio abre por encima, lo cual hace dudar a los bajistas y muchas posiciones en corto son cubiertas causando un refuerzo en la suba del precio. Esto es el que se denomina el primer día de la reversa de la tendencia. El patrón Three Inside Up espera otra vela en dirección alcista para confirmar la nueva tendencia.

4. Patrones de Reversa Bearish

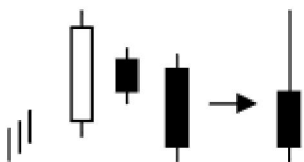
Cabe resaltar que en el mercado accionario colombiano no se permiten operaciones de venta en corto. Por tal razón, las estrategias se establecieron de manera que solo se pueda vender acciones en las cuales exista una posición larga previa. Para el caso de estrategias diseñadas para otorgar patrones de venta, como los patrones de reversa ("Bearish") de las velas japonesas, las estrategias asumen que se tiene una posición larga en la acción, se vende por un tiempo dependiendo de la señal y luego se vuelven a recomprar.

Bearish Engulfing



Debe estar presentándose una tendencia al alza, de ahí que el color del cuerpo de la primera vela de este patrón debe reflejar dicha tendencia. El segundo día abre por encima, y cierra por debajo de la apertura del primer día, indicando un cambio de sentimiento.

Three Inside Down



Este patrón es la confirmación del patrón Harami. De esta forma su psicología es la misma de dicho patrón, Harami, sumado a que la tendencia ha cambiado. En un Bearish Harami una vela grande blanca continúa la tendencia al alza. El siguiente día, el precio abre por debajo, lo cual hace dudar a los alcistas y muchas posiciones en largo son cubiertas causando un refuerzo a la baja del precio. Esto es el que se denomina el primer día de la reversa de la tendencia. El patrón Three Inside Down espera otra vela en dirección bajista para confirmar la nueva tendencia.

ANEXO 2. Mediana del margen proporcional entre oferta y demanda del 2005, para acciones de BVC.

ACCION	Mediana del Spread Bid-Ask (2005)
BANCO DE BOGOTA	0.5%
BANCOLOMBIA	0.3%
BAVARIA	0.4%
CARULLA	4.0%
CHOCOLATES	0.8%
COLINVERSIONES	0.7%
COLTABACO	0.9%
COLTEJER	7.4%
CORFINSURA	0.3%
EXITO	1.3%
GRUPOAVAL	1.1%
INVERARGOS	0.6%
MINEROS	2.5%
OCCIDENTE	2.2%
PROMIGAS	4.7%
PVISA	2.0%
SURAMERICANA DE INVERSIONES	0.3%
VALOREM	0.6%
VALSIMESA	6.9%

Se calculó como la mediana de la distribución del margen proporcional entre oferta y demanda para cada acción en el 2005. El margen proporcional se calcula como $(\text{demanda} - \text{oferta}) / ((\text{demanda} + \text{oferta}) / 2)$ y es una media de los costos de transacción debidos a liquidez cuando se tranzan cantidades moderadas de acciones, no superiores a la profundidad de las puntas.

ANEXO 3. Ajuste de modelos y parámetros estimados para los rendimientos continuos de cada acción.

AR(1) - GARCH

ACCION	Media		Varianza		
	C	AR(1)	C	e^2_{t-1}	σ^2_{t-1}
ALMACENES EXITO S.A.	0.000226	0.044436	8.00E-05	0.273381	0.539644
AVAL S.A.	0.000483	0.104302	3.80E-05	0.459501	0.540664
BAVARIA	-0.000186	0.095134	4.60E-08	0.238409	0.860523
BCO. DE BOGOTA	0.001768	0.132694	2.35E-05	0.297116	0.645231
BCO. DE OCCIDENTE	0.001507	0.048817	4.57E-05	0.113006	0.692133
COLTABACO	0.000681	-0.054803	1.83E-05	0.397769	0.753946
MINEROS S.A.	0.001917	0.135467	1.79E-04	0.212867	0.461512
SURAMERICANA DE INVE	0.002111	0.159571	3.00E-05	0.125619	0.809175
VALORES SIMESA S.A.	0.000339	0.035466	2.77E-05	0.069029	0.88638
INVERARGOS	0.001563	0.205881	1.88E-05	0.211835	0.774796
COMPANÍA NACIONAL DE CHOCOLATES	0.001482	0.14663	3.63E-05	0.262984	0.653357

