

IDENTIFICACIÓN DE SEÑALES EN LOS PRECIOS DE LAS ACCIONES DEL MERCADO COLOMBIANO, CON EL USO DE MEDIAS MÓVILES Y OSCILADORES

SIGNALS IDENTIFICATION IN THE COLOMBIAN STOCK MARKET'S PRICES, USING MOVING AVERAGE AND OSCILLATORS

César Augusto CUTA DURÁN

Electrificadora de Santander, Bucaramanga, Santander, Colombia

Email: cesar_cuta@yahoo.es

Resumen:

Dentro de este artículo se revisará como a través del análisis técnico, se pueden identificar señales de compra y venta en los precios de las acciones con mayor función de liquidez en el mercado colombiano, con el uso de una serie de herramientas del análisis técnico como lo son las medias móviles, el índice de fuerza relativa y el MACD.

Luego se profundizará en los conceptos asociados a las herramientas del análisis técnico utilizadas para la identificación de las señales de compra y venta en las acciones objeto de estudio, junto con la aplicación de estos conceptos.

Como se esperaba en este artículo no se identificó un método infalible para todos los casos, pero si se observó que la combinación de algunos de ellos incrementó la rentabilidad en el periodo de estudio, superando muy significativamente lo logrado con la estrategia pasiva de comprar y retener en muchos de los casos.

Palabras clave: Acciones, media móvil, osciladores, análisis técnico, tendencia

Abstract:

This article introduces a revision of how you can use the technical analysis to identify some buy a sell signals in the stocks' prices with higher liquidity function in the Colombian market, using different tools of technical analysis as the moving average, the relative strength index and the MACD. First, the paper describes the concepts associated to the technical analysis' tools used to identify the buy and sell signals in the stocks with higher liquidity function, and then these tools are applied.

As expected, it was not possible to identify an infallible method for all the scenarios, but the combination of those methods increase the profits in the period of study, exceeding significantly the passive strategy of buy and hold in most of the cases.

Keywords: Moving average, oscillators, stocks, technical analysis, trend.

JEL: F17, G11

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, resulta común ver que en la búsqueda por maximizar el rendimiento de los excesos de liquidez de las personas tanto naturales como jurídicas, éstas siempre se encuentren en un proceso de búsqueda de las opciones de inversión que ofrezcan mayor rentabilidad con el fin de elaborar y/o diversificar sus portafolios de inversiones.

El objetivo primario de tomar estas opciones de inversión es la obtención de un beneficio, el cual cuanto más alto sea, mucho más interesante para los inversionistas. Y si sumado a lo anterior se logra este beneficio en corto tiempo se da la situación ideal para ellos. Sin embargo, en la mayoría de los casos, el beneficio es directamente proporcional al riesgo que está dispuesto a asumir el inversionista (Castro, 2011 García *et al.*, 2015).

Teniendo en cuenta esta situación, el mercado accionario se abre como una posibilidad para lograr algunas rentabilidades superiores a las ofrecidas por otras instituciones financieras como los bancos, dado que brindan un abanico de posibilidades de inversión en distintos sectores, con diferentes niveles de riesgo, en la misma plataforma, permitiendo de esta forma realizar la diversificación del portafolio dentro de un solo medio (García *et al.*, 2013).

Sin embargo, teniendo en cuenta el componente de riesgo mencionado, se hace necesario para realizar transacciones en el mercado accionario de forma inteligente, el contar con una serie de herramientas que permitan tener una comprensión del objeto y rentabilidad probable de la inversión realizada (Pla-María, 2015, Oliver, 2015).

La literatura enuncia dos herramientas como las más utilizadas por los participantes del mercado accionario: el análisis fundamental y el análisis técnico. Ambos enfoques tienen en común la creencia de que los factores en los precios no se dan de manera instantánea, sino que existen tendencias que generan una asimilación de la información de manera gradual por parte del mercado, debido a la oportunidad con que se accede a ella según Naranjo *et al.* (2007). Sin embargo, el análisis fundamental es un enfoque más elaborado y complicado de realizar dado que necesita información que no siempre está disponible, como asevera Segura (2005). Por lo anterior el enfoque abordado en este artículo es el del análisis técnico, siendo esta una de las prácticas más comunes en el mercado accionario colombiano como muestra el trabajo de Rueda y Estrada (2009).

Inicialmente se realizará una breve contextualización del mercado colombiano con el fin de tener una mayor comprensión del mismo y conocer quiénes son sus actores, quienes se encargan de regularlo, cuál es su posición con respecto a otros mercados en América Latina y cuáles son sus principales indicadores.

Seguidamente se podrá encontrar una revisión teórica de los conceptos del análisis técnico, haciendo énfasis en los métodos aplicados dentro de este artículo para la identificación de señales de compra y venta en el mercado accionario colombiano (medias móviles, índice de fuerza relativa RSI y el MACD).

Por último, se aplicarán los métodos mencionados en las diez acciones colombianas con mayor función de liquidez, en la búsqueda de señales de compra y venta dentro del gráfico de precios de éstas. Particularmente el análisis se basará en el método del cruce doble en las medias móviles y en los criterios de compra y venta dados por la literatura para el caso del RSI y el MACD, los cuales se desarrollarán en la revisión de los conceptos del análisis técnico.

2. APROXIMACIÓN TEÓRICA

2.1 Mercado Colombiano

El mercado de valores en Colombia, está principalmente compuesto por emisores de valores, inversionistas y facilitadores o intermediarios entre emisores e inversionistas de acuerdo a la Bolsa de Valores de Colombia (2014).

La regulación de este mercado está a cargo fundamentalmente de tres entidades, el Congreso de la República, el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Hacienda y Crédito Público y La Superintendencia Financiera.

Este mercado se puede dividir en Mercado Bursátil y Mercado Extrabursátil dependiendo del sistema a través del cual tiene lugar la negociación de los valores. El Mercado Bursátil se refiere a las transacciones que se realizan a través de una bolsa de valores o de sistemas transaccionales.

Esa bolsa para el caso concreto colombiano es la Bolsa de Valores de Colombia que nace el 3 de julio de 2001 a partir de la fusión de las Bolsas de Bogotá, Medellín y Occidente, y es el único mercado de acciones y otros valores de Colombia organizado a través de la estructura de bolsa como indica Mendoza (2008).

Dentro de esta bolsa de valores administrada por la sociedad anónima de carácter privado BVC, se pueden operar distintas especies de activos bursátiles. Del total de las operaciones realizadas en la BVC la mayor participación la tienen los títulos de deuda

pública TES, con más del 80%, seguidos por las acciones con cerca de un 9% de participación.

Estas acciones pueden ser de distintos tipos dependiendo de los derechos a que se hace acreedor el inversionista al momento de adquirirlas. Las primeras de ellas son las acciones ordinarias las cuales entregan al inversionista derechos políticos y derechos económicos. Un segundo tipo son las acciones preferenciales las cuales otorgan al inversionista un derecho de pago preferencial de sus dividendos, pero eliminando el derecho de voto de este. Y por último se encuentran las acciones privilegiadas que son las que confieren los mismos derechos de las ordinarias, pero con algunos beneficios económicos adicionales para el inversionista.

Los distintos tipos de acciones son adquiridos por los agentes del mercado accionario que a su vez están clasificados por distintos criterios como su nacionalidad, tipo de personería o tipo de empresa.

Para el año 2014 los agentes participantes del mercado accionario colombiano en su mayoría fueron extranjeros, con una participación superior al 28% en la compra de acciones y una participación superior al 23% en la venta de acciones. Las sociedades comisionistas aparecen en el segundo lugar en la compra de acciones con cerca del 20% de la participación, y las personas naturales aparecen en la misma posición, pero en el caso de ventas de acciones también con cerca del 20% de la participación como se puede apreciar en la tabla 1.