GARCH - M

ACCION	Media			Varianza		
	σ^2_t	C	MA(1)	C	e^2_{t-1}	σ^2_{t-1}
BANCOLOMBIA S.A	12.1308	-3.82E-03	0.084752	2.36E-04	0.159625	0.39782
CARULLA VIVERO S.A	3.219183	-1.74E-04	0.061869	2.65E-05	0.054788	0.848825
COLINVER	-1.220365	3.20E-04	0.174085	3.52E-07	0.178395	0.868558
COLTEJER	1.283581	-3.52E-03	0.126828	9.31E-04	0.22429	0.332348
ISA	6.244175	-1.17E-03	0.112573	5.41E-05	0.19492	0.664546
PROMIGAS	6.983667	-3.80E-03	-0.063311	3.59E-04	0.159517	0.391216
VALORES BAVARIA S.A.	8.731481	-3.15E-01	0.002661	3.09E-02	0.020528	0.128178
CORFINSURA	-1.202958	-1.24E-03	0.458433	-4.22E-11	0.113007	0.940265

ANEXO 4. Rendimientos de la estrategia pasiva, y de las estrategias técnicas optimizadas, en la primera muestra (In-Sample).

Promedio Móvil

ACCION	OPTIMO (N Días)	RENTABILIDAD (EA)		
		ANTES DE COSTOS	DESPUES DE COSTOS	B&H
BANCO DE BOGOTA	44	42.66%	41.28%	44.14%
BANCOLOMBIA	75	52.82%	52.46%	53.82%
BAVARIA	7	36.26%	33.32%	35.87%
CARULLA	65	7.93%	3.00%	4.00%
CHOCOLATES	86	34.12%	33.09%	35.30%
COLINVERSIONES	6	58.44%	54.68%	55.42%
COLTABACO	65	48.12%	46.45%	49.03%
COLTEJER	86	7.37%	4.79%	-94.80%
CORFINSURA	40	58.22%	57.43%	58.84%
EXITO	2	82.46%	78.46%	352.16%
GRUPOAVAL	84	12.30%	11.40%	11.05%
INVERARGOS	3	42.75%	36.62%	36.78%
MINEROS	3	19.91%	4.09%	27.89%
OCCIDENTE	24	26.72%	22.63%	27.59%
PROMIGAS	68	8.99%	8.26%	7.62%
PVISA	65	15.01%	12.83%	14.35%
SURAMERICANA DE INVERSIONES	57	46.11%	45.78%	44.65%
VALOREM	26	4.69%	3.57%	-102.42%
VALSIMESA	41	10.72%	2.22%	9.07%

Filtros

ACCION	OPTIMO (%)	RENTABILIDAD (EA)		
		ANTES DE COSTOS	DESPUES DE COSTOS	B&H
BANCO DE BOGOTA	0.2	22.31%	17.20%	30.77%
BANCOLOMBIA	0.1	40.27%	37.03%	52.06%
BAVARIA	0.4	31.74%	30.31%	36.72%
CARULLA	2.8	7.08%	4.53%	6.37%
CHOCOLATES	0.5	29.95%	26.86%	33.66%
COLINVERSIONES	0.2	39.75%	34.34%	48.07%
COLTABACO	1.1	42.42%	38.04%	50.89%
COLTEJER	12.6	7.37%	2.26%	-1.29%
CORFINSURA	0.1	48.27%	46.48%	56.40%
EXITO	2.7	4.48%	4.03%	5.58%
GRUPOAVAL	9.1	3.29%	3.12%	5.78%
INVERARGOS	0.4	30.74%	27.14%	37.39%
MINEROS	0.4	15.56%	4.46%	18.81%
OCCIDENTE	2.6	12.09%	10.04%	18.81%
PROMIGAS	4.7	5.29%	0.98%	8.88%
PVISA	0.9	12.70%	7.98%	17.28%
SURAMERICANA DE INVERSIONES	0.6	25.75%	23.68%	35.41%
VALOREM	3.1	-1.03%	-1.13%	-12.96%
VALSIMESA	12.1	22.15%	21.16%	28.97%