El monto de transacciones de extranjeros no es un dato menor, dado que esta participación se toma de un total de algo más de 40 billones de pesos tanto para compras como para ventas de acciones en el mercado colombiano.

Tabla 1. Distribución de inversionistas en acciones acumulado 2014

ACUMULADO COMPRADORES 2,014			
Tipo de Inversionista	# Comitentes	Monto	%
Extranjeros	1.259,00	11.323.032.467.647,90	28,06%
SCB	25,00	7.997.082.958.788,17	19,82%
Pna Colombiana	23.253,00	6.769.153.973.425,51	16,77%
Sector Real	2.277,00	5.055.255.525.501,85	12,53%
Fdo de Pensiones y Cesantía	32,00	3.530.293.452.572,40	8,75%
Programas de ADRs	13,00	2.189.705.593.785,00	5,43%
Carteras Colectivas	40,00	1.850.239.331.625,70	4,59%
Fondos	87,00	726.079.896.646,30	1,80%
Compañías de Seguros	24,00	392.936.832.680,00	0,97%
Sociedades de Inversión	66,00	372.921.083.594,00	0,92%
Fiduciarías	16,00	138.924.224.827,00	0,34%
Cooperativas	13,00	7.364.968.302,50	0,02%
Corp Financiera	1,00	75.900.000,00	0,00%
Total General	27.106	40.353.066.209.396,30	100,00%

ACUMULADO VENDEDORES 2,014			
Tipo de Inversionista	# Comitentes	Monto	%
Extranjeros	1,384.00	9,358,125,587,063.99	23,19%
Pna Colombiana	81,967.00	7,857,375,041,717.80	19,47%
SCB	27.00	7,246,571,059,198.65	17,96%
Sector Real	3,644.00	5,371,345,709,597.86	13,31%
Fdo de Pensiones y Cesantías	33.00	5,337,605,827,874.80	13,23%
Carteras Colectivas	40.00	1,832,210,466,788.92	4,54%
Programas de ADRs	14.00	1,641,373,013,668.10	4,07%
Fondos	115.00	603,049,542,494.60	1,49%
Compañías de Seguros	29.00	586,709,491,693.20	1,45%
Sociedades de Inversión	99.00	386,575,231,427.20	0,96%
Fiduciarías	12.00	122,325,670,916.28	0,30%
Cooperativas	35.00	7,038,216,965.00	0,02%
Bancos	3.00	2,747,558,569.90	0,01%
Corp Financiera	1.00	8,384,400.00	0,00%
Factoring	1.00	5,407,020.00	0,00%
Total General	87.404	40.353.066.209.396,30	100,00%

Fuente: Bolsa de Valores de Colombia, 2015

Aunque las cifras de negociación de acciones en magnitud son bastante altas, estos valores son relativamente bajos si se comparan con la capitalización bursátil del mercado colombiano, que en 2014 fue cercana a los 153.000 millones de dólares (MUSD). A pesar de esto el mercado bursátil colombiano se ubica en la quinta posición a nivel latinoamericano de acuerdo a la capitalización bursátil, antecedido por Brasil (843.900MUSD), México (831.800MUSD), Argentina (459.900MUSD) y Chile (237.000MUSD) según el informe de la Federación Iberoamericana de Bolsas (2015).

Si se tiene en cuenta solamente el monto total operado en acciones, Colombia ocupa el cuarto lugar (24.789MUSD) antecedido por Brasil (586.720MUSD), México (156.290MUSD) y Chile (33.640MUSD).

Como se puede apreciar, los volúmenes de capital que se manejan en el mercado accionario tienen magnitudes muy grandes, incluso en el mercado colombiano. Con el fin de facilitar la lectura del mercado y lograr tener una referencia del comportamiento de determinados tipos de activos, se han desarrollado una serie de índices bursátiles en el mercado colombiano en forma similar a como se maneja en otros países de Latinoamérica, e incluso del mundo.

Un índice bursátil es un indicador que muestra la evolución del precio de un conjunto de activos con determinadas características, en otras palabras, es una medida del rendimiento que este conjunto de activos ha presentado durante un período, definido así por la Bolsa de Valores de Colombia (2015).

Para el caso colombiano el principal índice es el COLCAP que muestra las variaciones de los precios de las veinte acciones más líquidas de la BVC donde el valor de la capitalización bursátil ajustada de cada compañía determina su nivel de ponderación. Este indicador sirve como referente para el mercado colombiano. En la tabla 2 se pueden observar los distintos índices definidos para el mercado accionario colombiano. Muchos de estos índices están asociados a la capitalización bursátil de los emisores o a la liquidez de las acciones.

La liquidez de una acción es un concepto que resulta importante ya que marca la facilidad de comprar o vender una acción, lo que se traduce en la posibilidad de convertir en efectivo esta inversión con mucha mayor rapidez lo cual es una gran ventaja en momentos de alta volatilidad del mercado.

Tabla 2. Índices en el mercado accionario colombiano.

INDICADOR	MIDE
COLCAP	Tendencia general de los precios de las acciones ponderando en función de la capitalización bursátil.
COL20	Tendencia general de los precios de las acciones ponderando en función de la liquidez del emisor.
COLEQTY	Tendencia general de los precios de las acciones ponderando en función de la capitalización bursátil ajustada de cada emisor.
COLIR	Tendencia general de los precios de las acciones ponderando en función de la capitalización bursátil ajustada de cada emisor al que se le haya otorgado el Reconocimiento Emisor IR y se encuentre dentro del indicador COLEQTY.
COLIBR	Evolución del mercado monetario colombiano, teniendo en cuenta la operatividad del cálculo de la tasa overnight y la forma de replicación del índice.
COLSC	Tendencia general de los precios de las 15 compañías con menor capitalización bursátil que hacen parte del COLEQTY.
COLTES	Tendencia general de los precios del mercado de renta fija colombiano.

Fuente: Bolsa de Valores de Colombia, 2014.

Dentro de este artículo se analizarán las acciones con mayor función de liquidez que incluye el promedio de tres variables del mercado accionario (frecuencia, rotación y volumen) como define la Bolsa de Valores de Colombia (2009), con el fin de evitar las distorsiones que puede generar un nivel bajo en alguna de estas variables. Después de todo hay que tener en cuenta que en el mercado accionario colombiano no todas las acciones transan todos los días según el trabajo de Rueda y Estrada (2009).

Matemáticamente la función de liquidez se presenta en la ecuación 1. Adicionalmente en la tabla 3 se puede apreciar la función de liquidez para todas las acciones del mercado colombiano, resaltando las diez acciones con mayor función de liquidez que serán objeto de estudio en este artículo.

$$F(L)_i = 33,33\%f_i + 33,33\%R_i + 33,33\%V_i \quad [1]$$

Donde f_i es la frecuencia, R_i la rotación y V_i el volumen normalizadas sobre las acciones objeto del cálculo.