Marubozu Blanca (Estrategia Sencilla - Vela Japonesa)

ACCION	RENTABILIDAD (EA)		
	ANTES DE COSTOS	DESPUES DE COSTOS	B&H
BANCO DE BOGOTA	9.10%	6.58%	44.05%
BANCOLOMBIA	11.75%	10.31%	53.72%
BAVARIA	8.47%	6.68%	37.62%
CARULLA	1.88%	0.36%	4.06%
CHOCOLATES	14.85%	11.52%	37.33%
COLINVERSIONES	25.20%	23.93%	55.85%
COLTABACO	29.77%	28.24%	44.60%
COLTEJER	3.58%	2.32%	-89.39%
CORFINSURA	1.57%	-82.51%	63.79%
EXITO	4.29%	2.29%	6.62%
GRUPOAVAL	0.55%	-82.82%	5.78%
INVERARGOS	18.34%	16.84%	32.95%
MINEROS	-82.77%	-85.02%	21.81%
OCCIDENTE	0.01%	-82.82%	12.31%
PROMIGAS	0.41%	-82.87%	0.30%
PVISA	11.24%	8.27%	12.61%
SURAMERICANA DE INVERSIONES	24.14%	23.27%	47.43%
VALOREM	3.17%	2.84%	-95.42%
VALSIMESA	-84.03%	-85.19%	4.19%

Marubozu Negra (Estrategia Sencilla - Vela Japonesa)

ACCION	RENTABILIDAD (EA)		
	ANTES DE COSTOS	DESPUES DE COSTOS	B&H
BANCO DE BOGOTA	14.03%	11.91%	37.54%
BANCOLOMBIA	24.76%	23.34%	54.29%
BAVARIA	-47.92%	-57.07%	31.50%
CARULLA	-27.97%	-38.98%	3.30%
CHOCOLATES	-42.26%	-36.25%	33.99%
COLINVERSIONES	-43.51%	-38.00%	52.47%
COLTABACO	-21.85%	-19.12%	45.35%
COLTEJER	-32.63%	-35.13%	1.99%
CORFINSURA	-30.57%	-29.56%	53.55%
EXITO	-33.66%	-41.59%	6.09%
GRUPOAVAL	-27.43%	-30.25%	7.79%
INVERARGOS	9.00%	4.82%	34.02%
MINEROS	-52.67%	-36.77%	34.79%
OCCIDENTE	-31.04%	-58.69%	27.97%
PROMIGAS	-36.36%	-52.18%	10.27%
PVISA	1.53%	-29.48%	13.89%
SURAMERICANA DE INVERSIONES	8.89%	7.45%	37.57%
VALOREM	-27.70%	-28.26%	-36.60%
VALSIMESA	-27.81%	-49.75%	9.72%

Doji Drangonfly (Estrategia Sencilla - Vela Japonesa)

ACCION	RENTABILIDAD (EA)		
	ANTES DE COSTOS	DESPUES DE COSTOS	B&H
BANCO DE BOGOTA	41.75%	36.62%	41.75%
BANCOLOMBIA	51.82%	49.33%	55.21%
BAVARIA	31.85%	28.56%	36.88%
CARULLA	8.61%	-6.77%	6.92%
CHOCOLATES	40.16%	35.75%	33.62%
COLINVERSIONES	55.08%	50.82%	55.35%
COLTABACO	47.95%	38.57%	49.91%
COLTEJER	2.54%	-5.09%	-92.85%
CORFINSURA	48.88%	46.72%	56.78%
EXITO	11.74%	-2.66%	8.32%
GRUPOAVAL	4.46%	-3.98%	8.37%
INVERARGOS	36.62%	30.99%	36.01%
MINEROS	33.56%	22.37%	42.59%
OCCIDENTE	0.98%	-2.67%	12.77%
PROMIGAS	4.12%	-7.54%	7.64%
PVISA	23.96%	7.37%	18.31%
SURAMERICANA DE INVERSIONES	34.68%	32.31%	39.27%
VALOREM	1.15%	-1.05%	-95.41%
VALSIMESA	11.67%	-10.44%	7.98%