Tabla 3. Función de liquidez con corte a 31 de diciembre de 2014

NEMOTÉCNICO	FUNCIÓN DE LIQUIDEZ	NEMOTÉCNICO	FUNCIÓN DE LIQUIDEZ	NEMOTÉCNICO	FUNCIÓN DE LIQUIDEZ
CNEC	2.026	NUTRESA	0.257	CARTON	-0.549
PFBCOLOM	1.748	CEMARGOS	0.249	PFCARPAK	-0.578
ECOPEPETROL	1.653	CORFICOLCF	0.230	PROMIGAS	-0.585
PREC	1.458	ISA	0.133	OCCIDENTE	-0.588
PFGRUPSURA	1.165	ENKA	0.044	ODINSA	-0.593
PFCEMARGOS	1.098	TERPEL	0.038	BBVACOL	-0.709
PFAVAL	1.048	ETB	0.021	BIOMAX	-0.839
PFAVH	1.023	EEB	0.000	MANCIMENTO	-0.845
PFDAVNDA	0.890	BOGOTA	-0.024	PVILLAS	-0.888
GRUPOSURA	0.805	CONCRET	-0.074	POPULAR	-0.892
PFGRUPOARG	0.524	VALOREM	-0.077	VILLAS	-0.894
BVC	0.491	GRUPOAVAL	-0.094	PAZRIO	-0.904
CLH	0.441	PFCORFICOL	-0.255	SOCBOLIVAR	-0.921
BCOLOMBIA	0.391	TABLEMAC	-0.267	VALSIMESA	-0.955
GRUPOARGOS	0.335	COLTEJER	-0.285	PVILLASCA	-0.954
CELSIA	0.298	MINEROS	-0.374	PFBEVACOL	-0.972
EXITO	0.297	ELCONDOR	-0.409	PROTECCION	-0.972
ISAGEN	0.262	FABRICATO	-0.439	GASNATURAL	-0.980

Fuente: (Bolsa de Valores de Colombia (BVC), 2015)

2.2 Análisis técnico

En un mercado de valores global como lo es el actual, con todas las operaciones que se deseen a un clic de distancia, y en el que además se pueden negociar acciones, futuros y divisas entre otras especies en distintos mercados prácticamente las 24 horas del día, es muy importante la oportunidad con la que se puedan realizar los análisis de las tendencias del precio de determinada especie bursátil, para lograr rentabilidades superiores a las que se podrían tener como resultado de aplicar una estrategia pasiva de comprar y mantener.

Teniendo en cuenta ese objetivo de maximizar la rentabilidad, el análisis fundamental y el análisis técnico se plantean como dos posibilidades para el estudio de los mercados mencionados, al dar luces con respecto a la tendencia que estos pueden seguir, gestionando así en cierta forma el componente de riesgo que tienen este tipo de inversiones.

El análisis fundamental se centra en las causas de los precios de determinada inversión, lo que hace que sea un método con un alto grado de complejidad y de especialidad por requerirse el manejo de una gran cantidad de información que en ocasiones no es de acceso público. El análisis técnico por el contrario se centra en los efectos que tienen determinados fundamentales en el precio de mercado de las distintas especies, lo que le permite a los usuarios de esta técnica participar en cuantos mercados deseen de forma simultánea.

Es importante antes de profundizar en los conceptos del análisis técnico, aclarar que este no es una herramienta para predecir el comportamiento de los mercados con un grado de seguridad cuantificable, sino que es una herramienta para gestionar los distintos escenarios que aparecen en los gráficos y a los que se les puede asignar una probabilidad de cumplirse como lo muestra el trabajo de Castro (2011).

El Análisis Técnico lo define Murphy (2000) como el estudio de los movimientos del mercado, principalmente mediante el uso de gráficos, con el propósito de identificar la probable tendencia futura de los precios de una determinada especie.

El análisis técnico se basa en tres principios fundamentales según Castro (2011):

1. Los movimientos del precio de mercado lo incluyen todo:

El análisis técnico se fundamenta en el hecho de que cualquier factor externo que pudiera afectar el precio (razones políticas, psicológicas, económicas, etc.) se sintetizan en la figura del precio de mercado.

En consecuencia, siempre se debe estudiar el mercado como fuente de la máxima información disponible.

2. Los precios se mueven por tendencias:

Todo el Análisis Técnico trata de efectuar un seguimiento de las tendencias de los precios, de conocer su dirección, su estado y de averiguar en qué momento se puede dar un cambio en estas.

3. La historia se repite:

Las formaciones técnicas que se identifican en los gráficos de precios, son consecuencia del sentimiento alcista o bajista del mercado, que tiende a comportarse de la misma manera ante circunstancias similares. Se asume que, si funcionaron en el pasado,

volverán a funcionar en el futuro según Mejía (2010). Se podría decir entonces que el mercado tiene memoria y la historia se repite, por tanto, las formaciones de precios que se han producido a lo largo de la historia y que se repiten, tendrán idénticas consecuencias habitualmente.

Una de las grandes fortalezas del análisis técnico es que se puede adaptar a cualquier activo financiero (títulos valores, índices, opciones, futuros, commodities, tipos de interés y divisas) y dimensión de tiempo (minutos, horas, semanas, meses y años) aunque es más utilizado en periodos de corto plazo debido a su fiabilidad y rapidez como afirma Sánchez (2011).

Entre los indicadores que utiliza el análisis técnico, el trabajo de Alarcón *et al.* (2007) distingue aquellos que estudian o siguen la tendencia (indicadores) y aquellos que estudian la fuerza y la velocidad con que se mueve el precio de un determinado valor (osciladores).

Dentro de los primeros podemos contar las medias móviles, bandas de Bollinger, números de Fibonacci entre otros, y entre los segundos se puede encontrar el índice de fuerza relativa (RSI), el MACD, los momentos, los métodos estocásticos y muchos más. Sin embargo, en el desarrollo de este artículo se utilizaron las medias móviles, el RSI y el MACD como las técnicas que comúnmente usan los distintos agentes del mercado.

Tendencia

Antes de entrar en la revisión de los métodos de análisis técnico objeto de este artículo, se hace necesario realizar una revisión del concepto de tendencia, ya que el mismo resulta ser un insumo fundamental al momento de analizar gráficos de mercado con las diferentes metodologías del análisis técnico, toda vez que por más fiable que sea determinado método el tratar de ingresar al mercado en contra tendencia, es decir, en el sentido inverso de la misma, eleva el riesgo de la inversión.

Se puede definir la tendencia de forma simple como la dirección que toma el mercado en un determinado periodo de tiempo. Los movimientos del mercado por lo general se mueven formando una serie de picos y valles (zigzag) y no una línea recta. Murphy (2000)

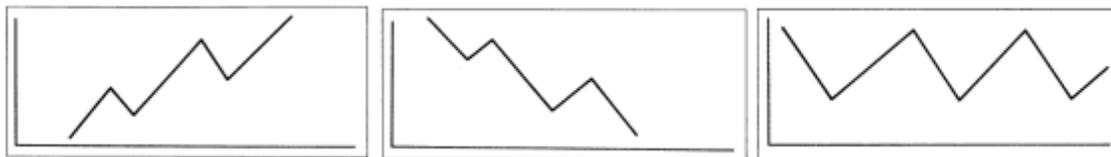
afirma que es la dirección de esos picos y valles lo que constituye la tendencia del mercado.

Según el trabajo de Gesto (2008) se pueden distinguir los siguientes tipos de tendencia en cuanto a su dirección:

- a. Tendencia alcista: aquella en la cual según progresa el valor, va marcando una serie de máximos y mínimos mayores.
- b. Tendencia bajista: aquella en que el valor va marcando una serie de máximos y mínimos menores conforme progresa. Este tipo de tendencia tiene pendiente negativa.
- c. Tendencia lateral: aquella en la que los valores no realizan un movimiento direccional, es decir, se mantienen en un rango determinado.

En la figura 1 se pueden apreciar gráficamente los diferentes tipos de tendencia (de izquierda a derecha alcista, bajista y lateral).

Figura 1. Líneas de tendencia (de izquierda a derecha ascendente, descendente y lateral)



Fuente: Murphy, 2000

En relación al tema Castro (2011) menciona que es un error creer que los cambios de tendencia se producen de forma repentina, en vista de que antes de producirse un cambio de tendencia suele darse un periodo de transición.

Promedios móviles

Este indicador es muy importante porque es la base de la mayoría de los indicadores utilizados en el análisis técnico de precios según Segura (2005). Por esta razón se inicia la revisión de las técnicas utilizadas en este artículo con su estudio.

Los promedios móviles o medias móviles son muy útiles para identificar cambios en las tendencias en el mercado. Su objetivo es armonizar las fluctuaciones de los precios en una tendencia plana, de forma que se reduzcan las distorsiones por los movimientos

aleatorios al mínimo. Estas medias móviles pueden ser simples, ponderadas o exponenciales.

Rueda y Estrada (2009) definen una media móvil simple como la media de precios de cierre de una acción dentro de un número fijo de días. Dicho intervalo se va corriendo a medida que se van generando nuevos precios.

La media móvil básicamente es una forma de seguir una tendencia, su propósito es tratar de mostrar cuando se tiene un cambio de dirección en ésta. Lastimosamente por la forma en que se construye, la media móvil solo nos da la señal del cambio de tendencia después de producirse el hecho. Por lo anterior queda claro que una media móvil funciona como un indicador seguidor y no líder.

La sensibilidad de la media móvil la da el periodo utilizado para la formación de la misma. Si se utiliza una media con un periodo muy corto, la media sigue a los precios muy de cerca, lo que hace que se tengan las señales del sentido de la tendencia con una oportunidad altísima. Sin embargo, dado el comportamiento oscilatorio de los precios del mercado muchas de estas señales pueden ser falsas ya que no son el reflejo del comportamiento a largo plazo.

Si se hace lo contrario y se toman periodos muy largos para las medias móviles las señales llegarían mucho después de que estas ocurrieran perdiendo el momento oportuno de entrada al mercado.

Es claro entonces que el insumo fundamental para la media móvil es el periodo en el cual esta se va a construir. Sin embargo, no se tiene una regla o una fórmula que permita establecer el mejor periodo para trabajar con una media móvil. Castro (2011) propone como solución a este problema trabajar con dos medias móviles de distintos periodos simultáneamente, esta técnica es conocida como el método del cruce doble.

En el método del cruce doble se emplean dos medias móviles con distintos periodos, una de más de veinte días y otra de quince días o menos. Con este método se logra combinar la sensibilidad de la media de corto plazo con la fiabilidad de la media de largo plazo, logrando así señales de compra y venta que, aunque están un poco retrasadas son más confiables que para el caso de una sola media.

El trabajo de Castro (2011) sugiere como señal de venta cuando la media de corto plazo cruza hacia abajo la media de largo plazo. De igual forma sugiere como señal de compra cuando la media de corto plazo cruza hacia arriba la media de largo plazo.

El concepto de tendencia toma fuerza para el caso de las medias móviles en vista de que este indicador la sigue, por tanto una media móvil tendrá un mejor desempeño en mercados con una tendencia definida a diferencia de si estos se encuentran dentro de una tendencia lateral, ya que en este último caso las medias móviles oscilarían muy rápidamente, generando un sin número de señales falsas que se pueden traducir en altos costos de comisiones de entrada y salida del mercado afectando la rentabilidad del inversionista.

Osciladores

Está claro que las medias móviles con el uso del método del cruce doble son una herramienta bastante adecuada para la identificación de señales de compra y venta en mercados con una tendencia definida. Sin embargo, se tienen algunos problemas con esta técnica en mercados con tendencia lateral.

Los osciladores se abren como una opción para el análisis de este tipo de mercados, en vista de que a diferencia de las medias móviles no se dedican a seguir una tendencia, sino que se encargan de generar alertas a los agentes ante extremos del mercado a corto plazo, conocidos comúnmente como condiciones de sobrecompra o sobreventa, las cuales podrían sugerir un cambio de tendencia en el corto plazo por la pérdida de fuerza en la dirección de la tendencia.

Se debe tener en cuenta que cerca del principio de movimientos importantes, el análisis del oscilador no es muy útil y puede incluso generar hipótesis equivocadas con respecto a la dirección del precio. En cambio, hacia el final de los movimientos los osciladores se vuelven extremadamente útiles.

En desarrollo de este artículo se utilizarán el índice de fuerza relativa (RSI por sus siglas en inglés) y el MACD.

Índice de Fuerza Relativa (RSI)

El Índice de Fuerza Relativa (RSI) fue introducido por Welles Wilder en 1978 y mide la velocidad del movimiento direccional de la cotización. Segura (2005) define este índice como la medida de la extensión en que los precios se han movido en una dirección, y por lo tanto es un indicador de la presencia de excesos de demanda (sobrecompra) o de oferta (sobreventa) en los mercados.

Matemáticamente el RSI se puede definir como se muestra en las ecuaciones 2 y 3.

$$RSI = 100 - \frac{100}{1+FR} \quad [2]$$

$$FR = \frac{\text{Media de cierres al alza de } x \text{ días}}{\text{Media de cierres a la baja de } x \text{ días}} \quad [3]$$

Donde *medias de cierres al alza de x días* es el promedio de todos los cambios positivos en los precios y *medias de cierres a la baja de x días* es el promedio de todos los cambios negativos en precios.

El trabajo de Herrán *et al.* (2007) propone que el objetivo principal del RSI es medir la fuerza relativa de una tendencia para pronosticar su posible continuación o interrupción. El RSI se grafica en una escala de 0 a 100 y la literatura en general define que un mercado se considera en una situación de sobrecompra cuando el indicador supera el nivel 70. De igual forma un mercado se considera en situación de sobreventa cuando el indicador se encuentra por debajo de 30.

Los niveles mencionados son muy importantes en la utilización del RSI ya que el ingreso a estas zonas marca una seria posibilidad de un cambio de tendencia en el corto plazo. Teniendo en cuenta lo anterior las señales de compra con el uso de este indicador se dan cuando el RSI sale de la zona de sobreventa, es decir, cuando después de haber tomado un valor por debajo de 30 toma de nuevo pendiente positiva y supera este valor. De igual forma la señal de venta se da cuando el indicador sale de la zona de sobrecompra, es decir, cuando después de haber tomado un valor por encima de 70 toma de nuevo pendiente negativa y rompe este valor en sentido descendente.

Algunos autores como por ejemplo Murphy (2000) sugieren que el primer movimiento hacia la región de sobrecompra o sobreventa suele ser una simple advertencia, más, sin embargo, es la experiencia del agente la que refuerce la hipótesis planteada.

El trabajo de Alarcón *et al.* (2007) sugiere como una consideración adicional relacionada con el RSI el hecho de que una tendencia se puede considerar que sigue siendo alcista cuando el oscilador presenta valores superiores a 50 e inferiores a 70. Y de igual forma una tendencia se puede considerar que sigue siendo bajista cuando el RSI adquiere valores superiores a 30 e inferiores a 50.

MACD

El MACD es un indicador creado por Gerald Appel en los años setenta. Se calcula como la diferencia entre un promedio móvil de corto plazo y uno de largo plazo.

Dentro del trabajo de Alarcón *et al.* (2007) se expresa matemáticamente el MACD como lo muestran las ecuaciones 4 y 5.

$$MACD = med(Cotiz_{12}) - med(Cotiz_{26}) \quad [4]$$

$$Signal = med(MACD_9) \quad [5]$$

Donde $med(Cotiz_n)$ es la media móvil exponencial de las cotizaciones de las últimas n sesiones y $med(MACD_9)$ es la media móvil exponencial de las últimas nueve sesiones del MACD

Según Mendoza (2008) el MACD consta de cuatro componentes:

1. Línea del MACD o línea del indicador: En general se utilizan para hacer el cálculo de la diferencia de las medias móviles las medias de 12 y de 26 periodos.
2. Línea de señal (Signal): Usualmente se utiliza la media de los últimos 9 periodos del MACD.
3. Línea cero: Es una línea donde el valor de la diferencia de las medias móviles es 0. Esta línea sirve como punto de referencia para establecer donde se dan las mejores señales.

4. Histograma: Más que un componente del MACD es una ayuda grafica pues es el histograma de la diferencia entre las medias móviles.

Las señales de compra y venta se pueden tomar de tres maneras distintas con el uso del MACD de acuerdo al trabajo de la Bolsa de Valores de Colombia (2014).

La primera de ellas es el cruce la línea del indicador o línea del MACD con la línea de señal. La señal de compra se da cuando la línea del MACD cruza la línea de señal en forma ascendente y la señal de venta se da cuando este cruce se da en forma descendente.