Gravestone Doji (Estrategia Sencilla - Vela Japonesa)

ACCION	RENTABILIDAD (EA)		
	ANTES DE COSTOS	DESPUES DE COSTOS	B&H
BANCO DE BOGOTA	-65.37%	-86.78%	37.54%
BANCOLOMBIA	-121.69%	-135.71%	50.59%
BAVARIA	-25.58%	-36.16%	35.97%
CARULLA	-17.50%	-36.19%	10.67%
CHOCOLATES	-29.26%	-49.38%	33.00%
COLINVERSIONES	-109.62%	-136.31%	50.46%
COLTABACO	-25.03%	-71.91%	48.25%
COLTEJER	-6.74%	-19.68%	-10.39%
CORFINSURA	-200.49%	-219.54%	68.05%
EXITO	-1.55%	-17.03%	6.09%
GRUPOAVAL	-10.13%	-19.03%	7.79%
INVERARGOS	-12.39%	-33.40%	35.54%
MINEROS	-37.78%	-60.68%	33.43%
OCCIDENTE	-33.38%	-63.65%	27.97%
PROMIGAS	-8.60%	-21.11%	7.78%
PVISA	-5.96%	-32.69%	14.45%
SURAMERICANA DE INVERSIONES	-89.19%	-97.46%	35.88%
VALOREM	7.35%	5.75%	-13.09%
VALSIMESA	1.62%	-28.56%	9.72%

Engulfing Bearish (Patrón de Reversa - Vela Japonesa)

ACCION	RENTABILIDAD (EA)		
	ANTES DE COSTOS	DESPUES DE COSTOS	B&H
BANCO DE BOGOTA	8.67%	7.66%	27.66%
BANCOLOMBIA	36.42%	36.14%	48.43%
BAVARIA	27.72%	27.36%	40.04%
CARULLA	5.62%	4.40%	3.42%
CHOCOLATES	16.11%	15.50%	26.79%
COLINVERSIONES	51.38%	51.07%	57.52%
COLTABACO	-17.46%	-21.75%	39.69%
CORFINSURA	50.29%	50.07%	54.69%
EXITO	8.74%	8.03%	4.37%
INVERARGOS	17.02%	16.39%	32.18%
PVISA	9.05%	6.00%	15.44%
SURAMERICANA DE INVERSIONES	35.21%	34.99%	45.17%
VALOREM	4.02%	3.79%	-10.71%
VALSIMESA	-1.47%	-3.84%	-3.45%

Engulfing Bullish (Patrón de Reversa - Vela Japonesa)

ACCION	RENTABILIDAD (EA)		
	ANTES DE COSTOS	DESPUES DE COSTOS	B&H
BANCO DE BOGOTA	2.61%	1.97%	24.98%
BANCOLOMBIA	1.48%	1.21%	45.68%
BAVARIA	2.38%	2.25%	26.58%
COLINVERSIONES	10.32%	8.94%	50.77%
COLTABACO	1.17%	-0.17%	37.21%
CORFINSURA	1.58%	1.53%	31.38%
EXITO	-0.61%	-1.11%	7.00%
INVERARGOS	2.49%	2.25%	12.11%
PVISA	5.48%	4.74%	11.81%
SURAMERICANA DE INVERSIONES	-0.25%	-0.30%	48.61%
VALOREM	1.02%	0.86%	-10.69%

Three Inside Up (Patrón de Reversa - Vela Japonesa)