La segunda manera de encontrar señales de compra y venta con el uso del MACD son los cruces por la línea cero. La señal de compra se da cuando la línea del MACD cruza la línea cero en forma ascendente y la señal de venta se da cuando este cruce se da en forma descendente.

La otra forma en la que se puede aplicar el MACD es para encontrar divergencias, si el grafico de precios muestra máximos y mínimos mayores que no son seguidos por la línea del MACD, se considera que existe una divergencia y puede ser una señal de finalización de la tendencia ascendente. De igual forma si el grafico de precios muestra máximos y mínimos menores que no son seguidos por la línea del MACD puede ser una señal de finalización de la tendencia descendente.

El trabajo de Kulkarni y More (2014) afirma que para todos los casos se debe tener en cuenta que no se deben efectuar compras o ventas si el MACD es negativo.

3. METODOLOGÍA

Con el fin de desarrollar este artículo en primer lugar se seleccionaron las diez acciones con mayor función de liquidez del mercado colombiano las cuales serían objeto de estudio.

En la tabla 3 de la sección mercado colombiano se pueden encontrar las funciones de liquidez de las distintas acciones y a partir de esta se realizó la selección.

Las acciones seleccionadas para análisis fueron: Canacol (CNEC), preferenciales de Bancolombia (PFBCOLOM), Ecopetrol, Pacific Rubiales (PREC), preferenciales del Grupo Suramericana (PFGRUPSURA), preferenciales de Cementos Argos (PFCEMARGOS), preferenciales del Grupo Aval (PFAVAL), preferenciales de Avianca Holdings (PFAVH), preferenciales de Davivienda (PFDAVVNDA) y las acciones del Grupo Suramericana (GRUPOSURA).

Los precios de estas acciones fueron diagramados con la herramienta para elaborar gráficos de análisis técnico de la BVC, y con esta herramienta también se agregaron los gráficos de las medias móviles, el RSI, el MACD y las señales de compra y venta en cada uno de ellos.

Los parámetros que se tuvieron en cuenta para los gráficos fueron los siguientes:

- a. Se realizó la gráfica de precios con el uso de velas japonesas entre el 01 de enero de 2014 y el 31 de diciembre de 2014.
- b. Se graficaron las medias móviles de 15 (SMA1) y 50 (SMA2) periodos.
- c. Se graficó el RSI con un periodo de 14 días con un límite de sobreventa de 30 y un límite de sobrecompra de 70.
- d. El MACD se graficó con las medias de 12 y 26 periodos, y la línea señal es el promedio móvil de 9 periodos del MACD.

Las señales de compra y venta para las medias móviles se determinaron con el método del cruce doble, para el RSI se determinaron con las salidas de las zonas de sobrecompra y sobreventa conforme se ilustra en la revisión teórica, y para el MACD se utilizaron los métodos del cruce de la línea del MACD con la línea de señal y el método de cruce de la línea cero. Sin embargo, dado que el cruce de la línea del MACD con la línea de señal generaba un sin número de señales falsas para el periodo seleccionado, se optó por hacer los análisis solo con el cruce de la línea cero.

Una técnica adicional se consideró combinando los criterios del RSI y el MACD, teniendo en cuenta que una tendencia se puede considerar que sigue siendo alcista cuando el RSI presenta valores superiores a 50 e inferiores a 70 y que sigue siendo bajista cuando el RSI adquiere valores superiores a 30 e inferiores a 50. Así las cosas, la estrategia combinada genera las señales de compra cuando el MACD supera la línea cero en forma

ascendente (pendiente positiva) y el RSI tiene un valor por encima de 50. Y las señales de venta se dan cuando el RSI tiene un valor por debajo de 50 y la pendiente del MACD es negativa.

Una vez determinados los puntos de compra y venta se tabulaban estos valores para cada una de las estrategias, considerando una comisión del 0,3% en cada una de las operaciones (cada compra y cada venta generan una comisión) y se comparaba con la estrategia pasiva de comprar y mantener la cual para efectos de este artículo se consideró adquiriendo las acciones al precio del primer día del periodo de estudio, y liquidando la posición al final del periodo.

De igual forma si con las herramientas de análisis técnico se entraba en una posición y la misma no daba una señal de venta antes de finalizar el periodo de análisis, se consideraba que la posición se liquidaba al final del periodo.

Al aplicar estas herramientas de análisis técnico se espera obtener rentabilidades superiores a las obtenidas en la estrategia pasiva.

4. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de aplicar la metodología descrita a las diez acciones de mayor función de liquidez en el mercado accionario colombiano.

El grafico superior es el grafico de precios de la acción del 01 de enero de 2014 al 31 de diciembre de 2014, luego se puede apreciar el grafico del RSI y por último se encuentra el MACD. En cada uno de los gráficos se pueden hallar las señales de compra y venta representadas en flechas ascendentes (señal de compra) y descendentes (señal de venta).

En la figura 2 se puede apreciar el grafico realizado para la acción de Canacol (CNEC).

Figura 2. Gráfico de precios, RSI y MACD de la acción de Canacol (CNEC)



Fuente: Herramienta para elaborar graficas de análisis técnico - Bolsa de Valores de Colombia.

En la tabla 4 se pueden observar los valores de la rentabilidad obtenida en la inversión en las acciones de Canacol con las distintas estrategias.

Tabla 4. Rentabilidad obtenida para la acción de Canacol (CNEC)

CNEC	MEDIAS MOVILES	RSI	MACD	COMBINADO 1	ESTRATEGIA PASIVA
ENTRADA 1	\$ 13.400,00	\$ 10.860,00	\$ 12.800,00	\$ 12.800,00	\$ 13.000,00
SALIDA 1	\$ 12.680,00	\$ 5.000,00	\$ 13.000,00	\$ 13.060,00	\$ 5.000,00
RENTABILIDAD 1	-5,97%	-54,56%	0,96%	1,43%	-62,14%
UTILIDAD	-5,97%	-54,56%	0,96%	1,43%	-62,14%

Fuente: Elaboración propia

La mejor rentabilidad se logra con el método combinado del RSI y el MACD con un 1,43%, seguido por el MACD con 0,96%. Dado que el RSI no da señal de salida, pero si de entrada se liquida la posición al final del periodo causando una perdida cercana al 55% debido a que se sigue el movimiento bajista. La estrategia pasiva definitivamente arroja el peor resultado con una perdida por encima del 62%

En la figura 3 se puede apreciar el grafico realizado para la acción preferencial de Bancolombia (PFBCOLOM).

Figura 3. Gráfico de precios, RSI y MACD de la acción preferencial de Bancolombia (PFBCOLOM)



Fuente: Herramienta para elaborar graficas de análisis técnico - Bolsa de Valores de Colombia

En la tabla 5 se pueden observar los valores de la rentabilidad obtenida en la inversión en las acciones preferenciales de Bancolombia con las distintas estrategias.

La mejor rentabilidad se logra con la estrategia pasiva siendo esta cercana a un 21%, seguida por el método combinado del RSI y el MACD con un 12,85%, y el MACD con 12,33%. El método de las medias móviles arroja el peor resultado con una perdida por encima del 5%. Esta superioridad que muestra la estrategia pasiva se debe a la marcada tendencia alcista que muestra la acción, la cual producto de las lateralidades que muestra al final del periodo de estudio afecta a los indicadores técnicos con algunas operaciones fallidas que generaron perdidas y algunas comisiones adicionales.

Tabla 5. Rentabilidad obtenida para la acción preferencial de Bancolombia (PFBCOLOM)

PFBCOLOM	MEDIAS MOVILES	RSI	MACD	COMBINADO 1	ESTRATEGIA PASIVA
ENTRADA 1	\$ 24.800,00	\$ 27.800,00	\$ 24.220,00	\$ 24.220,00	\$ 23.600,00
SALIDA 1	\$ 25.960,00	\$ 28.640,00	\$ 26.480,00	\$ 26.880,00	\$ 28.640,00
RENTABILIDAD 1	4,08%	2,42%	8,73%	10,38%	20,76%
ENTRADA 2	\$ 27.960,00		\$ 27.340,00	\$ 27.340,00	
SALIDA 2	\$ 29.020,00		\$ 29.460,00	\$ 27.260,00	
RENTABILIDAD 2	3,19%		7,15%	-0,89%	
ENTRADA 3	\$ 30.020,00		\$ 29.740,00	\$ 28.180,00	
SALIDA 3	\$ 26.480,00		\$ 28.860,00	\$ 29.940,00	
RENTABILIDAD 3	-12,39%		-3,56%	5,65%	
ENTRADA 4				\$ 29.740,00	
SALIDA 4				\$ 29.240,00	
RENTABILIDAD 4				-2,28%	
UTILIDAD	-5,12%	2,42%	12,33%	12,85%	20,76%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 4 se puede apreciar el grafico realizado para la acción de Ecopetrol.

Figura 4. Gráfico de precios, RSI y MACD de la acción de Ecopetrol



Fuente: Herramienta para elaborar graficas de análisis técnico - Bolsa de Valores de Colombia

En la tabla 6 se pueden observar los valores de la rentabilidad obtenida en la inversión en las acciones de Ecopetrol con las distintas estrategias.

Tabla 6. Rentabilidad obtenida para la acción de Ecopetrol

ECOPETROL	MEDIAS MOVILES	RSI	MACD	COMBINADO 1	ESTRATEGIA PASIVA
ENTRADA 1	\$ 3.610,00	\$ 3.485,00	\$ 3.670,00	\$ 3.670,00	\$ 3.700,00
SALIDA 1	\$ 3.555,00	\$ 3.970,00	\$ 3.440,00	\$ 3.540,00	\$ 2.080,00
RENTABILIDAD 1	-2,12%	13,32%	-6,87%	-4,14%	-44,38%
ENTRADA 2	\$ 3.365,00	\$ 3.545,00	\$ 3.635,00	\$ 3.675,00	
SALIDA 2	\$ 3.140,00	\$ 2.080,00	\$ 3.510,00	\$ 3.830,00	
RENTABILIDAD 2	-7,29%	-41,93%	-4,04%	3,62%	
ENTRADA 3			\$ 3.325,00	\$ 3.325,00	
SALIDA 3			\$ 3.230,00	\$ 3.280,00	
RENTABILIDAD 3			-3,46%	-1,95%	
UTILIDAD	-9,41%	-28,61%	-14,36%	-2,48%	-44,38%

Fuente: Elaboración propia

No se logra rentabilidad con ninguno de los métodos. La pérdida más baja se logra con el método combinado del RSI y el MACD con un 2,48%, seguido por las medias móviles con un 9,41%. La estrategia pasiva definitivamente arroja el peor resultado con una pérdida por encima del 44%. En la figura 5 se puede apreciar el gráfico realizado para la acción de Pacific Rubiales (PREC).

Figura 5. Gráfico de precios, RSI y MACD de la acción de Pacific Rubiales (PREC)



Fuente: Herramienta para elaborar graficas de análisis técnico - Bolsa de Valores de Colombia

En la tabla 7 se pueden observar los valores de la rentabilidad obtenida en la inversión en las acciones de Pacific Rubiales con las distintas estrategias.

Tabla 7. Rentabilidad obtenida para la acción de Pacific Rubiales (PREC)

PREC	MEDIAS MOVILES	RSI	MACD	COMBINADO 1	ESTRATEGIA PASIVA
ENTRADA 1	\$ 33.520,00	\$ 31.660,00	\$ 33.320,00	\$ 33.320,00	\$ 34.360,00
SALIDA 1	\$ 30.300,00	\$ 36.600,00	\$ 32.000,00	\$ 35.500,00	\$ 15.100,00
RENTABILIDAD 1	-10,21%	15,00%	-4,56%	5,94%	-56,65%
ENTRADA 2	\$ 36.200,00	\$ 29.700,00	\$ 35.320,00	\$ 35.320,00	
SALIDA 2	\$ 34.720,00	\$ 15.100,00	\$ 35.320,00	\$ 36.560,00	
RENTABILIDAD 2	-4,69%	-49,76%	-0,60%	2,91%	
ENTRADA 3	\$ 38.440,00		\$ 37.780,00	\$ 37.780,00	
SALIDA 3	\$ 34.180,00		\$ 36.300,00	\$ 37.700,00	
RENTABILIDAD 3	-11,68%		-4,52%	-0,81%	
UTILIDAD	-26,58%	-34,75%	-9,68%	8,04%	-56,65%

Fuente: Elaboración propia

La mejor rentabilidad se logra con el método combinado del RSI y el MACD con un 8,04%. La estrategia pasiva definitivamente arroja el peor resultado con una pérdida por encima del 56%. En la figura 6 se puede apreciar el gráfico realizado para la acción preferencial del Grupo Suramericana (PFGRUPSURA).

Figura 6. Gráfico de precios, RSI y MACD de la acción preferencial del Grupo Suramericana de Inversiones (PFGRUPSURA)



Fuente: Herramienta para elaborar graficas de análisis técnico - Bolsa de Valores de Colombia

En la tabla 8 se pueden observar los valores de la rentabilidad obtenida en la inversión en las acciones preferenciales del Grupo Suramericana con las distintas estrategias.

Tabla 8. Rentabilidad obtenida para la acción preferencial del Grupo Suramericana de Inversiones (PFGRUPSURA)

PFGRUPSURA	MEDIAS MOVILES	RSI	MACD	COMBINADO 1	ESTRATEGIA PASIVA
ENTRADA 1	\$ 35.280,00	\$ 31.200,00	\$ 32.900,00	\$ 32.900,00	\$ 35.000,00
SALIDA 1	\$ 38.900,00	\$ 38.180,00	\$ 39.240,00	\$ 38.020,00	\$ 39.500,00
RENTABILIDAD 1	9,66%	21,77%	18,67%	14,96%	12,26%
ENTRADA 2	\$ 39.540,00	\$ 40.700,00	\$ 39.800,00	\$ 39.800,00	
SALIDA 2	\$ 39.720,00	\$ 39.500,00	\$ 41.020,00	\$ 42.300,00	
RENTABILIDAD 2	-0,14%	-3,55%	2,47%	5,68%	
ENTRADA 3			\$ 41.960,00	\$ 41.960,00	
SALIDA 3			\$ 39.540,00	\$ 41.080,00	
RENTABILIDAD 3			-6,37%	-2,70%	
UTILIDAD	9,52%	18,22%	14,77%	17,95%	12,26%

Fuente: Elaboración propia

La mejor rentabilidad se logra con el RSI con un 18,22%, seguido por el método combinado del RSI y el MACD con un 17,95%. La rentabilidad más baja se obtiene con el método de las medias móviles con un 9,52% y justo después se encuentra la rentabilidad obtenida por la estrategia pasiva con 12,26%.

En la figura 7 se puede apreciar el grafico realizado para la acción preferencial de Cementos Argos (PFCEMARGOS).

Figura 7. Gráfico de precios, RSI y MACD de la acción preferencial de Cementos Argos (PFCEMARGOS)



Fuente: Herramienta para elaborar graficas de análisis técnico - Bolsa de Valores de Colombia

En la tabla 9 se pueden observar los valores de la rentabilidad obtenida en la inversión en las acciones preferenciales de Cementos Argos con las distintas estrategias.