ACCION	RENTABILIDAD (EA)		
	ANTES DE COSTOS	DESPUES DE COSTOS	B&H
BANCO DE BOGOTA	0.59%	0.39%	18.45%
BANCOLOMBIA	14.26%	13.82%	47.52%
CHOCOLATES	-0.27%	-0.41%	36.15%
COLINVERSIONES	7.20%	7.09%	19.09%
COLTABACO	0.86%	0.71%	18.91%
CORFINSURA	5.84%	5.79%	17.37%
SURAMERICANA DE INVERSIONES	25.33%	24.81%	49.22%

Three Inside Down (Patrón de Reversa - Vela Japonesa)

ACCION	RENTABILIDAD (EA)		
	ANTES DE COSTOS	DESPUES DE COSTOS	B&H
PVISA	14.74%	14.26%	14.38%

ANEXO 5. Rendimientos de la estrategia pasiva, y de las estrategias técnicas en la segunda muestra (Out-of-Sample), utilizando los parámetros de la optimización (in-sample).

Promedio Móvil

ACCION	OPTIMO (N Días)	RENTABILIDAD (EA)		
		ANTES DE COSTOS	DESPUES DE COSTOS	B&H
BANCO DE BOGOTA	44	8.51%	7.81%	6.91%
BANCOLOMBIA	75	8.16%	8.02%	7.50%
BAVARIA	7	-85.64%	-87.47%	-83.17%
CARULLA	65	-82.79%	-84.19%	7.30%
CHOCOLATES	86	4.17%	1.09%	10.41%
COLINVERSIONES	6	18.04%	14.51%	10.19%
COLTABACO	65	-84.18%	-84.49%	2.83%
COLTEJER	86	-84.64%	-92.36%	-85.00%
CORFINSURA	40	3.60%	3.47%	3.98%
EXITO	2	-82.46%	-82.46%	352.16%
GRUPOAVAL	84	0.68%	-87.71%	5.74%
INVERARGOS	3	22.73%	16.54%	13.06%
MINEROS	3	20.24%	-90.41%	20.21%
OCCIDENTE	24	3.67%	-86.42%	7.78%
PROMIGAS	68	-86.06%	-91.72%	1.89%
PVISA	65	6.51%	2.80%	10.92%
SURAMERICANA DE INVERSIONES	57	18.93%	18.49%	14.33%
VALOREM	26	9.31%	7.38%	5.06%
VALSIMESA	41	5.45%	2.90%	4.53%

Filtros

ACCION	OPTIMO (%)	RENTABILIDAD (EA)		
		ANTES DE COSTOS	DESPUES DE COSTOS	B&H
BANCO DE BOGOTA	0.2	9.94%	6.99%	11.23%
BANCOLOMBIA	0.1	10.03%	8.84%	9.31%
BAVARIA	0.4	-11.40%	-12.74%	-1.33%
CARULLA	2.8	15.38%	9.00%	19.55%
CHOCOLATES	0.5	2.90%	-1.39%	9.49%
COLINVERSIONES	0.2	8.53%	5.72%	9.09%
COLTABACO	1.1	-3.29%	-4.24%	-0.15%
COLTEJER	12.6	28.32%	23.48%	18.06%
CORFINSURA	0.1	0.85%	0.74%	0.86%
EXITO	2.7	2.31%	-1.87%	13.07%
GRUPOAVAL	9.1	16.98%	15.93%	21.60%
INVERARGOS	0.4	14.21%	12.97%	11.67%
MINEROS	0.4	11.46%	-8.23%	19.69%
OCCIDENTE	2.6	3.06%	-1.61%	8.40%
PROMIGAS	4.7	10.51%	5.63%	16.63%
PVISA	0.9	10.86%	-1.26%	16.33%
SURAMERICANA DE INVERSIONES	0.6	11.93%	11.00%	10.58%
VALOREM	3.1	8.38%	8.21%	-0.73%
VALSIMESA	12.1	15.60%	12.80%	14.16%

Marubozu Blanca (Estrategia Sencilla - Vela Japonesa)

ACCION	RENTABILIDAD (EA)		
	ANTES DE COSTOS	DESPUES DE COSTOS	B&H
BANCO DE BOGOTA	-91.80%	-92.78%	8.58%
BANCOLOMBIA	7.73%	7.37%	10.81%
BAVARIA	-83.45%	-83.83%	1.97%
CARULLA	6.24%	4.97%	9.93%
CHOCOLATES	4.56%	3.19%	10.17%
COLINVERSIONES	-88.95%	-89.70%	2.65%
COLTABACO	-84.02%	-84.17%	-82.58%
COLTEJER	-86.72%	-88.95%	-91.97%
CORFINSURA	1.79%	1.74%	2.83%
EXITO	6.78%	5.52%	2.37%
GRUPOAVAL	-83.15%	-85.30%	9.84%
INVERARGOS	-83.03%	-83.69%	-83.82%
MINEROS	8.19%	6.79%	16.92%
OCCIDENTE	-87.59%	-89.83%	8.40%
PROMIGAS	-82.63%	-84.55%	5.95%
PVISA	10.46%	6.17%	18.58%
SURAMERICANA DE INVERSIONES	-85.40%	-85.77%	5.22%
VALOREM	1.13%	0.64%	6.20%
VALSIMESA	-5.45%	-7.78%	4.63%

Marubozu Negra (Estrategia Sencilla - Vela Japonesa)

ACCION	RENTABILIDAD (EA)		
	ANTES DE COSTOS	DESPUES DE COSTOS	B&H
BANCO DE BOGOTA	1.98%	1.32%	4.29%
BANCOLOMBIA	-42.48%	-44.37%	11.30%
BAVARIA	0.25%	-26.51%	1.97%
CARULLA	-33.24%	-49.34%	18.06%
CHOCOLATES	-30.52%	-32.32%	10.70%
COLINVERSIONES	9.42%	9.07%	4.74%
COLTABACO	-26.43%	-26.76%	-26.85%
COLTEJER	-44.41%	-61.24%	10.78%
CORFINSURA	-32.48%	-46.87%	26.48%
EXITO	-27.10%	-28.13%	1.57%
GRUPOAVAL	0.21%	-27.03%	-27.54%
INVERARGOS	-28.02%	-28.38%	-29.45%
MINEROS	4.25%	-28.05%	19.28%
OCCIDENTE	0.70%	-28.17%	2.51%
PROMIGAS	-30.45%	-35.82%	2.24%
PVISA	-27.68%	-29.57%	6.57%
SURAMERICANA DE INVERSIONES	0.93%	0.73%	-29.22%
VALOREM	5.58%	4.40%	6.73%
VALSIMESA	-32.01%	-37.56%	7.93%

Doji Drangonfly (Estrategia Sencilla - Vela Japonesa)

ACCION	RENTABILIDAD (EA)		
	ANTES DE COSTOS	DESPUES DE COSTOS	B&H
BANCO DE BOGOTA	10.30%	6.29%	11.35%
BANCOLOMBIA	7.06%	4.31%	10.81%
BAVARIA	0.07%	-1.65%	2.14%
CARULLA	17.59%	-3.70%	18.24%
CHOCOLATES	13.08%	7.86%	11.47%
COLINVERSIONES	5.13%	-2.38%	12.43%
COLTABACO	1.94%	1.20%	1.00%
COLTEJER	0.00%	-32.95%	5.68%
CORFINSURA	3.12%	2.78%	4.21%
EXITO	7.75%	-6.60%	14.24%
GRUPOAVAL	12.23%	0.60%	16.95%
INVERARGOS	8.03%	1.53%	14.94%
MINEROS	25.33%	15.80%	20.55%
OCCIDENTE	3.82%	-11.50%	10.41%
PROMIGAS	12.04%	-6.33%	14.45%
PVISA	11.69%	-17.46%	18.58%
SURAMERICANA DE INVERSIONES	4.38%	0.80%	14.10%
VALOREM	-1.71%	-6.01%	3.80%
VALSIMESA	6.22%	-6.87%	9.12%

Gravestone Doji (Estrategia Sencilla - Vela Japonesa)