Tabla 9. Rentabilidad obtenida para la acción preferencial de Cementos Argos (PFCEMARGOS)

PFCEMARGOS	MEDIAS MOVILES	RSI	MACD	COMBINADO 1	ESTRATEGIA PASIVA
ENTRADA 1	\$ 9.240,00	\$ 8.630,00	\$ 9.150,00	\$ 9.150,00	\$ 9.700,00
SALIDA 1	\$ 10.900,00	\$ 9.300,00	\$ 10.980,00	\$ 11.060,00	\$ 9.650,00
RENTABILIDAD 1	17,37%	7,16%	19,40%	20,27%	-1,12%
ENTRADA 2		\$ 10.440,00	\$ 11.060,00	\$ 11.060,00	
SALIDA 2		\$ 10.200,00	\$ 10.800,00	\$ 11.000,00	
RENTABILIDAD 2		-2,90%	-2,95%	-1,14%	
UTILIDAD	17,37%	4,26%	16,45%	19,13%	-1,12%

Fuente: Elaboración propia

La mejor rentabilidad se logra con el método combinado del RSI y el MACD con un 19,13%, seguido por el método de las medias móviles con un 17,37%. La estrategia pasiva arroja el peor resultado con una pérdida del 1,12%.

En la figura 8 se puede apreciar el grafico realizado para la acción preferencial del Grupo Aval (PFAVAL).

Figura 8. Gráfico de precios, RSI y MACD de la acción preferencial del Grupo Aval (PFAVAL)



Fuente: Herramienta para elaborar graficas de análisis técnico - Bolsa de Valores de Colombia

En la tabla 10 se pueden observar los valores de la rentabilidad obtenida en la inversión en las acciones preferenciales del Grupo Aval con las distintas estrategias.

La mejor rentabilidad se logra con el método del RSI con un 15,74%, seguido por el MACD con un 8,09%. La estrategia pasiva arroja el peor resultado con una pérdida del 0,21%.

Tabla 10. Rentabilidad obtenida para la acción preferencial del Grupo Aval (PFAVAL)

PFAVAL	MEDIAS MOVILES	RSI	MACD	COMBINADO 1	ESTRATEGIA PASIVA
ENTRADA 1	\$ 1.210,00	\$ 1.165,00	\$ 1.240,00	\$ 1.240,00	\$ 1.275,00
SALIDA 1	\$ 1.385,00	\$ 1.305,00	\$ 1.395,00	\$ 1.305,00	\$ 1.280,00
RENTABILIDAD 1	13,86%	11,42%	11,90%	4,64%	-0,21%
ENTRADA 2	\$ 1.435,00	\$ 1.220,00	\$ 1.400,00	\$ 1.320,00	
SALIDA 2	\$ 1.255,00	\$ 1.280,00	\$ 1.355,00	\$ 1.365,00	
RENTABILIDAD 2	-13,14%	4,32%	-3,81%	2,81%	
ENTRADA 3				\$ 1.395,00	
SALIDA 3				\$ 1.370,00	
RENTABILIDAD 3				-2,39%	
ENTRADA 4				\$ 1.400,00	
SALIDA 4				\$ 1.400,00	
RENTABILIDAD 4				-0,60%	
UTILIDAD	0,72%	15,74%	8,09%	4,46%	-0,21%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 9 se puede apreciar el grafico realizado para la acción preferencial de Avianca Holdings (PFAVH).

En la tabla 11 se pueden observar los valores de la rentabilidad obtenida en la inversión en las acciones preferenciales de Avianca Holdings con las distintas estrategias.

Tabla 11. Rentabilidad obtenida para la acción preferencial de Avianca Holdings (PFAVH)

PFAVH	MEDIAS MOVILES	RSI	MACD	COMBINADO 1	ESTRATEGIA PASIVA
ENTRADA 1	\$ 3.860,00	\$ 3.700,00	\$ 4.275,00	\$ 3.770,00	\$ 3.740,00
SALIDA 1	\$ 4.090,00	\$ 3.420,00	\$ 4.100,00	\$ 4.000,00	\$ 3.420,00
RENTABILIDAD 1	5,36%	-8,17%	-4,69%	5,50%	-9,16%
ENTRADA 2	\$ 3.815,00		\$ 3.880,00	\$ 4.230,00	
SALIDA 2	\$ 3.850,00		\$ 3.760,00	\$ 4.140,00	
RENTABILIDAD 2	0,32%		-3,69%	-2,73%	
ENTRADA 3	\$ 3.870,00		\$ 3.880,00	\$ 4.340,00	
SALIDA 3	\$ 3.650,00		\$ 3.710,00	\$ 4.115,00	
RENTABILIDAD 3	-6,28%		-4,98%	-5,78%	
ENTRADA 4	\$ 3.755,00		\$ 3.755,00	\$ 4.275,00	
SALIDA 4	\$ 3.460,00		\$ 3.595,00	\$ 4.125,00	
RENTABILIDAD 4	-8,46%		-4,86%	-4,11%	
ENTRADA 5				\$ 3.880,00	
SALIDA 5				\$ 3.840,00	
RENTABILIDAD 5				-1,63%	
ENTRADA 6				\$ 3.755,00	
SALIDA 6				\$ 3.680,00	
RENTABILIDAD 6				-2,60%	
UTILIDAD	-9,06%	-8,17%	-18,23%	-11,35%	-9,16%

Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Gráfico de precios, RSI y MACD de la acción preferencial de Avianca Holdings



Fuente: Herramienta para elaborar graficas de análisis técnico - Bolsa de Valores de Colombia

Figura 10. Gráfico de precios, RSI y MACD de la acción preferencial de Davivienda (PFDAVVNDA)



Fuente: Herramienta para elaborar graficas de análisis técnico - Bolsa de Valores de Colombia

No se logra rentabilidad con ninguno de los métodos. La pérdida más baja se logra con el método combinado del RSI con un 8,17%, seguido por las medias móviles con un 9,06%. El método del MACD arroja el peor resultado con una pérdida por encima del 18%. Es claro para esta acción que la combinación de los hechos de encontrarse en una tendencia bajista con muchas lateralidades genera gran cantidad de operaciones que afectan la rentabilidad.

En la figura 10 se puede apreciar el gráfico realizado para la acción preferencial de Davivienda (PFDAVVNDA).

En la tabla 12 se pueden observar los valores de la rentabilidad obtenida en la inversión en las acciones preferenciales de Davivienda con las distintas estrategias.

La mejor rentabilidad se logra con el método combinado del RSI y el MACD con un 31,87%, seguido por el MACD con un 26,98%. La rentabilidad más baja se tiene con el método de las medias móviles con un 11,46%. La estrategia pasiva está en el intermedio de las rentabilidades obtenidas con un 17,07%.

Tabla 12. Rentabilidad obtenida para la acción preferencial de Davivienda (PFDAVVNDA)

PFDAVVNDA	MEDIAS MOVILES	RSI	MACD	COMBINADO 1	ESTRATEGIA PASIVA
ENTRADA 1	\$ 24.100,00	\$ 21.360,00	\$ 23.000,00	\$ 23.000,00	\$ 23.880,00
SALIDA 1	\$ 30.160,00	\$ 25.780,00	\$ 30.500,00	\$ 31.100,00	\$ 28.100,00
RENTABILIDAD 1	24,55%	20,09%	32,01%	34,62%	17,07%
ENTRADA 2	\$ 31.880,00	\$ 29.000,00	\$ 30.260,00	\$ 31.900,00	
SALIDA 2	\$ 27.900,00	\$ 28.100,00	\$ 28.920,00	\$ 31.300,00	
RENTABILIDAD 2	-13,08%	-3,70%	-5,03%	-2,48%	
ENTRADA 3				\$ 30.260,00	
SALIDA 3				\$ 30.360,00	
RENTABILIDAD 3				-0,27%	
UTILIDAD	11,46%	16,39%	26,98%	31,87%	17,07%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 11 se puede apreciar el gráfico realizado para la acción del Grupo Suramericana (GRUPOSURA).