ACCION	RENTABILIDAD (EA)		
	ANTES DE COSTOS	DESPUES DE COSTOS	B&H
BANCO DE BOGOTA	-7.80%	-13.32%	11.38%
BANCOLOMBIA	-7.32%	-10.78%	11.30%
BAVARIA	0.05%	-1.28%	1.97%
CARULLA	-15.53%	-38.19%	18.06%
CHOCOLATES	-11.02%	-18.89%	10.70%
COLINVERSIONES	1.09%	-6.11%	10.93%
COLTABACO	1.70%	1.26%	1.07%
COLTEJER	-3.98%	-31.33%	-3.60%
CORFINSURA	-1.69%	-1.99%	3.32%
EXITO	-30.81%	-47.56%	14.65%
GRUPOAVAL	-16.68%	-33.36%	16.95%
INVERARGOS	-18.88%	-26.87%	15.09%
MINEROS	-1.07%	-24.27%	19.97%
OCCIDENTE	-6.56%	-17.74%	10.24%
PROMIGAS	-2.92%	-24.07%	14.76%
PVISA	-11.68%	-38.99%	17.52%
SURAMERICANA DE INVERSIONES	-16.84%	-20.78%	14.45%
VALOREM	-4.39%	-8.68%	4.48%
VALSIMESA	-6.85%	-18.81%	7.93%

Engulfing Bearish (Patrón de Reversa - Vela Japonesa)

ACCION	RENTABILIDAD (EA)		
	ANTES DE COSTOS	DESPUES DE COSTOS	B&H
BANCO DE BOGOTA	-1.69%	-1.99%	4.35%
BANCOLOMBIA	-5.14%	-5.69%	11.16%
BAVARIA	0.61%	0.47%	0.66%
CHOCOLATES	-1.98%	-3.04%	11.45%
COLINVERSIONES	9.27%	8.94%	12.29%
EXITO	-8.64%	-10.07%	9.05%
GRUPOAVAL	3.92%	2.77%	-0.53%
INVERARGOS	3.38%	2.94%	0.21%
MINEROS	2.94%	1.96%	-0.05%
PROMIGAS	-1.02%	-2.64%	-0.82%
PVISA	3.16%	0.93%	7.48%
SURAMERICANA DE INVERSIONES	1.85%	1.58%	3.03%
VALOREM	-7.02%	-7.70%	7.44%

Engulfing Bullish (Patrón de Reversa - Vela Japonesa)

ACCION	RENTABILIDAD (EA)		
	ANTES DE COSTOS	DESPUES DE COSTOS	B&H
BANCO DE BOGOTA	3.33%	3.15%	2.76%
BANCOLOMBIA	4.30%	4.21%	0.27%
CARULLA	2.18%	1.49%	10.73%
CHOCOLATES	1.11%	0.97%	-0.11%
COLINVERSIONES	2.07%	1.95%	0.94%
EXITO	8.75%	7.60%	5.35%
GRUPOAVAL	6.57%	6.40%	5.76%
INVERARGOS	1.47%	0.93%	0.61%
OCCIDENTE	0.06%	-0.79%	2.57%
PVISA	3.67%	2.04%	6.04%
SURAMERICANA DE INVERSIONES	0.81%	0.75%	2.87%
VALOREM	8.15%	7.73%	6.46%

Three Inside Up (Patrón de Reversa - Vela Japonesa)

ACCION	RENTABILIDAD (EA)		
	ANTES DE COSTOS	DESPUES DE COSTOS	B&H
BANCOLOMBIA	0.92%	0.87%	-1.50%
BAVARIA	0.12%	0.05%	1.97%
COLINVERSIONES	2.44%	2.33%	8.04%
INVERARGOS	4.36%	4.09%	11.52%
SURAMERICANA DE INVERSIONES	6.47%	6.30%	10.62%

Three Inside Down (Patrón de Reversa - Vela Japonesa)

ACCION	RENTABILIDAD (EA)		
	ANTES DE COSTOS	DESPUES DE COSTOS	B&H
BANCO DE BOGOTA	6.95%	6.81%	1.65%
COLINVERSIONES	-0.13%	-0.38%	-0.74%
EXITO	-0.78%	-1.23%	-1.31%