En la tabla 13 se pueden observar los valores de la rentabilidad obtenida en la inversión en las acciones del Grupo Suramericana con las distintas estrategias.

La mejor rentabilidad se logra con el método combinado del RSI y el MACD con un 18,45%, seguido por el método de las medias móviles con un 17,75%. La rentabilidad más baja se tiene con el método del RSI con un 15,41%. La estrategia pasiva está en el intermedio de las rentabilidades obtenidas con un 17,12%.

Figura 11. Gráfico de precios, RSI y MACD de la acción del Grupo Suramericana de Inversiones (GRUPOSURA)



Fuente: Herramienta para elaborar graficas de análisis técnico - Bolsa de Valores de Colombia

Tabla 13. Rentabilidad obtenida para la acción del Grupo Suramericana de Inversiones (GRUPOSURA)

GRUPOSURA	MEDIAS MOVILES	RSI	MACD	COMBINADO 1	ESTRATEGIA PASIVA
ENTRADA 1	\$ 34.380,00	\$ 30.700,00	\$ 33.180,00	\$ 33.180,00	\$ 33.980,00
SALIDA 1	\$ 40.640,00	\$ 36.460,00	\$ 40.900,00	\$ 39.300,00	\$ 40.000,00
RENTABILIDAD 1	17,61%	18,16%	22,67%	17,84%	17,12%
ENTRADA 2	\$ 40.200,00	\$ 40.880,00	\$ 42.720,00	\$ 40.000,00	
SALIDA 2	\$ 40.500,00	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00	\$ 42.800,00	
RENTABILIDAD 2	0,15%	-2,75%	-6,97%	6,40%	
ENTRADA 3				\$ 42.720,00	
SALIDA 3				\$ 40.500,00	
RENTABILIDAD 3				-5,80%	
UTILIDAD	17,75%	15,41%	15,70%	18,45%	17,12%

Fuente: Elaboración propia

5. CONCLUSIONES

El mercado bursátil colombiano se encuentra en una muy buena posición a nivel latinoamericano tanto en lo relacionado con su capitalización bursátil como con el número de acciones que se transan en él, lo cual habla muy bien del desarrollo que éste ha tenido. Ya que hay países con bolsas como la de Lima que a pesar de tener un mayor número de emisores no llegan a los niveles del mercado colombiano. El mercado bursátil brasilero sigue siendo el referente para América Latina.

El consenso general de los autores revisados considera a las medias móviles como uno de los métodos más utilizados por los agentes del mercado accionario no solo en Colombia sino en el mundo. Lo anterior en vista de la facilidad que ofrece para ser programado en algoritmos computacionales que puedan “leer” el mercado.

La estrategia pasiva no resulta adecuada si no se tiene en cuenta la tendencia del movimiento del precio de las acciones, primero porque se elimina la posibilidad de salir del mercado en momentos de tendencias bajistas definidas ampliando significativamente las pérdidas, y segundo porque si se “retienen” las acciones por un periodo muy significativo de tiempo, se pueden borrar las ganancias que se hubieran podido tener en algún momento del periodo. En esta última situación el agente se llevaría la impresión de que no perdió, pero en realidad todo lo que dejó de ganar es una pérdida para él. Para reforzar este planteamiento se puede apreciar que para los casos de estudio en un 50% de las veces la estrategia pasiva tuvo el peor desempeño, lo anterior debido a la marcada tendencia bajista de esos activos o a que estos tuvieron retrocesos muy fuertes finalizando el periodo de análisis.

No se puede establecer un método infalible para la identificación de las señales de compra y venta en las acciones del mercado bursátil colombiano, si quiera con la combinación de dos métodos de análisis técnico, sobre todo si se descuida el sentido de la tendencia y si se tienen mercados muy laterales. Sin embargo, la combinación de métodos parece mostrar una mejoría en las señales detectadas. Se puede ver en las tabulaciones de los datos mostradas en los resultados que el método combinado utilizado en desarrollo de este artículo, se comportó como uno de los más consistentes con

resultados positivos en un 80% de los casos y minimizando las pérdidas en otro 10% de los casos. Aplicar el método del cruce la línea del MACD con la línea de señal en mercados con tendencias muy definidas genera una cantidad muy grande de compras y ventas en un intervalo de tiempo aumentando los costos de operaciones. Es mucho más conservador y rentable trabajar con el método del cruce de la línea cero.

6. BIBLIOGRAFÍA

Alarcón G., F., Pincheira B, P., Selaive C, J. (2007). Tipo de cambio nominal chileno: predicción basada en análisis técnico. Chile.

Bolsa de Valores de Colombia (BVC) (2009). Nuevas reglas para la negociación de valores de renta variable en la BVC. Bogotá (BVC).

Bolsa de Valores de Colombia (BVC) (2014). Guía del mercado de valores. Bogotá (Brigard & Urrutia Abogados).

Bolsa de Valores de Colombia (BVC) (2014). Manual de términos - Modulo Análisis Técnico. Bogotá (BVC).

Bolsa de Valores de Colombia (BVC) (2014). Índices Bursátiles. Consultado mayo 2015, <http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/descripciongeneral/indicesbursatiles?action=dummy>

Bolsa de Valores de Colombia (BVC) (2015). Informe Mensual Acciones - Mercado Accionario Colombiano. Bogotá (BVC).

Castro, J. C. (2011). Manual de Análisis Técnico. CaixaBank. Madrid: INVERSOR EDICIONES, S. L.

García, F., González-Bueno, J.A., Oliver, J. (2015). Mean-variance investment strategy applied in emerging markets: Evidence from the Colombian stock market. *Intellectual Economics* 9, 22-29.

García, F., Guijarro, F., Moya, I. (2013). A multiobjective model for passive portfolio management: An application on the S&P 100 index. *Journal of Business Economics and Management*, 14 (4), 758-775.

Gesto, J. M. (2008). *Curso de análisis técnico. Área de valores de BSCH*. Madrid

Herrán, V. R., Rodríguez Castellanos, A., Pérez Martínez, M. Á. (2007). La hipótesis débil del mercado eficiente: análisis intradiario del RSI en el mercado bursátil español. *Global Conference of Business and Finance Proceedings*. San Jose.

Kulkarni, A. D., More, A. (2014). An Application of Moving Average Convergence and Divergence (MACD) Indicator on Selected Stocks Listed on Bombay Stock Exchange (BSE). *Oriental journal of computer science & technology*, 7(3), 396-400.

Mejía, D. M. (2010). *Análisis técnico y su eficacia en el mercado accionario colombiano*. Envigado, Colombia.

Mendoza, J. C. (2008). *Herramienta de gestión de cartera financiera que permita identificar niveles de compra o venta en operaciones intraday adecuados para USD-COP en el mercado bursátil colombiano*. Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.

Murphy, J. J. (2000). *Análisis técnico de los mercados financieros*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000. Barcelona.

Naranjo, G. S., Hernández, M. M., Serna, J. M. (2007). *Análisis fundamental y análisis técnico aplicado en el mercado de acciones en Colombia*. Medellín.

Pla-María, M., García, F. (2015). Inversión en bolsa mediante estrategias de análisis técnico. El cruce de medias móviles. *Finance, Markets and Valuation*, 1, 35-50.

Oliver, J. (2015). Evolución de la volatilidad mensual en índices bursátiles. El caso del S&P 500, NIKKEI, DAX 30 e IBEX 35. *Finance, Markets and Valuation*, 1, 67-76.

Rueda, D. A., Estrada, J. H. (2009). ¿Realidad o sofisma? - Poniendo a prueba el análisis técnico en las acciones colombianas. *Cuadernos de administración*, 22(38), 189 - 217.

Sánchez, E. d. (2011). *Análisis Técnico Bursátil: Chartismo*. Universidad Veracruzana, Xalapa-Enríquez, Veracruz.

Segura, J. A. (2005). *Análisis técnico de precios*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Lima.